FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE LOS PLANES DE MANEJO AMBIENTAL DE LOS PARQUES ECOLÓGICOS DISTRITALES DE HUMEDAL DE SALITRE, LA ISLA Y TUNJO

RESUMEN EJECUTIVO

PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO

CONSORCIO JA, CONTRATO 01430 DE 2015

BOGOTÁ D.C., AGOSTO DE 2017

ALCALDE MAYOR DE BOGOTÁ
Enrique Peñalosa Londoño

SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE DE BOGOTÁ D.C.

Francisco José Cruz Prada
Secretario Distrital de Ambiente

Rosanna Sanfeliu Giaimo
Directora de Planeación y Sistemas de Información Ambiental

Supervisora del Contrato 1430 de 2015:

Alejandra Ucrós Silva
Subdirectora de Políticas y Planes Ambientales

Equipo técnico de apoyo:
Germán Eduardo Arévalo Herrán
Nancy Obeira Castellanos Pinzón
María Eugenia Vásquez Mendoza

Diego Arcesio Rodríguez Martinez
Sirley Caroline Parra Urquijo
José Manuel Mayorga Guzmán
Cesar Andrés Vivas Medina
José Ramiro Contreras Reyes

AUTORES:

CONSORCIO JA

Coordinador:
Leonardo Andrés Ariza
Apoyo a la Coordinación:
Jenny Paola Rubio Rubio

Componente biótico:
Jair Mora Gamboa
Luz Helena Gómez
Sara María Ramírez
Pablo Casallas
Martin Jiménez

Componente Social:
Paola Quevedo Moreno

Componente SIG:
William Andrés Castillo

Componente físico:
Carlos Rivera
Jesús Ernesto Torres
Joanna Andrea Barrera
William Wilches
Mónica Lorena Palacios
Sergio Mauricio Flórez
Cristian Camilo Romero
Nora Alejandra Urrego
Diana Carolina Porras

TABLA DE CONTENIDO

1 UBICACIÓN 5
2 ANÁLISIS REGIONAL, LOCAL Y MULTITEMPORAL DE CONECTIVIDAD 6
3 COMPONENTE FÍSICO 8
3.1 Climatología: 8
3.2 Geología: 8
3.3 Hidrogeología: 9
3.4 Inventario de puntos de agua: 10
3.5 Hidrografía: 10
3.6 Balance Hídrico: 11
3.7 Alternativas para superar déficit hídrico: 11
4 COMPONENTE BIÓTICO 13
4.1 Flora: 13
4.2 Fauna: 15
5 Ecosistemas acuáticos 17
5.1 Parámetros Físico- químicos: 17
5.2 Macroinvertebrados del Bentos y asociados a macrófitas: 18
5.3 Neuston: 18
5.4 Perifiton: 18
5.5 Fitoplancton: 19
5.6 Zooplancton: 19
5.7 Macrófitas: 20
6 Componente socioeconómico 20
6.1 Estructura predial 20
7 PROCESO PARTICIPATIVO EN LA FORMULACIÓN DEL PMA DEL PEDH TUNJO 20
7.1 Problemática ambiental 20
7.2 Actores claves: 21
7.3 Estrategia de participación 21
7.4 Soporte participativo 22
8 OBJETIVOS Y OBJETOS DE CONSERVACIÓN AMBIENTAL PEDH TUNJO 22
8.1 Objetivos de conservación 22

8.2 Objetos de conservación 23
9 PROSPECTIVA PARA LA CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DEL PEDH TUNJO 24
9.1 Escenario tendencial: 25
9.2 Escenario deseado: 25
9.3 Escenario posible: 25
10 RONDA HIDRÁULICA Y ZONA DE MANEJO Y PRESERVACIÓN AMBIENTAL (ZMPA) DEL PEDH TUNJO: 26
3. REDELIMITACIÓN DEL PEDH TUNJO 27
4. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL PARA EL PEDH TUNJO 29
5. PLAN DE ACCIÓN 31

INDICE DE IMÁGENES

Imagen 1 Localización PEDH Tunjo 6
Imagen 2 Coberturas de la tierra a nivel regional escala 1:20000 7
Imagen 4. Cobertura de la Tierra PEDH Tunjo 13
Imagen 4. Ronda Hidráulica y Zona de Manejo y Preservación ambiental PEDH Tunjo 27
Imagen 5.Propuesta Redelimitación Parque Ecológico Distrital de Humedal Tunjo 29
Imagen 5.Mapa de Zonificación Ambiental del Parque Ecológico Distrital de Humedal Tunjo 30

INDICE DE FOTOGRAFIAS

Fotografía 1 Geomorfología del PEDH Tunjo 9
Fotografía 2 Cobertura del PEDH Tunjo 14
Fotografía 3 *Genista monspessulana* (Leguminosae) y *Smallanthus pyramidalis* (Asteraceae) 15
Fotografía 4 Serpiente tierrera (*Atractus craussicaudatus*). 15
Fotografía 5. Evidencia de Individuos reportados y recolección de datos. 16
Fotografía 6. Especies de avifauna del PEDH Tunjo 17

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Especies de fauna del PEDH Tunjo definidas como objeto de conservación 24
Tabla 2: Cronograma y presupuesto general Plan de Acción PEDH Tunjo 32

RESUMEN EJECUTIVO PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUES ECOLÓGICO DISTRITALES DE HUMEDAL TUNJO

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) para el PEDH Tunjo enmarcado en el objeto del contrato de consultoría 01430 de 2015 *"Formular participativamente los planes de manejo ambiental de los parques ecológicos distritales de humedal El Salitre, La Isla y Tunjo"* contempla los componentes más significativos del diagnóstico participativo que evalúa y analiza la situación ambiental de los medios físico, biótico, socioeconómico y predial en el área actual del humedal Tunjo y presenta los objetivos de conservación, zonificación y prospectiva y su respectivo plan de acción.

El objetivo principal del PMA es establecer medidas de manejo para recuperar y rehabilitar el ecosistema y mitigar los impactos de las problemáticas ambientales identificadas en el diagnóstico.

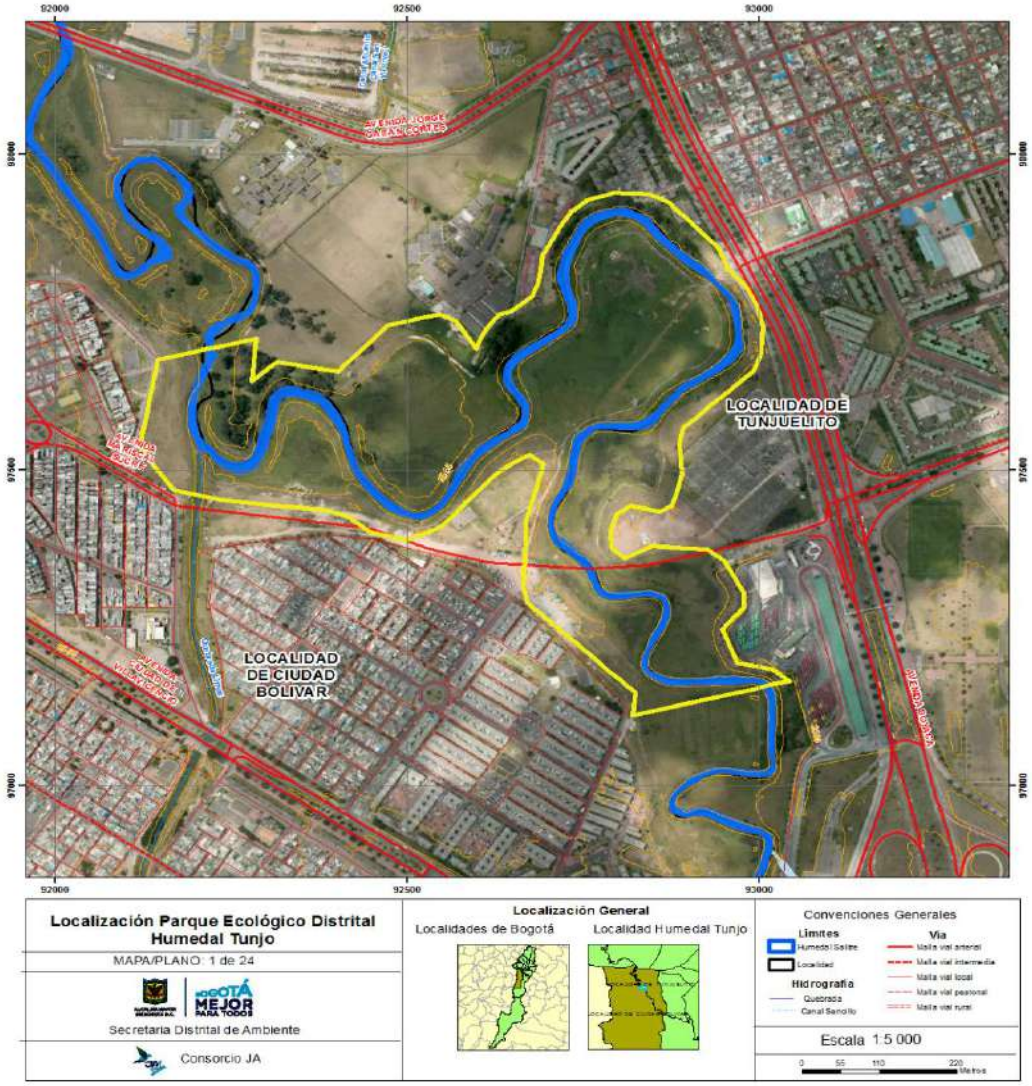
Los datos consignados en el documento del PMA se desarrollaron de acuerdo al levantamiento de la información secundaria y primaria recolectada por los profesionales, lo que permitió ahondar y construir la base de la caracterización en la zona de estudio a escala regional y local.

1 UBICACIÓN

El PEDH Tunjo es un área protegida importante para la ciudad ya que pertenece a la estructura ecológica principal de Bogotá (EEPB). Está ubicado en las localidades de Ciudad Bolívar y Tunjuelito, con una extensión de 33.2 hectáreas (ver **Imagen 1**). Limita por el oriente con la avenida Boyacá, la subestación eléctrica del sur, el portal el tunal de Transmilenio; por el occidente con el centro de reclusión de adolescente y menores y el barrio Arborizadora baja; por el norte con el barrio Tejar Ontario y colegio Cafam; y por el sur con los barrios Protecho, Casa Linda y la avenida Villavicencio.

La clasificación del humedal corresponde a una franja de meandros con presencia de 6 humedales de ribera con una llanura de inundación, zona de manejo y preservación ambiental en la cuenca baja del Río Tunjuelo, de acuerdo a lo que se enuncia en el parágrafo 3 del artículo 47 del Proyecto 191 de 2014.

Imagen 1 Localización PEDH Tunjo



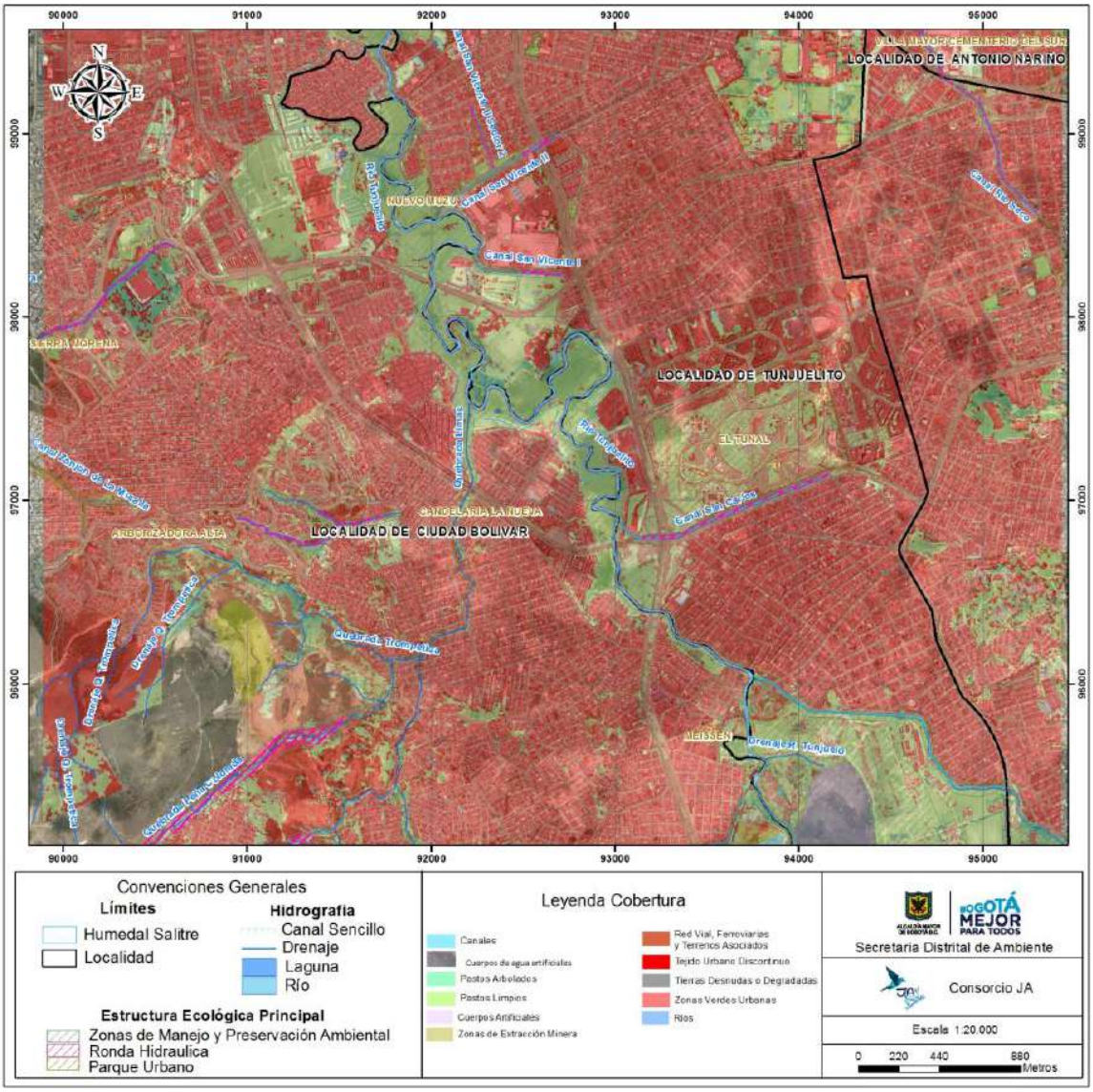
Fuente: IDECA, adaptado por Consorcio JA, 2016

2 ANÁLISIS REGIONAL, LOCAL Y MULTITEMPORAL DE CONECTIVIDAD

El humedal Tunjo es uno de los pocos sitios de conectividad ecológica presentes en el sur de la ciudad, por lo que su restauración y conservación se considera prioritario. Con la ayuda de la metodología Corine Land Cover se realizó el análisis de fragmentación y conectividad de las coberturas de la tierra a escala regional (1:20000). Estos análisis cubrieron un área de 2883,40 Ha, con cinco coberturas fragmentadoras (Tejido urbano, Tierras desnudas o degradadas, Red vial, Ferroviarias, Zona de extracción minera, Zonas de explotación) y cuatro no fragmentadoras (pastos limpios, Pastos arbolados, Ríos y Zonas verdes urbanas). Como resultado, se observaron parches remanentes con buena conectividad debido a su ubicación sobre la ronda y la ZMPA del río Tunjuelito por medio de las zonas verdes urbanas.

Se identificaron también sectores del rio en riesgo de perder su capacidad ecológica debido a la inadecuada ocupación de los terrenos de inundación.

Imagen 2 Coberturas de la tierra a nivel regional escala 1:20000



Fuente: IDECA, adaptado Consorcio JA, 2016

En cuanto al estado de las coberturas vegetales dentro del PEDH, predominan coberturas con predominancia herbácea bastante fuertes, sin embargo tiene una debilidad en las coberturas con estratos arbóreos, las cuales son de gran importancia sobre todo a nivel de la Avifauna.

Por medio del análisis multitemporal se verificaron los cambios que ha presentado el PEDH El Tunjo a través del tiempo (1951 y 1967). Se identifica una drástica reducción en los espejos de agua del humedal, aumento de construcciones, vegetación constante, y suelos desnudos

y degradados en la zona por procesos de explotación minera y sin espacios de protección de la ronda.

3 COMPONENTE FÍSICO

Se describen a continuación algunas de las características del Parque Ecológico Distrital de Humedal – PEDH Tunjo, en cuento a aspectos relacionados a: clima, geología, geomorfología, hidrología, fisiografía e hidrogeología, generada a partir de información secundaria recolectada de diversos estudios e investigaciones técnicas e información recolectada en campo.

3.1 Climatología:

Para la caracterización climatológica en el área de estudio (Parque Ecológico Distrital de Humedal – PEDH TUNJO), se analizó la información consignada en los registros históricos de las estaciones más cercanas identificadas alrededor del humedal: Colegio Santiago Pérez, Tunal y Doña Juana -bajo la potestad del IDEAM, CAR, EAB y la red de monitoreo de calidad de aire- para determinar factores fundamentales en la variación climática en la zona como:

- *Temperatura:* con valores máximos (16.6°C), medios (16,1°C) y mínimos (14.7°C)
- *Precipitación:* valores máximos de 208.1 mm y valores mínimos de 0.2 mm.,
- *Humedad relativa:* valores máximos (92%), medios (80%) y mínimos (67%) anual
- *Brillo solar:* valores mínimos de 40.9 horas hacia el mes de abril y máximos de 247 horas hacia el mes de enero.
- *Radiación solar:* valor promedio de 172 W/m ^{2}
- *Nubosidad:* valores promedio máximos (6/8), medios (5/8) y mínimos (4/8) octas.
- *Dirección y velocidad del viento:* valores máximos 2.9 m/s, medios 2 m/s y mínimos 0.7 m/s.
- *Evaporación:* valores de máximos (180mms), medios (95 mms) y mínimos (0.6mm).

En el PMA el clima se calculó de acuerdo a la clasificación de Caldas-Lang que se obtiene mediante la división de la precipitación máxima anual sobre la temperatura promedio (P/T). El resultado fue (798.5 mm / 16.1 °C) = 49.59, y según la escala, el clima del humedal Tunjo se encuentra en el rango semiárido.

3.2 Geología:

La geología que representa al humedal el Tunjo se observa desde un punto general, a nivel de ciudad de Bogotá que a su vez está influenciada por la cordillera Oriental, sobre un relleno sedimentario (la Sabana de Bogotá) y rodeada por cerros de rocas como areniscas, arcillolitas y conglomerados. En el PEDH Tunjo hay depósitos cuaternarios de origen Fluvio lacustre, cubiertos a su vez por rellenos antrópicos. Históricamente, la geología de la Sabana de Bogotá se relaciona con la evolución de la misma cordillera Oriental, en donde se generaron plegamientos de los sedimentos y formación de cerros bajos por las

acumulaciones de sedimentos fluviales. Como consecuencia del hundimiento (parte plana de la sabana de Bogotá), se forma una cuenca restringida en donde sus drenajes forman una gran laguna en la que además desembocan el Río Bogotá y sus afluentes y cuyo desagüe se localizaba en el sector actual del Salto del Tequendama (Laguna de la Sabana o Lago Humboldt). Las características geológicas del PEDH Tunjo se presenta mediante una matriz de arcillas y limos, de textura suave, con plasticidad, baja permeabilidad, poca dilatación y que al secarse se encogen y se cuartean formando grietas de desecación. La zona en la que se encuentra el humedal tiene la capacidad de retener fluidos y confinarlos. Además se puede inferir que la principal fuente de salida de fluidos es la evaporación del área que rodea al Parque Ecológico Distrital de Humedal – PEDH Tunjo. Con 2 unidades geomorfológicas representativas: relieve ondulado cóncavo y relieve plano ligeramente ondulado con procesos geomorfológicos erosivos y de sedimentación.

Fotografía 1 Geomorfología del PEDH Tunjo

Zona con geomorfología plana a ligeramente ondulada



Fuente: Consorcio JA, 2016

En la geología regional, se observan cinco (5) unidades geológicas principales: Cretáceo medio a superior, Paleoceno, Eoceno, Neógeno y Cuaternario que a su vez presentan 23 formaciones. La Estratigrafía del PEDH Tunjo corresponde a la ronda del Río Tunjuelo, compuesto por una serie de niveles de arcillas y limos que se fueron depositando por el desborde del río con zonas de relleno antrópico. Las tres unidades predominantes son Formación Sabana (Qsa2) Pleistoceno medio y tardío, llanura de Inundación (Qlla) y relleno Antrópico (Qra) del sector.

La geología estructural permite identificar la influencia en aspectos de seguridad en cuanto a fallas y pliegues. Un ejemplo de ello es saber la importancia de la estabilidad del terreno. Para el PEDH Tunjo se relacionan estructuras al *este* con ocho (8) fallas, cinco (5) sinclinales, tres (3) anticlinales y un (1) sistema y al *oeste* se representan cinco (5) sistemas, con siete (7) fallas, tres (3) sinclinales y cuatro (4) anticlinales.

3.3 Hidrogeología:

En el área del humedal la hidrogeología está compuesta por sedimentos y rocas con porosidades primarias y permeables, rocas con porosidad secundaria a través de fracturas y

rocas con limitados recursos de aguas subterráneas, con acuíferos discontinuos y con baja a nula productividad, respectivamente.

3.4 Inventario de puntos de agua:

Los pozos de agua subterránea son perforaciones o excavaciones que se realizan en el subsuelo para explorar si existe presencia de agua freática contenidas debajo de la superficie del suelo y que adicionalmente es conocida como acuífero. Debido a los ríos que se infiltran en el terreno rellenando los poros y fisuras, cuando estos se saturan el agua es capaz de fluir por gravedad hacia otros cuerpos de agua como manantiales, ríos y mares, dando lugar a lo que se conoce como escorrentía subterránea. Para identificar puntos con estas características en cercanías al PEDH, se realizaron salidas de campo con el fin de identificar la existencia de aljibes y pozos que pudieran ser alternativas para el suministro de agua en épocas secas, donde el nivel de agua proveniente de la precipitación disminuye drásticamente, según lo analizado en el capítulo climatológico.

Para el inventario de puntos de agua se registraron dos pozos cerca al área de estudio -de acuerdo al análisis de información secundaria que se encuentra consignada en la unidad de Recursos Hídricos de la Secretaría Distrital de Ambiente, SDA- denominados 1. Pz -06 -0008, ubicado Av. Boyacá (Calle 56 A sur No. 36 A – 03) General Motors – COLMOTORES y 2. Pz – 06 – 0009, ubicado en Calle 48 B sur No. 22 A -70 IDRD Parque el Tunal). En la actualidad ninguno de los dos (2) pozos está en funcionamiento.
En el inventario también se incluye la Quebrada Limas, puesto que se encuentra cerca al PEDH Tunjo. Cabe resaltar que la quebrada actualmente no presenta conexión alguna con los espejos de agua existentes en el humedal.

3.5 Hidrografía:

En cuanto a la hidrografía en el PEDH Tunjo, hace parte de lo que antiguamente se denominaba como la zona de inundación del Río Tunjuelo. Este rio en su tránsito se encuentra enjarillonado pero no está canalizado, lo que ha permitido que en eventos de inundación en muchos lugares del PEDH el agua se desborde y genere cuerpos de agua estacionales y temporales, creando los espejos de agua existentes. El número de horton que se alcanza en el área de estudio del humedal es de 4. Aunque el principal alimento de agua dentro del humedal corresponde a la precipitación, se evidencia alimentación esporádica por medio de una tubería de drenaje que se alimenta cuando el río crece y por las zanjas creadas por la comunidad para abastecer de agua al mismo. Aunque en el área de estudio se encuentra la quebrada Limas, esta se alimenta del Río Tunjuelo y no de los espejos de agua existente de manera directa.

En el humedal existen tres fuentes de abastecimiento de agua. La primera es el rio Tunjuelo, el cual en temporadas invernales desborda su cauce y aporta líquido al humedal. La segunda fuente es el agua lluvia la cual, en temporadas de intensas precipitaciones, presenta gran aporte al sistema. Por último, se tienen las aguas que por infiltración o escorrentía llegan de los cerros occidentales.

Teniendo en cuenta que la zona de influencia del proyecto pertenece a la cuenca del Rio Tunjuelito, se han identificado ocho (08) cuerpos de agua cercanos al PEDH: Río Tunjuelito, Quebrada Limas, Canal San Carlos, Quebrada Trompetica, Quebrada Peña Coloradas, Drenaje Quebrada Trompetica, Drenaje Quebrada Peña Colorada y Canal San Vicente I.

3.6 Balance Hídrico:

El Balance Hídrico es la herramienta fundamental para estudiar el ciclo hidrológico para la planificación, administración y distribución del recurso ya que involucra en él variables que intervienen en la evaluación cuantitativa del recurso hídrico y sus modificaciones por influencia de las actividades del hombre. Se determinó este parámetro por la metodología propuesta por Thornthwaite, la cual relaciona la ETP (Evapotranspiración potencial) y la temperatura del aire, con una corrección en función de la duración astronómica del día y el número del día del mes. Se determinó así que la evapotranspiración era proporcional a la temperatura media. Usando esta relación, se establecen los momentos de déficit, excesos y almacenamiento del recurso hídrico para el área de estudio.

Los meses que más tienen precipitación son los meses de mayo junio, noviembre y parte de diciembre. De acuerdo con el balance hídrico, no se presenta exceso de agua referente a la precipitación, mientras que el déficit del mismo es contundente durante todo el año. Los meses en los que se presenta menor precipitación y mayor Evapotranspiración resulta en que los caudales disminuyan, aumentando la presión sobre los diferentes cuerpos de agua que conforman el Humedal y sobre los diferentes recursos naturales encontrados en la zona.

Se presentan a continuación algunas alternativas de diseño para la solución en épocas de sequía en el PEDH Tunjo, la cual se presenta hacia los meses de enero, febrero, agosto y septiembre principalmente.

3.7 Alternativas para superar déficit hídrico:

A partir de los recorridos en campo realizados en el marco de formulación del Plan de Manejo Ambiental de Parque Ecológico Distrital de Humedal – El Tunjo, se pudo evidenciar el déficit hídrico que sufrieron los espejos de agua que alimenta este humedal. El balance hídrico también evidenció que en esta zona es mayor la evapotranspiración que la precipitación, situación que pone en riesgo las diferentes dinámicas del ecosistema de humedal. Por esta razón se proponen diferentes estrategias para mantener un nivel mínimo de agua dentro de este humedal, el cual fue estimado en el componente hidráulico en el desarrollo de diagnóstico del Plan de Manejo Ambiental. El nivel mínimo de agua es necesario para la preservación y conservación de especies características de este ecosistema, así como para rescatar su principal función de servir como amortiguador de crecientes del río Tunjuelo y prevenir inundaciones en los barrios aledaños.

No obstante, se aclara que estas alternativas son de tipo conceptual y que fueron socializadas en las dos mesas técnicas desarrolladas con profesionales de distintas dependencias de la Secretaría Distrital de Ambiente – SDA y la Empresa de Acueducto de

Bogotá – EAB. Estas alternativas se presentarán con mayor detalle como proyecto en la ficha de plan de acción donde se incluirán no solo los objetivos, sino la justificación, indicadores, metas, presupuestos y cronograma. Por último, aunque se generan bocetos de ubicación de las posibles opciones, se requieren diseños a detalle de las alternativas que se vayan a ejecutar.

1) **Quebrada Limas:** Esta alternativa de superación de déficit hídrico consiste en tomar el agua de la quebrada Limas una vez esta entrega sus aguas al rio Tunjuelo. La idea es proponer la construcción de estructuras de captación del agua, que luego será bajada por gravedad hacia el humedal y posteriormente distribuida mediante tuberías. Es importante destacar que la calidad de agua para éste cuerpo de agua presenta diversas problemáticas de manera particular en las zonas donde se albergan o se concentran las zonas rurales, siendo ésta el depósito de basuras, vertimientos (principalmente domésticos), y recepción de aguas negras y de lluvia. En caso de implementar esta opción, es prioritario pensar en el uso de biofiltros que permitan depurar el agua sin que se afecten las condiciones naturales del ecosistema de humedal y por ende a las especies de flora y fauna en él encontrados.

2) **Río Tunjuelo:** Esta propuesta propone alimentar los diferentes cuerpos de agua a partir del río, y así combatir el déficit hídrico. No obstante, por la calidad de agua con que viene el río- que aguas arriba y durante todo su recorrido hasta su desembocadura es receptor de diferentes factores de contaminación (residuos sólidos y vertimientos) que alteran la calidad natural del río- se hace necesario el uso de elementos alternos conocidos como biofiltros, cuya función es depurar el agua que entrará al humedal y así garantizar el sustento para especies de fauna y flora presentes dentro del área.

3) **Alcantarillados de aguas lluvia en la Av. Boyacá y otras vías aledañas:** En las ciudades existen unas estructuras denominadas canales y alcantarillados de aguas lluvias, las cuales almacenan y conducen el agua que se produce por la precipitación y que no son absorbidas por el suelo sino que se escurren por las calles y edificios, entre otros. Se propone aprovechar esta agua producto de la precipitación mediante sistemas de distribución a las zonas anegadas del área de estudio. Es recomendable que se realice un pretratamiento al agua antes de ser vertida a los humedales por la gran cantidad de elementos y residuos que suelen arrastrar mediante el uso de rejillas.

4) **Biofiltros:** son dispositivos que, mediante procesos biológicos, son capaces de eliminar una amplia gama de compuestos contaminantes que pueden provenir del aire o el agua. Se propone implementar esta alternativa si se implementa el uso de fuentes hídricas como la quebrada Limas y río Tunjuelo. Por sus características particulares de la calidad de agua con la que llegan hasta este punto, se hace necesario descontaminar el fluido, que para este caso es el agua, mediante un proceso biológico, para así evitar que entre el agua contaminada se pose en las zonas anegadas, convirtiéndose a futuro en focos de contaminación y problemas de salubridad pública.

5) **Agua generada de arreglo de vías:** En la ciudad y en los territorios, la alcaldía dispone de recursos para la adecuación, generación y mantenimiento de la malla vial. Sin embargo, durante estas actividades el uso del recurso hídrico para su generación escurre sin dirección, resultado en un desperdicio. Esta alternativa consistente en aprovechar los planes de mantenimiento vial de la ciudad para hacer una adecuación del alcantarillado pluvial de tal manera que las aguas recogidas en los sumideros lleguen al humedal El Tunjo.

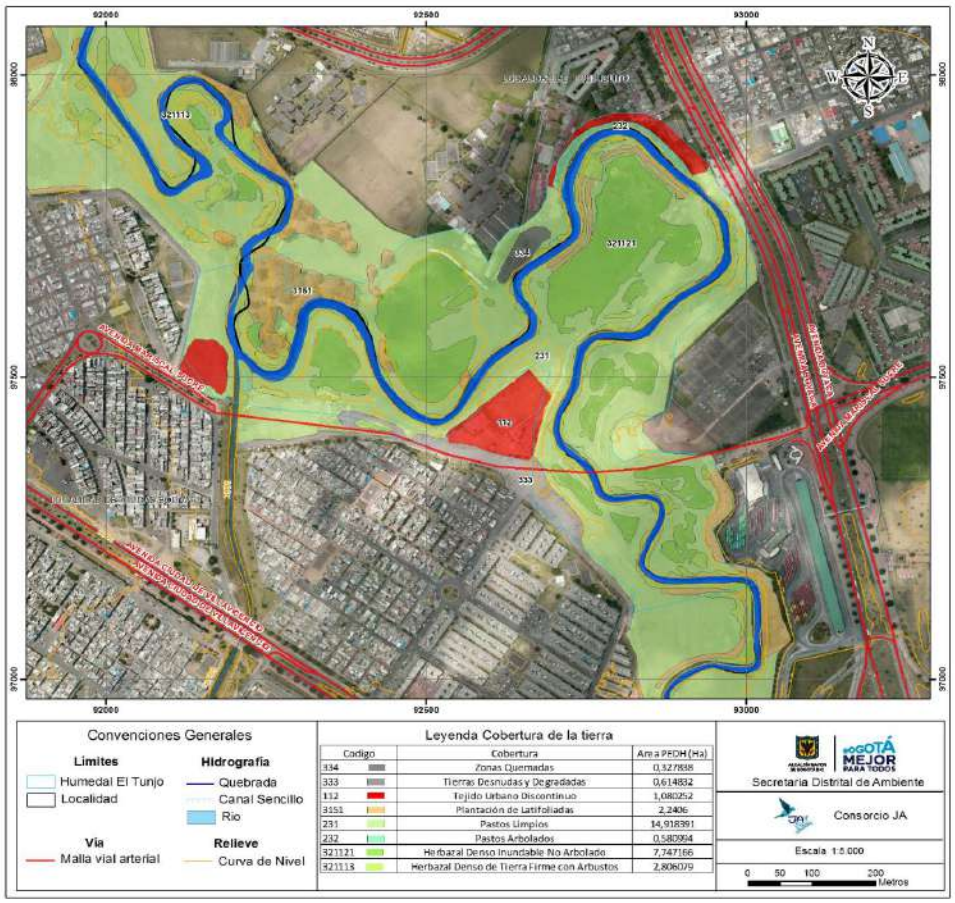
4 COMPONENTE BIÓTICO

En este apartado se presenta la riqueza biótica del humedal, la cual se logró identificar mediante la caracterización de especies de flora y fauna.

4.1 Flora:

Para la caracterización de flora se estudiaron los componentes florísticos, estructurales y de dinámica para cada uno de los tipos de vegetación o unidades de cobertura de la zona del PEDH Tunjo por medio de levantamientos, descripciones detalladas, recorridos y el uso de la metodología Corine Land Cover.

Imagen 3. Cobertura de la Tierra PEDH Tunjo



Fuente: IDECA, adaptado Consorcio JA, 2016

Como resultado, se observaron cinco (5) tipos de coberturas mediante la instalación de 90 parcelas de muestreo. De manera puntual, se registraron: herbazal denso de tierra firme con arbustos, herbazal denso inundable no arbolado, pasto arbolado, plantación de latifoliada y pastos limpios. (ver **Fotografía 2**)

Fotografía 2 Cobertura del PEDH Tunjo

Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos



Herbazal Denso Inundable No Arbolado



Pastos Arbolados



Plantación de Latifoliadas



Pastos Limpios



Fuente: Consorcio JA, 2016

Para la vegetación de la zona del PEDH Tunjo, se encontraron en el área terrestre un total de 70 especies y en la zona inundable 23 especies para un total de 81 especies divididas en 43 familias. Se destacan las familias *Leguminosae y Asteraceae*.

Fotografía 3 *Genista monspessulana* (Leguminosae) y *Smallanthus pyramidalis* (Asteraceae)



Fuente: Consorcio JA, 2016

4.2 Fauna:

Para la determinación faunística, se separó la caracterización en herpetofauna, artropofauna, mastofauna y avifauna. Este trabajo de campo se realizó durante cinco días consecutivos, usando técnicas de observación directa (recorridos aleatorios de diferentes longitudes) y técnicas de trampeo para cada grupo faunístico. A continuación se presentan los resultados de esta actividad:

4.2.1 Herpetofauna:

En el caso de los anfibios, no se capturó ningún individuo. Sin embargo se registraron ocho vocalizaciones de anuros, todas asociadas o en cercanías al Río Tunjuelo y los sitios inundables. Por otra parte, en reptiles solo se evidenció un individuo muerto, la serpiente tierrera (*Atractus craussicaudatus*)

Fotografía 4 Serpiente tierrera (*Atractus craussicaudatus*).



Fuente: Consorcio JA, 2016

4.2.2 Mastofauna:

En cuanto a mamíferos, no se detectaron especies silvestres en el humedal reportadas para la Sabana de Bogotá. Se detectaron en cambio especies invasoras o plaga como *Rattus rattus* o rata negra y cadáveres de roedores en el área de influencia del humedal. Otros mamíferos observados fueron vacas (*Bos taurus*) y perros (*Canis lupus familiaris*).

Fotografía 5. Evidencia de Individuos reportados y recolección de datos.



Fuente: Consorcio JA, 2016

4.2.3 Avifauna:

Por otro lado, la determinación de avifauna se realizó mediante la toma de 1458 registros, donde se identificaron 3265 individuos pertenecientes a 41 especies de aves, las cuales se agrupan en 21 familias de 11 Órdenes, 16 especies migratorias boreales, 4 migratorias locales, 1 especie casi amenazada.

La familia más representativa es la de los atrapamoscas *Tyrannidae* con 7, de las cuales 4 son especies migratorias boreales, seguidas de las tangaras *Thraupidae.* Especies comunes *Zenaida auriculata* y *Zonotrichia capensis,* El Chamón Lustroso (*Molothrus bonariensis*) y el Chulo (*Coragyps atratus*). **Fotografía 6**

Fotografía 6. Especies de avifauna del PEDH Tunjo

Alcaraván (Vanellus chilensis)



Búho Listado - *Pseudoscops clamator*



Copetón - *Zonorichia capensis*



Sinsonte - *Mimus gilvus*



Fuente: Consorcio JA, 2016

4.2.4 Artropofauna:

La importancia dentro de los monitoreos bióticos de la evaluación del grupo de artropofauna radica en su condición de grupo bioindicador. En los resultados arrojados en la identificación de artrópodos se encontró un total de 40 familias de insectos, pertenecientes a 12 órdenes, distribuidas a lo largo del ecosistema.

5 Ecosistemas acuáticos

5.1 Parámetros Físico- químicos:

Con respecto al estudio limnológico, se tomaron 2 puntos de muestreo en los que los espejos de agua eran visibles para permitir medir los parámetros físico - químicos, bacteriológicos e hidrobiológicos. Como resultado al parámetro físico – químico, se obtiene que el oxígeno disuelto se encuentra por debajo del límite mínimo de 5 mg/l, los valores de DBO_5 y DQO

denotan un alto contenido de materia orgánica, presencia de un olor parecido a sulfuro de hidrogeno y por último se registra que la conductividad refiere una mineralización media.

5.2 Macroinvertebrados del Bentos y asociados a macrófitas:

De acuerdo al análisis realizado a la comunidad de macroinvertebrados de bentos se identificaron tres (3) clases Gastropoda, Malacostraca e Insecta, entre las que se registran 5 morfoespecies distribuidas en 5 familias y 4 órdenes, en donde la única especie encontrada en los dos puntos de muestreo es *Tropisternus sp*. Se destacan géneros asociados a cuerpos de agua enriquecidos con materia *Hyalella, géneros de* anfípodos que son carroñeros y se alimentan de otros invertebrados muertos o de materia orgánica en descomposición; y larvas del género *Culex* (Culicidae) que son hematófagas y ocupan aguas contaminadas o eutrofizadas, prefiriendo aguas estancadas

Así mismo, en la caracterización de los macroinvertebrados asociados a macrófitas, se observaron 5 morfoespecies que hacen parte de 5 familias y 4 órdenes distribuidos entre las clases Gastropoda, Malacostraca e Insecta, siendo esta última la más diversa con tres morfoespecies. Además en el punto dos de muestreo solo se evidenció la clase Gastropoda con la especie *Stenophysa sp*. Lo anterior es un bioindicador de altos niveles de contaminación.

5.3 Neuston:

Por otro lado, no fue posible la captura de individuos de neuston, esto debido a la contaminación del agua por grasas, aceites y/o tensoactivos.

5.4 Perifiton:

La comunidad de algas del perifiton encontrada está representada por las clases Bacillariophyceae, Coscinodiscophyceae, Conjugatophyceae, Chlorophyceae, Cyanophyceae y Euglenophyceae, de las cuales hacen parte 16 morfoespecies, distribuidas en 13 familias y 11 órdenes.

La clase Bacillariophyceae es la más diversa registrando 5 morfoespecies, seguida por las clases Conjugatophyceae y Chlorophyceae que reportan 3 morfoespecies cada una. Las clases Coscinodiscophyceae y Euglenophyceae registran 2 morfoespecies cada una y la clase Cyanophyceae con una morfoespecie, es la menos diversa, se destaca en este grupo las algas cianofíceas del género *Anabaena*, asociadas a ambientes de oligo a mesotróficos, en agua poco mineralizadas, y para su proliferación necesitan alto nivel de fosfato.

Otros organismos bioindicadores de esta comunidad son las algas cianofíceas del género Anabaena, y las algas filamentosas del género Oedogonium. La primera es fijadora de nitrógeno y se encuentra en ambientes de oligo a mesotróficos, aguas poco mineralizadas, para su proliferación necesita alto nivel de fosfato, y la segunda está presente en aguas ricas en compuestos húmicos y con un elevado contenido en hierro y son comunes en aguas

alcalinas (Margalef, 1983), algunos géneros son muy tolerantes a condiciones de altos niveles de nutrientes y elevados valores de DBO_5 (Mejía, 2011). Esto es corroborado por la presencia, aunque en más baja proporción, de los géneros *Melosira* y *Mougeotia*. Margalef (*op. cit.*). El género *Melosira* se multiplica rápidamente en ambientes turbulentos y ricos en cobre, tiene tendencia a sedimentarse, es propia de ambientes eutróficos de aguas moderadamente mineralizadas, mientras que *Mougeotia* prefiere ambientes marcadamente eutróficos

5.5 Fitoplancton:

En la comunidad del fitoplancton del PEDH Tunjo fueron identificadas 18 morfoespecies que hacen parte de las clases Bacillariophyceae, Conjugatophyceae, Chlorophyceae, Cyanophyceae, Euglenophyceae y Dinophyceae, distribuyéndose en 13 familias y 9 órdenes. La Clase Chlorophyceae es la más diversa con 5 morfoespecies, el segundo lugar lo comparten las clases Bacillariophyceae y Euglenophyceae con 4 morfoespecies cada una, seguidas por la clase Conjugatophyceae representada por 3 morfoespecies y por último, las clases Cyanophyceae y Dinophyceae presentan la menor variedad taxonómica con una sola morfoespecie cada una, en los dos puntos de muestreo del humedal Tunjo la comunidad del fitoplancton es abundante.

La bioindicación mediante el fitoplancton muestra que los humedales del altiplano cundiboyacense se encuentran en estados que van de la meso y eutrofia hasta la hipereutrofia, lo cual puede ser ocasionado en parte por las características geológicas de la cuenca y por las acciones antrópicas. Se destacan especies como Microspora que son indicadoras de contaminación por metales pesados al igual que las Trachelomonas, cuyo crecimiento se ve favorecido por el aumento de nitratos, hierro y fosfatos.

Se encontraron otros indicadores de presencia de materia orgánica como Lepocinclis y Nitzschia. Esto es corroborado por la presencia del género Nitzschia (Bacillariophyceae) tolerante a altos niveles de contaminación (Peña et al. 2005), algunas de sus especies se asocian con bajos valores de conductividad y Zygnema (Conjugatophyceae), presente en ambientes con niveles medios de contaminación.

5.6 Zooplancton:

Dentro de la comunidad del zooplancton en el PEDH se identificaron 12 morfoespecies, distribuidas en 7 familias y 5 órdenes pertenecientes a las clases Branchiopoda, Maxillopoda, Lobosa y Monogononta, esta última es la que presenta la mayor riqueza taxonómica registrando 6 morfoespecies, seguida por la clase Branchiopoda con 3 morfoespecies, la clase Maxillopoda está representada por 2 morfoespecies y la clase Lobosa por una sola morfoespecie. En general, dada la condición eutrófica del humedal, la proliferación y crecimiento de la población de algas unicelulares favorece el aumento de las poblaciones de rotíferos, principales exponentes de esta comunidad acuática. Así mismo, los estados

inmaduros de los copépodos son habitantes comunes de ambientes enriquecidos con nutrientes. Estas condiciones determinan baja diversidad, con el consecuente aumento de la población de las especies presentes.

5.7 Macrófitas:

En la comunidad de macrófitas identificada en el PEDH Tunjo, se encontraron 5 especies distribuidas en 5 familias e igual número de órdenes que hacen parte de las clases Liliopsida, Magnoliopsida y Polypodiopsida, las dos primeras representadas por 2 especies cada una mientras la última está representada por una sola especie.

6 Componente socioeconómico

La población ubicada en el área de influencia del PEDH El Tunjo es en su mayoría perteneciente a la Localidad de Ciudad Bolívar y en menor proporción a la localidad de Tunjuelito. Ambas localidades comparten su historia, ya que en sus inicios de poblamiento eran una misma comunidad que debió sectorizarse dada su creciente expansión. La condición de vida en Ciudad Bolívar es representada con altos índices de pobreza y miseria a nivel del distrito, siendo Tunjuelito un lugar con mejores condiciones de vida, pero no lo suficiente como para satisfacer todas sus necesidades. Las UPZ Arborizadora y Tunjuelito - área de influencia del PEDH El Tunjo- cuentan con la mayoría de sus pobladores en estrato bajo, siendo este un indicador de pobreza. Se evidencia también necesidades básicas insatisfechas y riesgos de inundación en algunos barrios como Tejar de Ontario.

6.1 Estructura predial

En el área de influencia del PEDH Tunjo, se encuentran 26 predios, de los cuales 19 son propiedad del Distrito Capital, 3 son de particulares y 3 son oficiales. Respecto al restante de los predios no fue posible confirmar su tipo de propiedad.

7 PROCESO PARTICIPATIVO EN LA FORMULACIÓN DEL PMA DEL PEDH TUNJO

7.1 Problemática ambiental

La identificación de la problemática ambiental que afecta al PEDH Tunjo se llevó a cabo mediante el desarrollo de la estrategia participativa. Esta estrategia implicó la observación directa, recolección documental, y entrevistas a actores claves (especialmente mediante la ejecución de dos encuentros participativos con agentes sociales del sector público, privado y comunitario para el establecimiento del diagnóstico). Los resultados obtenidos de los talleres dieron evidencia que el problema central es la falta de presencia institucional para la protección, recuperación y mantenimiento del humedal.

- Se identificaron las siguientes causas principales:
- Desarticulación institucional para el cuidado y preservación del cuerpo de agua
- Falta de entradas de agua que generan déficit hídrico en tiempo seco

- Falta de Educación ambiental y sentido de pertenencia con el espacio por parte de gran parte de los vecinos
- Presencia de habitantes de calle y delincuencia dentro del humedal
- Vertimiento de residuos químicos de las curtiembres al rio Tunjuelo
- Falta de recursos para el mantenimiento del PEDH
- Falta de apoyo estatal a las organizaciones comunitarias que desarrollan voluntariamente acciones de recuperación de este espacio
- Falta de identidad y compromiso con esta reserva ambiental por parte de Codensa pese a que tiene ubicada en su interior una antena, además de realizar quemas alrededor del PEDH que afectan negativamente el ecosistema
- Presencia de un parqueadero en una zona que forma parte del PEDH El Tunjo

- Se identificaron las siguientes consecuencias principales:
- Pérdida de especies en su ecosistema
- Inseguridad al transitar por esta zona
- Contaminación del lugar con basuras-escombros
- Contaminación de la cuenca el Tunjuelo por parte de las Curtiembres

7.2 Actores claves:

Para la elaboración del PMA del PEDH Tunjo se aplicó la metodología de participación estratégica mediante la inclusión y el acompañamiento de actores. Como actores claves se consideran a todas las organizaciones públicas y privadas, así como a las personas naturales o jurídicas que inciden de forma directa o indirecta en la construcción del PMA para la conservación del humedal. Como actores específicos se lograron reunir los siguientes actores:

- Actores sociales: Fundación la gente del Tunjuelo, organización comunitaria Asamblea Sur, Fundación Protecho hacia un impacto positivo, JAC Conjunto Tejar de Ontario, centro Experimental Juvenil, Fundación Humedales de Bogotá, JAC Protecho III, Centro de Pensamiento del agua CEPA (Tunjuelito), JAC Casa Linda, Fundación San Antonio, SIE (Agua en lengua Chibcha), Aseo Capital, Bomberos.
- Actores institucionales: Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, Secretaría Distrital de Ambiente, CONDENSA, Jardín Botánico José Celestino Mutis, Alcaldía Local de Tunjuelito, Alcaldía Local de Ciudad Bolívar, Aguas de Bogotá SA ESP, IDIGER, Secretaría Distrital de hábitat, Secretaría Distrital de Planeación, Colegio Cafam, Hospital Vista Hermosa, IDIPRON, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales (UDCA).

7.3 Estrategia de participación

En esta sección se establece la estrategia de participación de los actores claves, con la ayuda del mapa de actores claves, el cual ayuda a representar la realidad social en la intervención,

su comprensión de acuerdo a la complejidad que conlleva y el diseño de estrategias de intervención con más elementos. A través del uso de la metodología MAC (Mapa de Actores Claves), se logró identificar el nivel de poder en la toma de decisiones y el interés de cada una en la construcción del plan de manejo ambiental como también las relaciones más significativas existentes entre ellas y las acciones que han desarrollado respecto al humedal.

7.4 Soporte participativo

Una vez identificados los actores estratégicos (comunidad e instituciones) para la Formulación del Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo, se dio inicio a los talleres participativos, ya que se promueve el trabajo colectivo en la gestión a favor del ecosistema. Cabe resaltar que la comunidad aledaña y las instituciones que han desarrollado actividades en el marco de sus competencias son quienes conocen el ecosistema, por lo que sus aportes permiten identificar las dinámicas del mismo y avanzar en las acciones propicias para su restauración y conservación.

En el proceso del soporte participativo, se incluye la evidencia de 7 talleres realizados: socialización del proyecto, acercamiento al diagnóstico, establecimiento del diagnóstico, prospectiva, planteamiento de escenarios y zonificación, plan de acción y salida de campo, una socialización del proyecto con las instituciones competentes en la gestión de PMA el PEDH Tunjo y dos reuniones con la mesa técnica. Con el desarrollo de las diversas actividades mencionadas anteriormente se construyó de manera colectiva la realidad del ecosistema y de cada uno de sus componentes, logrando con ello el avance en el diagnóstico para posteriormente realizar la formulación del PMA acorde a las condiciones y características propias del PEDH.

8 OBJETIVOS Y OBJETOS DE CONSERVACIÓN AMBIENTAL PEDH TUNJO

8.1 Objetivos de conservación

Teniendo en cuenta el diagnóstico participativo realizado en el PEDH TUNJO, en el que se evaluó los servicios ecosistémicos del humedal, las potencialidades con las que cuenta el ecosistema y sus factores de perturbación, dentro del Plan de Manejo Ambiental se establecen los siguientes objetivos:

- Objetivo general: Establecer los lineamientos y parámetros para la recuperación y protección del Parque Ecológico Distrital de Humedal Tunjo, mediante la restauración ecológica participativa, buscando el mejoramiento de sus servicios ambientales como hábitat para la fauna, el disfrute y uso sostenible por parte de la comunidad

- Objetivos específicos:

- Fomentar la recuperación y conservación de los seis espejos de agua del PEDH Tunjo, garantizando la oferta de bienes y servicios ambientales, especialmente como hábitat para aves acuáticas.
- Consolidar el PEDH Tunjo como un corredor ecológico de conservación que permita generar una ruta de conectividad biológica entre este Humedal y otros ecosistemas cercanos como son el Parque Ecológico Distrital de Montaña Entrenubes, el rio Tunjuelo y todos los afluentes que nutren a este, el Humedal de Tibanica, el PEDH La Isla y el rio Bogotá.
- Generar mediante programas de restauración ecológica las condiciones necesarias para el retorno de la fauna propia del humedal.
- Proteger la diversidad biológica y los recursos paisajísticos del PEDH frente a cualquier efecto tensionante proveniente de actividad antrópica.
- Disminuir las presiones y tensionantes (contaminación de los cuerpos de agua y/o del ecosistema terrestre, deforestación, entre otros) sobre el área protegida.
- Servir de estación para investigaciones sobre ecosistemas de humedal, que permitan generar conocimiento constante y/o monitoreo de las poblaciones y comunidades establecidas en el humedal.
- Brindar escenarios para la educación, la recreación pasiva y la interpretación ambiental de la comunidad vecina y el Distrito Capital.
- Incorporar a las diferentes entidades estatales y distritales, sector privado, comunidad en general y demás actores involucrados en los procesos participativos para el diseño de acciones que permitan la restauración y conservación del ecosistema.

8.2 Objetos de conservación

Es importante tener en cuenta que la identificación o selección de objetos de conservación focales es un proceso iterativo. Los objetos seleccionados se seguirán reevaluando y revisando a medida que se conozca más sobre los patrones y procesos ecológicos en el sitio. Además, los objetos de conservación focales pueden cambiar con el paso del tiempo a medida que las estrategias se implementen y las amenazas se eliminan, o si la situación de conservación cambia de manera significativa (TNC 2000). Teniendo en cuenta lo anterior, durante el proceso de proyección del plan de manejo para el PEDH Tunjo se identificaron y definieron varios objetos de conservación, entre los que se encuentran:

• Los diferentes tipos de ecosistemas presentes: el acuático (los cinco (6) cuerpos de agua riparios o de plano aluvial de la cuenca del río Tunjuelo), y el terrestre, así como la flora terrestre y acuática nativa reportada en el capítulo diagnóstico.

• En cuanto a la fauna silvestre, en general toda es objeto de conservación. Sin embargo se enuncian las especies que están en condición de amenaza, endemismo, tipo de distribución o porque son las únicas que, de acuerdo al grupo taxonómico, han sido reportadas para este humedal y/o que fueron observadas en la formulación del PMA.

Tabla 1: Especies de fauna del PEDH Tunjo definidas como objeto de conservación

Especie	Nombre Común
Atractus crassicaudatus	Serpiente Tierrera
Buteo platypterus	Gavilán Aliancho
Catharus ustulatus	Zorzal de Swainson
Chaetocercus mulsant	Zumbador Buchiblanco
Chrysomus icterocephalus bogotensis	Monjita Bogotana
Colibri coruscans	Chillón Común
Contopus cooperi	Pibí Boreal
Contopus sordidulus	Pibí Occidental
Contopus virens	Pibí Oriental
Dendrocygna autumnalis	Iguaza común
Dendropsophus labialis	Rana campana
Elanus leucurus	Elanio Coliblanco
Empidonax virescens	Atrapamoscas Verdoso
Falco sparverius	Cernicalo Americano
Gallinula galeata	Tingua Pico Rojo
Hyloxalus subpuntactus	Rana campana
Leiothlypis peregrina	Reinita Verderona
Myiodynastes luteiventris	Atrapamoscas Azufrado
Nymphicus hollandicus	Cacatúa Ninfa
Parkesia noveboracensis	Reinita Acuática
Piranga olivacea	Piranga Escarlata
Pseudoscops clamator	Búho Listado
Riparia riparia	Golondrina Ribereña
Rupornis magnirostris	Gavilán Campestre
Setophaga fusca	Reinita Gorginaranja
Tringa flavipes	Patiamarillo Menor
Tringa solitaria	AndarRíos Solitario
Tyrannus savana	Siriri Tijetreta
Tyrannus tyrannus	Siriri Norteño
Tyto alba	Lechuza Ratonera

Fuente: Consorcio JA, 2016

9 PROSPECTIVA PARA LA CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DEL PEDH TUNJO

Este análisis se llevó a cabo de forma participativa, contando con la opinión de los actores estratégicos y del equipo interdisciplinario vinculado en la construcción del PMA del PEDH Tunjo. Se describen a continuación los escenarios:

9.1 Escenario tendencial:

Es la mirada futura del humedal partiendo de su condición actual, bajo el supuesto de que no se generarán acciones de cambio para su bienestar. Al respecto, los participantes describieron el PEDH Tunjo de la siguiente forma: En el 2046 El PEDH Tunjo ha dejado de existir ya que prevalecieron los intereses políticos y económicos de algunos actores que quitaron la declaratoria de éste como humedal y lo convirtieron en un lugar de vivienda, construyendo además la avenida que conecta a los barrios de Protecho y casa Linda con la Av. Boyacá. Esto se dio como resultado de la falta de compromiso de las instituciones públicas y privadas implicadas en el PMA, el cual no fue implementado.

9.2 Escenario deseado:

Este escenario plantea un futuro idealista en el que se recoge el deber ser del humedal, la forma en que los interesados en esta reserva ambiental lo quieren ver al 2046. Al respecto se define al PEDH Tunjo en el 2046 de la siguiente manera: Es una reserva ambiental cuya área fue ampliada como ronda del Rio Tunjuelo, cuenta con un sistema de abastecimiento hídrico que lo mantiene activo durante todo el año pese a los tiempos de sequía, parte de su área la conforma un bosque, predomina la vegetación nativa y la exótica existente aporta positivamente al ecosistema. Cuenta con diversidad de especies de fauna e inclusive se reproducen dentro del humedal. Ésta reserva ambiental es un lugar seguro, tiene un sistema administrativo que permite la inclusión de la comunidad en su cuidado y mantenimiento pero que previene la presencia de delincuencia y riesgo en el mismo. Es un espacio preferido por los ciudadanos para interactuar con la naturaleza y allí pueden crecer en el aprendizaje ecológico ya que su aula ambiental promueve la producción e intercambio de conocimientos.

9.3 Escenario posible:

Este escenario da una mirada hacia el futuro en el que contempla el cumplimiento de unos supuestos para el logro de la realidad deseada. Se considera posible que al 2046 el PEDH Tunjo cuente con las características contempladas en el escenario deseado, si y solo sí:

- Se fortalece la gestión ambiental institucional partiendo del compromiso e inversión de todos los actores estratégicos para la implementación del Plan de Manejo Ambiental.
- Se prioriza la conservación del humedal en la Agenda Ambiental Local y demás espacios formales, tales como la CAL y la mesa de Humedales.
- Se fortalece la educación ambiental mediante el desarrollo de programas y proyectos en alianza con colegios, universidades, empresas y demás actores que promuevan acciones de cuidado e identidad con esta reserva ambiental.

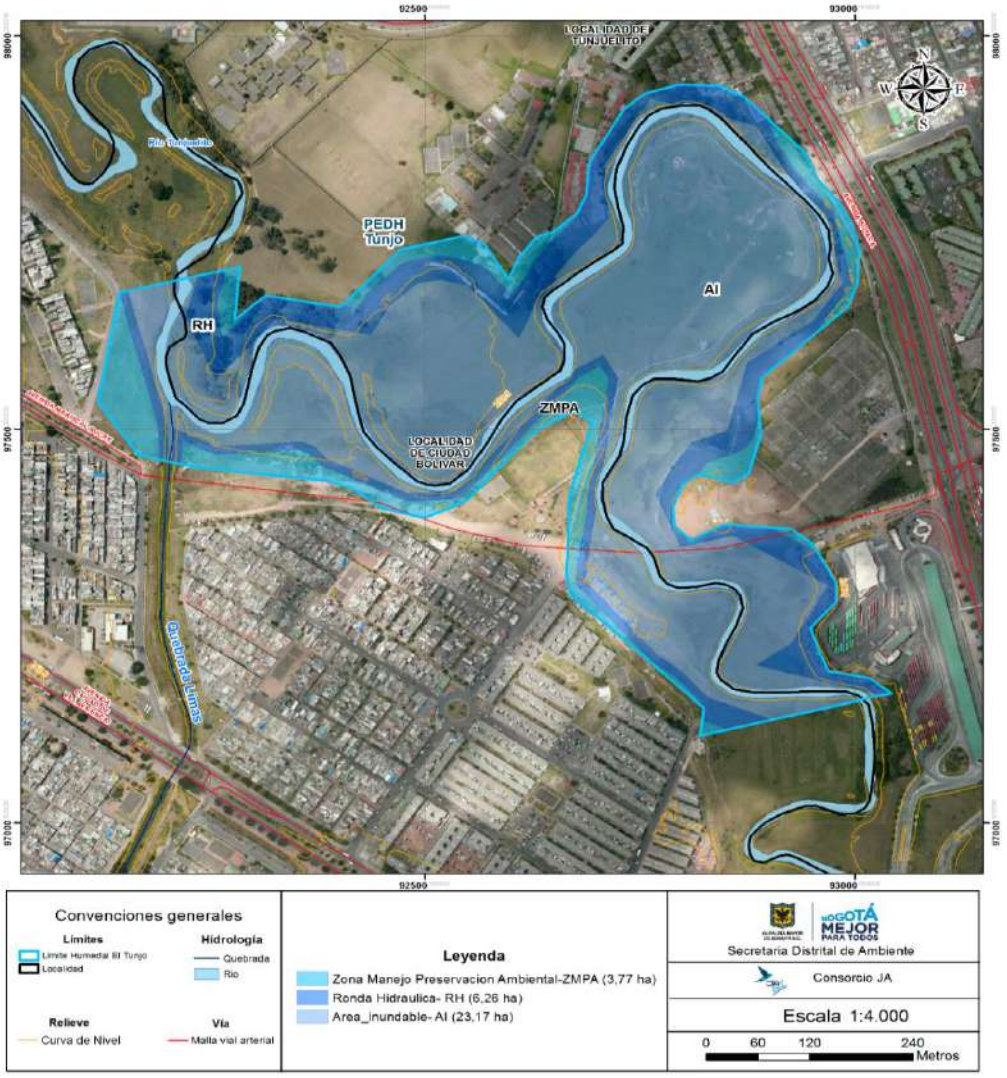
- Se genera un proceso de restauración ecológica constante y progresiva que garantice la superación del déficit hídrico, contando con los recursos necesarios para que sea sostenible.
- Se cuenta con una administración eficiente del PEDH que incluye un excelente sistema de vigilancia y control, donde la comunidad también sea veedora del cuidado de este espacio.
- Se cumple al Plan de Manejo Ambiental y se actualiza periódicamente para la mejora continua de esta reserva ambiental.

10 RONDA HIDRÁULICA Y ZONA DE MANEJO Y PRESERVACIÓN AMBIENTAL (ZMPA) DEL PEDH TUNJO:

En cuanto a la elaboración de la ronda hidráulica en el PEDH Tunjo, se utilizó la metodología de modelo lluvia – escorrentía, la cual permite determinar el caudal, mediante los procesos de ciclo hidrológico, especialmente asociados a la precipitación, la metodología que mejor se ajusta a la estimación de este parámetro dentro de la zona, obedece al método racional, en el cual se toman las series de precipitación existentes en el área de interés con el fin de generar los valores de caudal para la zona, todo esto a partir de los datos históricos de diferentes series de precipitación en función de características adicionales como son la geometría, vegetación y usos del suelo. Con la identificación de la ronda es posible reconocer la zona más propensa a efectos de inundación y por ende su análisis se convierte en una herramienta útil para los tomadores de decisiones con el fin de evitar que habitantes o empresas construyan sobre esta área. Esto a futuro evitaría pérdidas humanas, ambientales y económicas ante efectos naturales, especialmente asociados a inundaciones. Para el PEDH Tunjo la superficie de agua generada en HEC GEORAS, se delimita la zona de inundación hidráulica para los diferentes períodos de retorno, la delimitación de la Ronda Hidráulica se realizó a partir de la línea de cauce o mancha de inundación, considerando lo determinado en la norma distrital, donde esta zona será máximo de 30 metros

Según el acuerdo 6 de 1990, la zona de manejo y preservación ambiental -ZMPA- son zonas de espacio público contiguas a la ronda, y están destinadas al mantenimiento, protección y preservación ambiental con el fin de garantizar la permanencia de las fuentes hídricas naturales. La definición de la zona de manejo y preservación ambiental del Humedal Tunjo es primordial para asegurar la preservación de estos ecosistemas, los cuales prestan importantes servicios ecosistémicos a la ciudad. Para el PEDH Tunjo se definió un área de ZMPA de 15 metros de buffer alrededor de la ronda hidráulica, del humedal para facilitar la transición del ecosistema estratégico al ecosistema urbano, además esta zona estará complementada con el área de armonización donde se establecerán corredores biológicos, facilitando así la transición con la infraestructura urbana que se piensa construir en esta área recreativa de la ciudad.

Imagen 4. Ronda Hidráulica y Zona de Manejo y Preservación ambiental PEDH Tunjo



Fuente: IDECA, adaptado Consorcio JA, 2016

3. REDELIMITACIÓN DEL PEDH TUNJO

De acuerdo con el diagnóstico en el humedal y el reconocimiento de los valores naturales actuales y potenciales del ecosistema y sus alrededores, se propone una modificación al área protegida basada en correcciones cartográficas. La redelimitación del polígono del PEDH implica eliminar el área correspondiente del sector norte del PEDH contiguo al barrio Tejar de Ontario. Esto, debido al reconocimiento de la afectación predial a la urbanización contigua del PEDH y a un sector de la avenida Boyacá

Este trabajo se realizó por medio de topografía convencional, con equipos especializados para este fin, como lo es la estación total TOPCON GTS 229. Las labores de replanteo se realizaron a partir del listado oficial de coordenadas del polígono oficial del PEDH Tunjo,

incluidas en el Acuerdo declaratorio de este humedal, y su replanteo se realizo localizando una estaca en cada sitio donde las coordenadas lo determinaron.

Durante la actividad del replanteo se evidenciaron cruces del polígono oficial con predios privados y zonas construidas (Reformatorio El Redentor, Subestación eléctrica, Colegio Cafam, Urbanización Tejar de Ontario), que al momento tenían un uso urbano consolidado preexistente que no está contemplado dentro de los usos permitidos en la normatividad para estos ecosistemas estratégicos de la Ciudad.

Con base a lo anterior se registró en Acta con fecha del 19 de abril de 2017, que la aclaración linderos en el PEDH Tunjo, se realizaría tomando como base los límites arcifinios de las construcciones existentes; dado que el cruce corresponde a dos o tres metros. Lo anterior, dado que estos cruces pueden obedecer a errores de desplazamiento por escala, adicionalmente tomando en cuenta que esta infraestructura tiene ya un uso urbano consolidado. Estas zonas comprenden 1.09 ha del polígono oficialmente declarado, las cuales se planteó fueran sustraídas de este ecosistema estratégico, con lo que se reducirían los conflictos de uso del suelo.

Sin embargo durante el desarrollo del proceso participativo para la Formulación del Plan de Manejo Ambiental, las zonas contempladas como áreas de sustracción fueron reevaluadas, a partir de los resultados obtenidos en la modelación hidráulica y la determinación de la ronda hidráulica y la Zona de Manejo y Preservación ambiental (ZMPA).

Estos estudios de hidráulica determinaban que gran parte de estas áreas eran zonas inundables, o zonas correspondientes a ronda hidráulica las cuales deben destinarse a la protección del recurso hídrico, y a las zonas de manejo y preservación ambiental las cuales sirven de transición al ecosistema urbano, ayudando a mitigar los impactos del crecimiento urbano desorganizado afectando a este ecosistema de humedal.

Debido a lo anterior se determinó que dichos predios con infraestructura construida no serían sustraídos de los límites oficiales del PEDH Tunjo, por lo que se procedió a continuar con la delimitación establecida en el acuerdo 577 de 2014 y tomar estos como límite oficial y no los limites arcifinios de los predios antes mencionados.

Imagen 5.Propuesta Redelimitación Parque Ecológico Distrital de Humedal Tunjo



Fuente: IDECA, adaptado Consorcio JA, 2016

4. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL PARA EL PEDH TUNJO

La identificación y visualización de la delimitación de las zonas de manejo ambiental propuestas para el PEDH Tunjo es fundamental a la hora de conocer el tipo de zonificación debido a que requiere diferentes tipos de intervención para el logro de la restauración ecológica de este ecosistema altamente alterado por la pérdida del espejo de agua e invasión de vegetación foránea. Como resultado del diagnóstico, evaluación e identificación de la problemática del humedal, se presenta una zonificación que cruza e integra diferentes variables para la identificación de zonas que involucran tanto el cuerpo del humedal como su área de influencia de acuerdo a lo establecido en la Resolución 196 de 2006. Las zonas están distribuidas así: preservación y protección ambiental 2.67 Ha, restauración ambiental 11.55 Ha, recuperación para preservación ambiental 8.04 Ha, rehabilitación ambiental 8.31 Ha y uso sostenible 1.66 Ha.

Zona de Preservación y Protección Ambiental: Se busca asegurar la conservación de las fuentes de abastecimiento del humedal y por consiguiente el mejoramiento de sus condiciones físico-químicas.

Imagen 6.Mapa de Zonificación Ambiental del Parque Ecológico Distrital de Humedal Tunjo



Fuente: IDECA, adaptado Consorcio JA, 2016

Zona de Recuperación Ambiental: Se busca recuperar, la dinámica de los ecosistemas terrestres que han sido objeto de intervención antrópica, considerados estratégicos para el manejo de las zonas de Preservación, sobre la base de la investigación científica, y que serán objeto de procesos de restauración ecológica.

Zona de uso sostenible: Busca brindar un escenario en el cual los principios de conservación sean compatibles con el desarrollo sostenible, permitiendo el uso racional de los recursos naturales

5. PLAN DE ACCIÓN

El objetivo principal del plan de acción es establecer las acciones necesarias, acordes a las condiciones actuales del PEDH El Salitre, que propicien la restauración y conservación del mismo, rescatando con ello servicios ambientales y atributos ecológicos, biológicos, paisajísticos y culturales. Todo lo anterior bajo un enfoque participativo donde se evidencie la apropiación de este ecosistema por parte de la comunidad y actores institucionales.

El plan de acción engloba las acciones a desarrollar que se han considerado necesarias a fin de lograr la apropiación, recuperación y conservación del PEDH Tunjo; las cuales están enmarcadas en tres programas: 1. Recuperación de ecosistemas y hábitat, 2. Investigación, educación y participación y 3. Manejo y uso sostenible.

- ✓ Programa: Recuperación de ecosistemas y hábitats

El estado ecosistémico actual del PEDH Tunjo se encuentra en gran deterioro debido a las erróneas actividades humanas y al poco control de las autoridades ambientales del distrito. El presente programa enfoca sus proyectos en la implementación de acciones dirigidas a la recuperación ecosistémica del PEDH Tunjo en el que se toma en cuenta los aspectos hídricos, las coberturas vegetales, el estado actual de los suelos y todo lo que garantice un hábitat propicio para la presencia de las diversas especies de flora y fauna.

- ✓ Programa: Investigación, educación y participación

El objetivo del presente programa es recolectar información precisa y verídica en temas hídricos, biológicos y sociales. Esto, con el fin de aportar- a partir del reconocimiento del ecosistema- en la recuperación del mismo. Este programa involucra la participación activa y permanente de la academia, colegios, entidades públicas y privadas, centros de investigación y a la comunidad en general, puesto que se trata de lograr a partir de la investigación y educación ambiental para conocer el ecosistema y apropiarse del mismo.

- ✓ Programa: Manejo y uso sostenible

Este programa consolida todas las actividades que aseguran a futuro la conservación del ecosistema de humedal, por lo que se establecen proyectos y pautas que permiten la adecuada administración del recurso natural.

Tabla 2: Cronograma y presupuesto general Plan de Acción PEDH Tunjo

PROGRAMA	PROYECTO	NOMBRE DE LA ACCIÓN ESTRATÉGICA	Cronograma (Años)										Total Proyecto Presupuesto global ($)
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
RECUPERACIÓN DE ECOSISTEMAS Y HÁBITAT	Recuperación y Rehabilitación del ecosistema físico	1.Adecuación del vaso del humedal del PEDH Tunjo	X	X									$ 8.370.169.445
		2. Recuperación de los espejos de agua del PEDH Tunjo	X	X									
		3. Recuperación de suelos del PEDH Tunjo	X	X	X								
	Recuperación y Rehabilitación del ecosistema biótico y paisajístico	4. Restauración ecológica de las coberturas vegetales del PEDH Tunjo con especies Nativas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	$ 2.327.983.165
		5. Adecuación de sitios de anidamiento de avifauna y refugio para otros grupos biológicos de fauna residente y migratoria en el PEDH Tunjo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
INVESTIGACIÓN, EDUCACIÓN,	Investigación participativa y aplicada	6. Análisis y gestión de la biodiversidad y de los ecosistemas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	$ 1.805.879.800

PROGRAMA	PROYECTO	NOMBRE DE LA ACCIÓN ESTRATÉGICA	Cronograma (Años)										Total Proyecto Presupuesto global ($)
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
		7. Modelamiento de los patrones históricos de los cambios en las coberturas biofísicas en el sistema del Humedal (Sistema palinoecológico)	X	X	X								
		8. Estudio de la remoción de nutrientes por parte de las macrófitas acuáticas en el PEDH Tunjo	X	X	X	X	X						
	Participación, Educación y gestión interinstitucional	9, Conformación de espacios vinculantes de información y participación, para la integración de las organizaciones sociales y comunitarias con la mesa de humedales, entorno a la gestión ambiental del PEDH Tunjo.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	$ 1.282.511.799

PROGRAMA	PROYECTO	NOMBRE DE LA ACCIÓN ESTRATÉGICA	Cronograma (Años)										Total Proyecto Presupuesto global ($)
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
		10. Desarrollo de procesos de investigación socioambiental y territorial en el área de influencia del PEDH Tunjo, para la reconstrucción de la memoria histórica del legado muisca.	X	X	X	X	X	X					
		11. Consolidación del aula ambiental e intercultural del PEDH como escenario pedagógico	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Comunicación y Divulgación del	12. Comunicación y divulgación sobre el PEDH Tunjo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	$ 729.796.400

PROGRAMA	PROYECTO	NOMBRE DE LA ACCIÓN ESTRATÉGICA	Cronograma (Años)										Total Proyecto Presupuesto global ($)
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
		13, Desarrollo de un sistema de información geográfica y ambiental para el seguimiento, evaluación, información pública y toma de decisiones relacionadas con la rehabilitación ecológica y apropiación social en el PEDH Tunjo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
MANEJO Y USO SOSTENIBLE	Adecuación ecológica y Paisajística	14. Ejecución de obras para mitigar los impactos ambientales en el PEDH Tunjo en la construcción de la carrera 24	X	X	X	X	X						$ 8.477.043.464
		15. Diseño y ejecución de obras Paisajísticas y Plan de Uso público del PEDH Tunjo	X	X	X								
		16.Compra y manejo de predios privados en el PEDH Tunjo	X	X	X	X	X	X	X	X			

PROGRAMA	PROYECTO	NOMBRE DE LA ACCIÓN ESTRATÉGICA	Cronograma (Años)										Total Proyecto Presupuesto global ($)
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	Acciones de Control al interior del PEDH Tunjo	17, Control de fauna feral nociva y zoonosis por sus efectos negativos sobre la fauna silvestre al interior del PEDH Tunjo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	$ 1.023.279.500
		18, Gestión para la recolección de residuos y escombros en el PEDH Tunjo y Rio Tunjuelito	X	X	X								
		19, Identificación y eliminación de las conexiones erradas en los colectores y cuenca aferente al PEDH Tunjo	X	X	X	X	X	X	X				
		20, Implementación de rutas de atención institucional relacionadas con ocupaciones informales dentro del Área protegida	X	X	X								

PROGRAMA	PROYECTO	NOMBRE DE LA ACCIÓN ESTRATÉGICA	Cronograma (Años)										Total Proyecto Presupuesto global ($)
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	Administración y manejo del PEDH Tunjo	21, Gerencia para la implementación; manejo de recursos financieros y gestión del Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	$ 14.387.797.619
		22, Mantenimiento del PEDH Tunjo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		23, Diseño e implementación continua de la estrategia de vigilancia y seguridad de visitantes, senderos y locaciones del PEDH Tunjo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Manejo de escenario de riesgos	24, dentificación, Evaluación y manejo del riesgo ambiental	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	$ 1.339.157.800
Total Presupuesto Plan de Acción													$ 39.743.618.991

Fuente: Consorcio JA, 2016

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO

DIAGNÓSTICO, ANÁLISIS DEL CONTEXTO REGIONAL, CARACTERIZACIÓN FÍSICA, BIOLÓGICA, SOCIAL, ECONÓMICA, AMBIENTAL Y PREDIAL. AMENAZAS NATURALES. OBJETIVOS Y OBJETOS DE CONSERVACIÓN, ANÁLISIS PROSPECTIVO, ZONIFICACIÓN DE MANEJO, DELIMITACIÓN (RONDA HIDRÁULICA, ZONA DE MANEJO Y PRESERVACIÓN AMBIENTAL), Y PLAN DE ACCIÓN.

.

PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL HUMEDAL TUNJO

SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE

CONSORCIO JA, CONTRATO 01430 DE 2015

BOGOTÁ D.C., NOVIEMBRE DE 2018

ALCALDE MAYOR DE BOGOTÁ
Enrique Peñalosa Londoño

SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE DE BOGOTÁ D.C.

Francisco José Cruz Prada
Secretario Distrital de Ambiente

Rosanna Sanfeliu Giaimo
Directora de Planeación y Sistemas de Información Ambiental

Diana Carolina Vargas Gutiérrez
Subdirectora de Políticas y Planes Ambientales

Supervisora del Contrato 1430 de 2015:

Alejandra Ucrós Silva
Subdirectora de Políticas y Planes Ambientales

Equipo técnico de apoyo:
Germán Eduardo Arévalo Herrán
Nancy Obeira Castellanos Pinzón
María Eugenia Vásquez Mendoza
Diego Arcesio Rodríguez Martinez
Sirley Caroline Parra Urquijo
José Manuel Mayorga Guzmán
Cesar Andrés Vivas Medina
José Ramiro Contreras Reyes

CONSORCIO JA

Coordinador:
Leonardo Andrés Ariza
Apoyo a la Coordinación:
Jenny Paola Rubio Rubio

Componente biótico:
Jair Mora Gamboa
Luz Helena Gómez
Sara María Ramírez
Pablo Casallas
Martin Jiménez

Componente Social:
Paola Quevedo Moreno

Componente SIG:
William Andrés Castillo

Componente físico:
Carlos Rivera
Jesús Ernesto Torres
Joanna Andrea Barrera
William Wilches
Mónica Lorena Palacios
Sergio Mauricio Flórez
Cristian Camilo Romero
Nora Alejandra Urrego
Diana Carolina Porras

TABLA DE CONTENIDO

1 INTRODUCCIÓN 30

2 PREÁMBULO 32

2.1 ASPECTOS LEGALES 32

3 DIÁGNOSTICO REGIONAL Y CARACTERIZACIÓN 39

3.1 ASPECTOS GENERALES 39

3.1.1 Localización 39

3.1.2 Clasificación 46

3.1.3 Superficie 47

4 ANÁLISIS DEL CONTEXTO REGIONAL 49

4.1 METODOLOGÍA 49

4.2 ANALISIS DE CONECTIVIDAD Y FRAGMENTACION A NIVEL REGIONAL PARQUE ECOLOGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO CON LA ESTRUCTURA ECOLOGICA PRINCIPAL DE BOGOTÁ. 56

4.3 ELEMENTOS DE LA ESTRUCTURA ECÒLOGICA PRINCIPAL 56

4.3.1 Río Tunjuelo 56

4.3.2 Quebrada Limas 57

4.3.3 Rondas de canales 58

4.3.4 Parque Metropolitano El Tunal 58

4.4 FRAGMENTACION COBERTURAS DE LA TIERRA A NIVEL REGIONAL 58

4.4.1 Servicios ecosistémicos ofrecidos por la EEP a nivel regional 69

4.5 ANALISIS DE LA CONECTIVIDAD Y FRAGMENTACION DENTRO DEL PEDH TUNJO 71

4.5.1 Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos 71

4.5.2 Herbazal Denso Inundable No Arbolado 72

4.5.3 Pastos Arbolados 74

4.5.4 Pastos Limpios 75

4.5.5 Plantación de Latifoliadas 76

4.6 SERVICIOS ECOSITEMICOS PEDH TUNJO 77

4.7 ANÁLISIS MULTITEMPORAL 79
5 DESCRIPCIÓN DE COMPONENTE FÍSICO 89
5.1 CLIMATOLOGÍA 89
5.1.1 Clasificación Climatológica 94
5.1.2 Precipitación 95
5.1.3 Temperatura 96
5.1.4 Humedad Relativa 99
5.1.5 Radiación Solar 99
5.1.6 Brillo Solar 100
5.1.7 Nubosidad 101
5.1.8 Dirección y velocidad del viento 102
5.1.9 Evaporación 104
5.3 GEOLOGÍA GENERAL 106
5.4 GEOLOGÍA HISTÓRICA 106
5.5 GEOLOGÍA REGIONAL 107
5.5.1 Unidades del Cretáceo Medio a Superior 107
5.5.2 Unidades del Paleoceno 110
5.5.3 Unidades del Eoceno 110
5.5.4 Unidades del Neógeno 111
5.5.5 Unidades del Cuaternario 111
5.6 GEOLOGÍA DEL HUMEDAL 112
5.7 ESTRATIGRAFÍA 113
5.7.1 Formación Sabana (Qsa2) Pleistoceno medio y tardío 114
5.7.2 Llanura de Inundación (Qlla) 113
5.7.3 Relleno Antrópico (Qra) 115
5.8 GEOLOGÍA ESTRUCTURAL 117
5.8.1 Sector Este 117
5.8.2 Sector Oeste 120

5.8.3 GEOLOGÍA ESTRUCTURAL DEL HUMEDAL 123

5.9 HIDROGEOLOGÍA 123

5.9.1 SEDIMENTOS Y ROCAS CON POROSIDADES PRIMARIAS Y PERMEABLES 124

5.9.2 ROCAS CON POROSIDAD SECUNDARIA A TRAVÉS DE FRACTURAS 124
5.9.3 ROCAS CON LIMITADOS RECURSOS DE AGUAS SUBTERRÁNEAS 124

5.10 INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA 125

5.11 MODELO HIDROGEOLÓGICO CONCEPTUAL 128

5.12 GEOMORFOLOGÍA 131

5.12.1 MORFOLOGÍA 132
5.12.2 PROCESO GEOMORFOLÓGICO 138

5.13 FISIOGRAFÍA Y EDAFOLOGÍA 139

5.13.1 SUELOS DE LAGUNA 140
5.13.2 SUELOS DE LA LLANURA ALUVIAL DEL RÍO TUNJUELO 141

5.14 ALTURAS Y PENDIENTES 141

5.15 HIDROGRAFÍA 142

5.16 TOPONIMIA Y NÚMERO DE HORTON 146

5.17 HIDROLOGÍA 147

5.17.1 MORFOMETRÍA 147

5.17.2 CAUDALES 149

5.17.3 BALANCE HÍDRICO 149

5.18 ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES FÍSICAS DEL PEDH 155

5.19 ALTERNATIVAS PARA SUPERAR EL DÉFICIT HIDRICO 157

5.19.1 SISTEMA URBANO DE DRENAJE SOSTENIBLE 158
5.19.2 QUEBRADA LIMAS 158

5.19.3 RÍO TUNJUELO 162
5.19.4 COLECTORES PLUVIALES Y AGUAS SUBSUPERFICIALES (ALCANTARILLADOS DE AGUAS LLUVIAS EN LA AV. BOYACÁ Y OTRAS VÍAS ALEDAÑAS ENTRE OTROS) 164

5.19.5 BIOFILTROS 166

5.19.6 Agua generada de arreglo de vías 171
6 ASPECTOS BIÓTICOS 174
6.1 FLORA 174
6.1.1 Metodología 174
6.1.2 Resultados 177
6.2 FAUNA 211
6.2.1 Herpetofauna 211
6.2.2 Avifauna 224
6.2.3 Mastofauna 258
6.2.4 Artropofauna 267
7 LIMNOLOGÍA 277
7.1 UBICACIÓN Y ELECCIÓN DE LOS PUNTOS DE MONITOREO EN EL PEDH TUNJO 277
7.1.1. Descripción de los puntos de muestreo 278
7.2 METODOLOGIA 280
7.2.1 Parámetros físico-químicos y bacteriológicos 281
7.2.2 Parámetros hidrobiológicos 282
7.2.3 Análisis de Calidad de aguas 284
7.2.4 Análisis de diversidad e índices ecológicos 284
7.2.5 Correlación de datos físico-químicos e hidrobiológicos 286
7.3 RESULTADOS 286
7.3.1 Parámetros físico-químicos y bacteriológicos 287
7.3.2 Parámetros físicos – químicos in situ 287
7.3.3 Parámetros físico – químicos de laboratorio 288
7.3.4 Parámetros hidrobiológicos 291
7.3.5 Correlación de datos físico-químicos e hidrobiológicos 312
8 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS 314
8.1 DINÁMICA DEL POBLAMIENTO DEL TERRITORIO 314

8.1.1 Configuración Histórica-Cultural del PEDH Tunjo 314
8.1.2 Relaciones sociales, económicas y de producción 316
8.1.3 Antecedentes arqueológicos 318
8.2 CARACTERISTICAS DE LA POBLACIÓN UBICADA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PEDH TUNJO 323
8.2.1 Aspectos Socio-económicos 323
8.2.2 Actores Claves 335
8.3 USO ACTUAL DEL SUELO Y ASPECTOS URBANISTICOS 339
8.4 ESTRUCTURA PREDIAL 345
9 PROBLEMÁTICA AMBIENTAL 366
9.1 FACTORES SOCIO-ECONÓMICOS 373
9.2 FACTORES DEL SUELO 376
9.3 FACTORES DEL AGUA 376
9.4 FACTORES ATMOSFÉRICOS 377
9.5 FACTORES DE RUIDO 377
9.6 MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS 377
9.7 FACTORES ECOLÓGICOS 378
10 EVALUACIÓN ECOLÓGICA 381
10.1 CONECTIVIDAD ECOLÓGICA 382
10.2 CARACTERÍSTICAS ECOSISTÉMICAS 383
11 AMENAZAS NATURALES 383
11.1 Riesgos y amenazas por inundación 384
11.2 Riesgos y amenazas por avenidas torrenciales 387
11.3 Riesgos y amenazas por incendios 389
11.4 Riesgos y amenazas por remoción en masa 390
12 EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA 393
12.1 CONFLICTOS USOS DE SUELO 393
12.2 CONTAMINACIÓN DEL AGUA 394

12.3 CULTURA CIUDADANA 394
12.4 CAPACIDAD DE ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN 395
13 OBJETIVOS Y OBJETOS DE CONSERVACIÓN 396
13.1 OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN PEDH TUNJO 396
13.1.1 Objetivo general 396
13.1.2 Objetivos específicos de conservación 396
13.2 OBJETOS DE CONSERVACIÓN 397
14 ANÁLISIS PROSPECTIVO 406
14.1 METODOLOGÍA 406
14.2 ANALISIS PROSPECTIVO 407
14.2.1 Determinación de las variables estratégicas 408
14.2.2 Relación y causalidad de variables 412
14.2.3 Relación de los actores claves con las variables estratégicas 413
14.3 DESCRIPCIÓN DE ESCENARIOS 416
14.3.1 Escenario Tendencial 417
14.3.2 Escenario Deseado 417
14.3.3 Escenario Posible 418
15 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DEL PEDH TUNJO 419
15.1 ASPECTOS GENERALES 419
15.1.1 Zona de Preservación y Protección Ambiental 419
15.1.2 Zona de Recuperación Ambiental 419
15.1.3 Zona de Uso Sostenible Bajo Condicionamientos Ambientales Específicos 420
15.1.4 Categorías de Manejo 420
15.2 OBJETIVOS DE LA ZONIFICACIÓN AMBIENTAL PROPUESTA 421
15.2.1 Objetivo General 421
15.2.2 Objetivos Específicos 422

15.3 METODOLOGÍA 422
15.3.1 Criterios de Zonificación 422
15.3.2 Estado actual del PEDH Tunjo: 424
15.4 RESULTADOS DE LA ZONIFICACIÓN AMBIENTAL PEDH TUNJO 430
15.4.1 Zonificacion límites actuales del PEDH Tunjo 430
15.4.2 Zonificación de manejo para polígono PEDH Tunjo 438
15.4.3 Lineamientos marco para la gestión ambiental estratégica del PEDH 439
16 CUERPO DE AGUA, RONDA HIDRAULICA Y ZONA DE MANEJO Y PRESERVACIÒN AMBIENTAL 464
16.1 INTRODUCCION 464
16.2 ASPECTOS NORMATIVOS 464
16.3 DESCRIPCION DE LA METODOLOGIA 467
16.4 DETERMINACION DEL CUERPO DE AGUA 467
16.4.1 Levantamiento Topográfico 468
16.4.2 Estudio Hidrológico 469
16.4.3 Determinación de la Curva de Intensidad Duración y Frecuencia 473
16.4.4 Determinación del caudal de entrada al humedal 478
16.4.5 Modelación hidráulica 480
16.4.6 Identificación de volumen en las zonas anegadas 483
16.5 DETERMINACION DE LA RONDA HIDRAULICA 488
16.5.1 Conclusiones Ronda Hidráulica 489
16.5.2 Recomendaciones 490
16.5.3 Usos del espacio en la Ronda Hidráulica 490
16.5.4 Lineamientos para establecer medidas de restauración ecológica a la Ronda Hidráulica 491
16.6 DETERMINACIÒN DE LA ZONA DE MANEJO Y PRESERVACIÒN AMBIENTAL 503
16.6.1 Criterios geotécnicos 506

16.6.2 Criterios ambientales 506

16.6.3 Criterios urbanísticos 515

16.6.4 Usos del espacio en la Zona de Manejo y Preservación ambiental 521

16.6.5 Lineamientos para establecer medidas de restauración ecológica en la Zona de Manejo y protección Ambiental 523

16.7 CONCLUSIONES GENERALES 524

17 PLAN DE ACCIÓN 529

17.1 OBJETIVOS 529

17.1.1 Objetivo general 529

17.1.2 Objetivos especificos 530

17.2 ESTRATEGIAS 530

17.2.1 Investigación participativa y aplicada sobre los humedales del Distrito Capital y sus componentes socioculturales 537

17.2.2 Educación, comunicación y participación para la construcción social 537

17.2.3 Recuperación, protección y compensación 537

17.2.4 Manejo y uso sostenible 538

17.2.5 Gestión interinstitucional 538

17.3 PROGRAMAS Y PROYECTOS 538

17.3.1 Recuperación de ecosistemas y hábitats 584

17.3.2 Investigación, educación, participación y comunicación 622

17.3.3 Manejo y uso sostenible 683

17.4 EJECUCIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN 784

17.4.1 Priorización de las acciones estratégicas 784

17.5 REQUERIMIENTOS 787

17.5.1 Personal técnico 787

17.5.2 Equipos y materiales 787

17.5.3 Cronograma y presupuesto general del plan de acción 789

17.6 SEGUIMIENTO A LA IMPLEMENTACIÓN DEL PMA 796

17.7 FUENTES DE FINANCIACIÓN 812

17.7.1 Instrumentos económicos, compensatorios y financieros 812

17.7.2 Instrumentos Compensatorios 813

17.7.3 Instrumentos Financieros 814

18 ANEXOS 816

19 BIBLIOGRAFÍA 880

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Localización del Parque Ecológico Distrital de Humedal - PEDH Tunjo 39

Imagen 1a. Ubicación de polígonos objeto de sustracción del PEDH Tunjo 41

Imagen 1b. Polígono definitivo para el PED Humedal Tunjo 45

Imagen 2 Localización área de estudio para los análisis de conectividad y fragmentación a nivel regional 57

Imagen 3: Coberturas de la tierra a nivel regional escala 1:20000 59

Imagen 4. Fragmentación cobertura pastos limpios a nivel regional 61

Imagen 5. Conectividad de cobertura de pastos limpios a nivel regional 62

Imagen 6. Fragmentación cobertura pastos arbolados a nivel regional 63

Imagen 7. Conectividad de pastos arbolados a nivel regional del PEDH Tunjo 64

Imagen 8. Fragmentación zonas verdes urbanas a nivel regional del PEDH Tunjo 65

Imagen 9. Conectividad de zonas verdes urbanas a nivel regional del PEDH Tunjo 66

Imagen 10. Fragmentación de cuerpos de agua a nivel regional del PEDH Tunjo 67

Imagen 11. Estado actual de la conectividad de las coberturas no fragmentadoras a nivel regional con el PEDH Tunjo 68

Imagen 12. Fragmentación y conectividad del Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos 72

Imagen 13. Fragmentación y conectividad del Herbazal Denso Inundable no Arbolado 73

Imagen 14. Fragmentación y conectividad de Pastos Arbolados 74

Imagen 15. Fragmentación y conectividad de Pastos Limpios 75

Imagen 16. Fragmentación y conectividad de Plantación de Latifoliadas 76

Imagen 17. Sector del PEDH Tunjo en 1951 80

Imagen 18. Interpretación Sector del PEDH Tunjo en 1951 81

Imagen 19, Sector del PEDH Tunjo en 1967 82

Imagen 20. Interpretación fotografía 1967 83

Imagen 21. Evolución desde el año 2000 al 2012 84

Imagen 22. Localización de los seis espejos de agua dentro del PEDH Tunjo 87

Imagen 23. Puntos de las estaciones cercanas al humedal dentro de la cuenca del Río Tunjuelo 93

Imagen 24. Isoyetas del PEDH Tunjo 96

Imagen 25. Isotermas del PEDH Tunjo 98

Imagen 26 Equivalencias de las medidas de nubosidad en octas 102

Imagen 27 Rosa de los vientos PEDH Tunjo 103

Imagen 28. Geología Regional 113

Imagen 29 Unidades Geológicas PEDH Tunjo 116

Imagen 30 Corte Geológico Transversal Valle del rio Tunjuelo 123

Imagen 31 . Ubicación de los pozos cercanos al área de estudio – PEDH Tunjo 126

Imagen 32 Dinámica de fluidos en temporada invernal del Río Tunjuelo 129

Imagen 33 Localización de estudios de geofísica con respecto al humedal Tunjo 130

Imagen 34. Hidrogeología del PEDH Tunjo 131

Imagen 35. Geomorfología del PEDH Tunjo 133

Imagen 36 Interpretación geomorfológica - Temporalidad 1956 134

Imagen 37 . Interpretación geomorfológica - Temporalidad 1976 136

Imagen 38 Interpretación geomorfológica - Temporalidad 2014 137

Imagen 39 Mapa de Localización de los Muestreos 140

Imagen 40. Mapa de Suelos del PEDH Tunjo 141

Imagen 41. Hidrografía PEDH Tunjo 142

Imagen 42 Clasificación No. de Horton PEDH – Tunjo 146

Imagen 43. Red del servicio de agua PEDH Tunjo 147

Imagen 44 Ubicación Quebrada Limas 159

Imagen 45. Boceto de la posible ubicación del sedimentador y biofiltros 161

Imagen 46 Zonas anegadas existentes dentro del PEDH Tunjo 162

Imagen 47. Ubicación de biofiltros y tubería para alimentación de zonas anegadas 163

Imagen 48 Canales identificados para la zona del PEDH Tunjo 165

Imagen 49. Boceto de ejemplo con el Canal San Carlos 166

Imagen 50. Esquema diseño de Biofiltro verde 167

Imagen 51. Ejemplo de Biofiltro Verde ya construido 168

Imagen 52. Función de los Biofiltros Verdes 168

Imagen 53. Pre – tratamiento 168

Imagen 54. Boceto de instalación de Biofiltros 171

Imagen 55. Perfil de Vegetación de Tipo de Cobertura de Herbazal Denso de Tierra Firme 182

Imagen 56. Perfil de Vegetación de Tipo de Cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado. 183

Imagen 57. Perfil de Vegetación de Tipo de Cobertura de Pastos Arbolados 184

Imagen 58. Perfil de Vegetación de Tipo de Cobertura de Plantación de Latifoliadas 185

Imagen 59. Perfil de Vegetación de Tipo de Cobertura de Pastos Limpios 186

Imagen 60. Cobertura Vegetal PEDH Tunjo 187

Imagen 61. Cobertura vegetación acuática 194

Imagen 62. Transectos y puntos de Trampas PEDH Tunjo 212

Imagen 63. Ubicación de trampas de caída con corredor de arrastre para Herpetos 215

Imagen 64. Transectos con intervalos (puntos fijos) de observación de aves en el PEDH Tunjo 228

Imagen 65. Transectos realizados en ejecución de la metodología por encuentro visual directo de mamíferos 260

Imagen 66. Ubicación espacial de trampas nasa para el monitoreo de mamíferos 264

Imagen 67. Ubicación espacial de las trampas de caída para Artrópodos 270

Imagen 68. Transectos realizados aplicando la técnica de jameo para insectos 272

Imagen 69. Principales especies de fauna registrada en los puntos 275

Imagen 70. Ubicación puntos de muestreo componente limnología PEDH Tunjo 279

Imagen 71. Localización de asentamientos de los periodos Muisca Temprano y Tardío aledaños al Río Tunjuelo. 318

Imagen 72 Ubicación de los Actores Clave 338

Imagen 73 Mapa de la clasificación del suelo - localidad de Tunjuelito 341

Imagen 74 Mapa de la clasificación del suelo - localidad de Ciudad Bolívar 342

Imagen 75. Predios en el PEDH 346

Imagen 76 Mapa Social 1. Tunjo 368

Imagen 77 Mapa Social 2. Tunjo 369

Imagen 78 Mapa de Actores PEDH Tunjo 369

Imagen 79. Árbol de Problemas PEDH Tunjo 372

Imagen 80. Parqueadero en el área de Influencia del PEDH Tunjo 375

Imagen 81. Tensionantes PEDH Tunjo 379

Imagen 82. Alcance de las aguas periodo de retorno de 10 años 385

Imagen 83. Alcance de las aguas periodo de retorno de 100 años 386

Imagen 84. Alcance de las aguas periodo de retorno de 500 años 386

Imagen 85. Riesgo por inundación Rio Tunjuelo 387

Imagen 86. Eventos por inundación en zonas aledañas al PEDH Tunjo 388

Imagen 87. Mapa Amenazas por incendio forestal 389

Imagen 88. Amenaza por fenómeno de remoción en masa 391

Imagen 89 Resumen de las amenazas por incendio e inundación en el PEDH Tunjo 392

Imagen 90: Etapas del proceso de construcción de la Prospectiva para la conservación y restauración del humedal 408

Imagen 91. Variables estratégicas PEDH Tunjo 409

Imagen 92: Relación y causalidad de Variables Estratégicas 413

Imagen 93. Construcción pirámide de actores del PEDH Tunjo 414

Imagen 94: Pirámide de Actores 415

Imagen 95 Mapas de prospectiva 417

Imagen 96: Criterios de Zonificación Resolución 196 de 2006 423

Imagen 97. Zonificación ambiental de manejo PEDH Tunjo 431

Imagen 99: Puntos de monitoreo de la Red de Calidad Hídrica de Bogotá (RCHB) ubicadas sobre el Río Tunjuelo 442

Imagen 100: Perfil generalizado de los tipos estructurales de vegetación acuática y semiacuática en un humedal con geometría bien conformada 447

Imagen 101. Áreas de Corredor hídrico del PEDH Tunjo 456

Imagen 102 Esquema metodología definición Cauce, RH y ZMPA para el PEDH Tunjo 467

Imagen 103 Secciones cada 50 metros – PEDH El Tunjo. 468

Imagen 104 Estaciones identificadas bajo jurisdicción de la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogotá EAB - ESP y el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM 469

Imagen 105 Usos del suelo identificados del diagnóstico 471

Imagen 106 Representación arrojada por el software HEC-RAS del PEDH El Tunjo y sus secciones transversales 481

Imagen 107 Valores de condiciones de contorno 482

Imagen 108 Valores de caudal finales 482

Imagen 109 Análisis gráfico, modelación en HEC RAS (Niveles de agua) dentro del PEDH Tunjo 483

Imagen 110 TIN del Humedal el Tunjo 484

Imagen 111 Identificación de zonas anegadas en el Tunjo 485

Imagen 112 Resultados exportados desde HEC-RAS a ARCGIS TR 100 años para el sector del PEDH Tunjo 486

Imagen 113 Cauce o línea de inundación TR 100 años para el sector del PEDH Tunjo 487

Imagen 114 Ronda Hidráulica 488

Imagen 115 . Ronda hidráulica para el sector del PEDH Tunjo 489

Imagen 116: Vegetación de Ronda Hidráulica PEDH Tunjo 492

Imagen 117 Zona de Manejo y preservación ambiental (ZMPA) del PEDH Tunjo 504

Imagen 118: Metodología definición ZMPA 505

Imagen 119: Vegetación en el área de ZMPA del PEDH Tunjo 507

Imagen 120 Propuesta de corredor biológico para establecer la conexión del PEDH Tunjo con la Estructura Ecológica Principal de Bogotá, en el área de ZMPA y Zona de Corredor Hídrico 524

Imagen 121: Delimitación del área inundable, Ronda hidráulica y ZMPA del PEDH Tunjo 525

Imagen 122 Matriz de planificación de proyectos desarrollada para el PEDH Tunjo 532

Imagen 123 Proyecto definido por la comunidad como Restauración ecológica 533

Imagen 124 Proyecto definido por la comunidad como Recurso hídrico 534

Imagen 125 Proyecto definido por la comunidad como Educación ambiental y desarrollo de investigación.....535

Imagen 126: Esquema de priorización Acciones estratégicas PEDH Tunjo.....786

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Parámetros para la evaluación de paisajes 50

Figura 2 Ejemplo de grilla de análisis de conectividad y fragmentación 51

Figura 3 Ejemplo de cálculo de conectividad vegetal (Pff).....52

Figura 4 Relación de categorías de fragmentación.....53

Figura 5: Relación de categorías de fragmentación a nivel regional 60

Figura 6. Diversidad vegetación terrestre en términos de familias en el PEDH Tunjo.....77

Figura 7. Registro datos de promedios Máximos, medios y mínimos de precipitación para el PEDH Tunjo, entre el 2002 - 2014.....95

Figura 8. Registro de datos, de promedios Máximos, medios y mínimos de temperatura para el PEDH Tunjo, entre el 2000 y 2014.....97

Figura 9. Registro de datos, de promedios Máximos, medios y mínimos de Humedad Relativa para el PEDH Tunjo, entre el 2002 – 2015 99

Figura 10. Registro de datos, de promedios Máximos, medios y mínimos de Radiación Solar para el PEDH Tunjo, entre 1989 - 2006.....100

Figura 11. Registro de datos, de promedios Máximos, medios y mínimos de Brillo Solar para el PEDH Tunjo, entre 1989 - 2006.....101

Figura 12. Registro de datos, de promedios Máximos, medios y mínimos de Nubosidad para el PEDH Tunjo, entre el 2003 y 2015.....101

Figura 13. Registro de datos, de promedios Máximos, medios y mínimos de velocidad del viento para el PEDH Tunjo, entre –2006 – 2014 103

Figura 14. Registro de datos, de promedios Máximos, medios y mínimos de Evaporación para el PEDH Tunjo, entre 1989 - 2006 104

Figura 15. Balance Hídrico – PEDH Tunjo 153

Figura 16 Porcentajes de remoción alcanzados.....170

Figura 17. Número de especies por categoría de uso en el Humedal Tunjo (una especie puede estar en varias categorías) 209

Figura 18. Representatividad de especies por Órdenes de aves encontradas en el PEDH Tunjo 241

Figura 19. Representatividad de especies por Familia de aves encontradas en el PEDH Tunjo. 241

Figura 20. Curva de acumulación de especies de aves registradas en el PEDH Tunjo 242

Figura 21. Las 10 especies de aves más abundantes del PEDH Tunjo. 244

Figura 22. Categorías semicuantitativas de abundancia de especies basada en la frecuencia de detección. PEDH Tunjo. 245

Figura 23. Las 10 especies de aves con mayor frecuencia del PEDH Tunjo 249

Figura 24. Cantidad de familias y especies por grupo ecológico. PEDH Tunjo. 252

Figura 25. Cantidad de familias y especies por Categoría Ecológica. PEDH Tunjo. 253

Figura 26. Cantidad de especies por hábitat. PEDH Tunjo 254

Figura 27. Especies más frecuentes en los hábitats 254

Figura 28. Cantidad de hábitats por cobertura vegetal 255

Figura 29. Cantidad de especies por cobertura. 256

Figura 30. Abundancia relativa de órdenes de macroinvertebrados del bentos en el PEDH Tunjo 292

Figura 31. Abundancia relativa a nivel de órdenes de macroinvertebrados asociados a macrófitas en el PEDH Tunjo 295

Figura 32. Abundancia y distribución de algas del perifiton algal en el PEDH Tunjo 298

Figura 33. Abundancia y distribución de algas del fitoplancton a nivel de clases en el PEDH Tunjo 302

Figura 34. Abundancia relativa de clases de zooplancton en el PEDH Tunjo 306

Figura 35. Cobertura en m2 y distribución de especies de macrófitas en el PEDH Tunjo 309

Figura 36. Distribución de la correlación positiva y negativa entre la comunidad hidrobiológica y los parámetros físico-químicos 313

Figura 37. Ciudad Bolívar. Distribución de la población por UPZ. 2009 324

Figura 38. Número de Personas en condición de Pobreza según NBI por localidad 2007. 325

Figura 39. Distribución de los establecimientos según actividad económica en Ciudad Bolívar. 2005 328

Figura 40. Distribución de los establecimientos según actividad económica en la Localidad de Tunjuelito. 2005 330

Figura 41. Incidencia de Actores en la construcción del PMA 337

Figura 42. Figura de representación de la curva de Intensidad, Duración y Frecuencia 477

Figura 43. Software Minitab – Programa de estadística para sacar la mejor distribución de probabilidad a los resultados 479

Figura 44: Diversidad de especies nativas en el área de Ronda Hidráulica del PEDH Tunjo 493

Figura 45: Vegetación nativa reportada en el área de ZMPA del PEDH Tunjo 508

Figura 46: Predios dentro del PEDH Tunjo 517

Figura 47: Destino catastral de los predios localizados dentro del PEDH Tunjo 518

ÍNDICE DE FOTOGRAFIAS

Fotografía 1 Situación de déficit en el Humedal Tunjo 98

Fotografía 2 Situación de déficit Hídrico en el PEDH Tunjo 105

Fotografía 3 Estrés asociado a la flora dentro del PEDH Tunjo 106

Fotografía 4 Llanura aluvial del Río Tunjuelo (Qlla) 114

Fotografía 5 Suelos arcillosos y limosos predominantes en el sector del humedal 115

Fotografía 6 Depósitos pertenecientes a rellenos antrópico (Qra) 115

Fotografía 7 Panorámica PEDH Tunjo donde se observa la Llanura aluvial del Río Tunjuelo (Qlla) y los Depósitos pertenecientes a rellenos antrópico (Qra) 116

Fotografía 8: Disminución de volumen de agua en el PEDH Tunjo 126

Fotografía 9 Meandro del rio Tunjuelo el cual influencia sobre la recarga del PEDH Tunjo 130

Fotografía 10 Zona con geomorfología plana a ligeramente ondulada 133

Fotografía 11 Zanja que permite el ingreso del Río Tunjuelo a uno de los espejos del PEDH Tunjo 143

Fotografía 12 Tubería de drenaje existente dentro del PEDH Tunjo 144

Fotografía 13. Cambio de vegetación debido al aumento del nivel del Río y que pasa por medio de la tubería de drenaje existente 144

Fotografía 14 Box Coulvert sobre el Río Tunjuelo 144

Fotografía 15. Pequeña Presa a la salida de la Quebrada Limas 145

Fotografía 16 Espejos de agua PEDH Tunjo 154

Fotografía 17: Sequía en el PEDH Tunjo 157

Fotografía 18 Quebrada Limas 160

Fotografía 19 Remoción en masa en viviendas cercanas a la Quebrada Limas, arrastre de material 160

Fotografía 20 Ejemplo de Canal 165

Fotografía 21. Buchón – Junco y Enea 169

Fotografía 22 Agua generada de arreglo de vías 172

Fotografía 23 Cobertura Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos 182

Fotografía 24 Cobertura Herbazal Denso Inundable no Arbolado 183

Fotografía 25 Cobertura Pastos Arbolados 184

Fotografía 26 Cobertura de Plantación de Latifoliadas 185

Fotografía 27. Cobertura Pastos Limpios 186

Fotografía 28 Muestreo de herpetofauna recorrido por el Transecto 9, el día 27 de Abril 2016 214

Fotografía 29 Muestreo de Herpetofauna por el Transecto 8, el día 28 de Abril 2016 214

Fotografía 30 Trampa de caída con corredor para herpetos No 2, sector oriental 216

Fotografía 31 Trampa de caída con corredor para herpetos No 1, sector oriental 217

Fotografía 32 Trampa de caída con corredor para herpetos No 3, sector oriental 217

Fotografía 33 Trampa de caída con corredor para herpetos No 4, sector oriental 217

Fotografía 34 Trampa de caída con corredor para herpetos No 1, sector occidental 218

Fotografía 35 Trampa de caída con corredor para herpetos No 2, sector occidental 218

Fotografía 36 Trampa de caída con corredor para herpetos No 3, sector occidental 219

Fotografía 37 Trampa de caída con corredor para herpetos No 4, sector occidental .

Fotografía 38 Individuo de *Atractus crassicaudatus* hallado muerto en el sector de pastizal oriente 223

Fotografía 39 Muestreo de observación y registro de especies de aves en el PEDH Tunjo. 226

Fotografía 40 Punto de muestra de aves 227

Fotografía 41 Punto de muestra Aves 227

Fotografía 42 Gavilán Campestre - *Rupornis magnirostris* 245

Fotografía 43 Sririí Común - *Tyrannus melancholicus* 246

Fotografía 44 Búho Listado - *Pseudoscops clamator* 246

Fotografía 45 Chirlobirlo - *Sturnella magna* 247

Fotografía 46 Alcaraván - V*anellus chilensis* 247

Fotografía 47 Copetón - *Zonorichia capensis* 248

Fotografía 48 Torcaza Nagüiblanca - *Zenaida auriculata* 248

Fotografía 49 Sinsonte - *Mimus gilvus* 249

Fotografía 50: Instalación de trampa nasa No 2 en la orilla occidental del humedal Tunjo 262

Fotografía 51 Marcación de trampa nasa No 16 orilla occidental del humedal Tunjo. 262

Fotografía 52 Trampa nasa No 5 ubicada en la orilla oriental del Río Tunjo en el PEDH Tunjo 262

Fotografía 53 Trampa nasa No 5 ubicada en la orilla oriental del Río Tunjo en el PEDH Tunjo 262

Fotografía 54 Evidencia de Individuos reportados y recolección de datos 265

Fotografía 55 Control químico de roedores ejercido por el Colegio Liceo Campestre Cafam. PEDH Tunjo 266

Fotografía 56 Evidencia de instalación de trampas de caída en el PEDH Tunjo 269

Fotografía 57 Disposición de trampas de caída ubicadas en el PEDH Tunjo 269

Fotografía 58 Evidencia de jameo y recorridos en el PEDH Tunjo. Transecto No 3 costado occidental del Río Tunjuelo 28 de abril de 2016 272

Fotografía 59 Punto de muestreo Tunjo P1 en el PEDH Tunjo 280

Fotografía 60 Punto de muestreo Tunjo P2 en el PEDH Tunjo 280

Fotografía 61 Toma de muestras parámetros físico-químicos en el PEDH Tunjo 281

Fotografía 62 Toma de muestras de macroinvertebrados en el PEDH Tunjo 282

Fotografía 63 Toma de muestras de neuston y perifiton en el PEDH Tunjo 283

Fotografía 64 Toma de muestras de plancton y macrófitas en el PEDH Tunjo 284

Fotografía 65 Macroinvertebrados del bentos en el PEDH Tunjo 293

Fotografía 66 Macroinvertebrados asociados a macrófitas en el PEDH Tunjo 295

Fotografía 67 Representantes de la comunidad del perifiton algal en el PEDH Tunjo 299

Fotografía 68 Algas de la comunidad del fitoplancton en el PEDH Tunjo 303

Fotografía 69 Organismos de la comunidad del zooplancton en el PEDH Tunjo 307

Fotografía 70 Representantes de la comunidad de macrófitas en el PEDH Tunjo 311

Fotografía 71 Planta de Vivienda Candelaria La Nueva 319

Fotografía 72 Volantes de huso y aguja, Candelaria La Nueva 319

Fotografía 73. Tumba No 2 con presencia de lajas, Candelaria La Nueva 320

Fotografía 74 Tumba No 46 con una copa como ajuar funerario, Candelaria La Nueva 320

Fotografía 75 Cerámica en forma de barril, Candelaria La Nueva 321

Fotografía 76 Piedra del Indio 321

Fotografía 77 . Arte Rupestre en la piedra del indio 322

Fotografía 78 Puente de los Indios 322

Fotografía 79 Entrada al PEDH Tunjo por el Parqueadero Privado Portal de Transmilenio Tunal 331

Fotografía 80 Entrada Peatonal de acceso libre al PEDH Tunjo sobre la Avenida Boyacá 332

Fotografía 81 Entrada Peatonal de acceso libre al PEDH Tunjo frente al barrio Casa Linda 332

Fotografía 82 Liceo Campestre CAFAM 334

Fotografía 83 Red de Distribución Eléctrica Codensa 334

Fotografía 84 Antena de Codensa Ubicada al Interior del PEDH Tunjo 335

Fotografía 85 Taller de acercamiento al Diagnostico PEDH Tunjo 366

Fotografía 86 Taller Acercamiento al Diagnóstico PEDH Tunjo 367

Fotografía 87 Taller Acercamiento al Diagnóstico PEDH Tunjo 367

Fotografía 88 Taller Acercamiento al Diagnóstico PEDH Tunjo 368

Fotografía 89 Taller Establecimiento del Diagnóstico del PEDH Tunjo 370

Fotografía 90 Taller Establecimiento del Diagnóstico del PEDH Tunjo 371

Fotografía 91. Taller Establecimiento del Diagnóstico del PEDH Tunjo 371

Fotografía 92. Inseguridad Identificada en el PEDH Tunjo 374

Fotografía 93 Cambuches de habitantes de calle dentro del PEDH Tunjo 375

Fotografía 94. Paso de Ciclistas, Motociclistas y peatones 376

Fotografía 95 Quemas al interior del PEDH Tunjo y en su área de Influencia 376

Fotografía 96 Basuras en Rio Tunjuelo dentro del PEDH Tunjo en el límite con el barrio Tejar de Ontario 377

Fotografía 97 Basuras al interior del PEDH Tunjo 378

Fotografía 98 Factores de vulnerabilidad del PEDH Tunjo 382

Fotografía 99 Serpiente Tierrera *(Atractus crassicaudatus)* 398

Fotografía 100 Rana sabanera *(Dendropsophus molitor)* 399

Fotografía 101: Aves acuáticas del PEDH Tunjo 400

Fotografía 102 Hembra de Monjita Bogotana *(Chrysomus icterocephalus bogotensis)* 401

Fotografía 103: Atrapamoscas Verdoso *Empidonax virescens* 404

Fotografía 104: Búho Listado *(Pseudoscops clamator)* 404

Fotografía 105: Atrapamoscas Boreal *(Contopus cooperi)* 405

Fotografía 106: Actores estratégicos - desarrollo taller de prospectiva 409

Fotografía 107: Construcción pirámide de actores del PEDH Tunjo 414

Fotografía 108: Actores elaborando mapas de Prospectiva 416

Fotografía 109: Área de Preservación y Protección ambiental 432

Fotografía 110: Zona de Recuperación para la Preservación 434

Fotografía 111: Zona de Restauración Ambiental 435

Fotografía 112: Zonas de Rehabilitación Ambiental 436

Fotografía 113: Zona de Uso Sostenible 437

Fotografía 114: Pasos subterráneos para el tránsito de fauna 462

Fotografía 115: Pasos elevados para el tránsito de fauna 462

Fotografía 116 Actores estratégicos participando en la construcción del Plan de Acción 531

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Localización del Parque Ecológico Distrital de Humedal Tunjo 40

Tabla 1a. Coordenadas definitivas del limite del PED Humedal Tunjo..... 42

Tabla 2. Clasificación del Parque Ecológico Distrital de Humedal Tunjo de acuerdo con los niveles del sistema jerárquico de la Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia. 46

Tabla 3 Valores de categorías de fragmentación..... 53

Tabla 4. Coberturas de Tierra a nivel regional 1:20000) de los alrededores del PEDH Tunjo 58

Tabla 5 Órdenes de aves reportadas para la cuenca media del río Bogotá donde se encuentra el área de estudio 70

Tabla 6. Especies migratorias de aves PEDH Tunjo 78

Tabla 7. Coberturas año 1951 80

Tabla 8. Coberturas año 1967 84

Tabla 9. Estaciones climatológicas e hidrometereológicas identificadas para el área de estudio PEDH Tunjo..... 90

Tabla 10. Resumen de estaciones a usar en el análisis climatológico del PEDH – Tunjo..... 94

Tabla 11. Clasificación climatológica de Lang 94

Tabla 12. Unidades Geológicas con porosidad Primaria..... 124

Tabla 13. Unidades Geológicas con Porosidad Secundaria 124

Tabla 14. Unidades con Limitados Recursos de Aguas Subterráneas 125

Tabla 15. Pozos de aguas subterráneas existentes en cercanías al PEDH Tunjo 127

Tabla 16. Perfil Geoeléctrico SEV+27 donde se muestra la composición de la Formación Sabana en el sector más próximo al humedal Tunjo. 129

Tabla 17 Geomorfología y suelos encontrados el Río Tunjuelo 132

Tabla 18. Leyenda geomorfológica - Temporalidad de 1956 135

Tabla 19. Leyenda geomorfológica - Temporalidad de 1976 135

Tabla 20. Leyenda geomorfológica - Temporalidad de 2014 137

Tabla 21. Localización de muestreos 139

Tabla 22. Resultados de ensayos de muestreo de suelos 139

Tabla 23. Cursos de agua cercanos al PEDH Tunjo 143

Tabla 24. Resumen de las características de caudal y calidad de agua para la Quebrada Limas 145

Tabla 25. Tamaño de la cuenca 148

Tabla 26. Forma de la cuenca y tendencia de crecidas 148

Tabla 27. Datos básicos de área y perímetro 148

Tabla 28. Datos de precipitación para la estación Col. Santiago Pérez 152

Tabla 29. Valores iniciales para el cálculo de Balance Hídrico en el PEDH – Tunjo 153

Tabla 30. Características de algunos tipos de compuertas 164

Tabla 31. Tipos de Coberturas y tamaño de parcelas para levantamientos de vegetación 174

Tabla 32. Tipos de Cobertura, tamaño, cantidad y porcentaje de cobertura de parcelas para levantamientos de vegetación 178

Tabla 33. Lista de parcelas realizadas en el PEDH Tunjo por tipo de cobertura 178

Tabla 34. Lista de Familias encontradas en el Humedal Tunjo 188

Tabla 35. Vegetación Terrestre del Humedal Tunjo y tipos de cobertura donde está presente cada especie. 189

Tabla 36. Vegetación Acuática del Humedal Tunjo y tipos de cobertura donde está presente cada especie. 192

Tabla 37. Valores de Dominancia, Densidad, Frecuencia e IVI para las especies presentes en la cobertura de Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos 196

Tabla 38. Valores de Dominancia, Densidad, Frecuencia e IVI para las especies presentes en la cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado 198

Tabla 39. Valores de Dominancia, Densidad, Frecuencia e IVI para las especies presentes en la cobertura de Pastos Arbolados 200

Tabla 40. Valores de Dominancia, Densidad, Frecuencia e IVI para las especies presentes en la cobertura de Plantación de Latifoliadas 202

Tabla 41. Valores de Dominancia, Densidad, Frecuencia e IVI para las especies presentes en la cobertura de Pastos Limpios 203

Tabla 42. Hábito, origen y estado de invasión en humedales de Bogotá y a nivel internacional de especies de flora del PEDH Tunjo 204

Tabla 43. Uso de las Especies del Humedal Tunjo 209

Tabla 44. Transectos realizados en la metodología de encuentro visual directo para Herpetos.....212

Tabla 45. Información detallada de esfuerzo de muestreo para Herpetofauna en humedal Tunjo.....214

Tabla 46. Trampas de caída con corredor de arrastre para Herpetos.....216

Tabla 47. Coordenadas de los puntos fijos tomados. Transecto 1sector oriental PEDH Tunjo. 225

Tabla 48. Coordenadas de los puntos fijos tomados. Transecto 2 sector occidental PEDH Tunjo.....226

Tabla 49. Categorías semicuantitativas de abundancia. 229

Tabla 50. Categorías de Grupos ecológicos para las familias de las aves identificadas. 229

Tabla 51. Categorías ecológicas de las aves según afinidad con el hábitat.....230

Tabla 52. Tipología de hábitat de los humedales del Distrito Capital 231

Tabla 53. Estatus de residencia de las aves registradas en el PEDH Tunjo, históricamente 233

Tabla 54. Lista general de las especies de avifauna del PEDH Tunjo y especies registradas para este estudio.....234

Tabla 55. Especies observadas versus las esperadas por los índices de Chao 1, Chao 2 y Jacknife 1. PEDH Tunjo. 243

Tabla 56. Índices de dominancia, diversidad de Simpson y Shannon. PEDH Tunjo 243

Tabla 57. Especies de aves focales para el PEDH Tunjo. 257

Tabla 58. Esfuerzo de muestreo efectuado por registro de encuentro visual para mamíferos 259

Tabla 59. Detalle de trampas nasa instaladas para mamíferos. Orilla 1- Oriental.....262

Tabla 60. Detalle de trampas nasa instaladas para mamíferos. Orilla 2 Occidental 263

Tabla 61 Detalle de las trampas de caída pitfall instaladas en el PEDH Tunjo 268

Tabla 62 Detalle de las trampas de caída Pitfall en el PEDH Tunjo 268

Tabla 63. Detalle de las trampas de caída pitfall instaladas en el PEDH Tunjo.....269

Tabla 64. Transectos de Jameo para el monitoreo de Insectos.....271

Tabla 65. Artrópodos Registrados en el PEDH Tunjo 273

Tabla 66. Coordenadas de los puntos de muestreo en el PEDH Tunjo para el componente limnología 278

Tabla 67. Índices ecológicos medidos en el PEDH Tunjo 284

Tabla 68. Valores BMWP/Col y su significado para la calidad del agua 286

Tabla 69. Parámetros físico-químicos in situ medidos en el PEDH Tunjo 287

Tabla 70. Parámetros físico – químicos de laboratorio medidos en el PEDH Tunjo 289

Tabla 71. Composición, abundancia y distribución de los macroinvertebrados del bentos en el PEDH Tunjo 291

Tabla 72. Índices ecológicos de diversidad para la comunidad de macroinvertebrados del bentos en los dos puntos de muestreo del PEDH Tunjo. 293

Tabla 73. Composición, abundancia y distribución de los macroinvertebrados asociados a macrófitas en el PEDH Tunjo. 294

Tabla 74. Índices ecológicos de diversidad para la comunidad de macroinvertebrados asociados a macrófitas en los dos puntos de muestreo del PEDH Tunjo. 296

Tabla 75. Composición, abundancia y distribución de algas del perifiton en el PEDH Tunjo 297

Tabla 76. Índices ecológicos de diversidad para la comunidad fitoperifítica en los dos puntos de muestreo del PEDH Tunjo. 300

Tabla 77. Composición, abundancia y distribución de las algas del fitoplancton en el PEDH Tunjo. 301

Tabla 78. Índices ecológicos de diversidad para la comunidad fitoplanctónica en los dos puntos de muestreo del PEDH Tunjo. 304

Tabla 79. Composición, abundancia y distribución del zooplancton en el PEDH Tunjo 305

Tabla 80. Índices ecológicos de diversidad para la comunidad zooplanctónica en los dos puntos de muestreo del PEDH Tunjo 307

Tabla 81. Composición, abundancia y distribución de macrófitas en el PEDH Tunjo.. 308

Tabla 82. Escala de cobertura de macrófitas 309

Tabla 83. Índices ecológicos de diversidad para la comunidad de macrófitas acuáticas en los dos puntos de muestreo del PEDH Tunjo 311

Tabla 84. Tipo de correlación entre la diversidad de la comunidad hidrobiológica y los parámetros físico-químicos en el PEDH Tunjo. 312

Tabla 85 Número de equipamientos por sector, población y número de equipamientos por cada 10.000 habitantes según localidad. 2009 333

Tabla 86. Actores Clave PEDH Tunjo 335

Tabla 87. Registro Predial 347

Tabla 88 Aves migratorias en el PEDH Tunjo 401

Tabla 89 Especies en algún grado de amenaza 403

Tabla 90. Técnica del ábaco de François Reigners 412

Tabla 91. Resultado de la calificación con aplicación de la Técnica del ábaco de François Reigners 412

Tabla 92. Conflictos Ambientales Presentes en el Humedal Tunjo 428

Tabla 93 Zonificación ambiental de manejo del PEDH Tunjo 430

Tabla 94: Parámetros fisicoquímicos de Calidad de Agua de las estaciones de monitoreo (RCHB) ubicadas sobre el Río Tunjuelo 442

Tabla 95: Parámetros fisicoquímicos de Calidad de Agua de la Quebrada Limas 445

Tabla 96: Vegetación a sembrar en los diferentes perfiles del vaso del humedal 448

Tabla 97. Aspectos Normativos usados de manera directa o indirecta, para la determinación de la RH y ZMPA 465

Tabla 98. Resumen de valores relacionados al área de interés – PEDH Tunjo 468

Tabla 99. Valores de coeficiente de escorrentía en áreas rurales 471

Tabla 100. Valores de coeficiente de escorrentía en áreas urbanas 472

Tabla 101. Coeficiente de escorrentia 472

Tabla 102. Valores de área, cota máxima – mínima, pendiente y valor de C, para cada uno de los suelos identificados dentro del PEDH Tunjo 473

Tabla 103. Registro de series para la estación Santiago Pérez, estación cercana al PEDH ..474

Tabla 104.Registros Pluviométricos tratados bajo el método Gumbel 475

Tabla 105. Valores finales a utilizar para la generación de las curvas IDF 476

Tabla 106. Valores de intensidad (mm) en relación a los períodos de retorno 476

Tabla 107. Valores de intensidad obtenidos de la Curva de Intensidad Duración y Frecuencia 477

Tabla 108. Valores de caudal obtenidos, para cada período de retorno 478

Tabla 109. Valores de caudales máximos instantáneos de la estación analizada 478

Tabla 110 Valores de caudal total a usar en la modelación de HECRAS 480

Tabla 111. Volumen identificado para cada cota máxima de inundación alcanzada en las 6 zonas anegadas 485

Tabla 112: Especies nativas de la cobertura de Plantación de Latifoliadas recomendadas para procesos de restauración de áreas de Ronda Hidráulica 493

Tabla 113: Especies nativas de la cobertura de Plantación de Latifoliadas recomendadas para procesos de restauración de áreas de Ronda Hidráulica 495

Tabla 114 Diversidad de especies vegetales en las coberturas de Herbazal 501

Tabla 115 Especies vegetales reportadas para las coberturas vegetales en el área de ZMPA 510

Tabla 116 Predios dentro del PEDH Tunjo 515

Tabla 117 Destino catastral de los predios dentro del PEDH Tunjo 518

Tabla 118 Predios en el área inundable del PEDH Tunjo 519

Tabla 119 Predios en la franja de Ronda Hidráulica del PEDH Tunjo 519

Tabla 120 Predios en la Zona de Manejo y Preservación Ambiental del PEDH Tunjo..... ... 520

Tabla 121: Vegetación recomendada para la transición del ecosistema al sistema urbano PEDH Tunjo..... 526

Tabla 122 Matriz de planificación de las acciones estratégicas 530

Tabla 123 Programas, proyectos y acciones estratégicas definidas para el PEDH Tunjo... ..539

Tabla 124 Programas, proyectos y acciones estratégicas definidas para el PEDH Tunjo..... 541

Tabla 125 Equipos y materiales..... 787

Tabla 126 Cronograma y presupuesto general Pland e Acción PEDH Tunjo 790

Tabla 127 Seguimiento monitoreo programa recuperación de ecosistemas y hábitats 797

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1 Resultados muestreos suelos 817

ANEXO 2 Resultados Limnología 822

ANEXO 3 Estructura Predial 830

ANEXO 4 Resultados Ronda Hidraúlica 866

COMPONENTE DESCRIPTIVO DEL PEDH TUNJO



FORMULAR EL PLANE DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE TUNJO

1 INTRODUCCIÓN

Históricamente los humedales, han desarrollado un importante papel frente a la humanidad por los beneficios y servicios ecosistémicos que prestan, como son: el suministro de agua, alimento, biodiversidad, paisaje, culturales, control de inundaciones, recarga de aguas subterráneas, y mitigación de los efectos de la variabilidad climática.

Por ello, en el año 1971, se firmó la Convención de Ramsar[1], considerada como el marco para el accionar nacional y la cooperación internacional a fin de la gestión en pro de los humedales. Esta convención fue aprobada en Colombia mediante la Ley 357 de 1997.

En Colombia, el Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, actualmente el Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, profirió la Política para los Humedales Interiores de Colombia (2001, la cual la cual contempla la expedición de un marco regulatorio específico para los humedales del país, estrategias de manejo para su uso racional y la formulación de planes de manejo. Además, con la Resolución 157 de 2004, se determina que las Autoridades Ambientales son las encargadas de la elaboración de los Planes de Manejo Ambiental; los cuales deben formularse bajo los criterios de la Resolución 196 de 2006.[2]

A nivel distrital, con el fin de propender por la protección integral de estos ecosistemas, se ha incluido a los humedales en el Sistema de áreas protegidas bajo la categoría de Parques Ecológicos Distritales de Humedal. Dentro de esta categoría se encuentra el Parque Ecológico Distrital de Humedal Tunjo, ubicado en las localidades de Ciudad Bolívar y Tunjuelito, declarado como área protegida mediante el Acuerdo Distrital No. 577 de 2014, con una extensión de 33.2 hectáreas, tras los esfuerzos de las comunidades, de las organizaciones y colectivos ambientales, quienes han velado por la protección y recuperación tanto del humedal como de la cuenca media del rio Tunjuelito.

Con el fin de avanzar en la formulación del Plan de Manejo Ambiental de este humedal, dando con ello cumplimiento a la normatividad vigente, la Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá y el Consorcio JA firmaron el Contrato 1430 de 2015, cuyo objeto es "*Formular participativamente los Planes de Manejo Ambiental de los Parques Ecológicos Distritales de Humedal Tunjo, La Isla y Tunjo*", el cual tiene como lineamientos metodológicos la Resolución 196 de 2006 y la Política Distrital de Humedales.

En ese sentido este documento contempla las fases de diagnóstico, prospectiva, zonificación y Plan de Acción.

En la primera parte se encontrará el diagnóstico integral, realizado bajo criterios técnicos y con la participación de la comunidad de las localidades de Ciudad Bolívar y Tunjuelito. Este documento contempla aspectos legales, normatividad internacional y nacional en relación a los humedales y planes de manejo de los mismos; cuenta además con aspectos generales que permiten identificar características propias del humedal, como lo son ubicación, clasificación y área declarada como humedal.

[1] Es el tratado intergubernamental que ofrece el marco para la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos. La Convención se adoptó en la ciudad iraní de Ramsar en 1971 y entró en vigor en 1975.
[2] -Guía técnica para la formulación de planes de manejo para humedales en Colombia II.

Se realiza además un análisis de los aspectos físicos desde lo regional y lo local, que permiten reconocer las dinámicas externas, logrando establecer una perspectiva del humedal según su entorno, aquí vale la pena resaltar que el humedal es uno de los pocos sitios de conectividad ecológica presentes en el sur de la ciudad, por lo que su restauración y conservación se considera un punto prioritario.

Se analiza también el componente biótico, en este capítulo se presenta la riqueza humedal, identificada en la caracterización de especies de flora y fauna, mediante el trabajo de muestreo realizado por profesionales en biología. En este diagnóstico se encontraron un total de 81 especies de flora divididas en 43 Familias y un total de 41 especies de aves, las cuales se agrupan en 21 familias de 11 Órdenes.

Otro de los temas tratados en el documento es el componente limnológico, en el cual se identifican aspectos físicos y biológicos del ecosistema acuático del humedal.

El documento también cuenta con un capítulo destinado al reconocimiento de aspectos socioeconómicos, ya que el marco histórico y las dinámicas sociales, económicas, productivas, culturales de la comunidad aledaña al humedal permiten identificar la relación hombre-ecosistema en el área de estudio, correspondiente a la Localidad de Ciudad Bolívar y Tunjuelito, donde se encuentra ubicado el Parque Ecológico Distrital de Humedal Tunjo.

Estas dinámicas suelen verse relacionadas con algunas de las problemáticas ambientales que sufre este ecosistema a causa de factores antrópicos, y su interacción con las dinámicas naturales; para la identificación de estas problemáticas (uso del suelo, contaminación del recurso hídrico, ruido, disposición inadecuada de residuos sólidos, factores ecológicos y otras) se contó con la participación de la comunidad y con los aportes de los profesionales quienes durante el trabajo en campo lograron un mayor acercamiento con el ecosistema.

En los últimos capítulos contemplan la evaluación ecológica y evaluación socioeconómica. La primera tiene por objetivo reconocer la importancia ecológica del humedal, identificar su conectividad ecológica, así como las amenazas y riesgos a las que se ve expuesto el humedal por incendios, inundaciones y remoción en masa. La segunda tiene como fin identificar las dinámicas de uso del suelo, valor del agua, cultura ciudadana y capacidad de administración una vez se han reconocido los aspectos socio-económicos característicos del área.

Con respecto a las fases de zonificación, prospectiva y plan de acción, se realizó un trabajo participativo con la comunidad y las diversas entidades involucradas en el proceso. En la etapa de zonificación se logró definir las diferentes áreas y usos para el Parque Ecológico Distrital de Humedal Tunjo, teniendo en consideración los criterios técnicos plasmados por los consultores.

Posteriormente, con la prospectiva se logró establecer la visión del humedal a futuro, identificando los objetivos y objetos de conservación que se lograrían con el desarrollo del presente plan de manejo frente a los factores tensionantes del ecosistema.

Finalmente, producto del trabajo participativo realizado, se consolidó el Plan de Acción para este Parque Ecológico Distrital de Humedal Tunjo, donde se incluyeron proyectos y las estrategias necesarias a fin de lograr la recuperación, apropiación y conservación de este ecosistema de humedal.

2 PREÁMBULO

El Concejo de Bogotá D.C., en uso de sus atribuciones constitucionales y legales, expidió el Acuerdo Distrital No. 577 de 2014, "Declarando como Parque Ecológico Distrital de Humedal "Tunjo" por lo cual, la Secretaria Distrital de Ambiente inició el proceso de planeación del área protegida, mediante la firma del contrato de consultoría No. 1430 de 2015 entre la Secretaría Distrital de Ambiente – SDA y el Consorcio JA, para generar los insumos técnicos del Plan de Manejo Ambiental del Parque Ecológico de Humedal Tunjo, enmarcado en un trabajo participativo y en la normatividad vigente.

De acuerdo con lo anterior, la Secretaria Distrital de Ambiente revisó y ajustó el presente documento a partir de los productos finales entregados por el Consorcio JA en cumplimiento del contrato de consultoría No. 1430 de 2015 y a partir de los análisis técnicos realizados por las dependencias de la SDA y otras entidades del Distrito responsables de la ejecución del instrumento de planeación.

Uno de los análisis técnicos corresponde a la determinación del "POLÍGONO DEFINITIVO DEL PEDH TUNJO" y del "CERRAMIENTO DEL PEDH TUNJO", ítems que fueron incluidos en el presente documento y que tienen como base el concepto emitido por la Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad de la Secretaria Distrital de Ambiente.

Así mismo, a partir de la revisión y análisis por parte de diferentes entidades del distrito y de dependencias de la Secretaria de Ambiente, se realizaron algunos ajustes al Plan de Acción con el fin de garantizar la viabilidad técnica y jurídica acorde a la realidad actual del Área Protegida. De tal forma que el Plan de Manejo Ambiental para el Parque Ecológico Distrital de Humedal Tunjo, se genera a partir Consultoría 1430 de 2015, e incluye los componentes más relevantes identificados en el diagnóstico participativo que analizó la situación ambiental de los medios físico, biótico, socioeconómico y predial en el área actual del humedal, presenta los objetivos de conservación, zonificación y prospectiva y el respectivo Plan de Acción.

2.1 ASPECTOS LEGALES

La Constitución Política de Colombia, en su artículo 79, de consagra el derecho de todas las personas a gozar de un ambiente sano y el deber del Estado de proteger la diversidad e integridad del ambiente, precepto que debe interpretarse en concordancia con lo dispuesto en los artículos 2 y 95 del mismo ordenamiento jurídico y con la tradición jurisprudencial del país, que ha considerado el goce, protección y conservación del medio ambiente como un derecho fundamental[3], a pesar de que se haya restringido su protección principalmente a través del ejercicio de acciones populares y policivas.

Ese mismo artículo 79 de la Constitución Política asignó al Estado la obligación de conservar las áreas de especial importancia ecológica, mandato respecto del cual la Corte constitucional ha señalado lo siguiente: "Respecto a las restantes hipótesis normativas, el mandato del constituyente es distinto. De una parte, establece derechos y deberes ligados al concepto abstracto de ambiente (ambiente sano, diversidad e integridad del ambiente) y, por otra parte, una obligación restringida a "áreas de especial importancia ecológica".

Si bien en uno y otro caso no se discute la naturaleza fundamental del derecho, si resulta necesario distinguir las consecuencias derivadas de los mandatos constitucionales. La protección del medio ambiente obliga al Estado a adoptar medidas encaminadas a evitar o

minimizar su deterioro y a que el desarrollo económico y social se realice de manera armónica con el ambiente. Por su parte, el mandato de conservación impone la obligación de preservar ciertos ecosistemas. Estos no están sometidos a la obligación de garantizar un desarrollo sostenible, sino a procurar su intangibilidad. De ahí que únicamente sean admisibles usos compatibles con la conservación y esté proscrita su explotación.

Las áreas de especial importancia ecológica, en este orden de ideas, están sometidas a un régimen de protección más intenso que el resto del medio ambiente. Dicha protección tiene enormes consecuencias normativas, en la medida en que (i) se convierte en principio interpretativo de obligatoria observancia cuando se está frente a la aplicación e interpretación de normas que afecten dichas áreas de especial importancia ecológica y (ii) otorga a los individuos el derecho a disfrutar -pasivamente- de tales áreas, así como a que su integridad no se menoscabe"[4].

Por otro lado, no existe ninguna duda de que los ecosistemas de humedal son áreas de especial importancia estratégica, a la luz de las disposiciones consagradas para su protección en el artículo 1º (numerales 2º y 5º) de la Ley 99 de 1993; la Ley 165 de 1994; la Ley 357 de 1997; las resoluciones 157 de 2004 y 196 de 2006, emanadas del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y la Política Nacional de Humedales.

Respecto de las normas mencionadas, es importante recalcar en relación con esta primera característica de los humedales, las disposiciones consagradas en la Ley 165 de 1994, "Por medio de la cual se aprueba el "Convenio sobre la Diversidad Biológica", hecho en Río de Janeiro el 5 de junio de 1992", cuyo artículo 8º señala:

"Artículo 8o. Conservación in situ. Cada parte contratante, en la medida de lo posible y según proceda:

a) Establecerá un sistema de áreas protegidas o áreas donde haya que tomar medidas especiales para conservar la diversidad biológica;

b) Cuando sea necesario, elaborará directrices para la selección, el establecimiento y la ordenación de áreas protegidas o áreas donde haya que tomar medidas especiales para conservar la diversidad biológica;

c) Reglamentará o administrará los recursos biológicos importantes para la conservación de la diversidad biológica, ya sea dentro o fuera de las áreas protegidas, para garantizar su conservación y utilización sostenible;

d) Promoverá la protección de ecosistemas y hábitats naturales y el mantenimiento de poblaciones viables de especies en entornos naturales;

e) Promoverá un desarrollo ambientalmente adecuado y sostenible en zonas adyacentes a áreas protegidas, con miras a aumentar la protección de esas zonas;

(...) i) Procurará establecer las condiciones necesarias para armonizar las utilizaciones actuales con la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de sus componentes;

(...) k) Establecerá o mantendrá la legislación necesaria y/u otras disposiciones de reglamentación para la protección de especies y poblaciones amenazadas..."

Esta misma posición ha sido recalcada por la jurisdicción constitucional y de lo contencioso administrativo:

---

[3] En este sentido se pueden observar, entre otras, las sentencias C-431 de 2000 y C-671 de 2001.

[4] Sentencia T-666 de 2002, Corte Constitucional, Expediente T-577130, Magistrado Ponente: Dr. Eduardo Montealegre Lynett, Bogotá, D.C. - 2002.

"Por sus características únicas los humedales prestan servicios hidrológicos y ecológicos invaluables pues son uno de los ecosistemas más productivos del mundo. Amén de su gran valor estético y paisajístico, tienen repercusiones mundiales sobre la pesca pues dos tercios de ésta dependen de su buen estado.

Mantienen, además, el nivel freático que es un elemento indispensable para el adecuado desarrollo de la agricultura, la producción de madera, el almacenamiento de aguas, la regulación de inundaciones y la reducción de riesgos naturales. Los humedales estabilizan también las fajas costeras, purifican las aguas para consumo y protegen los torrentes litorales; de igual manera, constituyen un elemento esencial para la supervivencia de numerosas especies de fauna y flora, varias de ellas en peligro de extinción"[5]

En tal sentido, no hay duda de que los humedales, desde un punto de vista estrictamente normativo, son áreas de especial importancia ecológica. Dicha calidad se deriva del hecho de que Colombia se adhirió a la Convención de Ramsar, relativa a la protección de este tipo de ecosistemas, así como de las sentencias dictadas por el Consejo de Estado, que ha reconocido la especial importancia de los humedales".

Es así como Ramsar se convirtió en el primer tratado ambiental de tipo global. La Convención se basa en tres pilares, el uso racional de todos los recursos de humedales en cada país, la designación de humedales de importancia internacional, y la [6]cooperación internacional.

Además, define a los humedales como: "extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros".

Los humedales reportan apreciables beneficios sociales, económicos y ambientales en todo el mundo. Algunas de las importantes funciones de los humedales comprenden el almacenamiento de agua, la recarga de acuíferos, la protección y mitigación contra tormentas, la estabilización de las costas, el control de la erosión y la retención de carbono, nutrientes, sedimentos y agentes contaminantes.[7] De igual forma, estos ecosistemas producen bienes de un valor económico apreciable, como agua salubre, recursos ictiológicos, madera, turba, y recursos y posibilidades turísticas.

Colombia ratificó su adhesión a la convención Ramsar mediante la Ley 357 de 1997, que se protocolizó en 998 durante la reunión Panamericana de la Convención celebrada en Costa Rica y entró en vigencia en 1998.[8]

A partir de dicho compromiso se inicia en el país un proceso de ajustes jurídicos y políticos como soporte a las acciones que deberán ser emprendidas en el camino hacia la conservación de los humedales en Colombia. Es así que se hace una primera

[5] Tribunal Administrativo de Cundinamarca, Sección Segunda, Subsección B, Expediente 25000-23-25-000- 2000-0254-01 (AP), 2001.
[6] RAMSAR, 1971.
[7] Dugan, 1990.
[8] Ministerio de Media Ambiente, 2001.

caracterización de los humedales interiores del país en el estudio "Humedales Interiores de Colombia: Bases Técnicas para su Conservación y Uso Sostenible", el cual fue elaborado en 1999 por el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y el Ministerio del Medio Ambiente. Este estudio fue el soporte técnico de la "*Política Nacional para Humedales interiores de Colombia: Estrategias para su conservación y uso sostenible*", expedida en el 2001 por el Ministerio del Medio Ambiente.

En la Política se establecen las estrategias y acciones que emprenderá el país para promover el uso racional, la conservación y la recuperación de los humedales en los ámbitos nacional, regional y local, usando como estrategias: el manejo y uso racional, la conservación, recuperación, la concientización y sensibilización y entre sus instrumentos normativos está la formulación de planes de manejo y la declaratoria de estos como áreas protegidas, los cuales serán responsabilidad de las autoridades ambientales en cuya jurisdicción se encuentran localizados los humedales.

En el 2004, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial se expide la Resolución N° 157, que reglamenta el uso sostenible, conservación y manejo de los humedales. En su art. 3, hace mención al Plan de Manejo Ambiental: "*Las autoridades ambientales competentes deberán elaborar y ejecutar planes de manejo ambiental para los humedales prioritarios de su jurisdicción, los cuales deberán partir de una delimitación, caracterización y zonificación para la definición de medidas de manejo con la participación de los distintos interesados. El Plan de Manejo Ambiental deberá garantizar el uso sostenible y el mantenimiento de su diversidad y productividad biológica*". *Así mismo, en el art. 7, trata sobre la zonificación: "En el marco de la formulación del Plan de Manejo Ambiental, las autoridades ambientales realizarán la zonificación de los humedales localizados en su jurisdicción, con el fin de optimizar su utilización y la definición de usos de acuerdo con sus condiciones naturales y socioeconómicas específicas y tomando en consideración criterios biofísicos, ecológicos, socioeconómicos, culturales y situaciones de conflicto".*

También, estipula que la elaboración y ejecución de un plan de manejo de un sitio Ramsar u otro humedal, forma parte de un proceso de planificación integral que ayuda a tomar decisiones respecto de los objetivos de manejo del mismo; identificar y describir las medidas requeridas para alcanzar los objetivos, determinar los factores que afectan o pueden afectar a las distintas características del sitio, definir las necesidades de monitoreo, demostrar que el manejo es efectivo y eficiente, mantener la continuidad de un manejo efectivo, dirimir todo conflicto de intereses, conseguir recursos para poner el manejo en práctica, hacer posible la comunicación en los sitios y entre ellos, y con las organizaciones y los interesados directos y asegurar el cumplimiento de las políticas locales, nacionales e internacionales.

Para contribuir con este objetivo, el Ministerio de Medio Ambiente adoptó mediante la Resolución 196 de 2006, la Guía Técnica para la formulación, complementación o actualización de planes de manejo para humedales de importancia internacional y

otros humedales, por parte de las autoridades ambientales competentes en su área de jurisdicción, para los humedales prioritarios y para la delimitación de los mismos. [9]

Ya en el ámbito local, en el Distrito Capital, el Plan de Ordenamiento Territorial Decreto 190 de 2004, define el Sistema de Áreas Protegidas como: conjunto de espacios de valor singular, cuya conservación es imprescindible para el funcionamiento de los ecosistemas, la conservación de la biodiversidad y la evolución cultural del Distrito"; dicho sistema es parte fundamental de la Estructura Ecológica Principal donde están incluido los humedales.

La Política de Humedales del Distrito Capital[10], considera a los humedales como áreas de especial importancia ecológica, obliga al Estado y a sus entes territoriales a adoptar medidas legales y de gestión, orientadas a garantizar su conservación y manejo sostenible[11]. Y en la visión se planteó lo siguiente "defensa, protección y recuperación (de los humedales) se integra al desarrollo armónico de la ciudad y la región, a partir de la construcción de un tejido de relaciones, valores, decisiones, compromisos y acciones entre personas, comunidades e instituciones, desde lo urbano, lo rural y lo regional.

En ese sentido, el Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito Capital[12], en relación a las áreas de especial importancia ecológica, establece que las áreas protegidas del orden Distrital son:

- Santuario Distrital de Fauna y Flora.
- Área Forestal Distrital
- Parque Ecológico Distrital

*Y en el Artículo 94 cita: "*Parque Ecológico Distrital es el área de alto valor escénico y/o biológico que, por ello, tanto como por sus condiciones de localización y accesibilidad, se destina a la preservación, restauración y aprovechamiento sostenible de sus elementos biofísicos para educación ambiental y recreación pasiva. Y establece que son de dos tipos, uno Parque Ecológico Distrital de Montaña y el otro Parque Ecológico Distrital de Humedal.

El régimen de usos establecido para los Parques Ecológicos Distritales, según el artículo 96 del Decreto 190 de 2004, es:

1. *Usos principales: Preservación y restauración de flora y fauna nativos, educación ambiental*
2. *Uso compatible: Recreación pasiva*
3. *Usos condicionados: Centros de recepción, educación e información ambiental para los visitantes del parque; senderos ecológicos, peatonales y para bicicletas; dotacional de seguridad ligado a la defensa y control del parque; demás infraestructura asociada a los usos permitidos.*

Los usos condicionados deben cumplir con los siguientes requisitos, entre otros:

[9] CAR, 2014.
[10] Adoptada mediante el Decreto Distrital No. 624 de 2007
[11] Secretaría Distrital de Ambiente - 2006.
[12] Decreto 190 de 2004

4. *No generar fragmentación de la cobertura vegetal nativa ni de los hábitats de la fauna nativa.*
5. *Integrar paisajísticamente la infraestructura al entorno natural.*
6. *No propiciar altas concentraciones de personas*
7. *Los senderos para bicicletas sólo podrán ubicarse en el perímetro del parque, dentro de la zona de manejo y preservación ambiental y como cinta dura no podrán exceder un ancho de 1.5 metros.*
8. *Los senderos peatonales se ubicarán exclusivamente en la zona de manejo y preservación ambiental y como cinta dura no podrán exceder un ancho de 1.5 metros.*
9. *En los Parques Ecológicos Distritales de Humedal, sólo los senderos ecológicos y los observatorios de aves podrán localizarse dentro de la ronda hidráulica. Los senderos ecológicos serán de materiales permeables y no excederán un ancho de 1 metro.*
10. *Los senderos ecológicos tienen uso peatonal y fines educativos.*
11. *Usos prohibidos: Agrícola y pecuario, forestal productor, recreación activa, minero industrial de todo tipo, residencial de todo tipo, dotacionales salvo los mencionados como permitidos.*

A nivel distrital, el Concejo de Bogotá D.C., en uso de sus atribuciones, expidió el Acuerdo Distrital Acuerdo No 577 de 2014, "*Por el cual se declaran e incorporan como Parques Ecológicos Distritales de Humedal, los humedales de ribera "Tunjo" y "La Isla" y se dictan otras disposicione", en su artículo 2, se cita textualmente ..."Adoptar como delimitación provisional del PEDH "Tunjo, la definida por la Secretaría Distrital de Ambiente de conformidad con las coordenadas señaladas en el Anexo 1 que forma parte integral de este Acuerdo, hasta tanto dicha Secretaria precise el polígono definitivo en el Plan de Manejo Ambiental con base en los estudios hidráulicos que debe presentar la Empresa de Acueducto,Alcantarillado y Aseo de Bogotá -EAB- y la información de riesgos que realice el Instituto Distrital de Gestión del Riesgo y Cambio Climático – IDIGER*"

DIÁGNOSTICO REGIONAL Y CARACTERIZACIÓN DEL PEDH TUNJO



FORMULAR EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE TUNJO

3 DIÁGNOSTICO REGIONAL Y CARACTERIZACIÓN

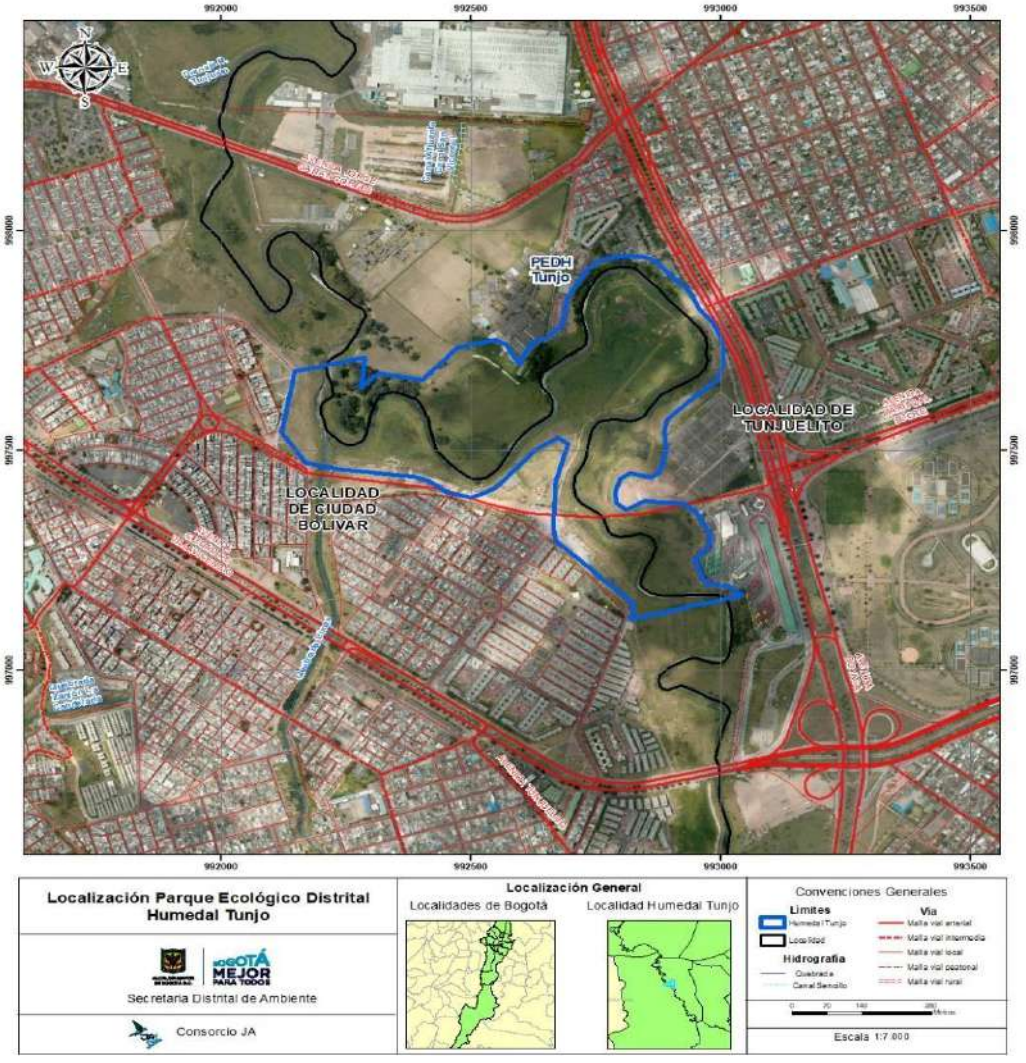
3.1 ASPECTOS GENERALES

3.1.1 Localización

El Parque Ecológico Distrital de Humedal declarado como Tunjo ha tenido diversos nombres, propuestos por las comunidades aledañas, dentro de estos estan el "Uguabaya" (propuesto por algunas comunidades del sur de la ciudad), la "Luciérnaga" (propuesto por la comunidad de la localidad de Ciudad Bolívar); y "Libelula" (propuesto por la comunidad de la localidad de Tunjuelito).

El nombre de Tunjo, se originó a partir de la concertación comunitaria realizada durante el proceso de declaratoria del área protegida, la cual comprende un conjunto de seis humedales riparios o de plano aluvial de la cuenca media del Río Tunjuelo, que se ubican a lo largo de su cauce **(Imagen 1),** entre las localidades de Tunjuelito y Ciudad Bolívar.

Imagen 1. Localización del Parque Ecológico Distrital de Humedal - PEDH Tunjo



Fuente: IDECA, adaptado Consorcio JA, 2016.

Este Parque Ecológico Distrital de Humedal limita por el oriente con la avenida Boyacá (carrera 25), subestación eléctrica del Sur, Portal El Tunal de Transmilenio; por el occidente con el Centro de Reclusión de Adolescentes y Menores y el barrio Arborizadora Baja; por el norte con el barrio Tejar de Ontario y Colegio Cafam y por el sur con los barrios Protecho, Casa Linda y la Avenida Villavicencio.

El polígono declarado como Parque Ecológico Distrital de Humedal Tunjo, a través del Acuerdo Distrital No. 577 de 2014, se enmarca en las coordenadas registradas en la **Tabla 1.**

Tabla 1. Coordenadas del Parque Ecológico Distrital de Humedal Tunjo, según Acuerdo Distrital 577 de 2014

PUNTO	ESTE	NORTE	PUNTO	ESTE	NORTE	PUNTO	ESTE	NORTE
1	92285,89	97706,53	38	92756,35	97926,79	75	92817,85	97442,69
2	92284,00	97686,18	39	92777,78	97932,76	76	92798,76	97428,97
3	92282,33	97666,93	40	92795,98	97937,96	77	92788,88	97400,76
4	92279,89	97639,93	41	92812,74	97937,41	78	92790,10	97376,76
5	92302,32	97658,85	42	92827,73	97936,97	79	92809,31	97358,72
6	92315,42	97669,91	43	92844,16	97936,41	80	92827,40	97368,13
7	92332,18	97667,15	44	92858,59	97929,22	81	92847,83	97378,75
8	92353,49	97663,72	45	92871,69	97922,70	82	92864,15	97377,64
9	92376,36	97659,96	46	92882,13	97912,30	83	92880,47	97376,43
10	92402,45	97655,64	47	92897,00	97897,36	84	92898,01	97375,21
11	92413,33	97667,04	48	92913,88	97880,44	85	92926,98	97373,22
12	92430,53	97684,96	49	92928,09	97866,28	86	92938,97	97363,70
13	92445,74	97700,89	50	92941,30	97853,00	87	92950,63	97354,63
14	92460,28	97716,16	51	92949,07	97834,86	88	92959,28	97339,37
15	92472,16	97728,55	52	92956,17	97818,05	89	92967,50	97324,65
16	92500,03	97734,85	53	92970,94	97800,79	90	92978,60	97304,96
17	92525,78	97740,94	54	92983,37	97786,30	91	92978,49	97280,73
18	92547,21	97746,03	55	92997,14	97760,08	92	92967,94	97269,01
19	92569,85	97735,18	56	93000,36	97746,69	93	92947,96	97246,99
20	92578,40	97721,47	57	93005,57	97725,01	94	92959,40	97216,79
21	92586,73	97708,08	58	93004,69	97709,08	95	92968,28	97193,12
22	92597,72	97690,49	59	93003,24	97684,96	96	92995,81	97187,81
23	92604,27	97705,76	60	92998,69	97672,90	97	93019,01	97183,27
24	92609,93	97719,14	61	92992,36	97656,20	98	93031,11	97173,32
25	92621,03	97733,08	62	92974,38	97639,94	99	93042,43	97163,91
26	92630,58	97744,92	63	92961,39	97628,21	100	93016,12	97159,05
27	92649,23	97750,45	64	92947,18	97615,38	101	92991,70	97151,74
28	92662,44	97761,62	65	92929,42	97599,34	102	92967,06	97145,77
29	92677,20	97774,24	66	92910,22	97581,97	103	92941,52	97139,69
30	92687,64	97797,14	67	92892,23	97565,60	104	92913,44	97132,83
31	92689,52	97817,05	68	92887,35	97539,16	105	92886,02	97126,30
32	92691,85	97839,39	69	92889,35	97515,15	106	92853,16	97118,33
33	92701,51	97855,77	70	92891,23	97493,03	107	92820,08	97110,37
34	92709,62	97869,37	71	92883,68	97467,58	108	92824,96	97145,44
35	92720,72	97888,07	72	92876,36	97442,80	109	92805,20	97163,91
36	92731,60	97906,32	73	92858,93	97432,84	110	92785,55	97182,28
37	92744,70	97917,17	74	92842,17	97436,83	111	92763,90	97202,52

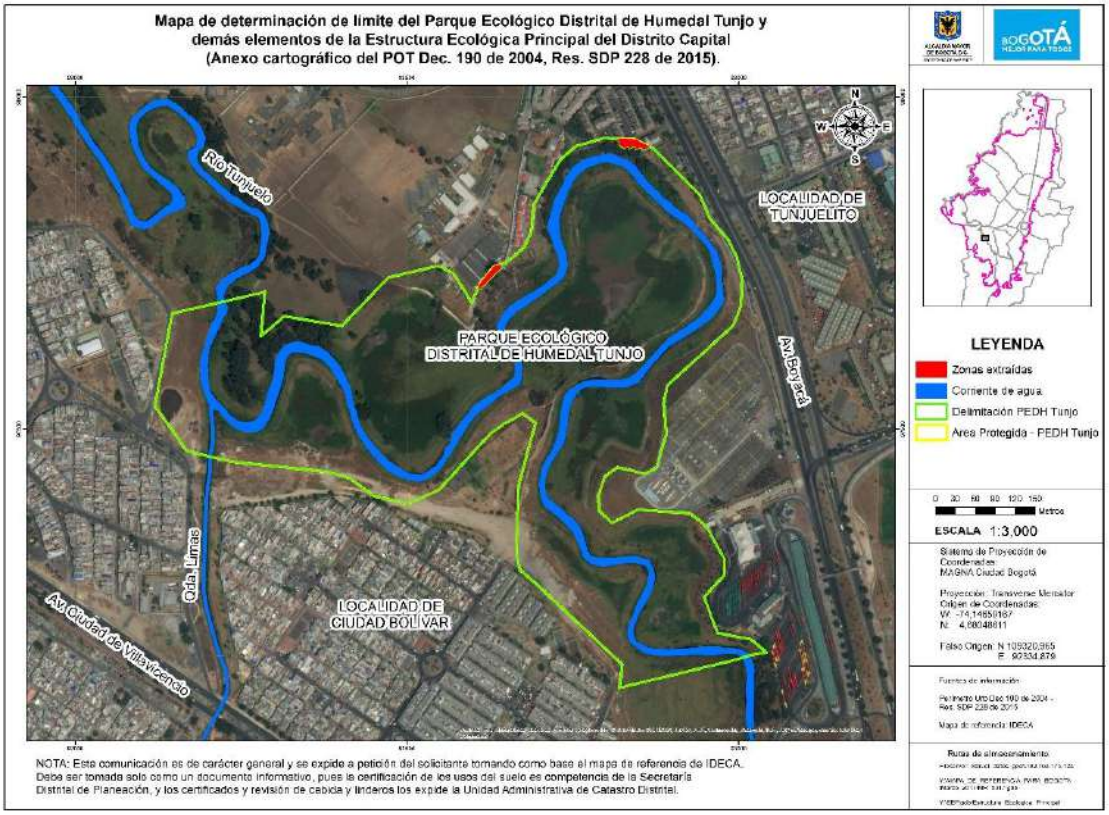
PUNTO	ESTE	NORTE	PUNTO	ESTE	NORTE	PUNTO	ESTE	NORTE
112	92743,48	97221,55	130	92548,32	97408,84	148	92168,32	97467,25
113	92719,05	97244,45	131	92526,12	97398,88	149	92154,67	97486,39
114	92694,97	97266,90	132	92500,47	97387,49	150	92143,35	97502,32
115	92670,54	97288,48	133	92487,15	97390,69	151	92132,36	97517,69
116	92664,88	97314,14	134	92472,83	97394,23	152	92120,26	97534,62
117	92665,66	97333,83	135	92449,07	97400,10	153	92125,25	97561,28
118	92666,77	97362,26	136	92432,75	97412,16	154	92129,36	97583,74
119	92667,88	97390,58	137	92415,33	97424,99	155	92133,24	97604,42
120	92668,88	97417,02	138	92401,89	97429,52	156	92139,46	97638,28
121	92676,43	97444,46	139	92385,13	97435,17	157	92143,13	97657,75
122	92684,20	97472,56	140	92363,59	97437,49	158	92146,12	97673,90
123	92694,19	97509,18	141	92347,28	97439,15	159	92169,88	97679,54
124	92674,43	97523,34	142	92312,20	97442,91	160	92191,08	97684,41
125	92646,23	97507,74	143	92290,33	97445,34	161	92210,29	97689,16
126	92625,80	97493,02	144	92268,90	97447,56	162	92237,15	97695,14
127	92607,15	97472,78	145	92234,82	97451,21	163	92263,68	97701,44
128	92585,06	97448,77	146	92219,28	97454,97	164	92285,89	97706,53
129	92566,19	97428,31	147	92184,75	97463,27			

Fuente: Acuerdo Distrtial 577 de 2014

No obstante, teniendo en cuenta la recomendación realizada en el marco del contrato 01430 de 2015, suscrito por la SDA, mediante el cual se formulo el presente PMA, que señalaba la necesidad de "analizar la posibilidad de sustracción del límite legal oficial del PEDH El Tunjo de algunas áreas consolidadas urbanísticamente, las cuales no presentan atributos ambientales", la SDA, a través de la Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad, expidió el concepto técnico No. 05476, del 6 de junio de 2019, en el cual se determina lo siguiente:

- Que existe un área que se encuentra consolidada con edificaciones de uso residencial correspondientes con el "Conjunto Residencial Tejar de Ontario", y además se observa una segunda área que se encuentra consolidada con un segmento de edificaciones de uso institucional correspondiente con la "Correccional de Menores El Redentor" (ver Imagen 1a).
- Que, debido a la condición de consolidación urbanística, las dos áreas mencionadas, no cuentan con condiciones ambientales, ni atributos ecológicos que justifiquen su permanencia dentro del polígono de área protegida de humedal, por lo cual, se realiza la sustracción de estas dos áreas del PEDH El Tunjo, como medida de ajuste al polígono oficial del área protegida, el cual deberá ser incorporado como límite legal externo integralmente al Plan de Manejo Ambiental del PEDH El Tunjo.

Imagen 1a. Ubicación de los dos polígonos (en color rojo), que representan las áreas con edificaciones residenciales (Conjunto Residencial Tejar Ontario) e institucionales (Correccional de menores El Redentor) que son objeto de sustracción del PEDH El Tunjo. Fuente: SDA, 2019.



En ese sentido, el mismo concepto establece la diferencia entre el polígono actual y el polígono nuevo del PEDH Tunjo, siendo esta de 0,0802 ha, lo cual determina un área final para el área protegida de 33,12778 ha. Así las cosas, las coordenadas definitivas para el PEDH Tunjo son las que se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 1a. Coordenadas definitivas del límite del Parque Ecológico Distrital de Humedal Tunjo.

No.	ESTE	NORTE
1	92607,3343936	97713,0107825
2	92609,3111801	97710,9549577
3	92626,2570993	97727,3853468
4	92643,3372311	97744,0654108
5	92640,7377714	97746,7819874
6	92642,4119040	97748,4300087
7	92649,2263000	97750,4511000
8	92662,4366000	97761,6244000
9	92677,2010000	97774,2358000
10	92687,6360000	97797,1355000
11	92689,5231000	97817,0482000
12	92691,8542000	97839,3947000
13	92701,5121000	97855,7674000
14	92709,6159000	97869,3745000
15	92720,7169000	97888,0703000
16	92731,5959000	97906,3237000

No.	ESTE	NORTE
17	92744,6952000	97917,1651000
18	92756,3513000	97926,7897000
19	92777,7764000	97932,7636000
20	92795,9822000	97937,9632000
21	92812,7449000	97937,4101000
22	92817,9271478	97937,2571206
23	92818,1323835	97936,8187909
24	92818,5605634	97935,9172170
25	92820,2915811	97932,2723935
26	92821,6343031	97929,9810119
27	92820,6898285	97929,5283356
28	92822,7013902	97925,1923331
29	92825,3838667	97925,1513682
30	92826,2791744	97923,2682428
31	92827,0257840	97923,5734374
32	92827,3577107	97922,9428930

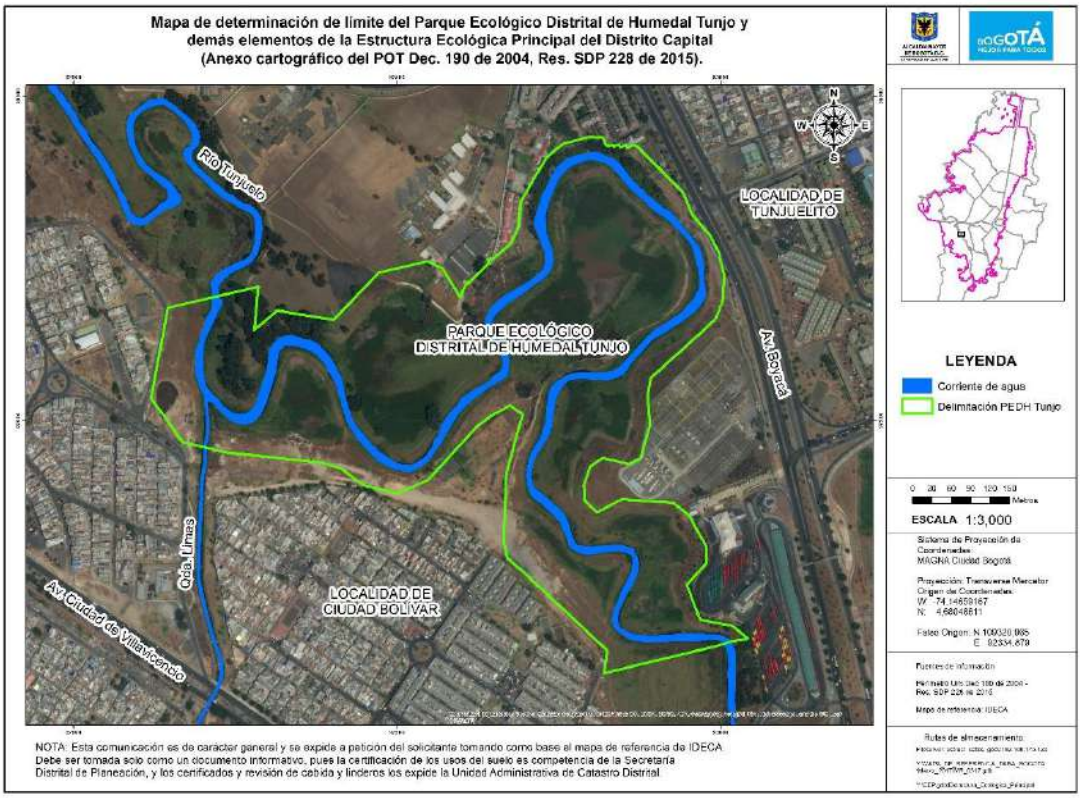
No.	ESTE	NORTE
33	92833,2443612	97925,5933392
34	92834,7218566	97922,4763614
35	92840,5123010	97925,1919974
36	92841,1635359	97925,4974172
37	92842,8495097	97926,2881150
38	92845,1680581	97921,4403508
39	92848,8597683	97923,1872423
40	92848,8631791	97923,1888563
41	92851,3148450	97924,3489675
42	92851,3745317	97924,3772109
43	92852,0058678	97924,6918130
44	92852,2292327	97924,1232852
45	92853,8452624	97925,0074902
46	92856,0611441	97920,4535539
47	92856,7147462	97920,7450765
48	92861,3308272	97922,9590343
49	92865,7911285	97925,1071890
50	92866,3305206	97925,3685784
51	92871,6919000	97922,6972000
52	92882,1270000	97912,2984000
53	92897,0026000	97897,3640000
54	92913,8765000	97880,4383000
55	92928,0860000	97866,2783000
56	92941,2964000	97853,0032000
57	92949,0674000	97834,8606000
58	92956,1722000	97818,0455000
59	92970,9369000	97800,7879000
60	92983,3703000	97786,2960000
61	92997,1359000	97760,0777000
62	93000,3553000	97746,6920000
63	93005,5730000	97725,0093000
64	93004,6851000	97709,0791000
65	93003,2421000	97684,9626000
66	92998,6908000	97672,9043000
67	92992,3632000	97656,1997000
68	92974,3795000	97639,9375000
69	92961,3913000	97628,2110000
70	92947,1819000	97615,3783000
71	92929,4201000	97599,3373000
72	92910,2153000	97581,9689000
73	92892,2315000	97565,5961000
74	92887,3472000	97539,1564000
75	92889,3455000	97515,1505000

No.	ESTE	NORTE
76	92891,2329000	97493,0253000
77	92883,6843000	97467,5812000
78	92876,3577000	97442,8009000
79	92858,9289000	97432,8444000
80	92842,1660000	97436,8269000
81	92817,8544000	97442,6899000
82	92798,7605000	97428,9721000
83	92788,8806000	97400,7624000
84	92790,1018000	97376,7565000
85	92809,3070000	97358,7246000
86	92827,4019000	97368,1279000
87	92847,8280000	97378,7482000
88	92864,1468000	97377,6420000
89	92880,4655000	97376,4252000
90	92898,0054000	97375,2085000
91	92926,9796000	97373,2174000
92	92938,9689000	97363,7037000
93	92950,6252000	97354,6324000
94	92959,2843000	97339,3661000
95	92967,4993000	97324,6528000
96	92978,6007000	97304,9615000
97	92978,4898000	97280,7343000
98	92967,9438000	97269,0079000
99	92947,9618000	97246,9931000
100	92959,3963000	97216,7923000
101	92968,2774000	97193,1183000
102	92995,8085000	97187,8085000
103	93019,0101000	97183,2730000
104	93031,1105000	97173,3168000
105	93042,4338000	97163,9137000
106	93016,1240000	97159,0459000
107	92991,7013000	97151,7443000
108	92967,0567000	97145,7703000
109	92941,5239000	97139,6857000
110	92913,4378000	97132,8266000
111	92886,0179000	97126,2995000
112	92853,1583000	97118,3342000
113	92820,0767000	97110,3689000
114	92824,9610000	97145,4374000
115	92805,2007000	97163,9119000
116	92785,5515000	97182,2757000
117	92763,9040000	97202,5202000
118	92743,4776000	97221,5478000

No.	ESTE	NORTE
119	92719,0549000	97244,4472000
120	92694,9651000	97266,9042000
121	92670,5424000	97288,4762000
122	92664,8807000	97314,1415000
123	92665,6577000	97333,8330000
124	92666,7677000	97362,2639000
125	92667,8777000	97390,5842000
126	92668,8767000	97417,0238000
127	92676,4254000	97444,4592000
128	92684,1961000	97472,5583000
129	92694,1870000	97509,1756000
130	92674,4268000	97523,3356000
131	92646,2299000	97507,7372000
132	92625,8038000	97493,0239000
133	92607,1539000	97472,7792000
134	92585,0626000	97448,7732000
135	92566,1907000	97428,3073000
136	92548,3178000	97408,8371000
137	92526,1155000	97398,8807000
138	92500,4717000	97387,4861000
139	92487,1503000	97390,6943000
140	92472,8298000	97394,2343000
141	92449,0732000	97400,0974000
142	92432,7545000	97412,1556000
143	92415,3256000	97424,9883000
144	92401,8931000	97429,5239000
145	92385,1304000	97435,1658000
146	92363,5941000	97437,4890000
147	92347,2753000	97439,1484000
148	92312,1956000	97442,9097000
149	92290,3263000	97445,3434000
150	92268,9010000	97447,5560000
151	92234,8204000	97451,2067000
152	92219,2787000	97454,9680000
153	92184,7541000	97463,2650000
154	92168,3243000	97467,2476000
155	92154,6699000	97486,3860000
156	92143,3467000	97502,3162000
157	92132,3566000	97517,6932000
158	92120,2564000	97534,6191000
159	92125,2520000	97561,2799000
160	92129,3595000	97583,7371000
161	92133,2449000	97604,4241000
162	92139,4617000	97638,2757000
163	92143,1251000	97657,7459000
164	92146,1224000	97673,8973000
165	92169,8789000	97679,5392000
166	92191,0821000	97684,4067000
167	92210,2871000	97689,1636000
168	92237,1519000	97695,1374000
169	92263,6837000	97701,4431000
170	92285,8859000	97706,5318000
171	92283,9987000	97686,1766000
172	92282,3336000	97666,9277000
173	92279,8913000	97639,9349000
174	92302,3156000	97658,8520000
175	92315,4150000	97669,9146000
176	92332,1777000	97667,1489000
177	92353,4919000	97663,7195000
178	92376,3603000	97659,9582000
179	92402,4480000	97655,6438000
180	92413,3271000	97667,0383000
181	92430,5339000	97684,9598000
182	92445,7424000	97700,8900000
183	92460,2849000	97716,1564000
184	92472,1631000	97728,5466000
185	92500,0270000	97734,8523000
186	92525,7816000	97740,9368000
187	92547,2068000	97746,0257000
188	92569,8532000	97735,1844000
189	92578,4011000	97721,4667000
190	92586,7270000	97708,0810000
191	92597,7172000	97690,4915000
192	92604,2668000	97705,7579000
193	92607,3343936	97713,0107825

De acuerdo con lo anterior, el polígono definitivo para el Parque Ecológico Distrital de Humedal Tunjo es el que se observa en la siguiente imagen.

Imagen 1b. *Polígono definitivo para el PED Humedal Tunjo. Fuente: SDA, 2019.*



3.1.2 Clasificación

El sistema de clasificación de Ramsar establece unos códigos que permiten la clasificación de tipos de humedales aprobado en la recomendación 4.7, enmendada por la Resolución VI.5 de la Conferencia de las Partes Contratantes.[13]

Teniendo en cuenta lo anterior, según Ramsar, el Parque Ecológico Distrital de Humedal Tunjo se clasifica como: lago estacional e intermitente de agua dulce, Código 1, humedales continentales; esta categoría incluye lagos en llanuras de inundación, estanques pequeños (generalmente de menos de 8 ha).

De igual forma, teniendo en cuenta los niveles jerárquicos de clasificación de humedales establecidos en la Política Nacional para Humedales interiores de Colombia 2002 (numeral 4.2), el Parque Ecológico Distrital de Humedal Tunjo, se clasifica como se presenta en la **Tabla 2**.

Tabla 2. Clasificación del Parque Ecológico Distrital de Humedal Tunjo de acuerdo con los niveles del sistema jerárquico de la Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia.

Sistema jerárquico (niveles)	Clasificación Humedal
Ámbito: Es la naturaleza ecosistémica más amplia en su origen y funcionamiento.	Interior
Sistema: Los humedales naturales se subdividen según la influencia de factores hidrológicos, geomorfológicos, químicos o biológicos. Los artificiales se separan con base en el proceso que los origina o mantiene.	Lacustre
Subsistema: Los humedales naturales se subdividen dependiendo del patrón de circulación del agua.	Estacional
Subclase: Depende principalmente de aspectos biofísicos particulares de algunos sistemas o de la estructura y composición de las comunidades bióticas presentes.	Lagos dulces estacionales

Fuente: Consorcio JA, 2016

[13] Ramsar 2006

Así mismo, la Política de Humedales del Distrito Capital establece igualmente los tipos de humedales presentes en el Distrito: el Parque Ecológico Distrital de Humedal Tunjo es un "*Humedal que corresponde a franja de meandros con presencia de humedales de ribera que están ubicados entre las localidades de Ciudad Bolívar y Tunjuelito en la cuenca media baja del Rio Tunjuelo y hace parte de su llanura de inundación y de su zona de manejo y preservación ambiental.*" Dentro de esta clasificación se encuentra en lo siguiente:

- Tipo de Humedal: Humedal de planicie
- Origen: Fluviolacustre
- Posición Orográfica: Sabana

La Convención Ramsar que tiene el propósito de identificar y clasificar los diferentes humedales a nivel mundial dictó como parámetros de clasificación de estos ecosistemas, parámetros geomorfológicos, edafológicos, aspectos hidrológicos y aspectos bióticos como la composición de las comunidades biológicas y las características del medio para albergar especies vulnerables, en peligro o especies estrictamente acuáticas, como los ítems más importantes para evaluar si un cuerpo de agua correspondía a un humedal.

Las clasificaciones a nivel nacional y Distrital de humedales se armonizan entre sí, van desde lo general a lo particular, tomando parámetros de la RAMSAR y ajustándolos a la diversidad de ecosistemas en el país, Al comparar estos tres sistemas de clasificación se observa que el parámetro más importante es el geomorfológico e hidrológico, clasificando al PEDH Tunjo como un humedal correspondiente a llanuras de inundación, de agua dulce y estacional.

3.1.3 Superficie

El área declarada como Parque Ecológico Distrital de Humedal tiene un área de 332.079 m2 (33.2 ha), según el polígono definido por el Acuerdo 577 de 2014 del Concejo de Bogotá. El área definitiva una vez realizado el ajuste descrito en el numeral 3.1.1 es de 331,277 m2, es decir 33,1 ha.

ANÁLISIS DEL CONTEXTO REGIONAL DEL PEDH TUNJO



FORMULAR EL PLANE DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE TUNJO

4 ANÁLISIS DEL CONTEXTO REGIONAL

4.1 METODOLOGÍA

La Estructura Ecológica Principal (EEP), es el conjunto de ecosistemas naturales y semi-naturales que tienen una localización, extensión, conexiones y estado de salud tales que garantizan la integridad de la biodiversidad, la provisión de servicios ambientales (agua, suelos, recursos biológicos y clima), como medida para garantizar la satisfacción de las necesidades básicas de los habitantes y la perpetuación de la vida.[14]

Dentro de esta Estructura Ecológica uno de los ecosistemas estratégicos a tener en cuenta, son los Parques ecológicos distritales de humedal ya que son áreas que presentan alto valor escénico y biológico, destinado a la preservación, restauración y aprovechamiento de los elementos biofísicos para la educación ambiental y recreación pasiva, además cumplen un papel significativo como elementos de soporte ambiental y mejoramiento paisajístico de la estructura urbana[15]

Sin embargo, estos ecosistemas de humedal en ciudades como Bogotá D.C., han sido altamente afectados por el crecimiento urbanístico y demográfico, lo cual ha conllevado al deterioro de estos ecosistemas, la reducción de la calidad de servicios ambientales (Báez y Castañeda, 2016) debido a las transformaciones del paisaje. Estos cambios marcados en el paisaje urbano han alterado los flujos biológicos de los humedales con la estructura ecológica de la ciudad, al aislarlos en pequeños parches, limitados por construcciones y vías que hacen parte del proceso de expansión urbana.

Por otro lado, es necesario resaltar que para favorecer la conexión de los humedales con la Estructura Ecológica Principal de la ciudad es necesario restablecer los corredores formados por la vegetación presente en las diferentes áreas de la ciudad y los elementos de la Estructura Ecológica Principal del Distrito, entre los cuales se encuentran: los parques urbanos y zonales, rondas hidráulicas y las Zonas de Manejo y Protección Ambiental.

Sin embargo, para establecer estos corredores es necesario evaluar el estado de los remanentes de vegetación dentro de la matriz urbana, por lo cual se evalúa la proporción de estas coberturas dentro del Distrito, y la forma de estos parches (Gustafson 1998), porque de estos dos parámetros depende el óptimo funcionamiento del paisaje y las dinámicas de los ecosistemas. Estos elementos que componen el paisaje **(Figura 1)** fueron descritos por Morláns (2000) de la siguiente manera:

- Matriz: Definida como la porción más conectada del paisaje, está compuesta por el tipo de vegetación o cobertura más abundante del sitio, esta matriz conecta todos los elementos del paisaje incluyendo parcelas, orillas y corredores.

- Parches: Son intensamente homogéneos y autosostenibles, se diferencian de las matrices que lo rodean, deben ser lo suficientemente grandes para mantener las

[14] Van der Hammen y Andrade, 2003
[15] Maldonado 2001.

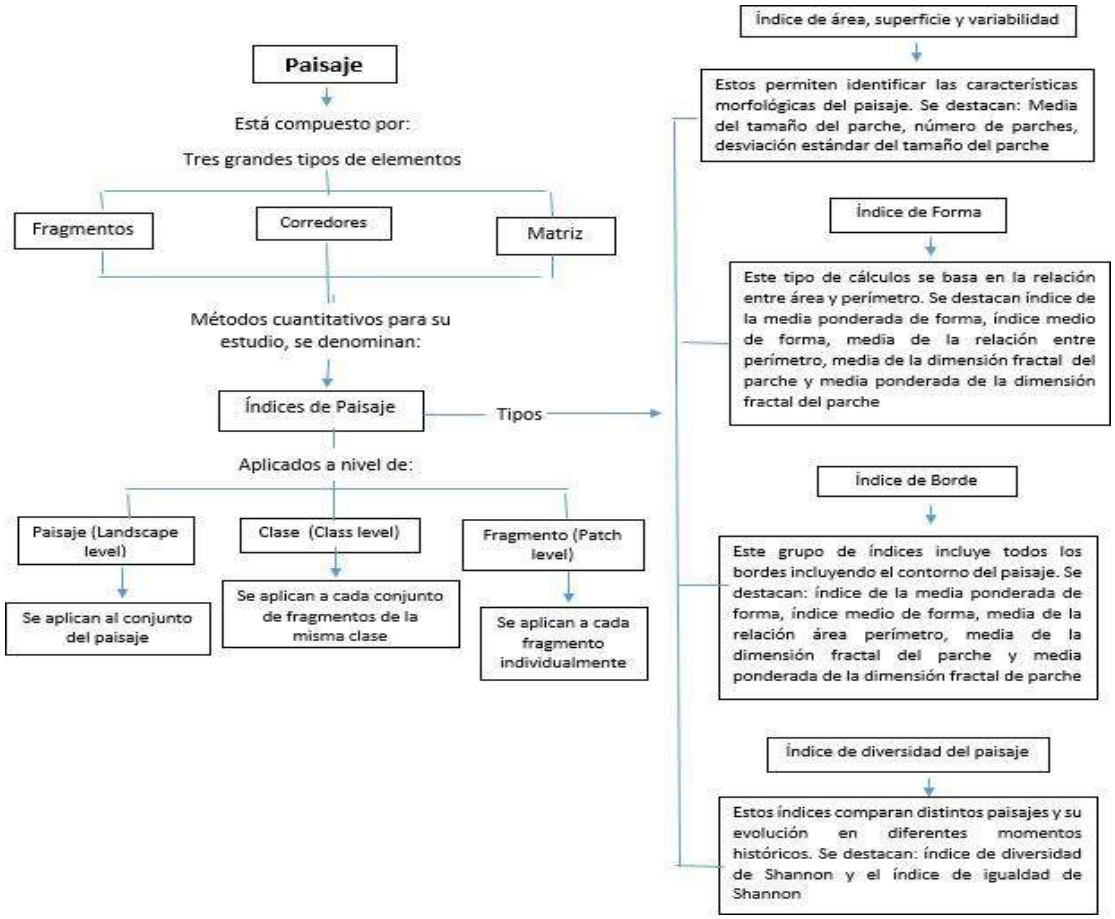
funciones ecológicas. Representa los segmentos de área que han sido formados por la fragmentación de un hábitat o de una cobertura de la tierra, las cuales son objeto de análisis en el modelo de fragmentación.

- Orilla y borde: Representan a las fronteras comunes entre los elementos de diferente composición y estructura de un paisaje, son el límite de las coberturas analizadas. Actúan como recolectores de energía y organismos de hábitat adyacentes, proveen nichos especiales o únicos dentro de los límites del área. Brindan acceso a las fuentes de hábitat inmediatamente adyacentes, además permiten intercambios considerables de información y energía.

- Corredores: Proveen conexión entre paisajes separados, facilitan la oportunidad para acceso y escape. Permiten el flujo de energía, organismos y materiales.

Los elementos que componen el paisaje son evaluados a través de diversos métodos cuantitativos denominados índices de paisaje (**Figura 1),** Los cuales son calculados a través de diferentes softwares creados para tal fin, en este estudio se utilizó el Software SAGA (System for automated Geoscientific Analyses), el cual fue desarrollado por J. Böhner y O. Conrad. Este es un software híbrido de información geográfica raster, que trabaja con una grilla o modelo de elevación digital (Grid), el cual permite ver la distribución espacial de una variable.

Figura 1. Parámetros para la evaluación de paisajes



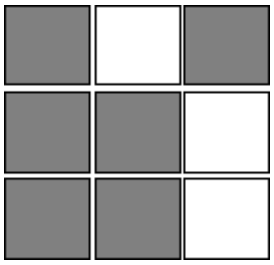
Fuente: Báez y Castañeda 2016

Estas grillas representan la subdivisión de un paisaje, clasificándolas en áreas naturales (con vegetación) y antropizadas (con tejido urbano), cada grilla posee un valor asignado (correspondiente a la cobertura de la Tierra a evaluar) y a través de un análisis de filtro binario determina los complejos conectados de los no conectados. Este análisis binario de fragmentación fue diseñado por Ritters et al, en el 2000.

La información de entrada necesaria para el modelo de fragmentación, es si un pixel corresponde a una unidad vegetalizada (sombreada) o una antropizada (sin relleno). Con este se obtienen dos parámetros para cada pixel, la densidad vegetal (Pf) y la conectividad vegetal (Pff). **(Figura 2).** Ambos parámetros se refieren al análisis de cercanía de cada pixel, definida por una grilla.

A continuación, se presentan los parámetros bajo los cuales funciona el Software para determinar la calidad del paisaje a analizar:

Figura 2 Ejemplo de grilla de análisis de conectividad y fragmentación



Fuente: Ritters et al. 2000

El cálculo de Pf y Pff de un paisaje representado por una grilla de 3*3 pixeles, se realiza utilizando el ejejrcicio presentado en la **Figura 2** y la densidad vegetal (Pf) será determinada a partir de la siguiente fórmula

$$Pf = \frac{Número\ de\ pixeles\ vegetalizados}{Número\ de\ pixeles\ totales\ de\ la\ grilla}$$

Para el ejemplo de la **Figura 2.,** seis de nueve pixeles cuentan con vegetación así que Pf es igual a 6/9 o 0.67.

La determinación de esta medida de densidad vegetal, nos ayuda a estimar como dentro de una matriz del paisaje se distribuyen los diferentes parches o fragmentos de vegetación a lo largo del área de estudio, siendo un estimador de medida de la fragmentación, ya que por cada cobertura se determina el número de parches en el cual está dividido, los patrones de distribución y tamaño de los parches nos indican el estado de la vegetación en el área de estudio, y la calidad de las mismas para albergar diversidad de fauna.

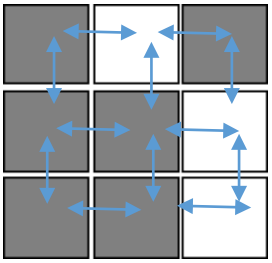
En cuanto al cálculo de conectividad vegetal (Pff), es una medida que determina la probabilidad de adyacencia de dos celdas con los mismos valores de cobertura asociada. Esta métrica es sensible al modelo de grilla bajo el cual trabaja el Software SAGA GIS; y se calcula teniendo en cuenta las celdas de cada tipo de cobertura y el número de adyacencias con pixeles con su mismo valor de cobertura asociado es decir

Bosque-Bosque, Tejido urbano- Tejido urbano. Los valores van de 0 a 1, donde los más altos indican un tipo de cobertura altamente agregado, mientras que los bajos indican que el tipo de cobertura tiende a encontrarse aislado. A continuación, se presenta un ejemplo de como este parámetro es analizado por el Software:

Se parte del análisis de los pares de pixeles en las direcciones cardinales, donde se tiene que el número total de pixeles adyacentes en parejas es de 12 (Ver flechas azules), y de estos 11 incluyen al menos un pixel con vegetación **(Figura 3).**

$$Pff = \frac{Número\ de\ pares\ de\ pixeles\ con\ ambos\ pixeles\ vegetalizados}{Número\ de\ pares\ de\ pixeles\ con\ al\ menos\ uno\ de\ los\ pixeles\ vegetalizados}$$

Figura 3 Ejemplo de cálculo de conectividad vegetal (Pff)



Fuente: Ritters et al. 2000

Teniendo en cuenta las parejas de pixeles de la **Figura 3,** se encontró que 5 de 11 pares son parejas bosque-bosque, por lo que la conectividad vegetal (Pff) es igual a 5/11 o 0.45.

La determinación de la conectividad parte de un cálculo probabilístico realizado por el software, el cual determina por cobertura a analizar sus patrones de distribución en la matriz de paisaje, y la adyacencia a otro pixel que cuente con sus mismas características, una vez analizada la matriz del paisaje saca el promedio de estas probabilidades para determinar el rango de conectividad bajo, medio y alto y los categoriza de la siguiente manera:

Conectividad Baja: Probabilidad de adyacencia 0 a 0.25

Conectividad Media: Probabilidad de adyacencia 0.251 a 0.60

Conectividad Alta: Probabilidad de adyacencia 0.61 a 1

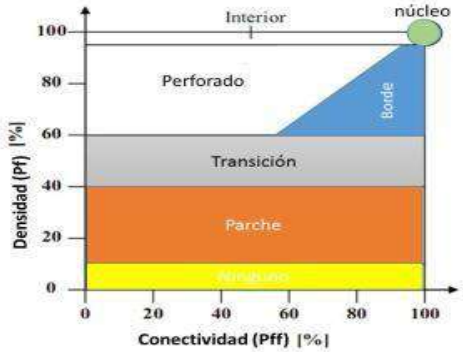
Para realizar los análisis de fragmentación y conectividad del humedal con los componentes de la Estructura Ecológica Principal del Distrito, se partió de la identificación de las coberturas de la tierra en una escala de 1:20000 del área circundante al Parque Ecológico Distrital de Humedal Tunjo, siguiendo la metodología de Corine Land Cover (IDEAM 2010), e identificando los remanentes de vegetación (coberturas no fragmentadoras) que hay dentro de la matriz urbana (coberturas fragmentadoras), con el propósito de realizar estimaciones de la calidad del paisaje urbano con el Software SAGA.

Y como se mencionó anteriormente analiza la distribución de áreas con vegetación de las antropizadas a través de una grilla, con lo cual se creó una capa de información para cada uno de los polígonos de coberturas, que conformaban el paisaje a nivel

regional del área de estudio, calculando así un valor de Pf y Pff para cada fragmento identificado de cobertura a nivel regional.

Una vez obtenidos los valores de conectividad y fragmentación de cada cobertura de la tierra se procedieron a clasificarlas en las siguientes categorías de fragmentación **(Figura 4 y Tabla 3)**

Figura 4 Relación de categorías de fragmentación



Fuente: Ritters et al. 2000

Las categorías de fragmentación relacionan dos parámetros: la densidad vegetal (PF), y la conectividad vegetal (PFF); como se muestra en la figura; a mayor densidad vegetal mayor será la conectividad, siendo una relación directamente proporcional

Los parámetros para determinar si una cobertura se encuentra fragmentada o no dependerán en gran medida de la calidad de la vegetación, estructura, y su densidad, tamaño del parche y la forma del mismo, si un parche tiende a ser más alargado es más probable que no posea un núcleo y sea más propenso a ser fragmentado, las categorías de fragmentación se presentan a continuación:

Tabla 3 Valores de categorías de fragmentación

Categoría de Fragmentación	Valores
Interior	Si la densidad Pf=1,0
Parche	Pf<0,4
Transición	0,4<Pf<0,6
Borde	Pf>0,6 y Pf - Pff>0
Perforado	Pf>0,6 y Pf - Pff<0
Núcleo	Pf=1,0
Ninguna	Si Densidad>0.6 y Densidad Pf=conectividad

Fuente Ritters et al. 2000

El modelo de Ritters et al. (2000), establece que cuando Pff es mayor que Pf, la cobertura está más agrupada; la probabilidad de que un vecino inmediato sea un pixel de la misma cobertura analizada es mayor que la probabilidad promedio de otra cobertura. Por el contrario, cuando Pff es menor que Pf, la implicación es que la cobertura no está agrupada. La diferencia de (Pf - Pff) caracteriza un gradiente desde los límites de la cobertura (Borde), hasta la cobertura que sirve de matriz (perforado). Cuando Pff=Pf, el modelo no puede distinguir el aglomerado de la cobertura analizada de la matriz El caso de Pf= 1.0 (interior) representa una cobertura consolidada.

Con base a lo anterior, estas categorías de fragmentación representan el estado de la cobertura de la tierra analizada frente a las demás presentes a nivel regional, indicando los grados de fragmentación y conectividad de las mismas, la interpretación de estas categorías de fragmentación realizadas para este estudio se presenta a continuación:

- Núcleo: Esta categoría representa el estado más denso e interno de la cobertura dentro del parche, esta área esta densamente conectada y su sensibilidad a ser fragmentada es baja.
- Interior: Representa el área interior del parche, que recubre el núcleo y la cual esta densamente conectada y su probabilidad de ser fragmentada es baja
- Transicional: Representa el cambio gradual de cobertura dentro del paisaje, es decir el cambio de cobertura de los parches analizados.
- Perforado: Representa las transformaciones del paisaje, dentro de los parches analizados, el gradiente de cambio de cobertura, entre más marcada sea esta categoría es más alta la probabilidad de ser fragmentada la cobertura analizada
- Ninguna: Esta leyenda representa la matriz del paisaje o el tejido que conecta los diferentes elementos del paisaje, incluyendo parches, parcelas, orillas, y corredores. La matríz es el elemento englobante que contiene las manchas o parches de coberturas a analizar.

Además de este análisis espacial se consideraron los siguientes índices de paisaje de la **Figura 1**, para realizar el análisis de fragmentación y conectividad a nivel regional del PEDH Tunjo

- Índice de área, superficie y variabilidad: Se evalúo la media del tamaño del parche, este índice está determinado en función del número de parches de cada cobertura y el área total interpretada de coberturas. El programa Saga genera las áreas absolutas de cada fragmento de cobertura en términos de las categorías de fragmentación **(Figura 4 y Tabla 3).**

- Índices de forma: La forma de los fragmentos de bosques puede ser determinada desde la tipología o matriz circundante a estos fragmentos, y es aceptado que esta forma puede afectar directamente la dinámica del ecosistema que estos fragmentos constituyen, ya que formas compactas son resistentes a los efectos negativos de esta matriz, mientras que las formas amorfas, o formas irregulares, pueden tener un perímetro más largo por unidad de área y ser significativamente sensibles a los efectos negativos externos (Botache et al., s.f). El análisis de este parámetro fue realizado cualitativamente, viendo la forma y distribución de las coberturas en el área interpretada.

Los índices anteriormente descritos evalúan la complejidad estructural de los fragmentos analizando la disposición y relación espacial (tamaño, forma y configuración) de y entre los distintos componentes que hacen parte del territorio, paisaje o de la región. Otros parámetros analizados para cada cobertura de la tierra fue la función de los fragmentos presentes en el área de estudio y las interacciones de los elementos espaciales (Flujo de energía, materiales y organismos) y su contribución a la estructura y función del mosaico ecológico, siguiendo la metodología descrita por Phillips y Navarrete (2009).

Se evaluará además si estos remanentes de vegetación se encuentran asociados a los ecosistemas estratégicos identificados por el Distrito, para así evaluar el papel de los mismos en el mantenimiento del flujo ecosistémicos y cómo contribuyen a la calidad del paisaje urbano (Etter 1990).

Una vez obtenidos estos índices se determinó el grado de conectividad entre los parches de vegetación, y los elementos de la Estructura Ecológica Principal del área de estudio, basado en los cálculos del Software SAGA anteriormente mencionados y evaluar si existen corredores biológicos que favorezcan el flujo de servicios ecosistémicos en el paisaje de Bogotá, conectando entonces el PEDH Tunjo con los demás ecosistemas estratégicos de la Estructura Ecológica Principal.

La conectividad es un parámetro importante en la estimación de la calidad de los ecosistemas, ya que indica el tipo, cantidad y calidad de los flujos de energía que corren a través del paisaje (Secretaría Distrital de Planeación & Chisacá 2007); estos flujos de energía se ven alterados en los paisajes urbanos debido a la falta de planificación de las actividades antrópicas las cuales fragmentan el paisaje (Etter 1990).

Una vez analizados los valores de conectividad generados por el Software SAGA, se evaluará los grados de conectividad que ofrecen en la actualidad las coberturas vegetales de la ciudad, y evaluar si existen corredores biológicos que favorezcan el flujo de servicios ecosistémicos en el paisaje de Bogotá, conectando entonces el PEDH Tunjo con los demás ecosistemas estratégicos de la estructura ecológica principal.

Una vez realizado este análisis de fragmentación y conectividad se tendrá un panorama general de cómo ha cambiado el paisaje en el área de estudio, que estrategias podemos establecer para disminuir la intensidad de los cambios, como el uso de medidas de manejo, para eliminar aquellos aspectos que le confieren continuidad histórica al deterioro de la calidad del paisaje. Evitando así paisajes cada vez más homogéneos, la disminución de oferta de servicios ecosistémicos y la desconexión de ecosistemas estratégicos de la estructura ecológica, afectando la calidad de estas áreas de importancia ambiental y el flujo de servicios ecosistémicos del parque ecológico distrital de humedal Tunjo a la estructura ecológica principal de Bogotá.

Dentro de este capítulo del documento, se describen los ecosistemas estratégicos a nivel regional (escala 1:2000) que rodean al Parque Ecológico Distrital de Humedal – PEDH Tunjo, y se describen los aspectos relacionados a la conectividad y fragmentación del humedal con los mismos. El análisis aquí plasmado y desarrollado en esta investigación, fue posible gracias a la información secundaria recolectada de diversos estudios e investigaciones técnicas, lo que permitió ahondar y construir la base para la caracterización de la zona de estudio a escala regional y local.

A continuación, se presentan los resultados de evaluación de conectividad y fragmentación a nivel regional del Parque Ecológico Distrital de Humedal Tunjo:

4.2 ANALISIS DE CONECTIVIDAD Y FRAGMENTACION A NIVEL REGIONAL PARQUE ECOLOGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO CON LA ESTRUCTURA ECOLOGICA PRINCIPAL DE BOGOTA

El análisis de conectividad y fragmentación de las coberturas de la tierra y los componentes de la estructura ecológica principal a nivel regional se realizó en una escala de 1:20000, estos análisis cubrieron un área de 2883,40 ha.

El área de estudio abarco la localidad de Tunjuelito donde se encuentra el Parque Ecológico Distrital de Humedal, y varias localidades que limitan con la misma, al Occidente La localidad de Ciudad Bolívar limitando con el Canal Sierra Morena, al oriente con Rafael Uribe Uribe (Canal Río Seco), al norte con la localidad de Kennedy y Puente Aranda (límite Canal de Río Seco) y al Sur con la Quebrada El Baúl, como se muestra en la **Imagen 2.**

4.3 ELEMENTOS DE LA ESTRUCTURA ECÒLOGICA PRINCIPAL

4.3.1 Río Tunjuelo

El Parque Ecológico Distrital de Humedal Tunjo se ubica en la cuenca media del Río Tunjuelo, la cual según el Plan de ordenación y manejo ambiental de cuenca hidrográfica del Río Bogotá (200616), tiene un área de 41735 ha, lo que corresponde al 7% del área total de la cuenca del Río Bogotá.

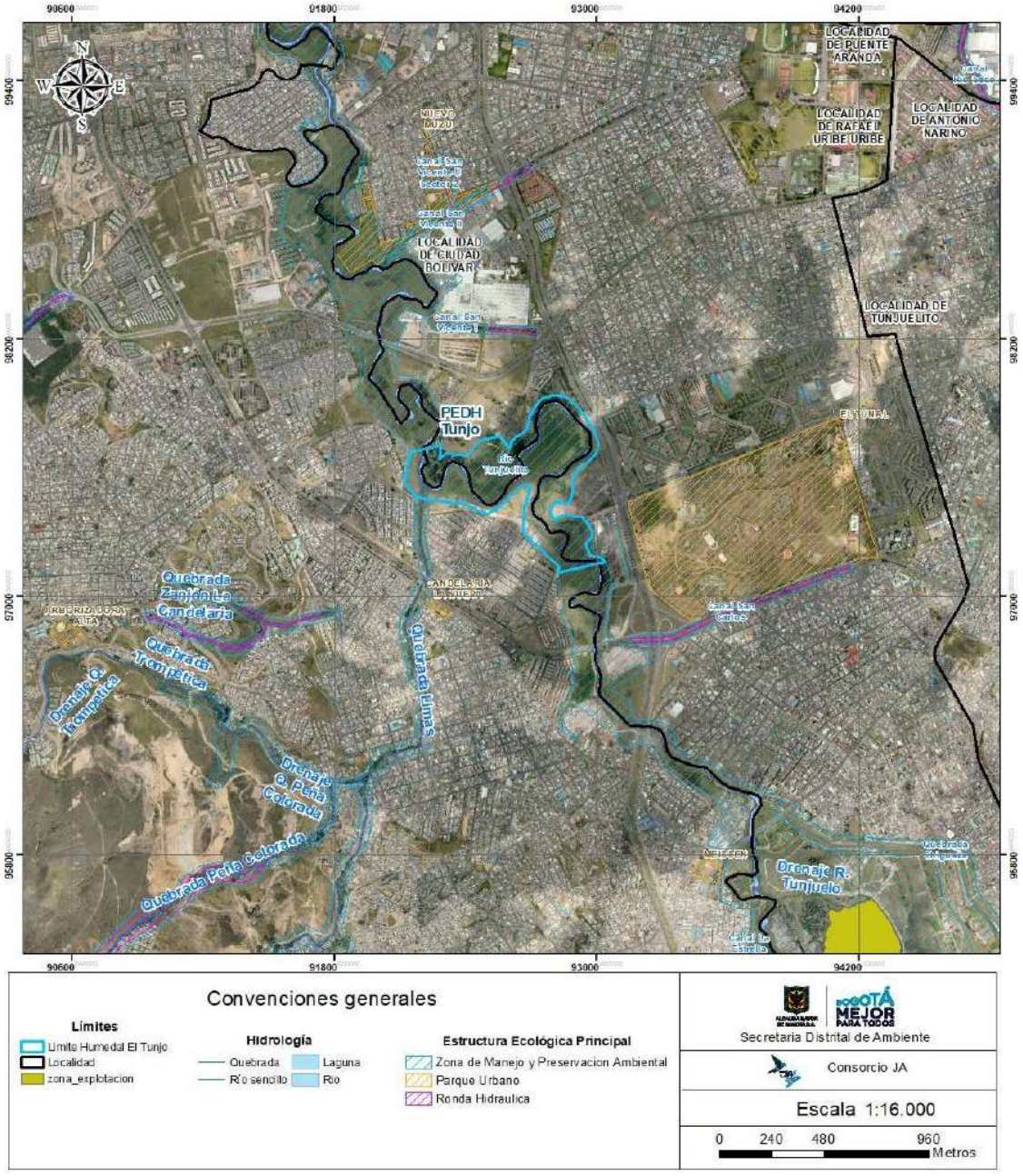
El Río Tunjuelo o conocido popularmente por los habitantes de la ciudad como Rio Tunjuelito, es un río que atraviesa las localidades de Usme, Ciudad Bolívar, Tunjuelito y Bosa de la ciudad de Bogotá y una mínima extensión en Soacha. Su cuenca alberga a cerca de dos quintas partes de la población total de la ciudad. Tiene una longitud de 73 km y, después del Bogotá, es el segundo mayor de la ciudad (EAAB, 2006).

La cuenca del Río Tunjuelo forma parte de la cuenca alta y media del Río Bogotá. Al igual que el resto de los tributarios de la margen izquierda del Río Bogotá (Teusacá, Siecha, Sisga...), está orientado y drenando sus aguas en dirección sur – norte; todos ellos enmarcados por la continuación de la cadena montañosa que en Bogotá se denomina Cerros Orientales. La cuenca del Río Tunjuelo es la más meridional de las cuencas antes mencionadas (SDA, 2007).

El Río Tunjuelo es uno de los cuerpos de agua encargados de abastecer al humedal Tunjo, drenando sus aguas en épocas de crecidas debido al invierno, por lo cual está directamente relacionado con la calidad de sus aguas, que actualmente son muy deficientes y los usos que se le da a este cauce. Este río además recibe como afluente la Quebrada Chiguaza.

[16] Plan de ordenación y manejo ambiental de cuenca hidrográfica del Río Bogotá

Imagen 2 Localización área de estudio para los análisis de conectividad y fragmentación a nivel regional



Fuente IDECA adaptado Consorcio JA, 2016

4.3.2 Quebrada Limas

De acuerdo al Plan de Ordenación y Manejo Ambiental de la Cuenca Río Bogotá, esta es una de las quebradas principales aguas abajo de la represa Cantarrana. La longitud total de su cauce es de 37.77 km y el área de la subcuenca es de 1748 hectáreas, de las cuales 626 se encuentran en la zona urbana del Distrito Capital.

La quebrada Limas es afluente del Río Tunjuelo dentro del área declarada como Parque Ecológico Distrital y presenta un grave estado de contaminación, igualmente su ronda

presenta asentamientos de origen ilegal que carecen de servicio de alcantarillado y acueducto público donde se vierten aguas residuales y se disponen residuos sólidos y escombros.[17]

A lo largo de la quebrada Limas existen numerosos asentamientos humanos que se originan en la parte alta e invaden su zona de ronda, en las que se produce una reducción del cauce y aumento de sedimentos convirtiéndose en zonas de inundación que pueden generar problemas de avalanchas hacia otros sectores de la ciudad.

Sin embargo, la quebrada Limas se convierte en uno de las principales fuentes de abastecimiento de agua para el sector sur del Parque Ecológico Distrital de Humedal, con un potencial de conectividad con la zona alta, en el nacimiento de esta quebrada con las Quebradas Peña Colorada y Trompetica (que son sus afluentes).

4.3.3 Rondas de canales:

Para el área definida como área de estudio encontramos los canales de Río Seco, San Carlos y San Vicente.

4.3.4 Parque Metropolitano El Tunal

El parque metropolitano El Tunal se localiza en la localidad de Tunjuelito, y ofrece distintas alternativas para el deporte y la recreación de la comunidad, cuenta con 55 ha, rodeado de un barrio residencial y comercial (Centro Comercial Ciudad Tunal) y varias tiendas minoristas que hacen parte de la actividad económica de la zona. Durante los fines de semana el recinto lúdico alberga simultáneamente a más de 50 mil personas de todas las edades, la mayoría de los visitantes pertenecen a barrios como: Ciudad Bolívar, Cazuca, Restrepo, 20 de Julio, San Carlos, San Benito, Meissen, Santa Lucía, entre otros.[18]

4.4 FRAGMENTACION COBERTURAS DE LA TIERRA A NIVEL REGIONAL

En la zona de estudio se identificaron 9 coberturas de la tierra **(Imagen 3),** de las cuales 5 son coberturas no fragmentadoras con un 75% del área **(Figura 5)** y las restantes son coberturas fragmentadoras, como se muestra a continuación en la siguiente tabla:

Tabla 4. Coberturas de Tierra a nivel regional (1:20000) de los alrededores del PEDH Tunjo

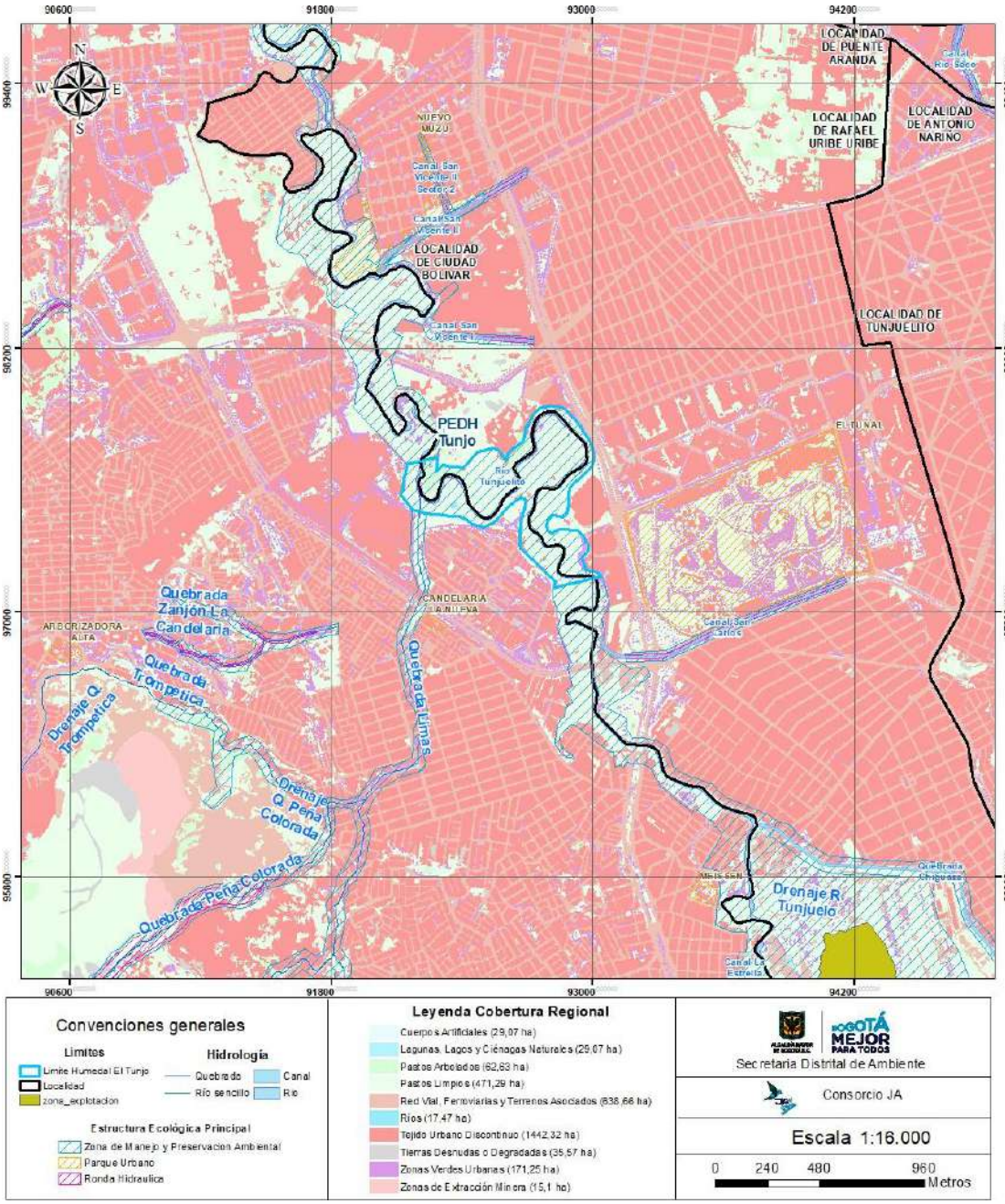
Tipo Cobertura	Cobertura	Área (m²)	Área (Ha)	% Área
Coberturas fragmentadoras	Tejido Urbano Discontinuo	14423230,91	1442,32	50
	Tierras Desnudas o Degradadas	355712,81	35,57	1
	Red Vial, Ferroviarias y Terrenos Asociados	6386609,68	638,66	22
	Zonas de Extracción Minera	151069,56	15,11	1
	Cuerpos de Agua artificiales (Zonas de explotación)	290795,86	29,08	1
Coberturas no	Pastos Limpios	4712933,18	471,29	16

[17] Ibid
[18] Instituto Distrtial de Recreación y Deporte

Tipo Cobertura	Cobertura	Área (m²)	Área (Ha)	% Área
fragmentadoras	Pastos Arbolados	626341,87	62,63	2
	Ríos	174795,64	17,48	1
	Zonas Verdes Urbanas	1712522,20	171,25	6
Total		28834011,71	2883,40	100

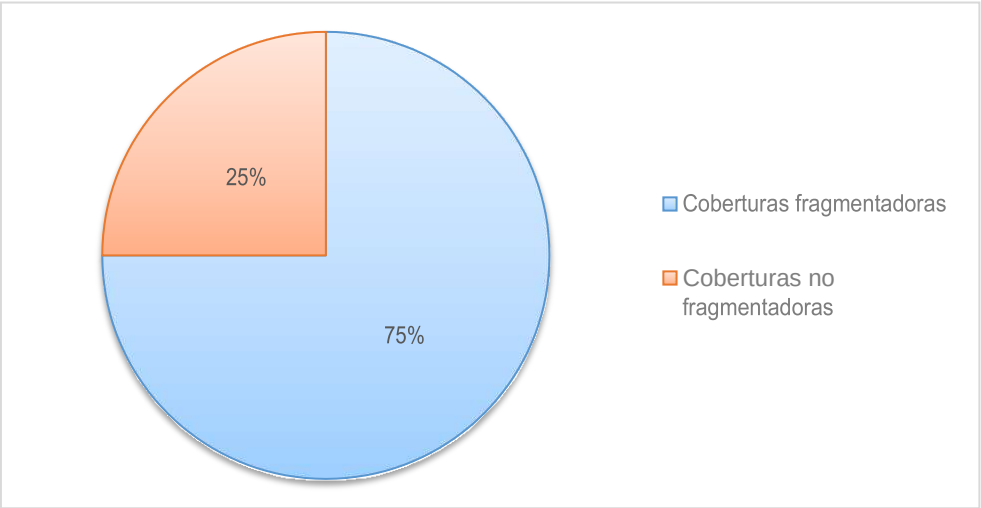
Fuente: Consorcio JA, 2016

Imagen 3: Coberturas de la tierra a nivel regional escala 1:20000



Fuente: IDECA, adaptado Consorcio JA, 2016

Figura 5: Relación de categorías de fragmentación a nivel regional



Fuente: Consorcio JA, 2016

4.4.1 Conectividad coberturas de la tierra a nivel regional

- Cobertura no fragmentadora de Pastos Limpios Esta cobertura se presentó en 6 parches a lo largo del área analizada, abarcando un área de 471,29 Ha (16% del área regional). En términos generales los fragmentos de esta cobertura no presentaron núcleos densos. **Imagen 4.**

El parche de mayor tamaño (No. 3), se encontró asociado principalmente a la ribera del Río Tunjuelito, concentrándose en la Zona de Manejo y Preservación ambiental (ZMPA) de este cuerpo hídrico.

A pesar de que esta zona debería poseer una vegetación bien conservada, se observan otros parches fragmentados sobre la ZMPA, estos son los parches 1 y 5. El proceso de fragmentación que origino el parche No. 1 fue el crecimiento urbano desorganizado en la ronda hídrica principalmente por asentamientos humanos.

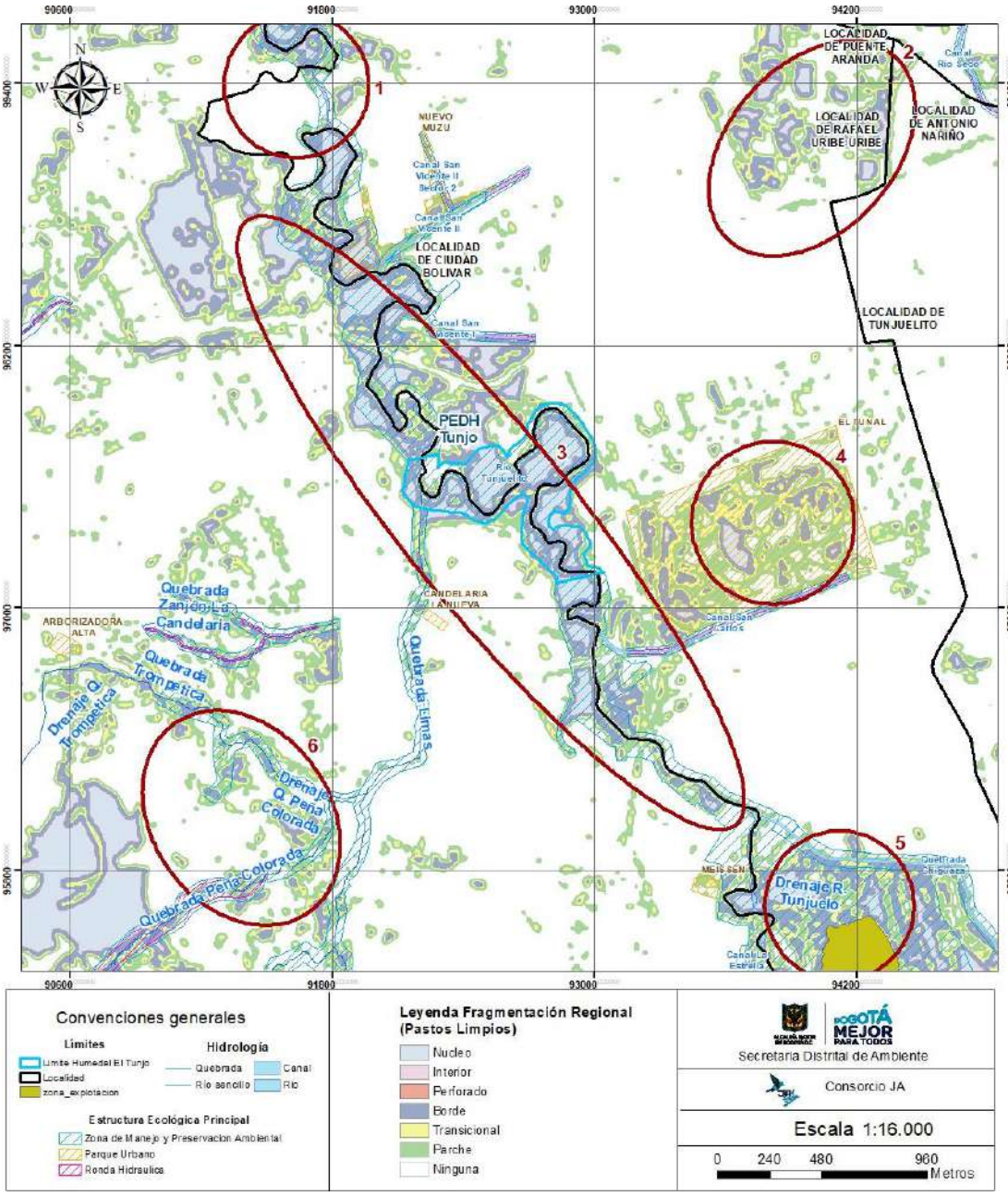
En cuanto al parche No. 5, este se encuentra desconectado de la vegetación de la ribera del Río Tunjuelito (parche No. 3) por procesos de explotación minera que se efectúan en la zona, estos procesos afectan seriamente la conectividad ecológica en el área, y el curso del río Tunjuelo, la vegetación que se encuentra por esta zona se encuentra ubicada rodeando la Cantera Pozo Azul, la cual cuenta con cárcavas de 70 metros de profundidad que permanecen inundadas por las aguas del Rio Tunjuelo.

El parche No 3 correspondió a la localización del parque metropolitano El Tunal este es un parque que cuenta con numerosas áreas verdes siendo uno de los parches con un núcleo bien conformado de pastos limpios.

En cuanto a los fragmentos 2 y 6 se encuentran bastante aislados de la ribera del Río y no presentan un núcleo conformado y se encuentran altamente fragmentados por el tejido urbano.

El parche 6 en particular se concentra sobre la quebrada Limas afluente del Río Tunjuelito, en cercanías a la Quebrada Peña Colorada, la quebrada Trompetica y la Quebrada Chiguaza otros cuerpos de agua de importancia en el sector, lo que indica el alto grado de intervención en la zona sobre dichos cuerpos hídricos.

Imagen 4. Fragmentación cobertura pastos limpios a nivel regional

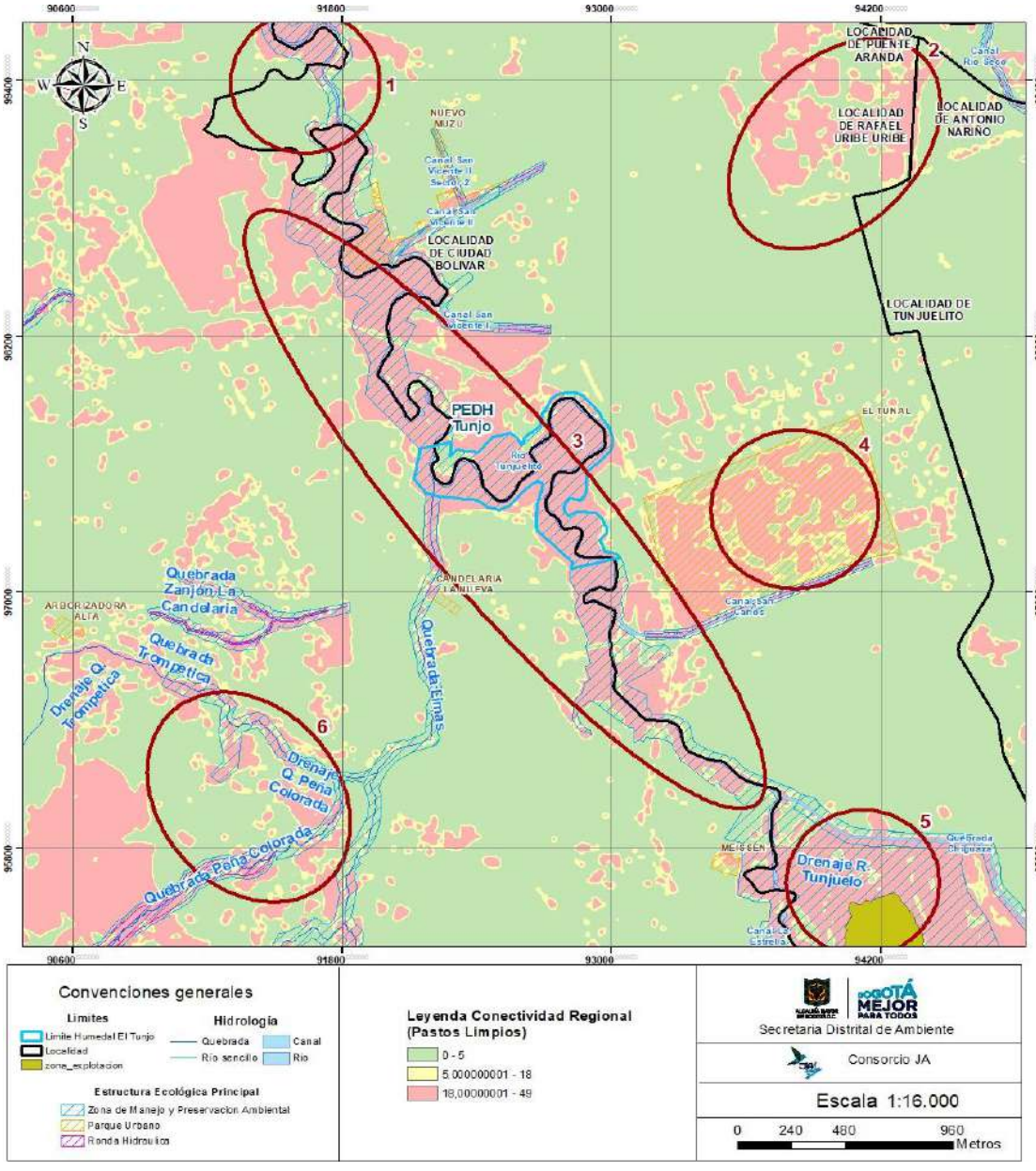


Fuente: IDECA, adaptado Consorcio JA, 2016

En cuanto a la conectividad de pastos limpios presenta una alta conectividad interna a lo largo de todos sus fragmentos como se muestra en la **(Imagen 5),** pero a nivel regional se observa una matriz (color verde) que los delimita y aísla.

El parche No 3 presento la mejor calidad de cobertura de pastos limpios, ya que presenta zonas con núcleos densos **(Imagen 5),** esto indica que esta cobertura en ese sector es una buena base para el establecimiento de otros tipos de vegetación más estructurados como coberturas de arbustales, herbazales y pastos arbolados que generen más diversidad de hábitats a especies de fauna residentes y migratorias. Además, este fragmento se conectó de manera directa con el parche 4 correspondiente al parque Metropolitano El Tunal el cual presenta una buena conectividad interna.

Imagen 5. Conectividad de cobertura de pastos limpios a nivel regional

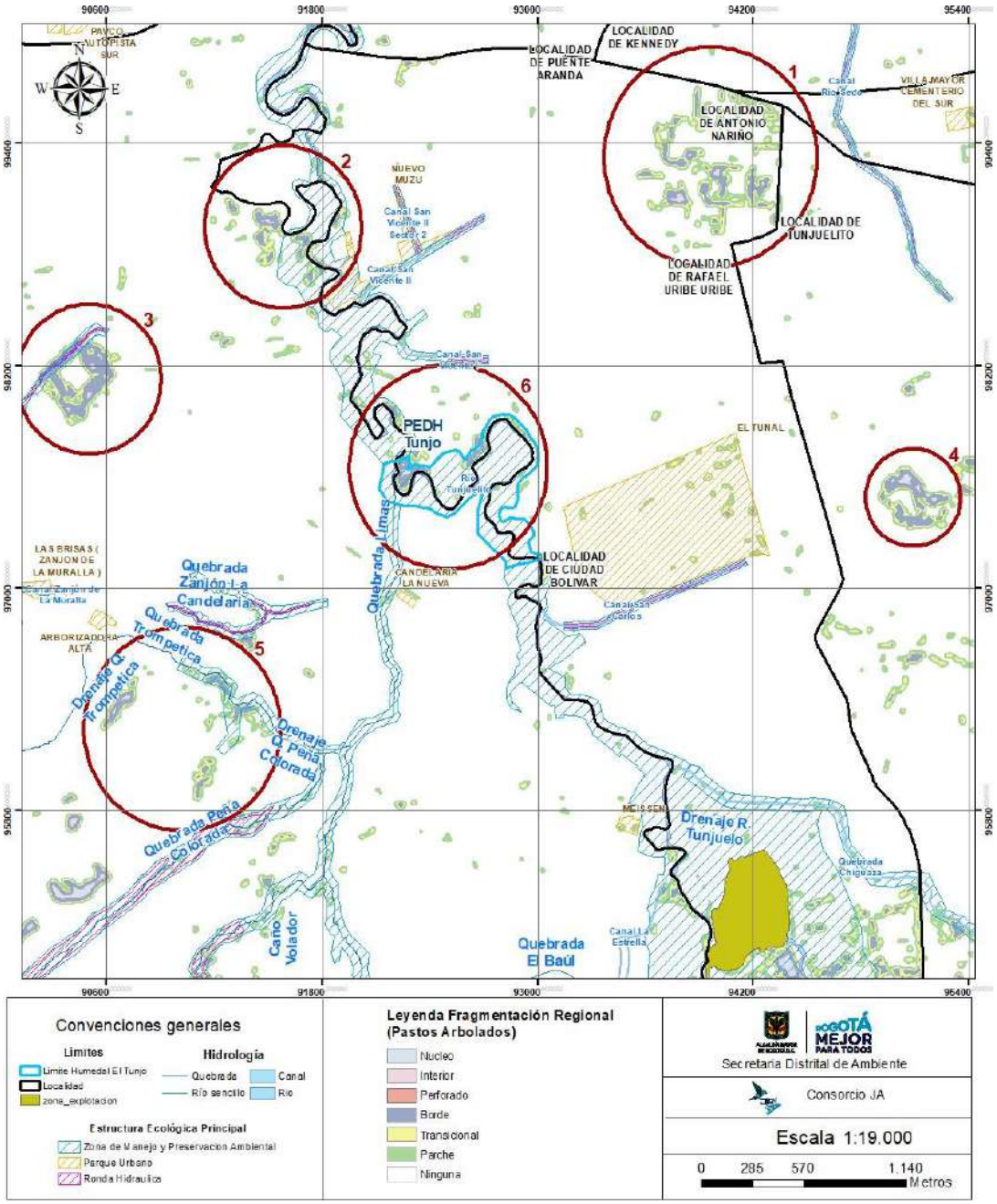


Fuente: IDECA, adaptado Consorcio JA, 2016

- Cobertura no fragmentadora de Pastos arbolados: Esta cobertura abarco un 2% de la cobertura regional con un área 62,63 Ha **(Imagen 6).** La cobertura de pastos arbolados se concentró en 6 parches, estos parches son remanentes de vegetación

altamente fragmentados los cuales tienen poca extensión y área, y no presentan un núcleo definido, se encuentran muy distantes entre sí y no presentan posibilidad de conexión. Se destacan los parches 2, 6 y 5 asociados a cuerpos de agua como la ronda del Río Tunjuelito (parche No. 2), el parche No.5 a la Quebrada Limas, y el parche 6 al humedal Tunjo, como se muestra a continuación:

Imagen 6. Fragmentación cobertura pastos arbolados a nivel regional

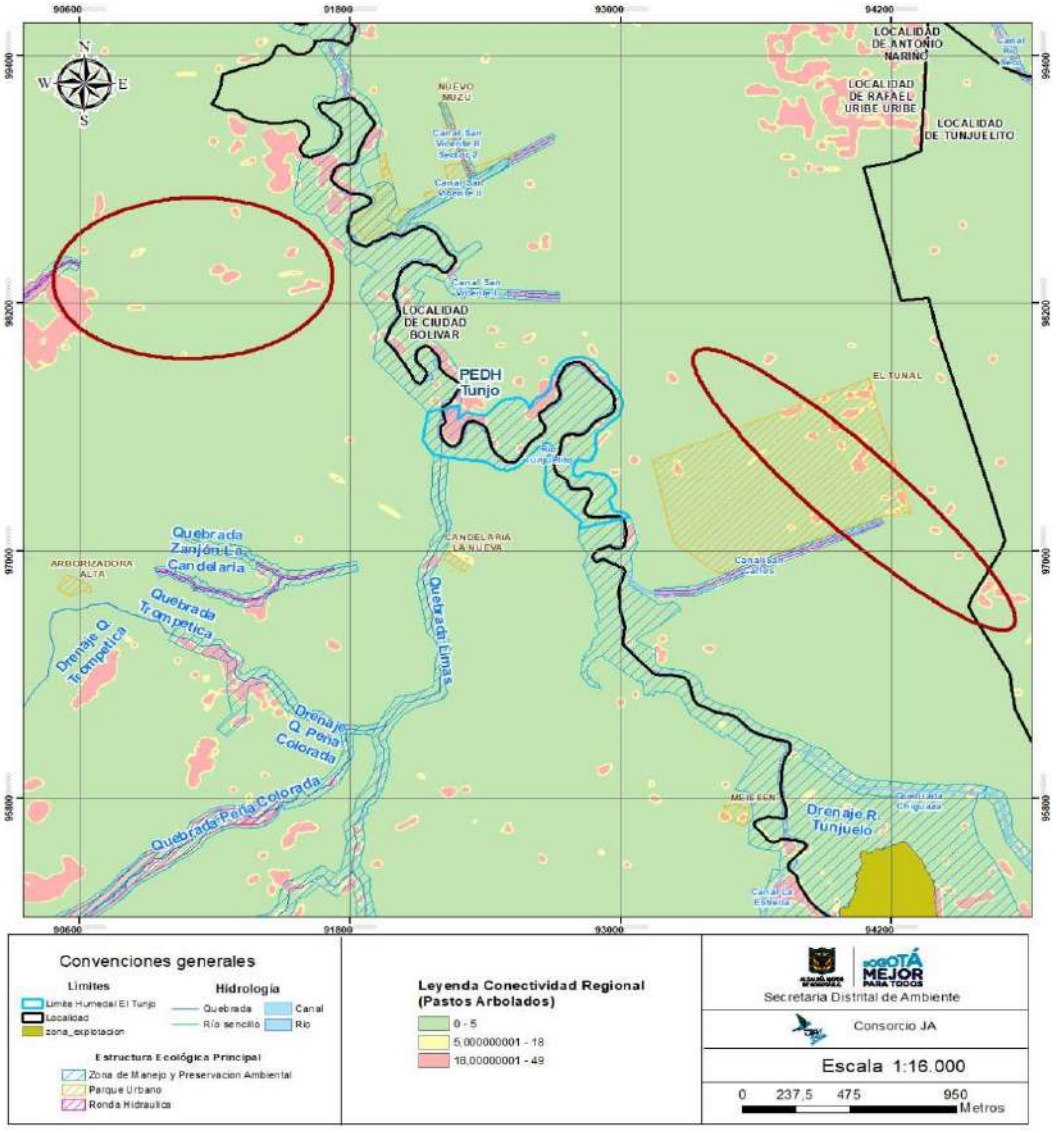


Fuente: IDECA, adaptado Consorcio JA, 2016

Esta cobertura de vegetación se encuentra muy fragmentada a nivel regional, los pocos parches de pastos arbolados se encuentran asociados a ecosistemas estratégicos como humedales, quebradas y la ronda del Río lo que indica el alto nivel de afectación del paisaje por la expansión del tejido urbano los cuales han afectado elementos de la

Estructura Ecológica Principal de la ciudad; sin embargo, los parches remanentes internamente están bien consolidados, ya que se encuentran rodeados por la matriz de pastos limpios anteriormente identificados. Los pequeños fragmentos destacados en la **Imagen 6** de esta cobertura podrían servir de corredores biológicos entre los parches de mayor tamaño identificados para la cobertura de pastos limpios de la ribera de Río Tunjuelito con los fragmentos de mayor tamaño de pastos arbolados descritos en la **Imagen 7,** sin embargo, poseen un área muy pequeña.

Imagen 7. Conectividad de pastos arbolados a nivel regional del PEDH Tunjo



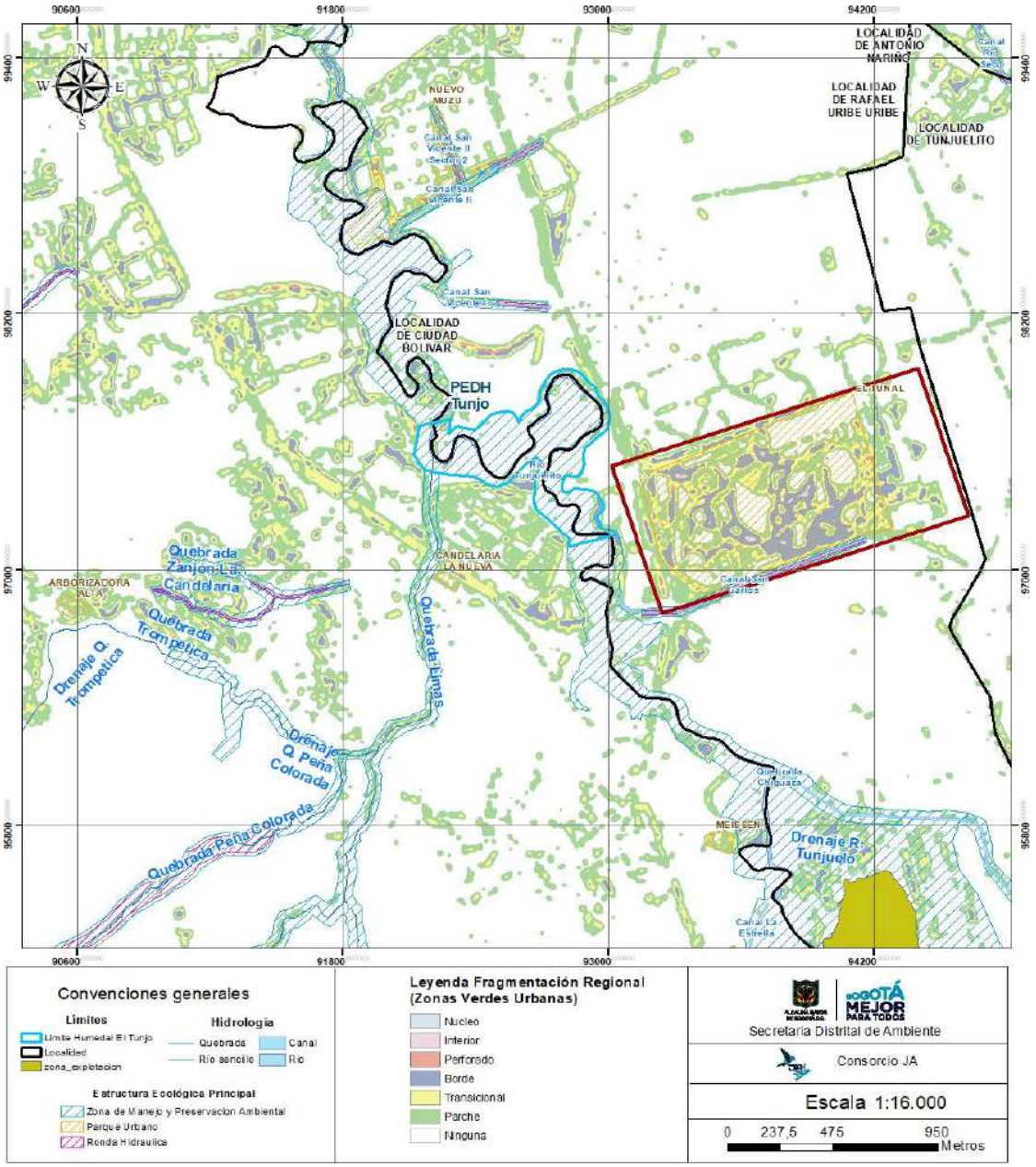
Fuente: IDECA, adaptado Consorcio JA, 2016

- Cobertura no fragmentadora de área urbana: Las zonas verdes urbanas comprenden las áreas con arbolado urbano de la ciudad, y espacios para el esparcimiento en la ciudad como parques; esta zona abarcó 171,25 Ha del área regional (6% de la cobertura regional interpretada)

Para esta zona destacamos el parche de vegetación del parque metropolitano el Tunal (**Imagen 8**) como elemento importante de la Estructura Ecológica Principal de Bogotá,

este fragmento es un área de 55 Ha (32% del área de zonas verdes urbanas), como se muestra a continuación:

Imagen 8. Fragmentación zonas verdes urbanas a nivel regional del PEDH Tunjo

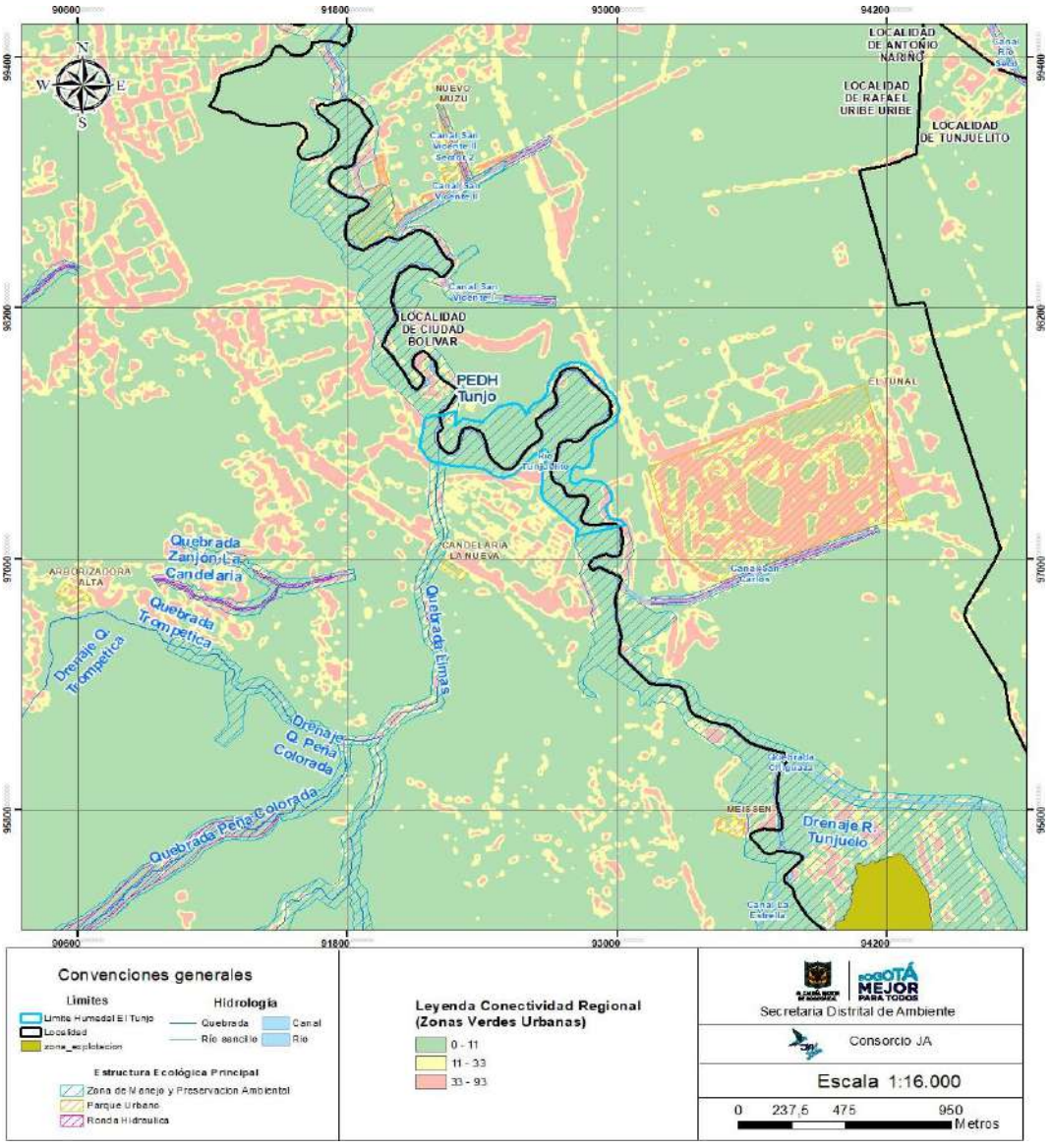


Fuente: IDECA, adaptado Consorcio JA, 2016

El otro elemento considerado como zona verde urbana para la localidad de Tunjuelito fue el arbolado urbano (68% del área reportada para zonas verdes urbanas) que se encuentra en la localidad de Tunjuelito, el cual no formo parches de gran extensión que sean considerables de analizar, sin embargo, formaron una red **(Imagen 9)** con conectividad media a lo largo del área de estudio. Esta red conecto el PEDH Tunjo con los otros elementos considerados de la Estructura Ecológica Principal para el área de estudio, como lo es el parque metropolitano el Tunal, y la ZMPA del río Tunjuelito.

Esta cobertura además entra en contacto estrecho con las áreas de pastos arbolados y pastos limpios que se encuentran fragmentadas a nivel regional, actuando como un elemento conector de las coberturas no fragmentadoras.

Imagen 9. Conectividad de zonas verdes urbanas a nivel regional del PEDH Tunjo



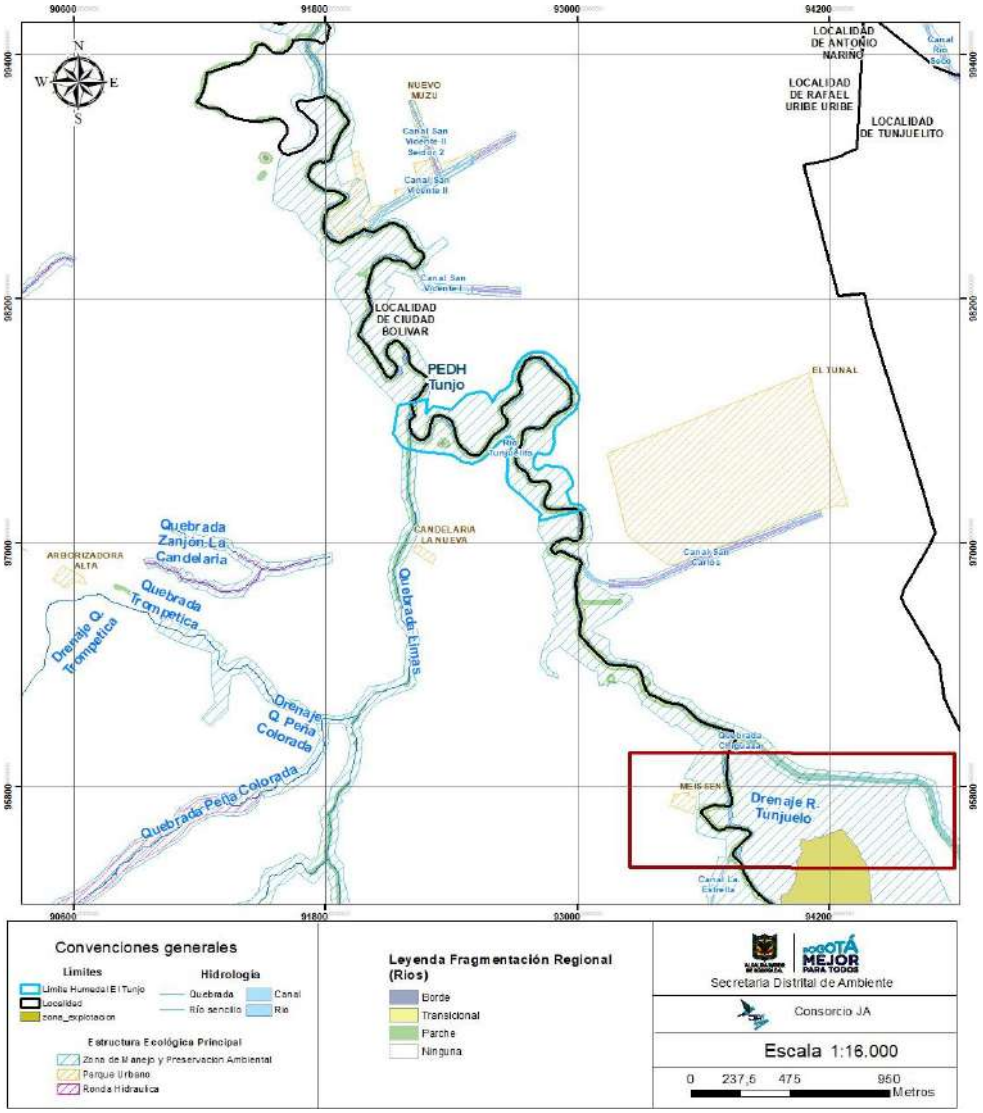
Fuente: IDECA, adaptado Consorcio JA, 2016

Cobertura no fragmentadora de cuerpos de agua: El análisis de esta cobertura se centra en identificar como los cuerpos de agua en la localidad interactúan dentro de la estructura ecológica. Para la localidad se destaca el Río Tunjuelito y su conexión con la quebrada Limas, y el Canal San Vicente, lo que se evidencia en la **Imagen 10.**

El Río Tunjuelito se observa como un parche bien consolidado, como se muestra a continuación, sin embargo, su cauce se ve desviado alrededor de la cantera pozo azul, la cual es señalada en el recuadro rojo esta zona se ha visto deteriorada por las actividades mineras, ya que se han realizado múltiples modificaciones sobre el lecho del

río, lo que ha afectado su cauce en la zona, alteración de acuíferos y aguas subterráneas.

Imagen 10. Fragmentación de cuerpos de agua a nivel regional del PEDH Tunjo



Fuente: IDECA, adaptado Consorcio JA, 2016

Se destaca la pérdida de conectividad de la Quebrada Limas con el Río Tunjuelito, ya que no se observa como parche en la imagen, esto se debe a que ha perdido su capacidad ecológica como corredor biológico con el Río Tunjuelito, debido a que su cauce se ha visto disminuido dentro de la matriz urbana por la invasión de su ronda por numerosos asentamientos humanos.

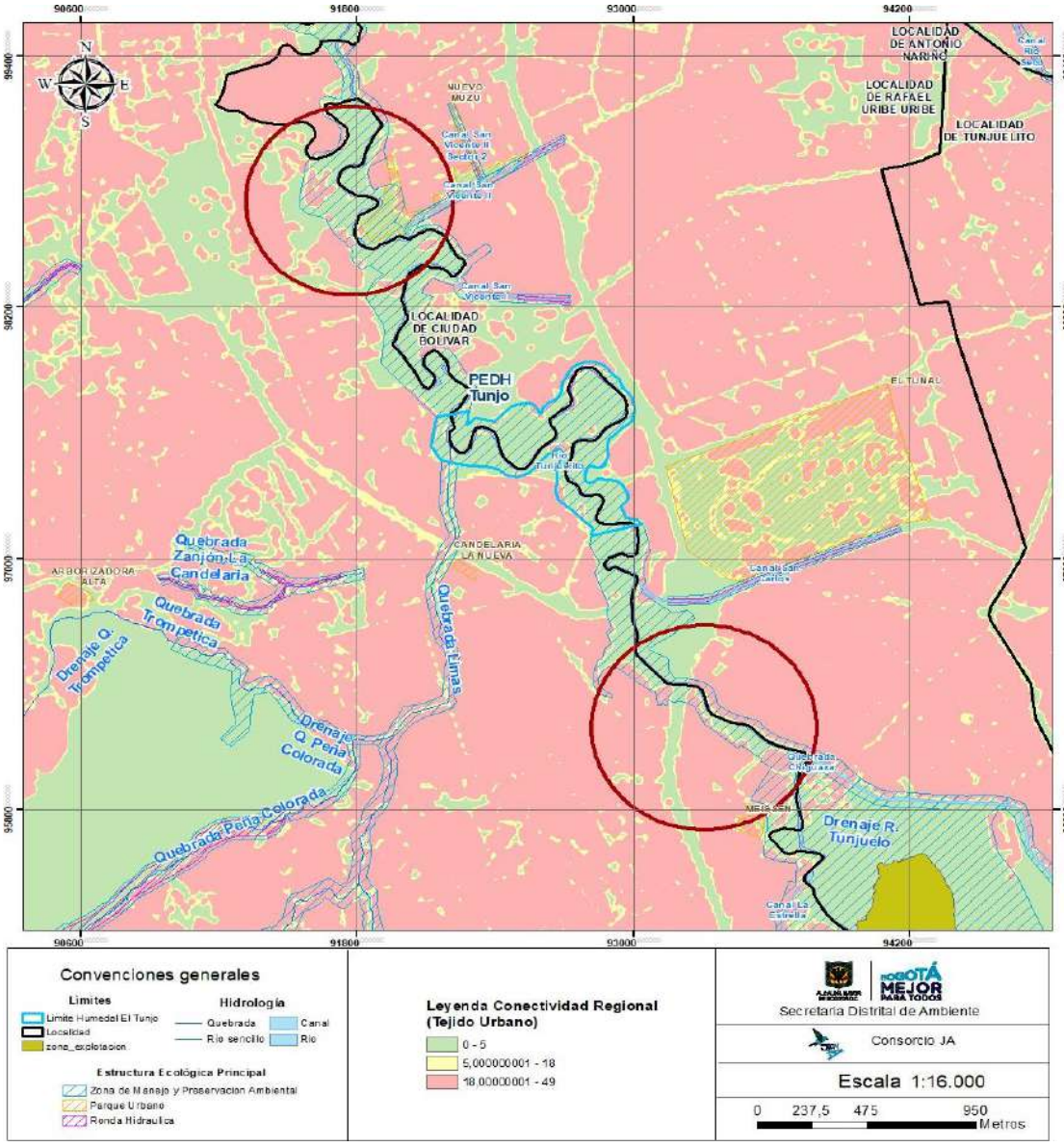
Vale la pena destacar que el Río Tunjuelito se conecta en su desembocadura con el Río Bogotá lo que crea una red hidrográfica bien consolidada para este humedal y una conexión directa con la Estructura Ecológica Principal, así será prioridad conservar la vegetación nativa que se encuentra en esta zona a través de programas de revegetalización y reemplazo de especies exóticas sobre el Río y sobre el PEDH.

Lo anterior, facilitara el paso de aves migratorias, y el hábitat para otras especies de animales.

En términos generales se destaca que para el área analizada hay un mayor porcentaje de coberturas fragmentadoras del paisaje; sin embargo, las coberturas no fragmentadoras o parches de vegetación remanentes presentan buena conectividad debida a su ubicación sobre la ronda del Río, los demás remanentes de vegetación que presentan tamaños considerables de parche y núcleos definidos se conectan con la ZMPA del Río Tunjuelito por medio de las zonas verdes urbanas.

Sin embargo, se destaca que hay tramos sobre la ronda del Río que se encuentran en riesgo de perder su capacidad ecológica debido a la inadecuada ocupación de los terrenos de inundación (señalados en óvalos negros) **(Imagen 11).**

Imagen 11. Estado actual de la conectividad de las coberturas no fragmentadoras a nivel regional con el PEDH Tunjo



Fuente: IDECA, adaptado Consorcio JA, 2016

Los factores evaluados para determinar la Conectividad a nivel regional dependen de la disposición de los parches verdes, cuerpos y canales de agua que son importantes para este patrón:

Cuando se evaluó la conectividad de los elementos de Estructura Ecológica Principal del área de estudio, se determinó que los ríos, quebradas y canales fueron los ejes de conexión de las diferentes coberturas, sin embargo, en la actualidad las zonas de ronda de estos cauces se encuentran altamente fragmentadas y modificadas, esto se debe a la invasión de estos espacios naturales.

Esta problemática inicio en la época de 1930, donde se empezaron a establecer los primeros asentamientos urbanos en las áreas naturales de inundación del río, también en esta zona se han realizado intervenciones del acueducto y la construcción de un canal para depositar en este río las aguas negras. (Osorno, 2007), a partir de estos cambios la zona de estudio interpretada se reporta baja calidad del ecosistema por la contaminación de los cauces de agua por vertimientos domésticos y por las curtiembres, lo cual afecta a las especies asociadas a cauces de agua.

4.4.1. Servicios ecosistémicos ofrecidos por los elementos de la Estructura Ecológica Principal a nivel regional:

A pesar de que la conectividad ecológica del PEDH Tunjo, con la Estructura Ecológica Principal, se ha visto reducida por encontrarse rodeado por suelos desnudos y zonas urbanizadas, y que inclusive se han venido planeando nuevas obras civiles como vías que en su trazado podrían atravesar el humedal, afectando aún más este potencial de conexión con otros ecosistemas estratégicos de la Ciudad, se evidencia que los actuales corredores ecológicos presentes a la actualidad ofrecen los siguientes servicios ecosistémicos:

El área tiene un alto potencial para facilitar el intercambio y flujo de especies terrestres como algunos mamíferos (Zarigüeyas, Comadrejas, Roedores) y reptiles (Serpiente tierrera), también, especies de avifauna, a pesar de que la matriz de paisaje es en general pobre en cuanto a vegetación, ya que cuenta con amplios pastizales por lo cual la disponibilidad de recursos para muchas especies es reducido y así mismo su presencia, se ve limitada por organismos invasores que pueden vivir en ambientes transformados.

Si bien el territorio es amplio, la zona no brinda características bióticas óptimas para el asentamiento de diversos organismos que requieren vegetación más estructurada por lo cual se han ido desplazando debido a la transformación del lugar, así mismo, facilita el tránsito de diversas especies a hábitats de mejor calidad.

En esta zona además se evidenció que los parches de pastos arbolados, eran muy escasos en la ventana de análisis, y no presentaban núcleos densos, teniendo a una alta probabilidad de fragmentación, debido a la escasa vegetación presente en la zona, por lo cual solo se presentan aves de paso, ya que hay pocos sitios para la nidificación, y recursos alimenticios.

Sin embargo, este ecosistema se encuentra conectado con la cuenca media del río Bogotá, por lo cual se estima que la vegetación existente puede servir de sustento para las siguientes especies de aves que puedan atravesar esta zona y tomar parte de los recursos existentes, ya que son especies identificadas dentro del POMCA del Río Bogotá, se estima que el área de estudio puede albergar los siguientes parámetros de diversidad en la zona.

Tabla 5 Órdenes de aves reportadas para la cuenca media del río Bogotá donde se encuentra el área de estudio

Orden	Total
Anseriformes	18
Apodiformes	28
Caprimulgiformes	6
Charadriiformes	18
Ciconiformes	11
Columbiformes	5
Coraciiformes	1
Cuculiformes	5
Falconiformes	18
Galliformes	3
Gruiformes	7
Paseriformes	162
Pelecaniformes	2
Piciformes	8
Podiciformes	2
Psitaciformes	3
Strifgiformes	7
Tinamiformes	1
Trogoniformes	2
Total	307

Fuente: POMCA

Se espera que para esta zona predominen especies asociadas a ambientes acuáticos de los órdenes Anseriformes, Apodiformes, ordenes de aves estrictamente acuáticas, y especies como Ciconiformes y Coraciformes asociadas a este tipo de hábitats. Además, se espera una alta diversidad de especies generalistas, en términos de hábitats, y

asociadas a áreas abiertas porque en la zona la vegetación nativa es escasa y predominan especies vegetales invasoras, de porte bajo (arbustivo y herbáceo), lo que no facilita el establecimiento de comunidades faunísticas en la zona.

Además de la biodiversidad, se reporta también el servicio ecosistémico que alberga las zonas de ronda y humedal para amortiguar crecientes. De otra parte, en la zona de estudio, actualmente existe una problemática marcada por inundaciones, ya que la población invade la ronda hidráulica, zonas con alto riesgo de amenaza a la inundación, por lo cual hay una falta de conciencia frente a los servicios de regulación de los flujos de agua que ofrece la cobertura vegetal que debería bordear los cauces de agua en la zona.

4.5 ANÁLISIS DE LA CONECTIVIDAD Y FRAGMENTACION DENTRO DEL PEDH TUNJO

Se encontró una alta fragmentación en la mayoría de los tipos de cobertura del Humedal Tunjo probablemente relacionado a una historia de vida llena de constantes disturbios. Se observa además que las coberturas con presencia de estrato arbóreo están segregadas a pequeños parches alejados entre sí, dificultando la conectividad entre ellos y haciendo que en general no haya una buena conectividad en el humedal.

Así mismo, se observan tipos de coberturas con dominancia de estratos herbáceos abarcando grandes porciones del humedal por lo que se podría decir que están bastante consolidados y son difícilmente desplazables y/o reemplazables por otros tipos de cobertura (Mas & Correa Sandoval, 2000; Phillips & Navarrete, 2009). Teniendo en cuenta esto, se puede decir que el PEDH Tunjo presenta coberturas con predominancia herbácea bastante fuertes, pero tiene una debilidad en las coberturas con estratos arbóreos, las cuales tienen gran importancia para la Avifauna.

El análisis de conectividad y fragmentación realizado a cada una de las coberturas encontradas en el PEDH se desarrolla a continuación:

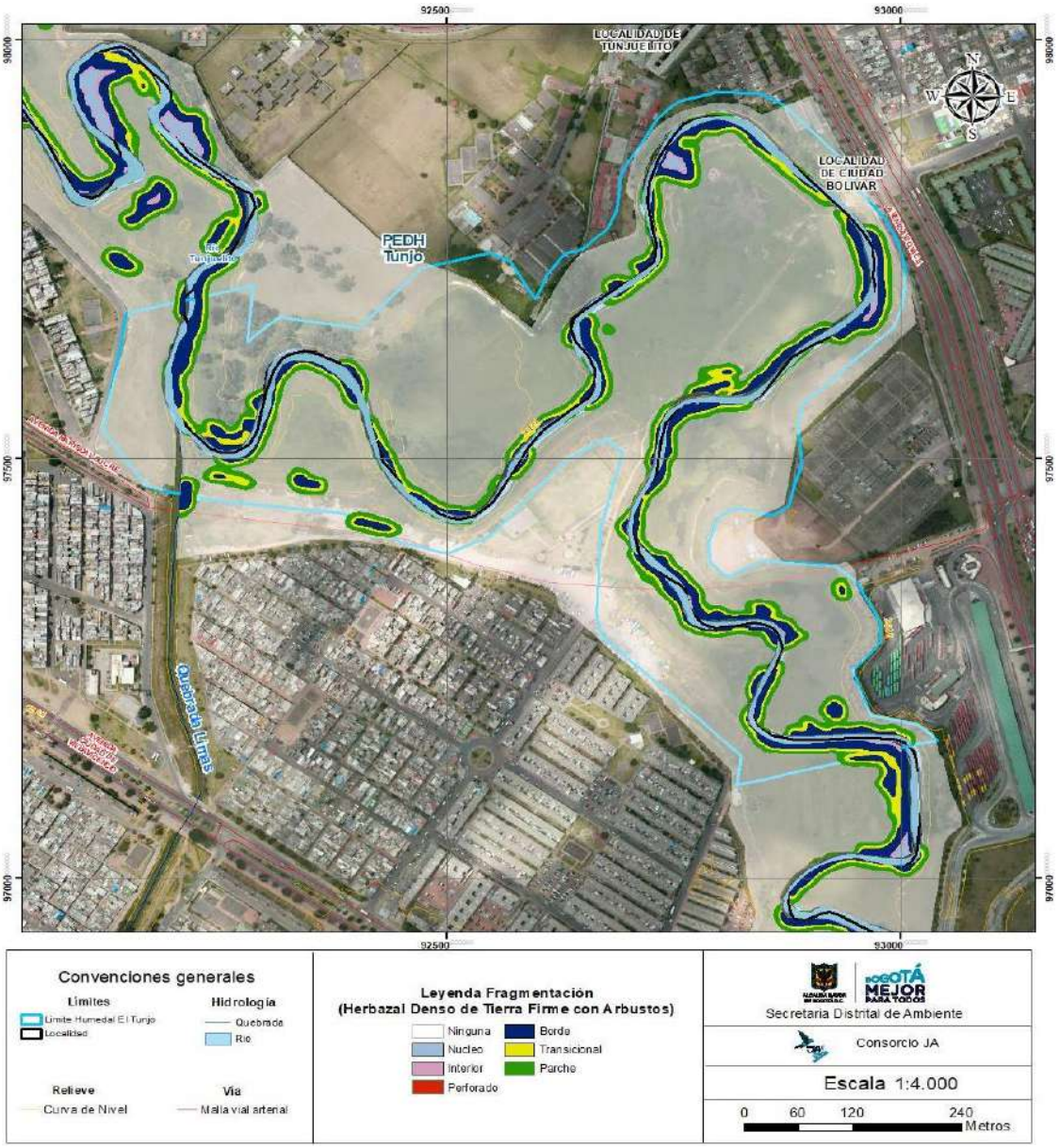
4.5.1 Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos:

Este tipo de cobertura está limitada principalmente a una franja riparia no muy ancha, con pocas zonas de núcleo consolidado en las orillas del Río, es una cobertura dominada por especies principalmente exóticas e invasoras no idóneas para estar en el humedal ya que poseen alta capacidad reproductiva y de resiliencia, que presenta una conectividad bastante buena entre sus parches

A pesar de que estos parches de Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos poseen especies con alta capacidad invasora no son considerados como fragmentadores de las coberturas dominadas por especies nativas o de los parches de coberturas con estratos arbóreos, sin embargo es difícil determinar si está cobertura puede tender a expandirse hacia otras zonas del humedal, por la baja presencia de zonas de núcleo consolidadas; por lo cual esta cobertura podría ser fácilmente desplazada o reemplazada por otros tipos de cobertura sin ayuda antrópica.

En esta cobertura predominan especies en los estratos arbustivo y arbóreo, lo cual indica que son zonas que prestan servicio ecosistémico de soporte actuando como un corredor de fauna para conectar con los parches aislados de coberturas Arboladas y las zonas inundables. Imagen 12

Imagen 12. Fragmentación y conectividad del Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos



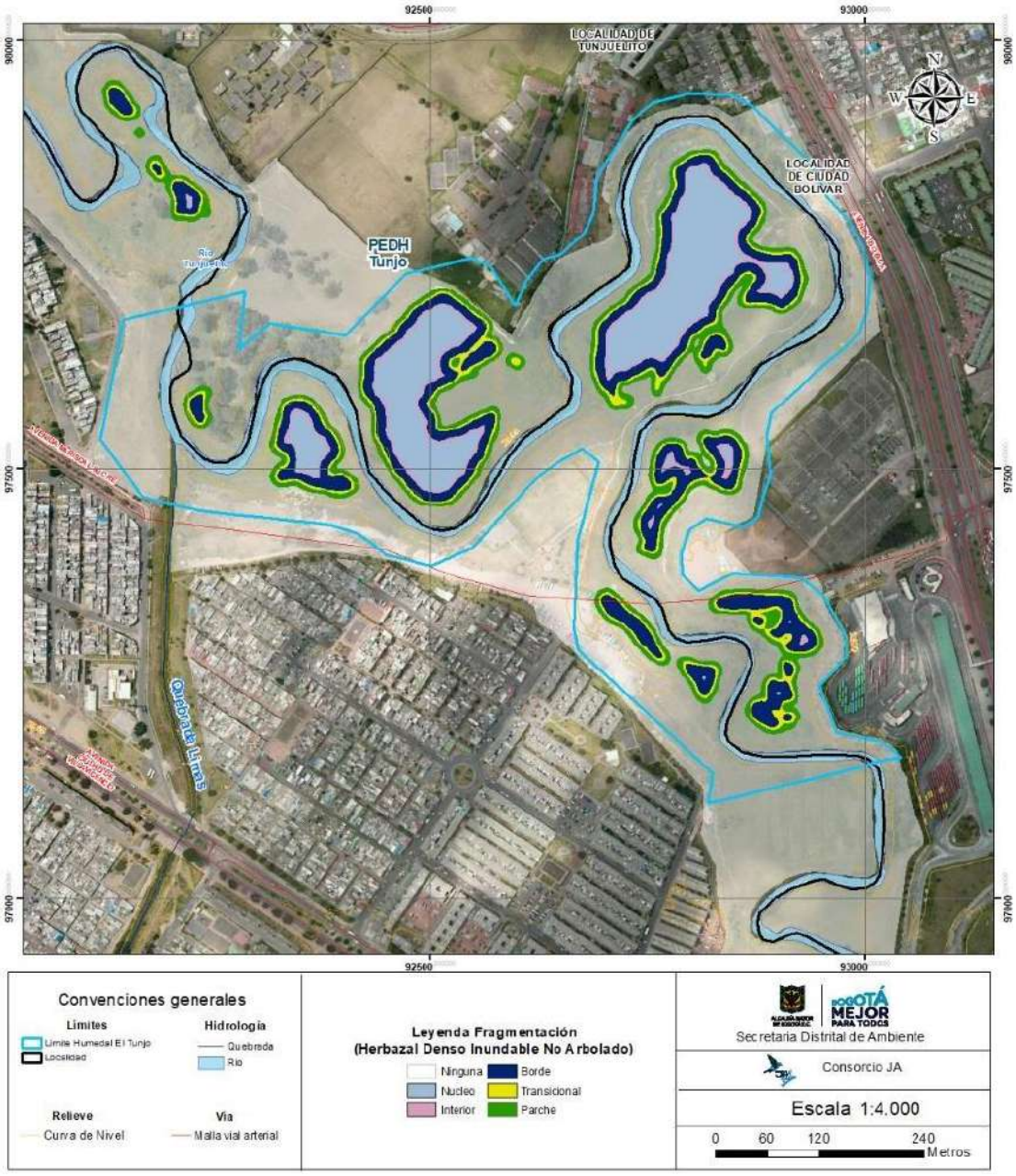
Fuente: IDECA, adaptado Consorcio JA, 2016

4.5.2 Herbazal Denso Inundable No Arbolado

Este tipo de cobertura está limitada a las zonas inundables, por lo que muy difícilmente se pueda expandir hacia afuera de las mismas, actualmente ha colonizado el área total de las zonas inundables, mostrando unos núcleos bastante consolidados para cada zona inundable. Cada uno de los parches de este tipo de cobertura corresponde a una zona inundable con un porcentaje de fragmentación de 18.99%.

Principalmente se observa una presión por parte de los Pastos Limpios y específicamente de *Pennisetum clandestinum* por colonizar algunos de los parches más pequeños y frágiles, así como los bordes de algunos de los parches grandes de este tipo de cobertura, aprovechando la sequía para desplazar especies semiacuáticas, que sin agua quedan vulnerables y generan poco a poco una disminución del área de las zonas inundables. Teniendo en cuenta esto, es posible que sea indispensable la ayuda antrópica para impedir que las zonas inundables desaparezcan en las temporadas de sequía desplazadas por Pastos, por lo que puede ser necesaria una poda eventual de los pastos aledaños a las zonas inundables. **Imagen 13**

Imagen 13. Fragmentación y conectividad del Herbazal Denso Inundable no Arbolado

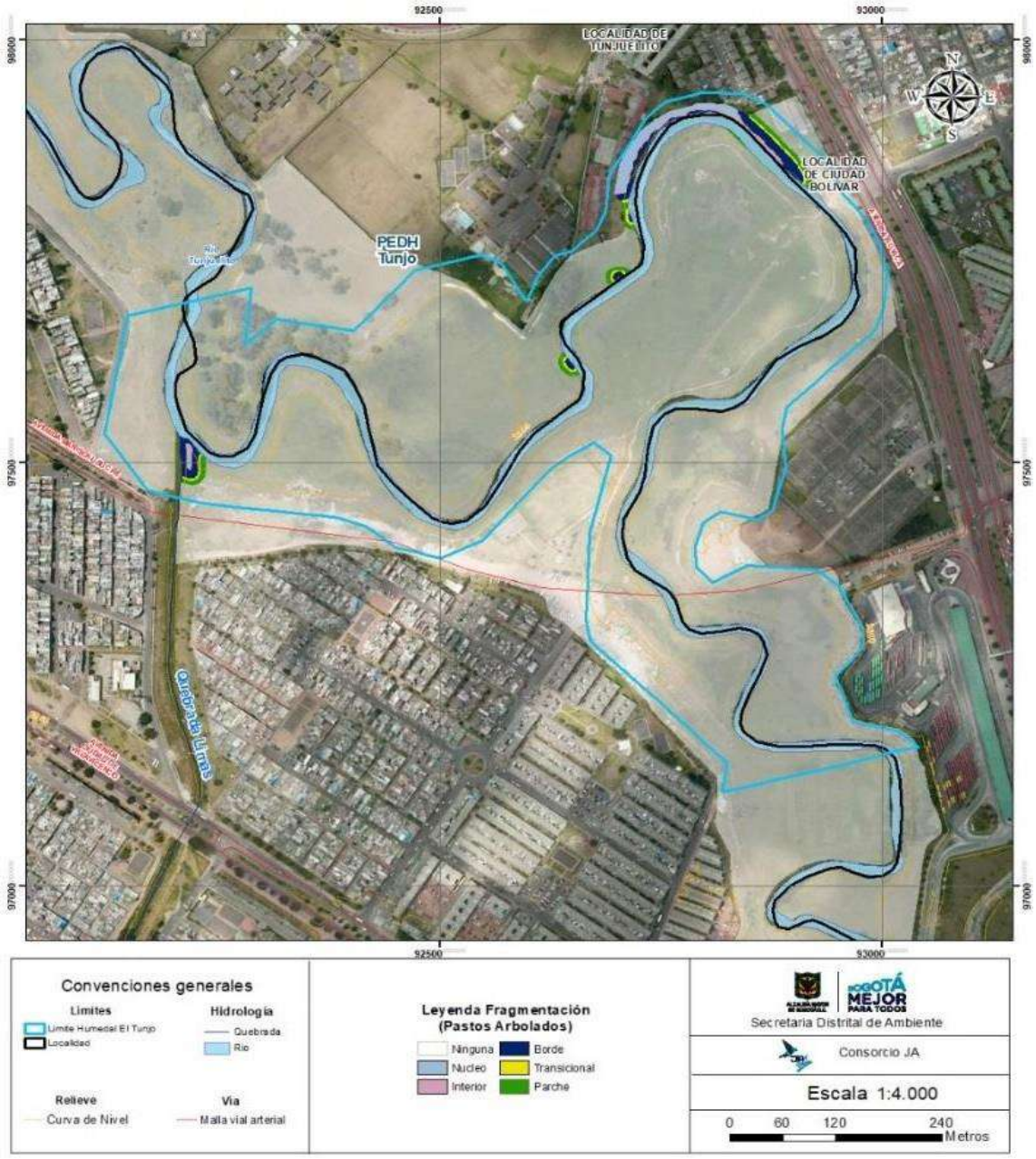


Fuente: IDECA, adaptado Consorcio JA, 2016

4.5.3 Pastos Arbolados

Este tipo de cobertura presenta un total de cinco parches que, aunque no están conectados entre sí directamente, presentan una conectividad del 98.5% a través del estrato arbustivo de la cobertura de Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos de la franja riparia. . **Imagen 14**

Imagen 14. Fragmentación y conectividad de Pastos Arbolados



Fuente: IDECA, adaptado Consorcio JA, 2016.

Solo dos de los fragmentos de la cobertura de pastos arbolados presentan un núcleo, el de mayor tamaño al nor-oriente del humedal y otro en el sector sur-occidental del humedal. El parche más grande limita con la cerca que demarca el humedal al norte

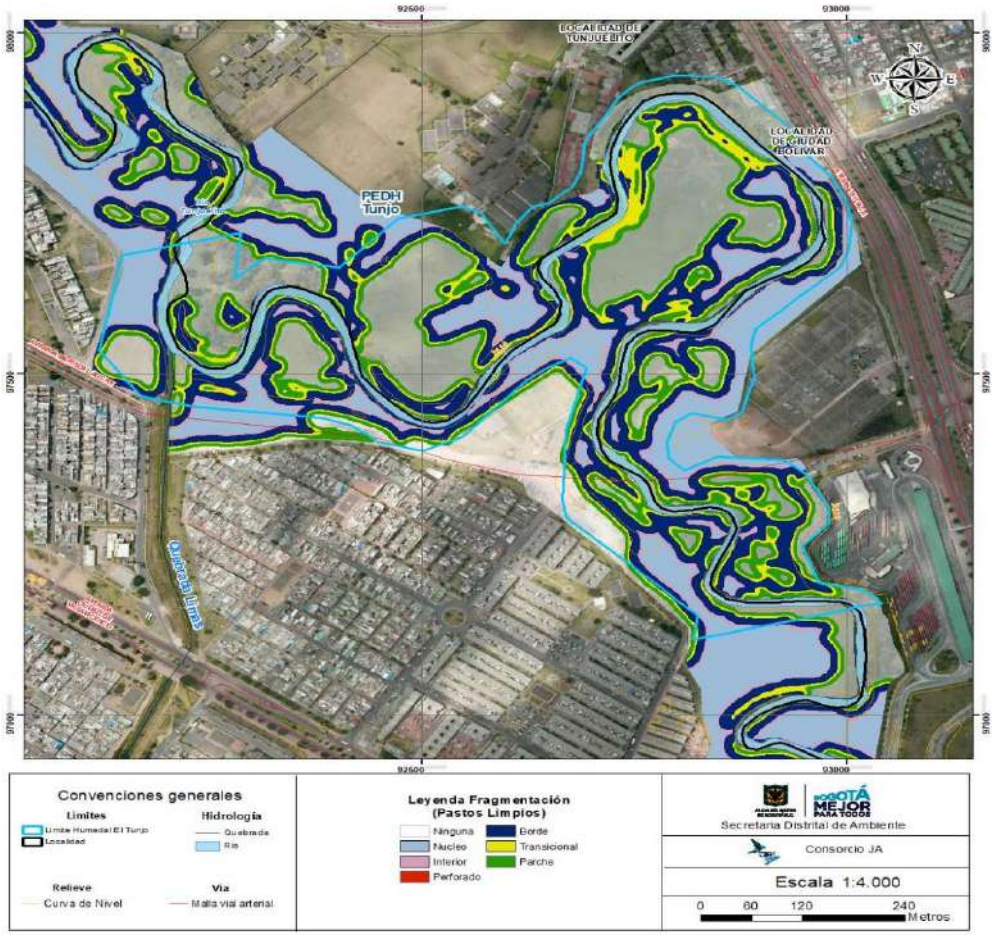
(así como el parque al nor-oriente), el Río Tunjuelito al sur y el puente del camino peatonal al sur oriente, la vegetación dentro de este parche solo tendría posibilidad de expandirse hacia el occidente por un corredor estrecho.

En lo que respecta al segundo parche más grande, está limitado por el Río al norte, por la Quebrada Limas al occidente y por escombreras al sur, por lo que solo tendría capacidad de expandirse hacia el oriente. Los otros parches son tan pequeños que presentan una capacidad expansiva muy baja. Como conclusión la capacidad expansiva de este tipo de cobertura está bastante limitada por lo que se considera que posee una alta posibilidad de ser fragmentada; por esta razón, es probable que sin ayuda antrópica no sea posible aumentar el tamaño de este tipo de cobertura

4.5.4 Pastos Limpios

Este tipo de cobertura corresponde a gran parte del área del humedal, presenta grandes núcleos dominados por la especie herbácea *Pennisetum clandestinum* que posee alta capacidad invasora, siendo la principal causa de fragmentación en las demás coberturas del humedal, es además una cobertura difícilmente desplazable y mucho menos reemplazable por otras coberturas, incluso puede llegar a desplazar a coberturas más vulnerables como las de Herbazal Denso inundable No Arbolado. **Imagen 15**

Imagen 15. Fragmentación y conectividad de Pastos Limpios



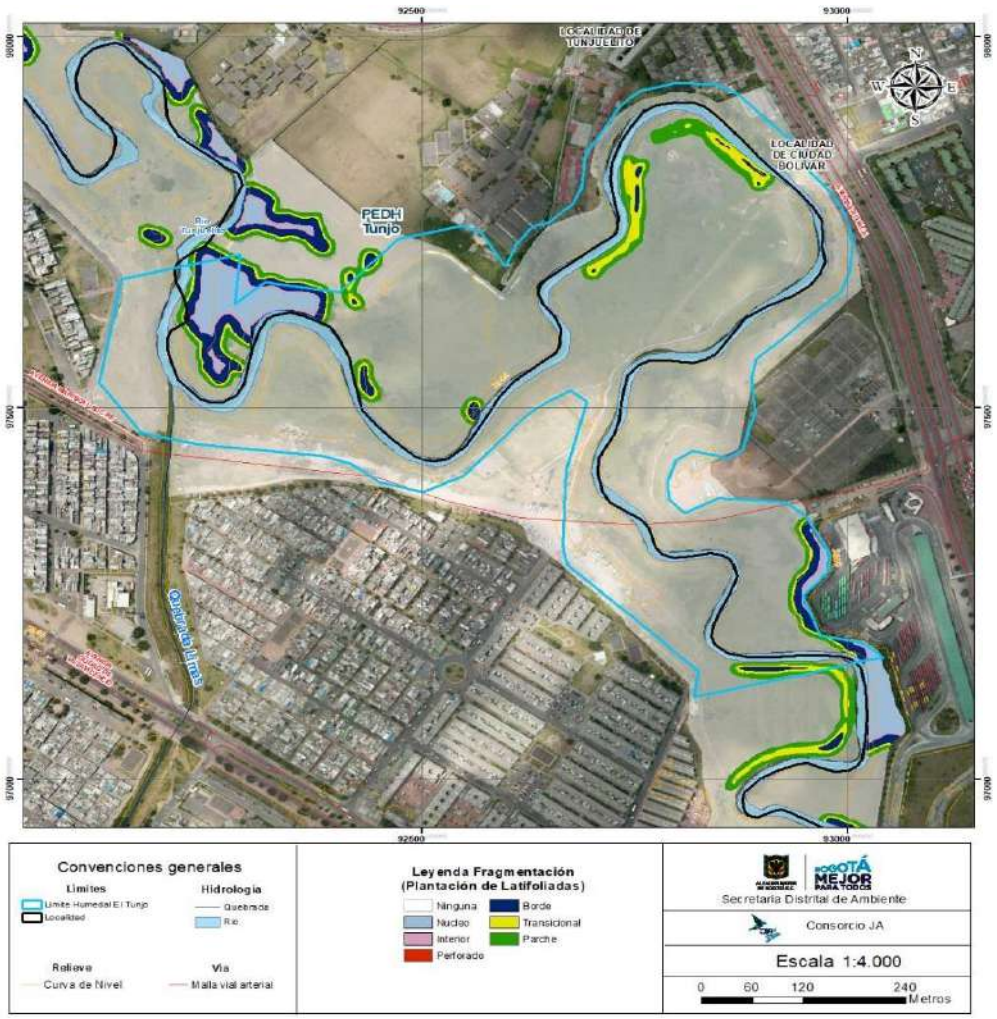
Fuente: IDECA, adaptado Consorcio JA, 2016

Esto hace que posiblemente sea necesaria la acción antrópica para ir reemplazando las zonas con este tipo de cobertura por otras que no pongan en riesgo las zonas inundables, ayuden a la conectividad, permitan el repoblamiento y desarrollo de especies nativas. El análisis realizado muestra una fragmentación del 74.53%.

4.5.5 Plantación de Latifoliadas

Esta cobertura se encuentra principalmente compuesta por especies sembradas en su mayoría exóticas e incluso muchas de ellas reportadas como invasoras, con alta tendencia expansiva, principalmente en los fragmentos del sector norte del humedal, desplazando a los pastos arbolados, causando fragmentación en las coberturas de Pastos, mostrando patrones fragmentadores altos (86.64%), por lo cual debe considerarse el reemplazo de gran parte de las especies de este tipo de cobertura por especies nativas menos agresivas que ayuden a la recuperación del ecosistema, este cambio debe hacerse paulatinamente para afectar en lo menor posible a la fauna asociada, debido a que gran parte de las especies arbóreas presentes en este tipo de cobertura son de gran tamaño y sirven potencialmente como lugares de percha y anidación de avifauna. **Imagen 16**

Imagen 16. Fragmentación y conectividad de Plantación de Latifoliadas



Fuente: IDECA, adaptado Consorcio JA, 2016

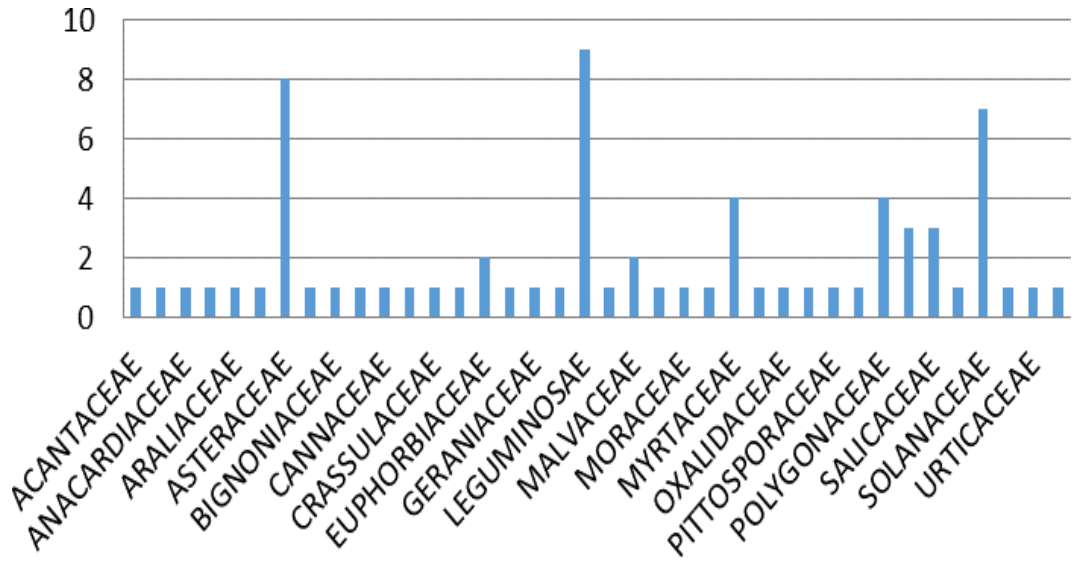
4.6 SERVICIOS ECOSISTEMICOS PEDH TUNJO

Los ecosistemas son denominados capital natural, y se representan por los flujos de energía que tienen la capacidad de proveer bienes y servicios producidos por la naturaleza a través del tiempo, mediante procesos de interacción y el mantenimiento de sus funciones que determinan la capacidad de resiliencia ecológica de los ecosistemas, los cuales son útiles para la sustentabilidad humana y que a su vez pueden ser valorados en términos económicos, ambientales y sociales. (Constanza y Daly 1992), En los humedales los cambios de uso de suelo traen consecuencias ecológicas como la alteración, deterioro y degradación, por lo cual es importante determinar qué servicios ecosistémicos provee a la actualidad el PEDH Tunjo y como estos servicios ecosistémicos pueden aportar a la estructura ecológica principal. Para nuestra área de estudio encontramos los siguientes servicios ecosistémicos:

- Diversidad

En cuanto a la diversidad para la vegetación encontramos que dentro del área definida para el PEDH Tunjo hay 70 especies de plantas terrestres, las cuales se distribuyen en 37 familias, siendo las familias Asteraceae y Leguminoseae las más diversas en el área de estudio. **Figura 6.**

Figura 6. Diversidad vegetación terrestre en términos de familias en el PEDH Tunjo



Fuente: Consorcio JA, 2016

Se destacan las siguientes especies en las coberturas vegetales presentes en el humedal:

- Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos *Ricinus communis, Baccharis latifolia, Pennisetum clandestinum, Conium maculata, Cucurbita pepo y Polygonum punctatum,* con presencia en los parches de distintas hierbas entre las que resaltan *Rumex conglomeratus y Solanum americanum.* Herbazal Denso Inundable No Arbolado *Polygonum punctatum, Circium vulgare, Eichornnia crassipes, Azolla filliculoides, Cucuta indecora, Polygonum segetum* y *Pennisetum clandestinum.*

- Pastos Arbolados encontramos *Pennisetum clandestinum, Eucalyptus globulus, Fraxinus chinensis* y *Salix humboldtiana*, un estrato arbustivo dominado por Sambucus nigra y uno herbáceo dominado por Pennisetum clandestinum.

- Plantaciones de Latifoliadas resaltan especies de *Smallanthus pyramidalis* y *Tecoma stans, Eucalyptus globulus* de mayor tamaño.

- Pastos Limpios se destacó la especie invasora *Pennisetum clandestinum*.

En cuanto a fauna se reportaron los siguientes organismos correspondientes a la clase reptilia la Culebra tierrera *Atractus crassicaudatus*; y frente a aves se reportaron 41 especies correspondientes a 15 órdenes, 25 familias, de las cuales se destacan la presencia de 20 especies migratorias, lo que indica que el área ofrece sitios de paso para estas especies, por lo cual se debe trabajar en conservar estas áreas, estas especies se nombran en la **Tabla 6**

Tabla 6. Especies migratorias de aves PEDH Tunjo.

Orden	Familia	*Especie*	Nombre Común
Anseriformes	Anatidae	*Dendrocygna autumnalis*	Iguaza Común
		Buteo platypterus	Gavilán Aliancho
Charadriiformes	Charadriidae	*Vanellus chilensis*	Alcaraván
	Scolopacidae	*Tringa solitaria*	AndarRíos Solitario
		Tringa flavipes	Patiamarillo Menor
Apodiformes	Trochilidae	*Colibri coruscans*	Chillón Común
		Chaetocercus mulsant	Zumbador Buchiblanco
Passeriformes	Tyrannidae	*Empidonax virescens*	Atrapamoscas Verdoso
		Contopus cooperi	Pibí Boreal
		Contopus sordidulus	Pibí Occidental
		Contopus virens	Pibí Oriental
		Myiodynastes luteiventris	Atrapamoscas Azufrado
		Tyrannus savana	Siriri Tijetreta
		Tyrannus tyrannus	Siriri Norteño
	Hirundinidae	*Riparia riparia*	Golondrina Ribereña
	Turdidae	*Catharus ustulatus*	Zorzal de Swainson
	Cardinalidae	*Piranga olivacea*	Piranga Escarlata
	Parulidae	*Parkesia noveboracensis*	Reinita Acuática
		Leiothlypis peregrina	Reinita Verderona
		Setophaga fusca	Reinita Gorginaranja

Fuente: Consorcio JA, 2016

Las especies migratorias juegan papeles ecológicos claves en la naturaleza y brindan importantes servicios ecosistémicos tales como la polinización, la depredación de las especies "plagas", la dispersión de semillas, el servir de alimento a especies no migratorias, entre otros, muchas de estas especies migratorias se encuentran amenazadas porque sus hábitats están siendo degradados o destruidos, (MADS, 2012).

La presencia de estas especies migratorias en el humedal indica que a pesar de que el humedal está muy afectado por la intervención antrópica, debido al cambio de coberturas vegetales, aún ofrece sitios para el desarrollo de esta fauna, por lo cual deben establecerse medidas de protección para el humedal y así evitar perder esta biodiversidad en la ciudad, estas medidas deben estar encaminadas en asegurar la conectividad con otras áreas importantes en el Distrito.

- Corredores ecológicos: Las diferentes especies arbóreas y arbustivas encontradas dentro de las coberturas del humedal PEDH Tunjo pertenecientes a los pastos arbolados y plantación de latifoliadas favorecen la conformación de corredores ecológicos que permiten la consolidación de la Estructura Ecológica Principal favoreciendo los flujos de energía e información entre ecosistemas locales y circundantes, desempeñando un papel como ecosistemas de paso para especies de aves migratorias a lo largo de la ronda del Rio Tunjuelito, siendo uno de los corredores de mayor importancia a nivel de Distrito por su cercanía a otros ecosistemas acuáticos como el Río Bogotá, que por la ronda que lo protege favorece la dispersión de otras especies.

- Captación de ₢O: Otro servicio que ofrece las coberturas presenten en el área de estudio es la captación de CO2, se ha estimado que esta zona captura cerca de 0,11 toneladas de CO2, por lo cual es importante mantener el arbolado local para reducir los problemas de calidad de aire y mejorar así la salud de la población, se estima que en esta zona de ronda hay cerca de 19.538 árboles los cuales cumplen esta función. Estas zonas de ronda y suelos de protección alrededor del PEDH cuentan con cerca del 75% del arbolado de la localidad de Tunjuelito, abarcando cerca de 226,87 Ha y una densidad de 95,1 árboles por hectárea.

4.7 ANÁLISIS MULTITEMPORAL

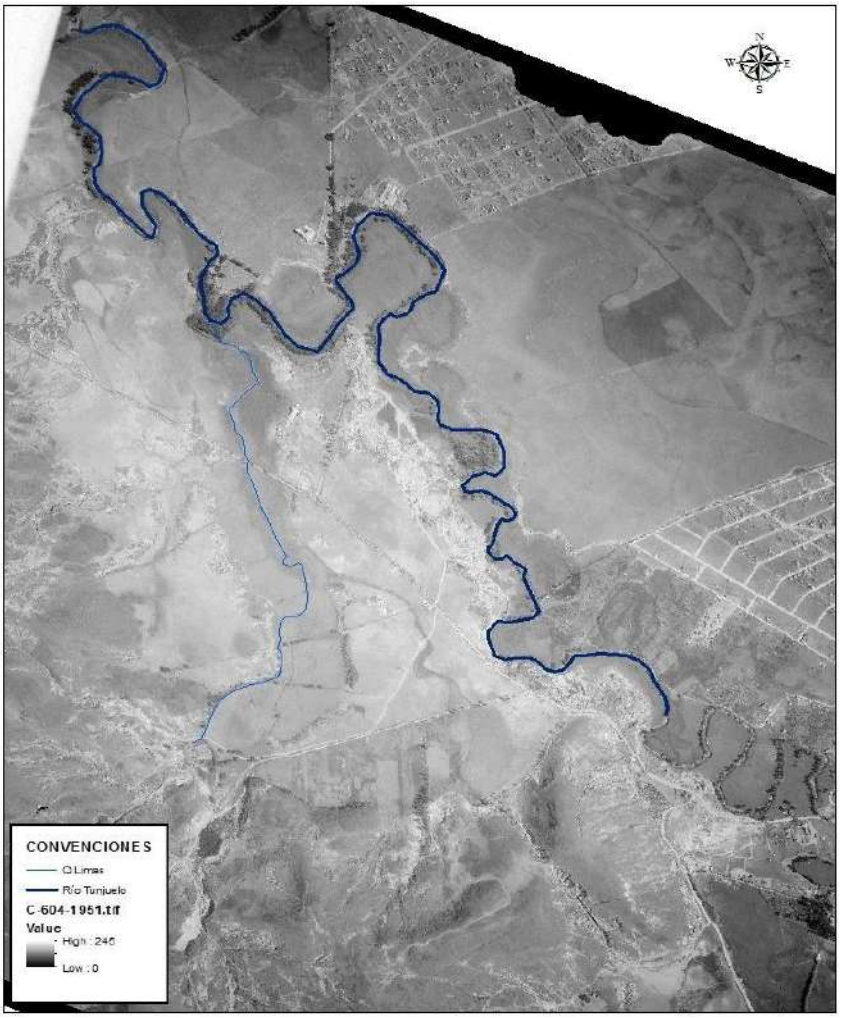
Con el fin de verificar los cambios presentados en el PEDH Tunjo a través tiempo, se realizó la consulta de las siguientes aerofotografías del IGAC:

- Vuelo C550, de junio de 1951

- Vuelo C119, de febrero de 1967

Para efectos de comparar los resultados obtenidos con el estado actual del PEDH, se analizó la aerofotografía de consulta libre disponible en Google Earth de enero de 2016. Imagen 17

Imagen 17. Sector del PEDH Tunjo en 1951



Fuente: Aerofotografía IGAC, 1951

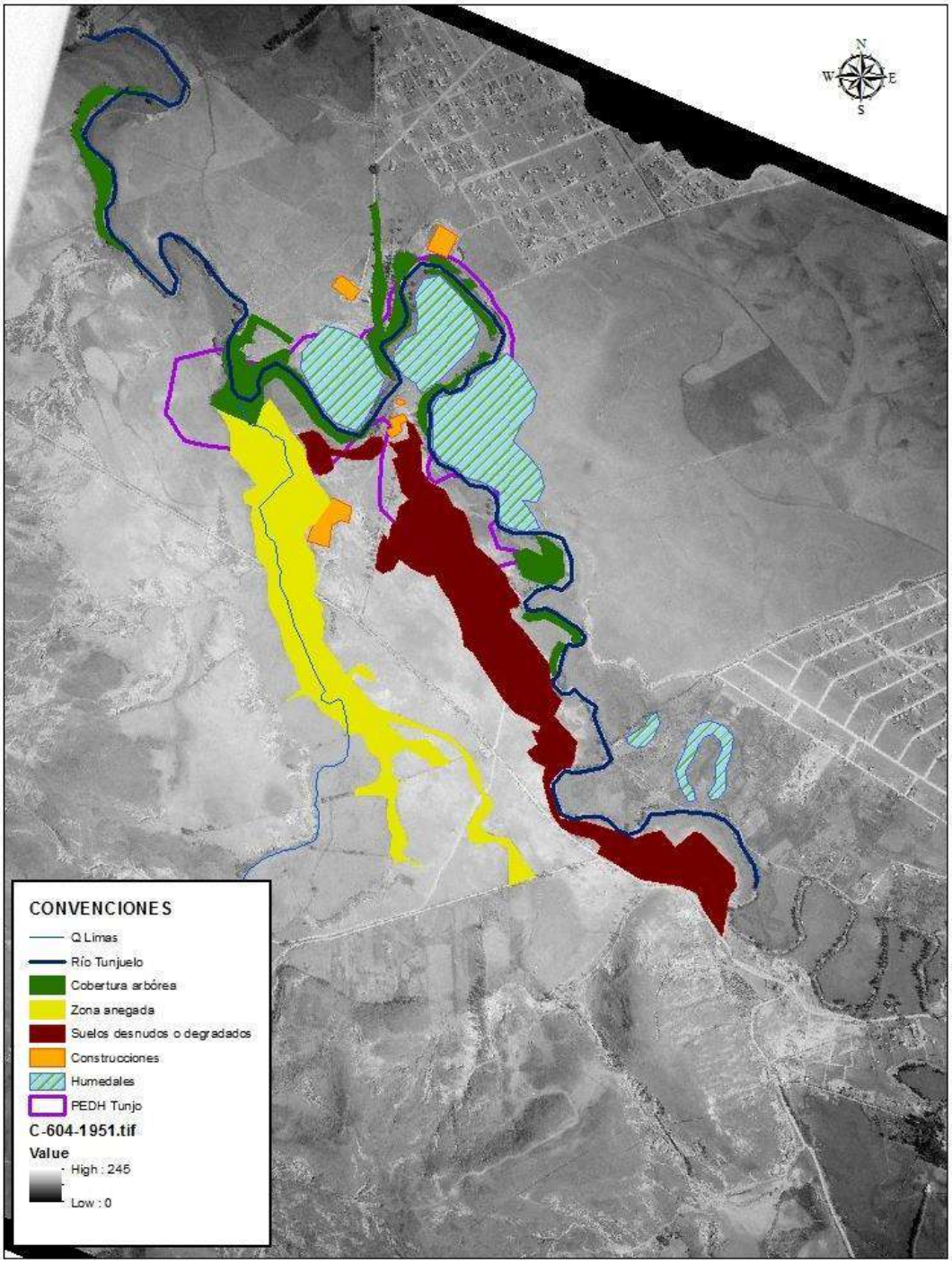
En el análisis realizado sobre la fotografía aérea del área en el año de 1951 **Imagen 18**, se pudieron identificar 5 tipos de coberturas **(Tabla 7),** de las cuales dos corresponden a cuerpos de agua.

Tabla 7. Coberturas año 1951

Número	Nombre	Área (Ha)
1	Humedales	16.34
2	Cobertura arbórea	9.04
3	Área Anegada	14.90
4	Suelos desnudos o degradados	18.03
5	Construcciones	1.42

Fuente: Consorcio JA, 2016

Imagen 18. Interpretación Sector del PEDH Tunjo en 1951



Fuente: Aerofotografía IGAC., adaptada Consorcio JA, 2016

Los humedales identificados se encuentran asociados al Río Tunjuelo y su dinámica de desborde, principalmente en el lado norte del Río, sin embargo, se observa un gran espejo de agua que se presume mantiene vegetación acuática, en el meandro mayor del Río, en el sector conocido como La Libélula. Igualmente se puede apreciar en el suroriente la presencia de dos cuerpos de agua, uno de los cuales mantiene una forma de herradura, por lo que se presume se trata de un antiguo meandro del Río Tunjuelo.

Llama la atención la zona que se resalta como anegada, está directamente relacionada con la Quebrada Limas en su recorrido hacia el Río Tunjuelo. En esta zona no se alcanzan a observar cuerpos de agua o humedales. De otra parte, se evidencia bastante humedad asociada presuntamente a inundaciones de la Quebrada Limas.

En la **Imagen 19** se puede observar que no hay una zona de ronda definida del Río Tunjuelo y la vegetación asociada a este cauce no es densa, históricamente la vegetación asociada a este cauce corresponde a pastizales y a matorrales rosetófilos, debido a que se encuentra en una zona de bosque seco Montano bajo, la cual se caracteriza por un promedio anual de lluvias bajo entre 500 a 1000 mm. Esta zona de vegetación se encuentra ubicada principalmente en el sector central del humedal.

Imagen 19, Sector del PEDH Tunjo en 1967

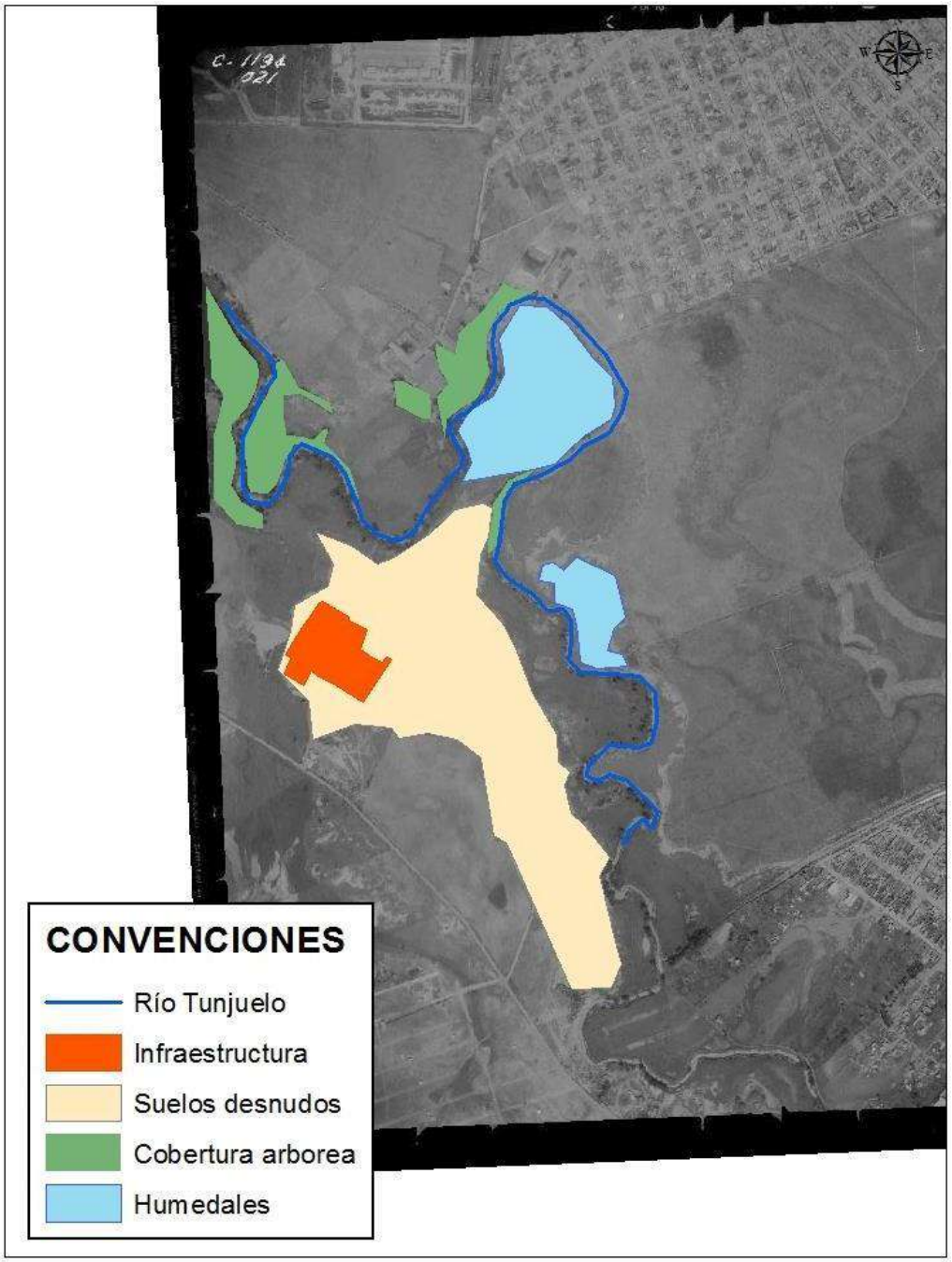


Fuente: Aerofotografía IGAC, 1967

Se observa en el sector sur un área de gran tamaño (18 ha aproximadamente), que presenta procesos de deterioro o erosivos, que se intensifican con la baja precipitación del sector.

En conclusión, es evidente la propensión del sector de mantener 6 espejos de agua, generados por procesos de inundación del Río, estos cuerpos de agua se mantienen en la actualidad a pesar de que su estructura haya cambiado, principalmente en la zona oriental del Río Tunjuelo el cual se ha fragmentado en varios espejos de agua.

Imagen 20. Interpretación fotografía 1967



Fuente: Aerofotografía IGAC. Elaboración Consorcio JA

En el análisis realizado sobre la fotografía aérea del área en el año de 1967, se pudieron identificar 4 tipos de coberturas **(Tabla 8),** de las cuales una corresponde a cuerpos de agua.

Tabla 8. Coberturas año 1967

Número	Nombre	Área(Ha)
1	Humedales	6.5
2	Cobertura arbórea	5.1
3	Suelos desnudos o degradados	18.08
4	Construcciones	1.7

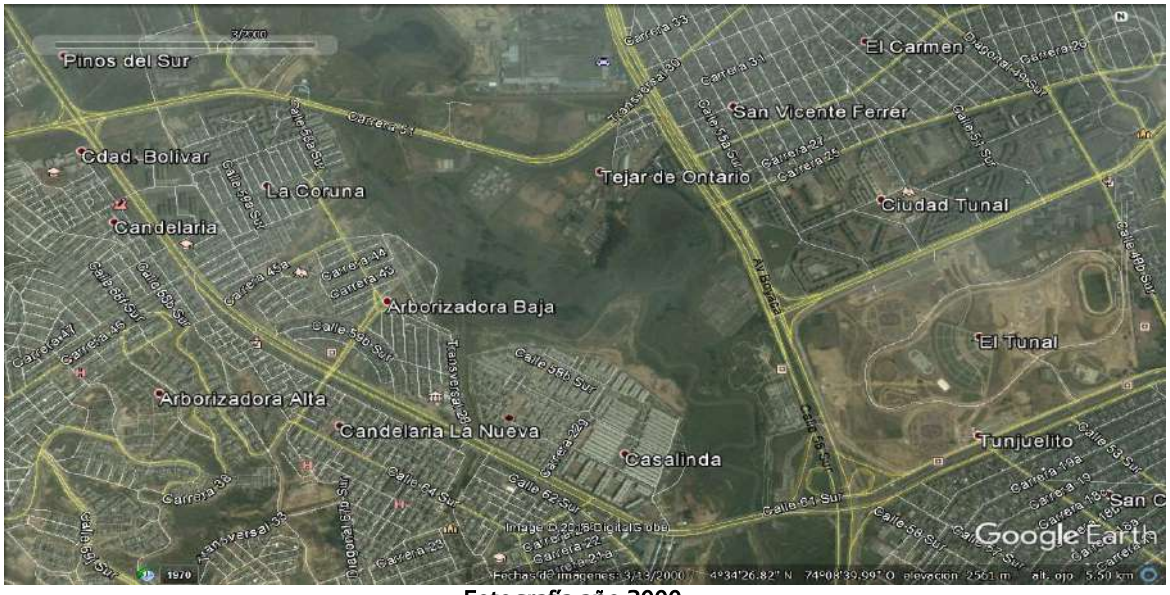
Fuente: Consorcio JA, 2016

Al analizar las coberturas de la fotografía aérea del año 1967 **(Imagen 20),** se observa una drástica reducción de los espejos de agua del humedal Tunjo. Teniendo en cuenta que estos cuerpos se encuentran asociados a las planicies de inundación del Río Tunjuelo, puede ser que en el momento de tomada la aerofotografía, se haya presentado una época seca, sin embargo, se observa un avance de las construcciones asociadas a vías y barrios vecinos, lo que puede ser otra posible causa de la reducción de los espejos de agua al tratarse de desecamientos realizados por el hombre.

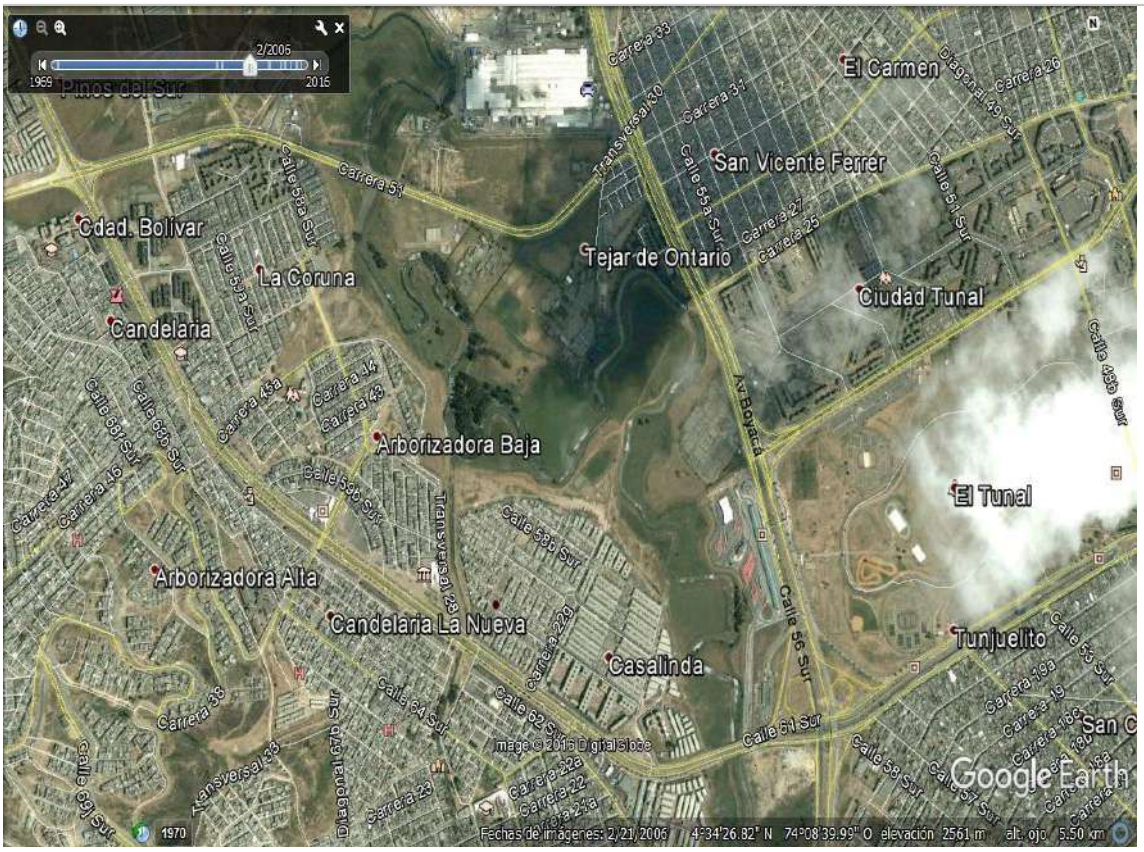
Con respecto a la cobertura arbórea es importante mencionar que la fotografía del año 1967 no alcanza a cubrir toda el área del humedal, razón por la cual tiene un área menor a la del año 1951, se puede notar que la estructura de esta cobertura se mantiene igual y se mantiene en los mismos sectores, igualmente se mantiene la tendencia de pocos espacios de protección con vegetación del cauce del Río Tunjuelo y de los espejos de agua.

Por otro lado, se mantiene la cobertura de suelos desnudos o degradados, con la misma extensión de la analizada en el año 1951. Esta es una constante debido a las condiciones del suelo, y a la característica seca de este sector de la ciudad.

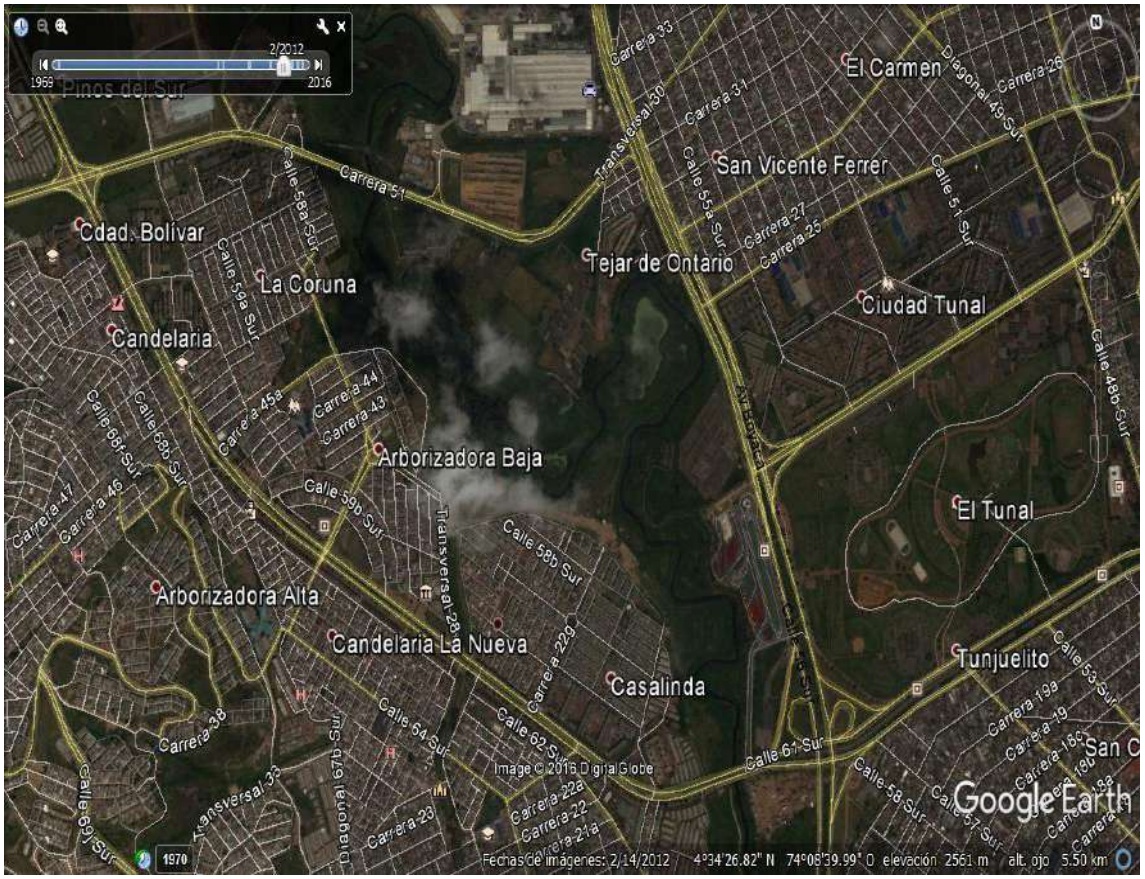
Imagen 21. Evolución desde el año 2000 al 2012



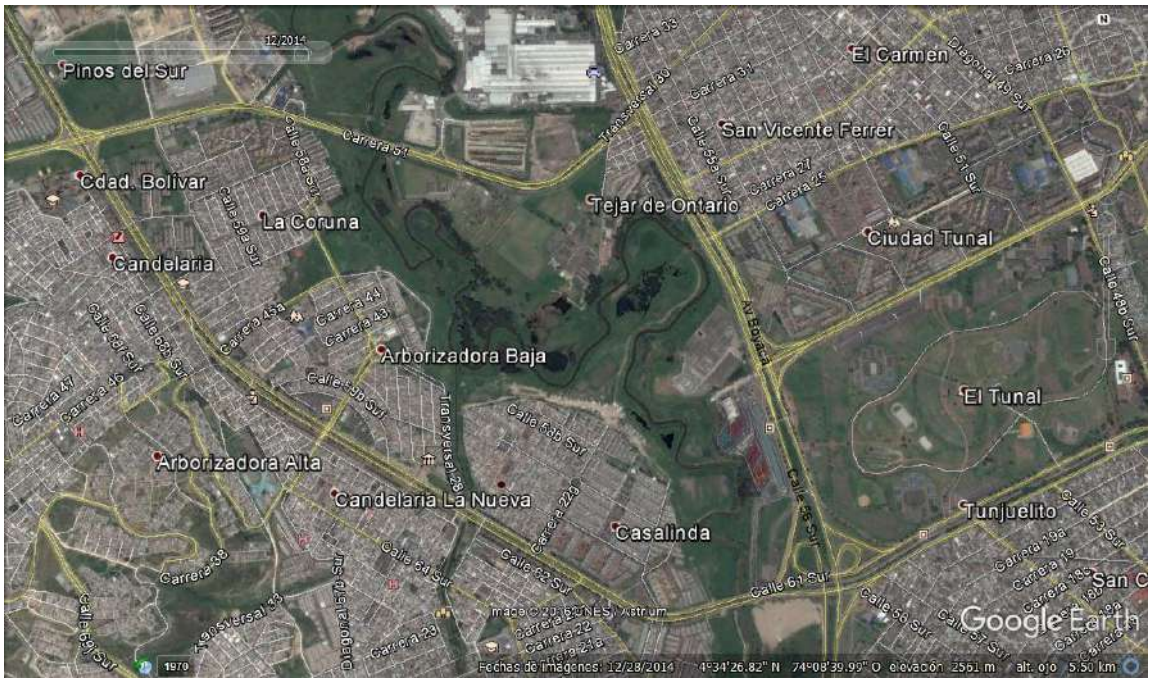
Fotografía año 2000



Fotografía año 2006



Fotografía año 2012



Fotografía año 2014
Fuente: Google Earth, 2016.

En el año 2000 se observa en el sector conocido como La Libélula, un anegamiento cubierto por vegetación acuática; además se observa la composición urbana ya consolidada, correspondiendo a la que actualmente se encuentra en la zona de estudio, en donde el humedal Tunjo se ubica en medio de una matriz principalmente urbana compuesto por viviendas y vías, fragmentando sus posibilidades de conectividad con otros ecosistemas o elementos de la estructura ecológica principal del Distrito Capital, debido al crecimiento desorganizado en la zona.

Para el año 2012, después de la ola invernal que se presentó en el país, se observa una recuperación de los espejos de agua que componen el complejo de humedales, los cuales para el año 2014 están consolidados como 6 espejos de agua, que componen el actual PEDH Tunjo.

Este sector se observa que ha modificado muy poco la estructura de la vegetación arbórea que se encontraba desde el año 1951, distribuida en los mismos parches, y el resto del área está dominada por pastizales. El tipo de vegetación característico de este sector corresponde a ecosistema seco que brinda servicios ecosistémicos de alta importancia como flora y fauna endémica, fototropismo de plantas C4, entre otros.

A lo largo de los años es notorio el crecimiento urbano, en la zona que ha ido fragmentando el paisaje natural, sin embargo, se resalta que la Quebrada Limas se ha conservado, pero ha perdido su potencial de conectividad con el Rio Tunjuelo, debido a la escasez de coberturas protectoras de su cauce.

Imagen 22. Localización de los seis espejos de agua dentro del PEDH Tunjo



Fuente: Google Earth, adaptado de Soporte técnico preliminar sobre el humedal la Libélula o Ubaguaya, EAB, 2013[19]

Finalmente, el área que se encontraba dominada por suelos desnudos o degradados, actualmente es destinada a la construcción de viviendas, dejando un pequeño sector despejado al sur del actual PEDH, donde actualmente se encuentra el parque del barrio Protecho.

Otras áreas correspondientes a suelos desnudos y áreas degradadas por actividades de extracción minera, ubicados al sur oriente del PEDH, se encuentran deterioradas y han perdido su calidad ecosistémica, muchas de estas áreas correspondientes a minerías sobre el río Tunjuelo en la actualidad se encuentran en procesos sancionatorios (resolución 4626 de 2010) por las afectaciones que han causado a nivel ambiental, debido principalmente al uso del cauce y del recurso hídrico sin contar con la concesión de este recurso por parte de la autoridad ambiental competente, lo que ha causado fuertes problemáticas ambientales por las desviaciones realizadas en el cauce del río las cuales se remontan desde la época de 1968. Una segunda desviación se efectúo en 1974 y el último movimiento del cauce del río Tunjuelo se realizó en la época de 1997, lo que ha causado inundaciones en la zona y afectación a la población.

[19]Ver: http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/adminverblobawa?tabla=T_NORMA_ARCHIVO&p_NORMFIL_ID=5264&f_NORMFIL_FILE=X&inputfileext=NORMFIL_FILENAME

DESCRIPCIÓN DEL COMPONENTE FÍSICO DEL PEDH TUNJO



FORMULAR EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE TUNJO

5 DESCRIPCIÓN DE COMPONENTE FÍSICO

Dentro de este capítulo del documento, se describen algunas de las características a nivel regional del área que rodea al Parque Ecológico Distrital de Humedal – PEDH Tunjo, aquí se describen aspectos relacionados a la hidrología, climatología, geología, geomorfología, fisiografía e hidrogeología. La información aquí plasmada y desarrollada en esta investigación, fue posible gracias a la información secundaria recolectada de diversos estudios e investigaciones técnicas, y recorridos en campo, lo que permitió ahondar y construir la base para la caracterización de la zona de estudio a escala local.

5.1 CLIMATOLOGÍA

El clima se genera de la interacción constante entre diferentes factores, los cuales se caracterizan en atmosféricos, biofísicos y geográficos y cambian de manera constante en el tiempo y sobre todo en el espacio. Estos factores se relacionan íntimamente a la temperatura, la precipitación, humedad relativa, brillo solar, entre otros, que hacen parte fundamental de la variación climática en la zona.

Para la caracterización climatológica en el área de estudio (Parque Ecológico Distrital de Humedal – PEDH Tunjo), se realiza mediante la información obtenida de los registros históricos de las estaciones más cercanas identificadas alrededor del humedal, bajo la potestad del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM, Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca –CAR, Empresa de Acueducto de Bogotá – EAB y la red de monitoreo de calidad de aire de la Secretaría Distrital de Ambiente - SDA.

La **Imagen 23** muestra las estaciones de la cuenca, y **Tabla 9** consigna la información relacionada a código, tipo, jurisdicción, coordenadas e información que monitorea.

Tabla 9. Estaciones climatológicas e hidrometereológicas identificadas para el área de estudio PEDH Tunjo

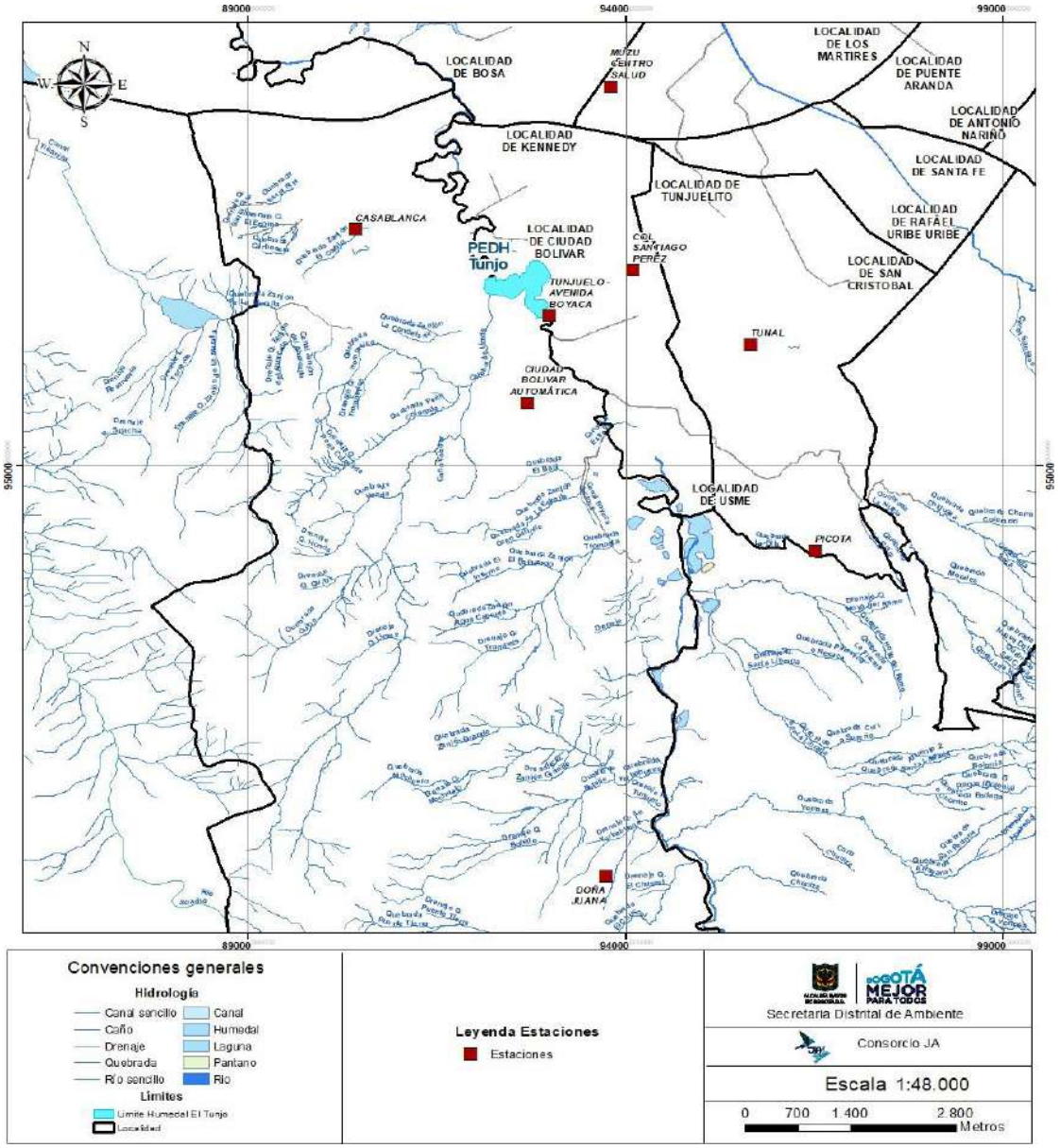
Nombre de la Estación	Código de la Estación	Tipo Est	Coordenadas				Características	
			N	W	Altura (m.s.n.m)	Distancia hasta el PEDH	Año de series	Parámetros que mide
IDEAM								
COLEGIO SANTIAGO PEREZ	21206660	CO	4°34'	74°07'	2565	1,49 km	2002 -2014	Valores medios mensuales de humedad relativa (%)
								Valores medios mensuales de nubosidad (octas)
								Valores medios mensuales punto de rocío (°C)
								Valores totales mensuales de precipitación (mm)
								Valor No. Días mensuales de precipitación (mm)
								Valores máximos mensuales de precipitación en 24 horas (mm)
								Valores medios mensuales de temperatura (°C)
								Valores medios máximos de temperatura (°C)
								Valores medios mínimos de temperatura (°C)

Nombre de la Estación	Código de la Estación	Tipo Est	Coordenadas				Características	
			N	W	Altura (m.s.n.m)	Distancia hasta el PEDH	Año de series	Parámetros que mide
								Valores medios mensuales de tensión de vapor (Mb)
MUZU CENTRO SALUD	21205830	ME	4°36'	74°13'	2560	3,0 km	1972 - 1979	No existe información suministrada por el IDEAM, ya que fue suspendida en 1979
CIUDAD BOLIVAR AUTOMÁTIC A	21206940	CP	4°57'	74° 17'	2687	3,6 km	1973 - 1979	No existe información suministrada por el IDEAM, ya que fue suspendida en 1980
EAB								
CASA BLANCA	20197	PG	4°35'	74°10'	2665	2,29 km	1994 - 2015	Precipitaciones totales mensuales (mm)
								Precipitación máxima 24 horas (mm)
TUNJUELO AV. BOYACÁ	2120836	LM	4°34'	74°09'	2630	0,60 km	1989 - 2015	Caudales y Niveles
CAR								
LA PICOTA	2120156	PG	4°34'	74°08'	2580	5,46 km	1981 - 2012	Precipitación total mensual
								Valores medios mensuales de temperatura (°C)
DOÑA JUANA	21206 30	CP	4°30′	74°10′	2700	8,52 km	1989 - 2014	Brillo solar (hr)
SDA								

Nombre de la Estación	Código de la Estación	Tipo Est	Coordenadas				Características	
			N	W	Altura (m.s.n.m)	Distancia hasta el PEDH	Año de series	Parámetros que mide
TUNAL	N A	RMCAB	4°34'	74°7'	2589	1,49 km	2006-2015	Dirección del Viento (grados)
								Velocidad del viento (m/s)
								Radiación Solar
CO: Climatología Ordinaria - **ME:** Meteorología Especial - **PG**: Pluviográfica - **CP:** Climatología Principal - **LM:** Limnigráfica -**RMCAB:** Red de Monitoreo de Calidad de Aire de Bogotá - **NA:** No aplica								

Fuente: Consorcio JA, 2016

Imagen 23. *Puntos de las estaciones cercanas al humedal dentro de la cuenca del Río Tunjuelo*



Fuente: *IDECA adaptado Consorcio JA, 2016*

Como se muestra en la **Tabla 10**, dos de las estaciones bajo la supervisión del IDEAM se encuentran suspendidas desde 1979, por lo que la información no fue significativa para este estudio. Para efectos de un mejor análisis, la **Tabla 10**, resume cómo y para qué análisis se usará la información obtenida de las entidades encargadas del registro de estos datos.

Cabe resaltar que la estación más cercana ubicada a 0.60 km del humedal, está a cargo de la Empresa de Acueducto de Bogotá – EAAB, y ésta es de tipo LG (Limnigráfica) la cual mide niveles y caudales, por esto será usada para el ítem de hidráulica, pero para efectos de éste análisis no será necesario su uso.

Tabla 10. Resumen de estaciones a usar en el análisis climatológico del PEDH – Tunjo

No.	NOMBRE	DISTANCIA	ANÁLISIS PARA
1	COLEGIO SANTIAGO PEREZ	1,49 km	Precipitación
			Temperatura
			Humedad Relativa
			Nubosidad
2	CASA BLANCA	2,29 km	Isotermas - Isoyetas
3	TUNAL	1,49 km	Radiación Solar
			Velocidad del viento
			Dirección del viento
4	LA PICOTA	5,46	Isotermas - Isoyetas
5	DOÑA JUANA	8,52 km	Brillo Solar
			Evaporación

Fuente: Consorcio JA, 2016

Teniendo en cuenta que, de las estaciones analizadas para evaluar los parámetros de brillo solar y evaporación, la mayoría (de la EAB, IDEAM y SDA) carecen de medición de estos parámetros, se usarán los registros obtenidos de la estación denominada Doña Juana. Esta estación se encuentra a 8.52 km del humedal, dentro de la cuenca del Río Tunjuelo, la cual contiene a este humedal.

5.1.1 Clasificación Climatológica

Existen diferentes tipos de clasificación climatológica a nivel mundial las cuales están sustentadas en el comportamiento del medio, principalmente de la temperatura y la precipitación. En ese orden de ideas uno de los ponentes más emblemáticos de este tipo de clasificación climatológica es la de Caldas Lang, su metodología consta en la división de la Precipitación máxima anual sobre la temperatura promedio (P/T). Obtenido el resultado de dicha operación Caldas-Lang propone los siguientes intervalos para la clasificación climatológica:

Tabla 11. Clasificación climatológica de Lang

Clasificación de Caldas-Lang		
Factor de Caldas -Lang	Clase de Clima	Símbolo
0 a 20.0	Desértico	D
20.1 a 40.0	Árido	A
40.1 a 60.0	Semiárido	sa
60.1 a 100.0	Semihúmedo	sh
100.1 a 160.0	Húmedo	H
Mayor que160.0	Superhúmedo	SH

Fuente: Boada P, 2017

Con base en la **Tabla 11** y la información recolectada de las estaciones meteorológicas la clasificación climatológica para esta zona es Semiárido tal cual se muestra en la siguiente operación:

Precipitación: 798.5 mm **Temperatura:** 16.1 °C

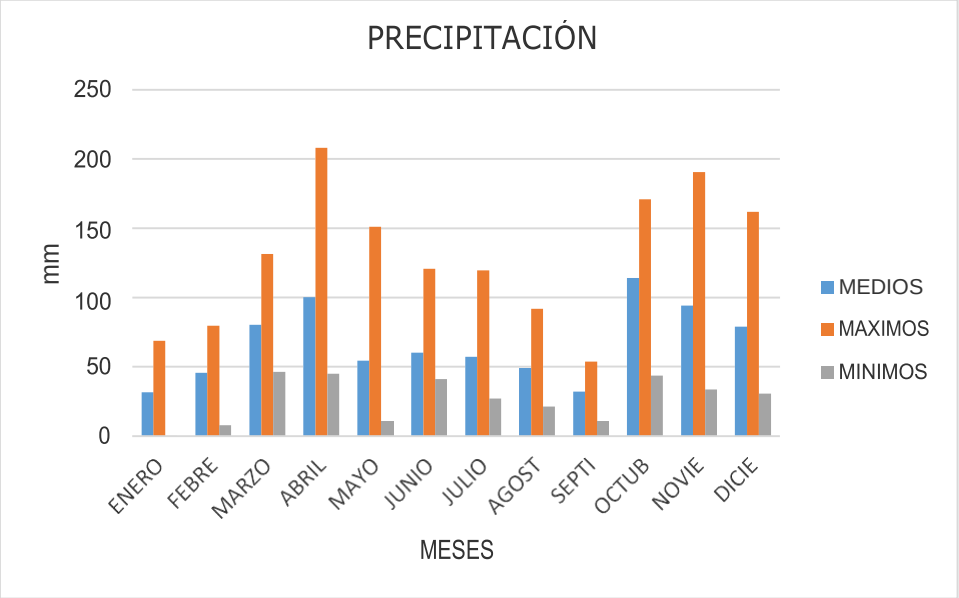
P/T= 49.59627329 (Semiárido)

5.1.2 Precipitación

Este término se ha utilizado para designar a cualquier tipo o forma en que el agua cae desde las nubes hacia la tierra, ya sea en lluvia, granizo o nieve. Esta se genera principalmente por la interacción entre la convergencia intertropical, los sistemas del pacifico y amazonia, vaguadas de latitudes medias, entre otros factores climáticos como el viento, la temperatura y la presión atmosférica.

La **Figura 7,** muestra los valores obtenidos de precipitación en la estación más cercana al área de estudio, ubicada en el Colegio Santiago Pérez, los cuales fueron ajustados mediante tratamiento de datos, completando y homogenizando las series a usar, mediante interpolación.

Figura 7. Registro datos de promedios Máximos, medios y mínimos de precipitación para el PEDH Tunjo, entre el 2002 - 2014



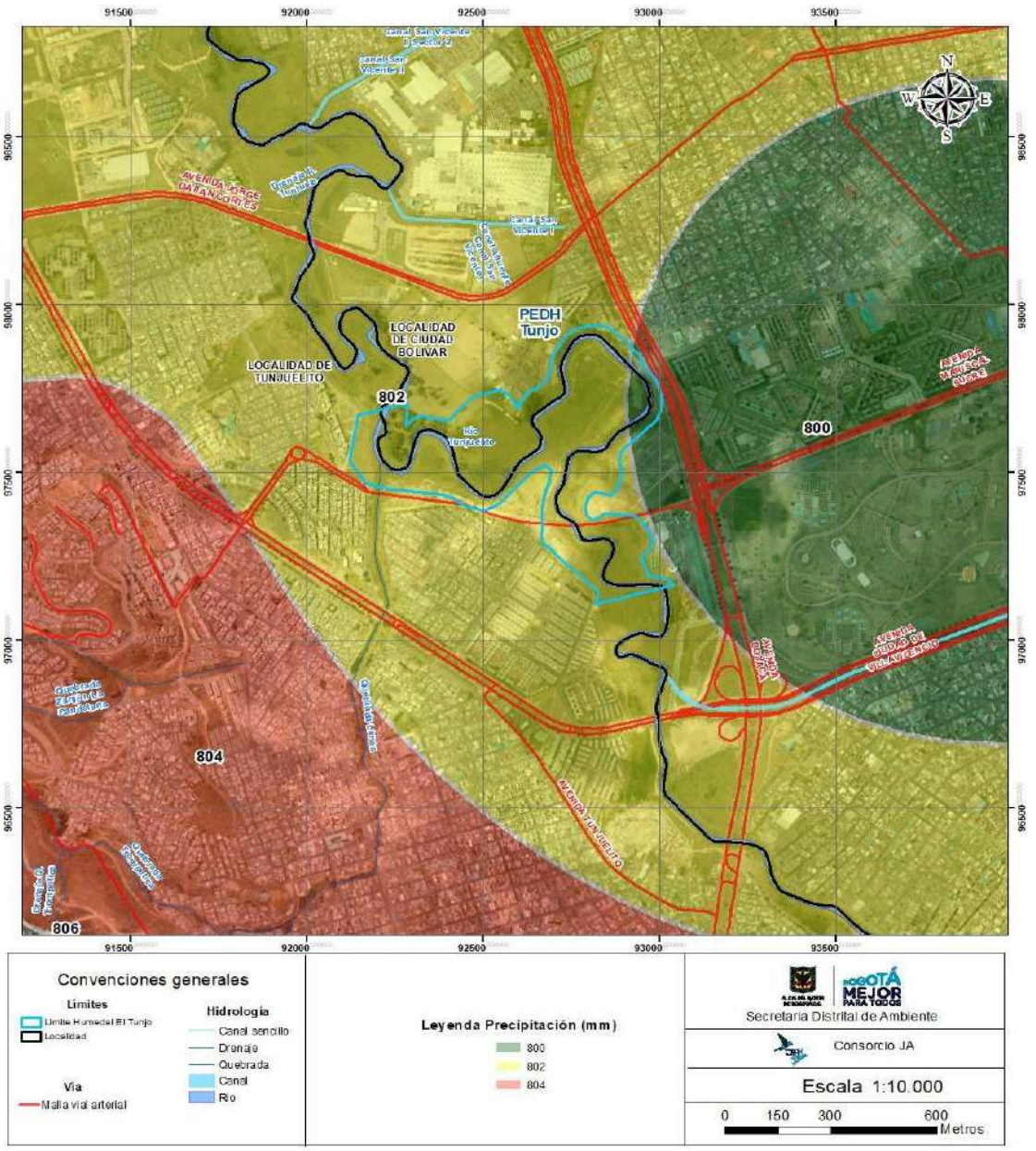
Fuente: Datos de estación Col. Santiago Pérez, código 21206660, Instituto Meteorología y Estudio Ambiental, Consorcio JA, 2016

Para la precipitación del área de estudio, es posible identificar que, en la zona, se alcanzan valores mensaules máximos de 208.1 mm y valores mensuales mínimos de 0.2 mm. La importancia de valorar este parámetro radica en que esta zona está influenciada por la Zona de Confluencia Intertropical (ZCIT), franja donde confluyen los vientos tanto cálidos como húmedos, lo que se hace que se formen grandes masas de nubes que generan las precipitaciones. En los meses de marzo abril, mayo, octubre y noviembre se presentan las precipitaciones altas recargando el humedal Tunjo. Para el trazado de las isoyetas se tomaron en cuenta las estaciones de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca y del IDEAM que poseían la mayor proporción de datos en cuanto los valores de precipitación, con el fin de obtener un mejor resultado y representación de este parámetro en el humedal, por la variación de la

precipitación en el área de estudio, al interpolar los datos en un espacio geográfico definido.

La **Imagen 24** muestra en color la generación de isoyetas en plano para el área de estudio, en él, es posible identificar mediante la variación de colores los cambios de la precipitación existente en unidad de tiempo considerada, para este caso bajo valores anuales. Esta representación en plano identifica la variación de la precipitación con la altura y la información de las condiciones de la zona.

Imagen 24. Isoyetas del PEDH Tunjo



Fuente: IDECA adaptado Consorcio JA, 2016

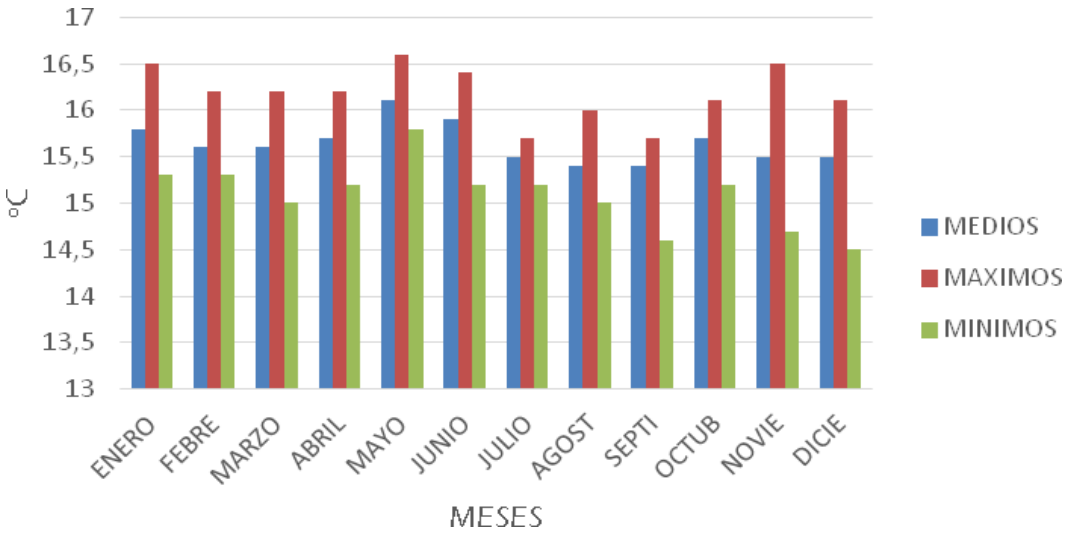
5.1.3 Temperatura

Para el análisis de este parámetro, se analiza la información consignada en la estación climatologíca ubicada en el Colegio Santiago Pérez de tipo, como se observa en la

Figura 8, donde se muestra el registro de los valores máximos (16.6°C), medios (16,1°C) y mínimos (14.7°C) de temperatura obtenidos en la serie de los años 2002 al 2014.

Los valores para este parámetro se relacionan con otras variables atmosféricas, como son la radiación, la nubosidad existente en la atmósfera y sobre todo las características del relieve que rodean la zona, lo que permiten generar las masas de aire (dirección y velocidad del viento) que ayudan a la determinación del clima en el área.

Figura 8. Registro de datos, de promedios Máximos, medios y mínimos de temperatura para el PEDH Tunjo, entre el 2000 y 2014



Fuente: Datos de estación Colegio Santiago Pérez, código 21206660, Instituto Meteorología y Estudio Ambiental, Consorcio JA, 2016

De forma general, se observa qiue la temperatura ha aumentado debido a efectos relacionados a la deforestación en la cuenca, la contaminación ambiental (vertimientos, residuos sólidos, entre otros) y el acelerado crecimiento poblacional en la ciudad, las cuales han generado un aumento en la variabilidad climática durante el último siglo, que se relaciona directamente con la evaporación y la evapotranspiración, lo que hace que en los meses de mayor temperatura como enero, mayo y junio se aumente el déficit en el humedal, como lo ocurrido bajo el fenómeno climatológico del Niño, al final del 2015 e inicio del 2016. **Fotografía 1.**

Adicionalmente, se elaboró el mapa de isotermas, con el objeto de verificar el comportamiento de la similitud de la temperatura en el humedal y su representación en el espacio.

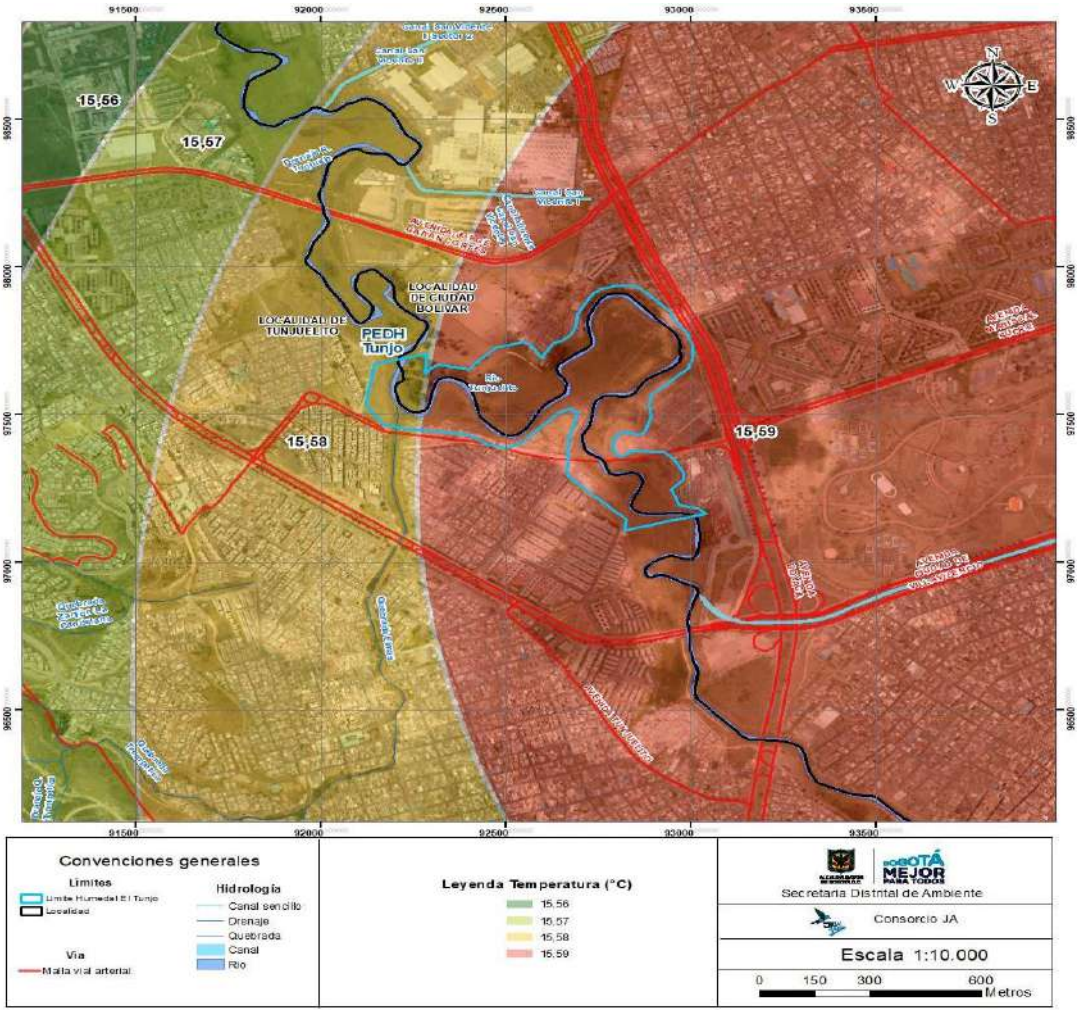
Así, la **Imagen 25** identifica mediante la variación de los tonos de colores las isotermas calculadas con la información recolectada en la estación ubicada en el Colegio Santiago Pérez de la Localidad de Tunjuelito; que mide valores de temperatura alrededor y cercanas al área de estudio, mediante curvas, que representan el valor de las mismas temperaturas que se generan de manera anual en el humedal Tunjo.

Fotografía 1 Situación de déficit en el Humedal Tunjo



Fuente: Consorcio JA, 2016

Imagen 25. Isotermas del PEDH Tunjo

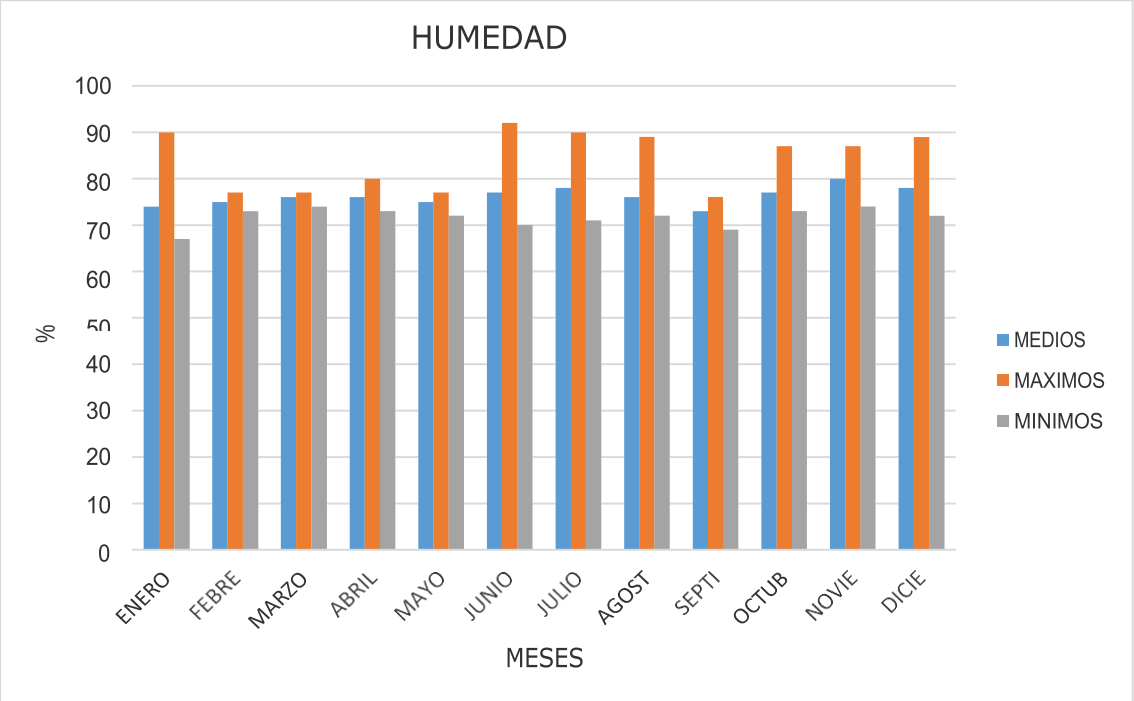


Fuente: IDECA adaptado Consorcio JA, 2016

5.1.4 Humedad Relativa

El análisis de la humedad relativa, permite determinar la cantidad de vapor de agua que está presente en el aire. Su existencia se relaciona con la temperatura presente en la zona, la transpiración y evapotranspiración de las especies de flora y fauna que habitan en el humedal. La **Figura 9,** muestra los registros de valores máximos (92%), medios (80%) y mínimos (67%) de humedad relativa anual identificados para el área de estudio. Estos fueron obtenidos de la serie de años registrada desde el 2002 hasta el 2014 de la estación de Climatología Ordinaria - CO, Colegio Santiago Pérez. En ella, es posible evidenciar que los picos más altos, se representan hacia los meses de enero y junio principalmente. Este parámetro que se encuentra ligado al viento, involucra además otros elementos como son la presencia de cuerpos de agua, la vegetación, la precipitación, la temperatura y evaporación lo que hace que se generen variaciones máximas y mínimas del mismo.

Figura 9. Registro de datos, de promedios Máximos, medios y mínimos de Humedad Relativa para el PEDH Tunjo, entre el 2002 – 2015



Fuente: Datos de estación Col. Santiago Pérez, código 21206660, Instituto Meteorología y Estudio Ambiental, Consorcio JA, 2016

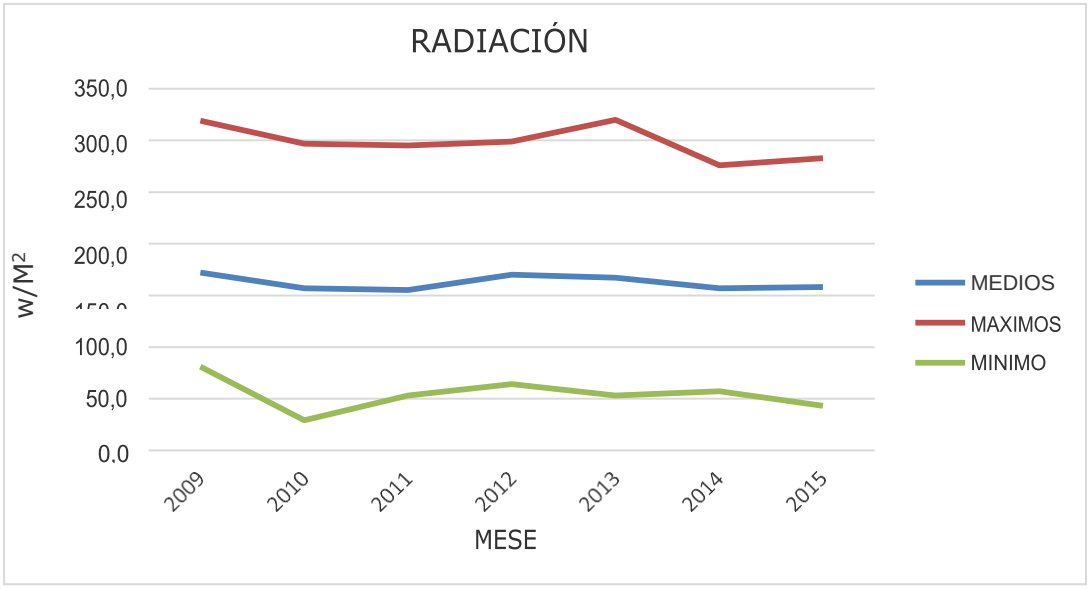
5.1.5 Radiación Solar

La radiación solar es considerada la fuente principal de la energía que reciben los cuerpos en la tierra y para este caso específico el humedal Tunjo; ésta atraviesa la atmósfera de la tierra hasta llegar a la superficie.

El brillo solar para la zona de estudio, de acuerdo con la **Figura 10**, presenta un valor promedio de 172 W/m ^{2}, alcanzando valores máximos de 320 W/m^2 y mínimos de 81 W/m^2, esta información se obtuvo de la estación Tunal, que hace parte de la red de

monitoreo de calidad de Aire de la Secretaría Distrital de Ambiente – SDA, para la ciudad de Bogotá, registrando valores desde 2009 a 2015.

Figura 10. Registro de datos, de promedios Máximos, medios y mínimos de Radiación Solar para el PEDH Tunjo, entre 1989 - 2006



Fuente: Datos de estación Doña Juana, código 2120630, Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, Consorcio JA, 2016

5.1.6 Brillo Solar

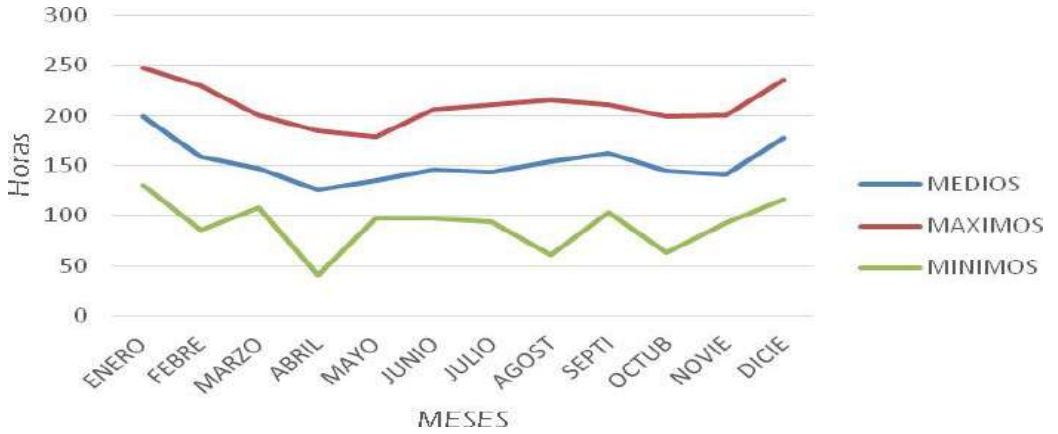
Se ha entendido a este parámetro como la insolación equivalente a la radiación solar directa, su unidad de medida se da en horas. Ejemplo de ello, es que hacia un día nublado se pueden registran valores bajos, mientras que en un día despejado estos valores cambian y son altos. (Ramírez et al., 2012).

A través del análisis de este parámetro se puede determinar la caracterización climática de cualquier zona. La distribución de los valores de insolación o brillo solar están relacionados de forma inversa con otros elementos como la nubosidad y la precipitación de una región (IDEAM, 2016).

La **Figura 11,** muestra el comportamiento de este parámetro para la zona de estudio de Parque Ecológico Distrital de Humedal – PEDH Tunjo, en él es posible identificar que se alcanzan valores mínimos de 40.9 horas hacia el mes de abril y máximos de 247 horas hacia el mes de enero, meses en los que la precipitación y nubosidad son ligeramente escasas, esta distribución depende esencialmente de la latitud y altitud existente en la zona.

La información que se usó para el análisis de este parámetro corresponde a la estación Doña Juana – jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR, a pesar de que no se encuentra alrededor del humedal, pertenece a la cuenca y es la única que cuenta con información de dicho parámetro.

Figura 11. Registro de datos, de promedios Máximos, medios y mínimos de Brillo Solar para el PEDH Tunjo, entre 1989 - 2006

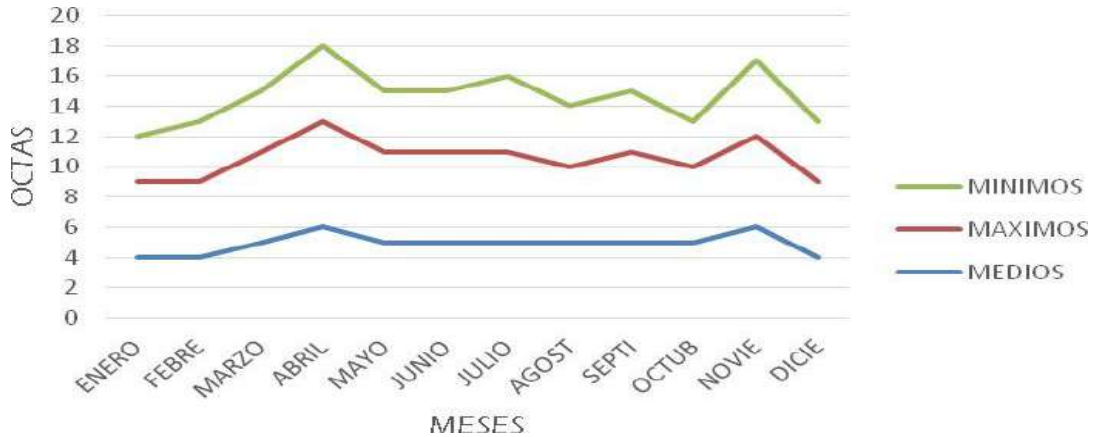


Fuente: Datos de estación Doña Juana, código 2120630, Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, Consorcio JA, 2016

5.1.7 Nubosidad

El parámetro de nubosidad mide el conjunto de nubes que en un momento o instante determinado se concentra o congrega en el cielo. Para determinar esta variable, los meteorólogos han dividido mediante observación el cielo en ocho partes como se ve en la **Imagen 26,** medición que equivale a octas y su rango de medición va entre cero y ocho, las cuales permiten determinar el grado de nubosidad existente. Para el estudio de este parámetro a nivel local dentro del humedal, se usó la información registrada, de la estación Col. Santiago Pérez, la **Figura 12**, muestra así, los valores promedio máximos (6/8), medios (5/8) y mínimos (4/8) octas que se alcanzan en esta zona, generando picos de presencia hacia los meses de abril y noviembre.

Figura 12. Registro de datos, de promedios Máximos, medios y mínimos de Nubosidad para el PEDH Tunjo, entre el 2003 y 2015



Fuente: Datos de estación Doña Juana, código 21206660, Instituto Meteorología y Estudio Ambiental, Consorcio JA, 2016

Imagen 26 Equivalencias de las medidas de nubosidad en octas



Fuente: Tomado de: http: //cdnb.20m.es/emilio-rey-capturando-temperie/files/2012/07/octas.jpg, recuperado el 03 de mayo de 2016

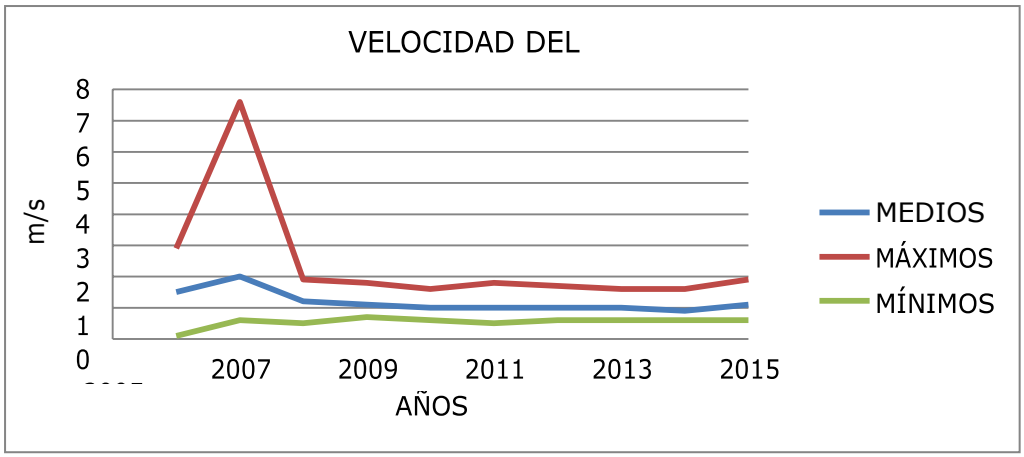
5.1.8 Dirección y velocidad del viento

Los vientos suelen estudiarse mediante su dirección y su velocidad. El viento es el resultado de otras variables meteorológicas (temperatura, presión atmosférica, entre otras), elementos que determinan algunas dinámicas especiales dentro del humedal, como, por ejemplo: la polución del aire en el humedal, la temperatura del agua, el vuelo de las aves y el intercambio de polen, entre otras, todas accionadas mediante la participación del viento.

Para examinar este parámetro se usó la estación Tunal correspondiente a la Red de Monitoreo de Calidad de Aire de la Secretaría Distrital de Ambiente, el cual se ha venido registrando desde el año 2006.

La **Figura 13** permite identificar los valores máximos, medios y mínimos de velocidad alcanzados para la zona, los cuales corresponde a 2.9 m/s, 2 m/s y 0.7 m/s respectivamente.

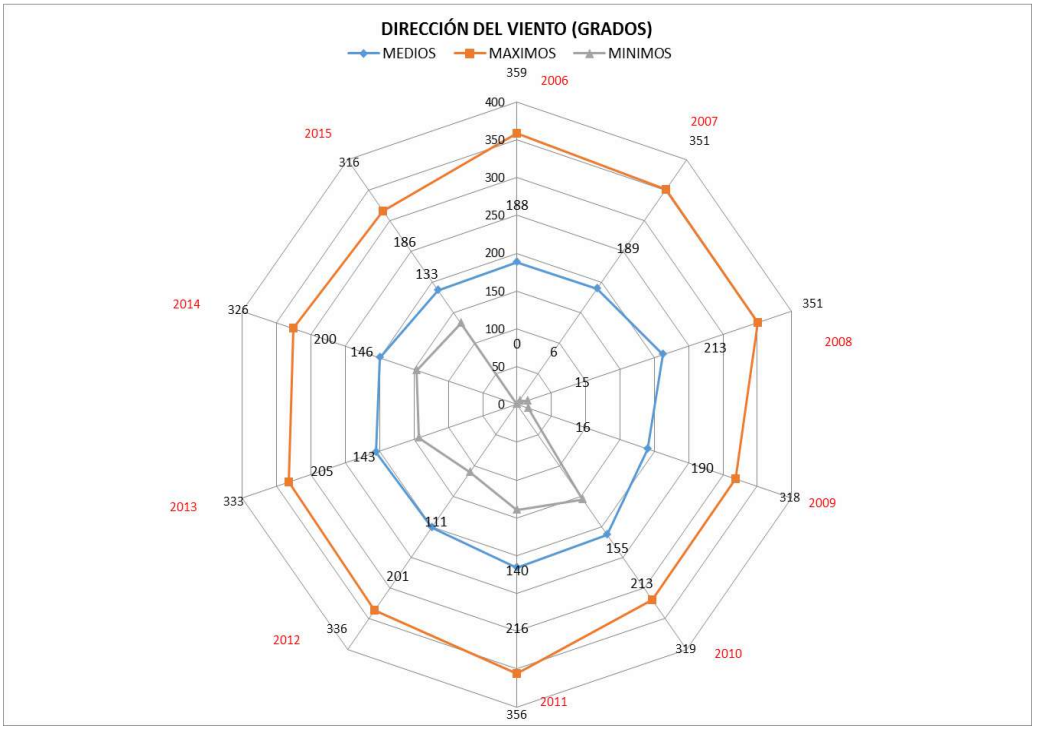
Figura 13. Registro de datos, de promedios Máximos, medios y mínimos de velocidad del viento para el PEDH Tunjo, entre –2006 – 2014



Fuente: Datos de estación Tunal, Red de Monitoreo y Calidad de Aire – SDA, Consorcio JA, 2016

La dirección de estos se encuentra relacionada específicamente al movimiento (Norte, sur, este y oeste), en los que se desplazan o en las que el viento sopla. Debido a la posición geográfica de Colombia y de Bogotá, en donde se encuentra el PEDH Tunjo (zona de confluencia intertropical) se encuentra influenciada por los vientos, alisios, los cuales soplan en dirección Norte – Sur, como se ve en la **Imagen 27.** Allí es posible identificar que los valores máximos, medios y mínimos de este parámetro oscilan entre los 359°, 216 y 6° respectivamente.

Imagen 27 Rosa de los vientos PEDH Tunjo



Fuente: Consorcio JA, 2016

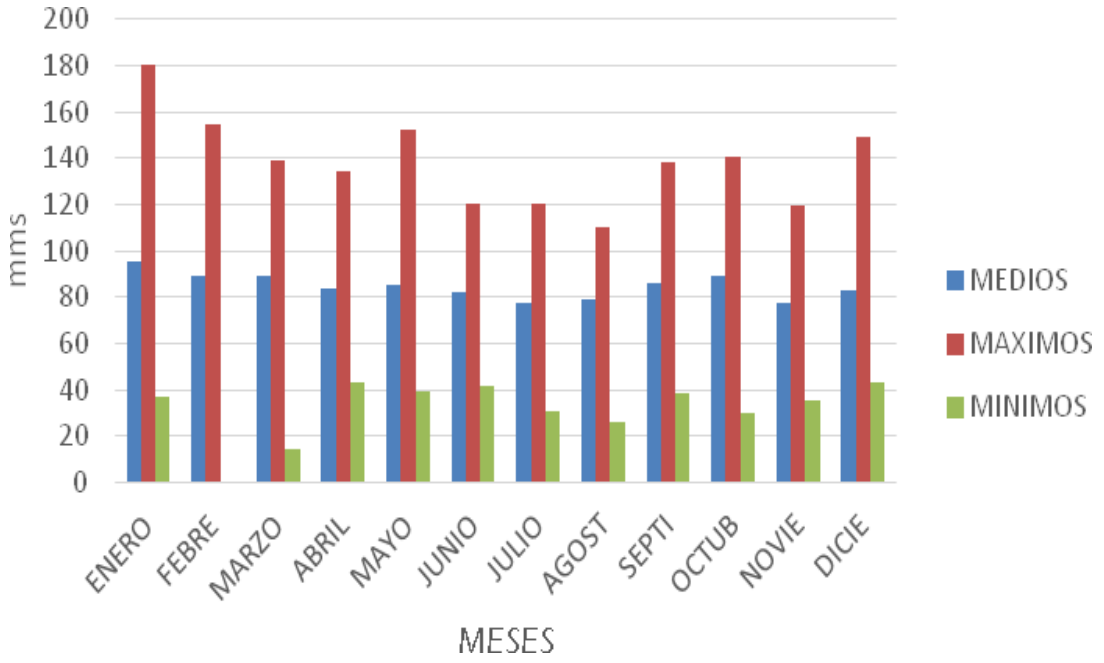
5.1.9 Evaporación

El término de evaporación se refiere al cambio que presenta el recurso hídrico de manera transitoria y lenta pasando por sus estados de líquido a gaseoso, por un aumento de la temperatura.

De acuerdo con la **Figura 14,** es posible identificar que para la zona donde se encuentra el Parque Ecológico Distrtial de Humedal Tunjo, existe un aumento significativo de los valores de este parámetro, posiblemente debido a la intensidad o intensificaciones de calor, lo que podría conllevar a la generación de sequias y por ende generar fuertes presiones sobre los ecosisitemas, como se identificó durante la visita de campo realizada a inicio de 2016, ver **Fotografía 2,** alcanzando los siguientes valores: máximos de 180 mms, medios: 95 mms y mínimos de 0.6 mm, para el periodo comprendido entre 1989 a 2006.

Los valores para este parámetro, se obtuvieron de la estación ubicada en el relleno Sanitario Doña Juana, en la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR, debido a que ninguna de las estaciones alrededor del PEDH que hacen parte de la jurisdicción de la Secretaría de Ambiente (IDEAM, EAB y la SDA) registra este parámetro.

Figura 14. Registro de datos, de promedios Máximos, medios y mínimos de Evaporación para el PEDH Tunjo, entre 1989 - 2006



Fuente: Datos de estación Doña Juana, código 2120630, Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, Consorcio JA, 2016

Fotografía 2 Situación de déficit Hídrico en el PEDH Tunjo



Fuente: Consorcio JA febrero de 2016

Durante décadas, el ritmo acelerado dentro de la ciudad de Bogotá ha ocasionado el crecimiento de la población, debido a ello y a las intervenciones antrópicas, se han venido presentando en el medio ambiente variaciones en las condiciones climatológicas, relacionadas a las emisiones antropogénicas y naturales, que han alterado las condiciones atmosféricas, como un aumento de la temperatura, y parámetros como la precipitación, nubosidad, etc, lo que genera la ocurrencia de inundaciones y sequias.

Durante el efecto climatológico del Niño, que se presentó a finales del 2015 y principios del 2016, y que ha sido catalogado por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM como uno de los más duros y drásticos, se ha generado la reducción de las precipitaciones y por ende la existencia de sequías en diferentes cuerpos de agua.

No lejos de esta situación, se encuentra el humedal Tunjo, que presentó una disminución de los espejos de agua en su interior. De acuerdo a las visitas realizadas de trabajo de campo, este cuerpo es alimentado principalmente por el agua lluvia, no obstante, en ocasiones es posible observar que el Río Tunjuelo interviene en su preservación, así como las obras construidas por la comunidad que permiten el ingreso del Río Tunjuelo a uno de los espejos del PEDH Tunjo, en su afán de preservar no sólo los espejos de agua sino la fauna y flora asociadas al mismo.

Para este lapso del tiempo, los vientos existentes han presentado un debilitamiento, lo que ha ocasionado un aumento en la temperatura, disminución de la nubosidad, aumento de la evaporación, así como una disminución de las lluvias, generando déficit

hídrico para el área protegida, lo que pudo ocasionar desplazamiento de las especies hacia otros ecosistemas y la reducción de la población vegetal **(Ver Fotografía 3)**

Fotografía 3 Estrés asociado a la flora dentro del PEDH Tunjo



Fuente: Consorcio JA, 2016

Debido a esta situación, para la preservación de los espejos de agua en este complejo del PEDH Tunjo, se realiza evaluación de las mejores alternativas que permitan conservar y mantener el volumen de agua dentro del humedal, mediante el diseño de propuestas para superar el déficit hídrico las cuales se presentan en los planes de acción que se verán reflejado en dicho ítem.

5.3 GEOLOGÍA GENERAL

La cuidad de Bogotá se encuentra localizada en el eje de la cordillera Oriental, sobre un relleno sedimentario que conforma la Sabana de Bogotá y rodeada por cerros de rocas sedimentarias especialmente areniscas, arcillolitas y conglomerados.

El área de estudio se encuentra conformado por depósitos cuaternarios de origen Fluvio lacustre los cuales están cubiertos por rellenos antrópicos que son los que conforman el PEDH Tunjo.

5.4 GEOLOGÍA HISTÓRICA

El origen y evolución de la Sabana de Bogotá se relaciona con la evolución de la cuenca sedimentaria y posterior levantamiento de la Cordillera Oriental en donde se presentaron acumulaciones de sedimentos fluviales procedentes de grandes ríos

tropicales y movimientos tectónicos importantes que generaron plegamiento de los sedimentos y formación de cerros bajos.

El proceso final de evolución de la Cordillera Oriental determina el hundimiento de la parte plana de la sabana de Bogotá. Como consecuencia del hundimiento, se forma una cuenca restringida en donde sus drenajes forman una gran laguna en la que además desembocan el Río Bogotá y sus afluentes y cuyo desagüe se localizaba en el sector actual del Salto del Tequendama en lo que se denomina como La Laguna de la Sabana o también conocida como el Lago Humboldt[20].

A finales del Pleistoceno se generaron grandes cambios en la temperatura, originando diferencias en el nivel de la laguna, bajos niveles de esta dieron origen a zonas pantanosas y turberas y con niveles de agua superiores de agua esta podía llegar hasta los cerros reduciendo el área del pantano. Los grandes cambios en la temperatura originaron también periodos Glaciares e Interglaciares.

El Cuaternario en la Sabana de Bogotá se vio afectado por periodos de fuertes precipitaciones e intensas sequías, en donde los descensos del nivel de la laguna permitieron que los Ríos pasaran por el antiguo fondo sedimentario, socavando y formando los actuales valles de inundación del rio Bogotá y en las partes más bajas de los fondos sedimentarios se crearon los humedales.

Hace 13 mil años se dio inicio al periodo conocido como Tardiglaciar, el cual se caracterizaba por el incremento en los niveles de la humedad extendiendo las áreas de los humedales y bosques.

Desde hace 12.000 años hasta la actualidad se han registrado eventos volcánicos, estos han producido sedimentación y ascensos en el nivel de la superficie, y el nivel altitudinal, desarrollándose vegetación de pantano y del bosque Andino en los cerros.

Localmente el sector donde se ubica el PEDH Tunjo corresponde a depósitos Fluvio lacustres cubiertos por rellenos de tipo antrópico en donde se encuentra el humedal.

5.5 GEOLOGÍA REGIONAL

El marco geológico regional de la Sabana de Bogotá está comprendido dentro de la cordillera Oriental en un amplio sinclinorio con orientación SO-NE asociado a fallas inversas con rumbos SO-NE, y rocas de origen sedimentario del Cretácico medio y depósitos cuaternarios.

A continuación, se describen las principales unidades geológicas que comprenden la Sabana de Bogotá:

5.5.1 Unidades del Cretáceo Medio a Superior

5.5.1.1 Grupo Villeta (Kv)

[20] VAN der HAMMEN, T. 1957. Estratigrafía palinológica de la Sabana de Bogotá, Cordillera Oriental de Colombia. INGEOMINAS, Bol. Geol., 5(2):189-203

Grupo Villeta aflora en el borde oriental de la cuenca de la Sabana de Bogotá, en los núcleos de varios anticlinales dentro de la misma y subyace toda la región. En la Sabana de Bogotá el Grupo Villeta cuenta con las siguientes unidades.

5.5.1.1.1 Formación La Frontera (Ksf)

Aflora al occidente de la Sabana, formada por calizas y capas silíceas, suprayacen e infrayacen espesos depósitos de shales. El alto contenido de materia orgánica amorfa, la laminación paralela, la ausencia de vida bentónica, la gran abundancia de foraminíferos y la presencia de abundante sílice amorfa sugieren el depósito de estos sedimentos, con características pelágicas y hemipelágicas, como producto del ascenso relativo del nivel del mar, lo que significa aguas profundas por debajo de la zona fótica y condiciones anóxicas para la interfase agua-sedimento.

5.5.1.1.2 Formación Simijaca (Kss)

Formación Simijaca fue nombraba por Ulloa & Rodríguez (1991) para describir una sucesión de lodolitas y limolitas grises oscuras, con intercalaciones de arenitas cuarzosas, en parte arcillosas, que infrayacen la Formación La Frontera y suprayacen las Areniscas de Chiquinquirá.

El carácter fundamentalmente arcilloso de esta unidad junto con las secuencias grano decrecientes de limolitas en la parte basal, sugieren aportes terrígenos importantes inmediatamente encima de la sedimentación bioquímica de la Formación Hiló.

Evidencias paleontológicas (foraminíferos planctónicos en la base y restos de hojas, bivalvos y bioturbación al techo) sugieren la somerización del depósito, de tal forma que la sedimentación de prodelta es perfectamente admisible en conexión con las arenitas de la Formación Une del lado oriental de la Cordillera Oriental.

5.5.1.1.3 Formación Chipaque (K2cp)

Secuencia monótona de arcillolitas y lodolitas en capas gruesas y muy gruesas, intercaladas con limolitas y arenitas de grano muy fino y fino en capas medias y delgadas.

5.5.1.1.4 Formación Conejo (Kscn)

Conjunto arcilloso y arenoso que aflora en la parte central de la Cordillera Oriental, (occidente del Río Bogotá y Río Tunjuelito), en los anticlinales de Zipaquirá, Nemocón y Tabio y que descansa sobre la Formación La Frontera.

Condiciones de plataforma son soportadas por el abundante porcentaje de foraminíferos planctónicos. En particular, es posible inferir una paleobatimetría relativamente alta (Dicarinella sp., cf., Hart, 1980).

5.5.1.2 Grupo Guadalupe (Kg)

El Grupo Guadalupe fue nombrado por primera vez por Hettner, 1892 (en Hubach, 1957), quien le asignó el rango de Piso de Guadalupe a las areniscas de la parte alta del

Cretácico, que se encuentran en los cerros orientales del área de Bogotá. El Grupo Guadalupe, en general, es arenoso y es dividido de base a techo en las formaciones Arenisca Dura, Plaeners y Labor y Tierna, las cuales son descritas a continuación.

5.5.1.2.1 Formación Areniscas Duras (K2d)

La formación Areniscas Duras corresponde a cuarzoarenitas de grano fino, en capas que varían entre muy delgadas y muy gruesas, lenticular a plano paralelas intercaladas, ocurren limolitas de cuarzo, ligeramente silíceas, de estratificación delgada a muy delgada21.

En la Sabana de Bogotá, La formación Areniscas Duras tiene una morfología abrupta. Aflora al este haciendo parte de los anticlinales de Bogotá, Machetá, San José, Sopó- Sesquilé y en alrededores de la zona de la Calera; en el sector oeste, se observa en los anticlinales de Tabio, Cota-Zipaquirá, Caldas, Nemocón, Canadá y al sur, en los anticlinales de Soacha, Mochuelo y San Miguel y en los alrededores de Facatativá y el embalse del Muña[22.]

5.5.1.2.2 Formación Plaeners (K2p)

La Formación Pleaners está conformada por liditas, con delgadas intercalaciones de lodolitas y arcillolitas laminadas, comúnmente silíceas. La estratificación es casi invariablemente paralela en capas muy delgadas a delgadas y rara vez medias. La roca fresca es gris, con abundantes foraminíferos del género Siphogenerinoides; la bioturbación es escasa a nula y la laminación paralela continua, es un rasgo constante. El espesor total estimado en cortes geológicos es de 100 m.

5.5.1.2.3 Formación Arenisca Labor-Tierna (K2t)

Pérez & Salazar (1978) al oriente de Bogotá, formalizaron a las Formaciones Arenisca de Labor y Arenisca Tierna. La Arenisca de Labor, presenta un espesor de 177 m, comienza con capas muy gruesas de areniscas que se intercalan con capas muy delgadas de arcillolitas.

En la Sabana de Bogotá la Formación Labor, presenta un cambio de espesor, en dirección norte disminuye desde 177 m en la sección tipo, a 66 m en Tausa y en Guachetá y Villa de Leyva desaparece (Etayo, 1968). Para La Formación Tierna también se presenta cambios de espesor en el mismo sentido, en la sección tipo 49 m y en Tausa 65 m, faltando por medir los últimos metros y hacia el norte, en Villa de Leyva se han reportado espesores de 12 m (Etayo, 1968).

Pérez & Salazar (1971) interpretan el intervalo de esta Formación como el producto de la sedimentación clástica bajo condiciones litorales con importante influencia mareal.

5.5.1.3 Formación Guaduas (K2P1G)

[21] ACOSTA, J.; ULLOA, C. & MARTINEZ, I. 2001. Memoria explicativa de la Geología de la plancha 227 La Mesa. INGEOMINAS. Santafé de Bogotá.
[22] MONTOYA, D & REYES, G. 2005. Geología de la Sabana de Bogotá. INGEOMINAS. Bogotá D.C.

La unidad consta en general de arcillolitas laminadas a no laminadas, gris claro a abigarradas, con intercalaciones de cuarzoarenitas grises, de grano medio a fino y algunas capas de carbón. Restos de hojas son comunes a lo largo de la secuencia, mientras que foraminíferos sólo se han hallado en su base[23].

Laverde (1979) interpreta a la Formación Guaduas como producto de la sedimentación en una costa clástica lineal con subambientes de llanura deltaica fluvial, llanuras de marea y albufera, y barra paralela.

5.5.2 Unidades del Paleoceno

5.5.2.1 Formación Cacho (E1C)

En la Sabana de Bogotá la Formación Cacho, aflora a lo largo de los sinclinales de Sisga, Siecha, Sesquilé, Teusacá, Usme, Checua-Lenguazaque, Río Frío, Subachoque y anticlinal de Guatavita. Esta unidad forma un relieve pronunciado por lo cual es fácilmente cartografiable; se reconoce en ella una sola secuencia arenosa o como dos niveles arenosos separados por uno arcilloso[24].

5.5.2.2 Formación Bogotá (E1b)

La Formación Bogotá se observa en el Río Teusacá (228: H2) constituida por capas muy gruesas de arcillolitas color gris y violeta, frecuentemente moteadas; localmente se encuentran capas gruesas de arenita lodosa, moderadamente calibrada y redondeada, deleznable[25].

5.5.3 Unidades del Eoceno

5.5.3.1 Formación La Regadera (E2r)

La Formación Regadera está compuesta por areniscas cuarzosas y cuarzofeldespáticas, poco cementadas por arcillas, de grano medio a grueso, en bancos muy gruesos, y por capas de conglomerados guijarrosos. Alternando con las areniscas y los conglomerados hay delgadas capas de arcillolitas rosadas o rojizas26. Hacia la base son frecuentes los niveles de conglomerados guijarrosos lenticulares. Su espesor total, muy variable, alcanza hasta 1800 m (Julivert, M., 1963).

5.5.3.2 Formación Usme (Teu)

Hoorn, et al (1987) le asigna un espesor de 300 m y diferencia dos miembros con base en la litología y ambiente de depositación; el miembro inferior corresponde a 100 m de arcillolitas cafés y grises y se considera como el tope, la aparición de la primera arenisca. El miembro superior presenta 200 m de arcillolitas limosas y areniscas amarillas; en la parte superior hay numerosas capas de lignito y remanentes orgánicos.

---

[23] ACOSTA, J.; ULLOA, C. & MARTINEZ, I. 2001. Memoria explicativa de la Geología de la plancha 227 La Mesa. INGEOMINAS. Santafé de Bogotá.
[24] MONTOYA, D & REYES, G. 2005. Geología de la Sabana de Bogotá. INGEOMINAS. Bogotá D.C.
[25] CORREDOR, V & TERRAZA, R. 2015. Geología de la Plancha 228, Bogotá Noreste. SGC. Bogotá.
[26] VII JORNADAS GEOTECNICAS DE LA INGENIERIA DE COLOMBIA Sociedad Colombiana de Ingenieros – Sociedad Colombiana de Geotécnia Santafé de Bogotá, D.C., octubre 30 de 1992

5.5.4 Unidades del Neógeno

5.5.4.1 Formación Marichuela (N1m)

Litológicamente la Formación Marichuela presenta en los abanicos una superficie irregular con cantos de areniscas aislados, caracterizados por secuencias de gravas que incluyen cantos redondeados de arenitas, que se interdigitan cerca del fondo del valle con arenas compactas, limos y abundantes arcillolitas de color grisáceo a parduzco (Helmens & Van der Hammen, 1995)[27.]

5.5.4.2 Formación Chorrera (N2ch)

Carvajal et al, (2005), define espesores de 20 a 40 m, compuestos por bloques de varios tamaños, de formas angulares que flotan en una matriz arenosa con gravas. Aunque su origen es similar al de la Formación Marichuela (flujos torrenciales gravitacionales), se diferencia de esta por la posición estratigráfica

5.5.4.3 Formación Tilatá (N2t)

Aflora en los alrededores del embalse de Tominé y al oriente de Falla de Chocontá- Pericos cubriendo discordantemente las formaciones del Cretácico Superior- Paleógeno (Guaduas, Cacho y Bogotá).

El origen de los depósitos de la Formación Tilatá está asociado con la existencia de abanicos y planicies aluviales antiguas muy disectados y localmente tectonizados (Carvajal et al., 2005).

5.5.5 Unidades del Cuaternario

5.5.5.1 Formación Subachoque (Q1su)

En el valle de Guasca son abundantes los depósitos de capas no estratificadas de margas arenosas, mezcladas con fragmentos de rocas subangulares; los depósitos son más espesos cerca al borde de las pendientes que rodean el valle de Guasca al oeste (Van der Hammen et al., 1973) y contienen fragmentos subangulares hasta grandes bloques de arenisca cerca de la base de los cerros (Helmens & Van der Hammen, 1995).

5.5.5.2 Formación Sabana (Q1sa)

La Formación Sabana consiste principalmente de arcillas lacustres y hacia los márgenes de la cuenca de Bogotá se incrementan las intercalaciones de arcillas orgánicas, turbas arcillas arenosas y arenas arcillosas (Helmens, 1990).

5.5.5.3 Formación Río Siecha (Q1si)

La Formación Río Siecha consta de gravas y bloques con intercalaciones de arenas,

arcillas orgánicas, y paleosuelos color negro (Helmens, 1990). El espesor máximo reportado de la unidad por Helmens (1990) es de 25 m.

5.5.5.4 Formación Chisacá (Q2chi)

Según Helmes y Van der Hammen (1995), estos depósitos de hasta 30 m, corresponden a fragmentos de rocas subangulares hasta tamaños bloques en una matriz arenosa.

5.5.5.5 Formación Chía (Q2ch)

La unidad contiene arcillas de inundación, localmente limos fluviales y en áreas pantanosas arcillas orgánicas lacustres; en la localidad tipo la litología predominante son las arcillas moteadas de color gris y naranja, e incluyen arcillas con materia orgánica suprayacidas por una capa delgada de limos y arcillas color marrón (Helmens, 1990).

5.5.5.6 Formación Río Tunjuelito (Q1tu)

La Formación Río Tunjuelito se presenta como gruesas secuencias en los valles donde los Ríos llenaron la cuenca de Bogotá y consiste de gravas fluviales con intercalaciones de arenas, arcillas orgánicas y turba (Helmens, 1990)[28].

5.5.5.7 Depósitos coluviales (Q2c)

Los depósitos se presentan como acumulaciones sobre las laderas por procesos de escorrentía superficial, por flujo lento y viscoso de suelos saturado y no saturado, y la litología es de bloques angulares a subangulares de diferentes tamaños con una matriz arcillosa.

En la Imagen 28, se observa la geología regional. Es importante mencionar que, para la generación del mapa de geología regional, los datos fuente tienen una escala 1:10000, sin embargo, para efectos de la representación gráfica, se empleó una escala 1:162000.

5.6 GEOLOGÍA DEL HUMEDAL

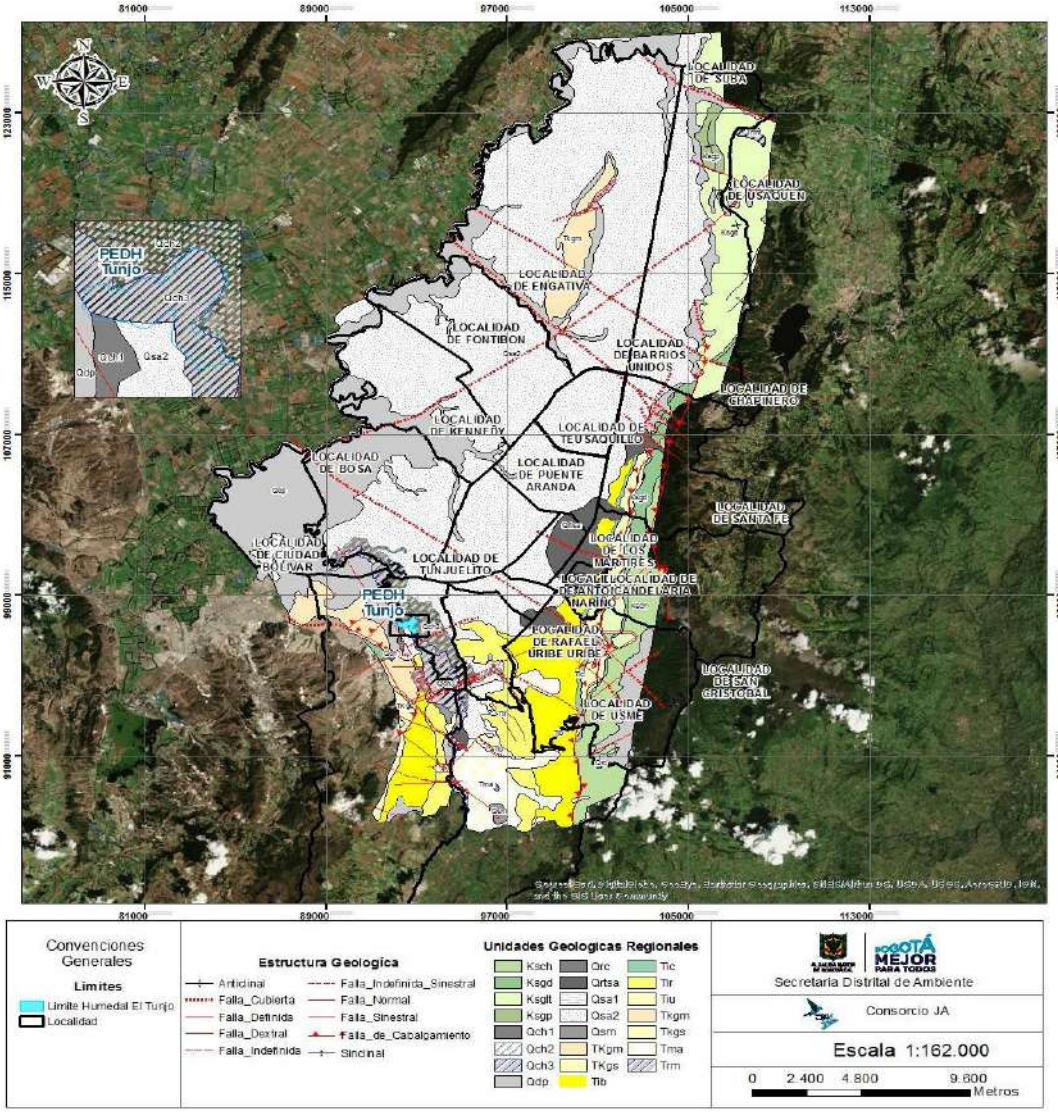
Según el Estudio de Microzonificación Sísmica de Santafé de Bogotá (INGEOMINAS - U. Andes, 1997) el humedal está en un sector clasificado como zona de Rondas de Ríos y Humedales y está compuesto principalmente por arcillas inorgánicas de baja a alta plasticidad y limos inorgánicos de compresibilidad media y limos orgánicos.

En general los sedimentos que componen el humedal Tunjo se caracterizan por ser una combinación de arcillas y limos, su textura es suave, presentan plasticidad, baja permeabilidad, poca dilatación y al secarse se encoge y cuartea formando grietas de desecación. Lo anterior lleva a concluir que la zona en la que se encuentra el humedal Tunjo tiene la capacidad de retener fluidos y confinarlos lo que lleva a pensar que la principal fuente de salida de fluidos es la evaporación.

Geológicamente el humedal se encuentra sobre un relleno antrópico que cubre depósitos del borde de la Formación Sabana los cuales se caracterizan por tener intercalaciones de arcillas orgánicas, turbas, arcillas arenosas y arenas arcillosas. Los suelos identificados en este sector son predominantemente arcillosos y limosos con baja permeabilidad.

Geotécnicamente y según el mapa de Zonificación Geotécnica de Santa Fe de Bogotá D.C. elaborado por el Departamento de Ingeniería Civil de la Universidad de los Andes. El PEDH Tunjo limita a su vez en la localidad de Tunjuelito con zonas de suelos duros caracterizados por la presencia de arcillas preconsolidadas e intercaladas con arenas y hacia la localidad de Ciudad Bolívar con zonas de piedemonte o conos de deyección con materiales influenciados por gravedad.

Imagen 28. *Geología Regional*



Fuente: *IDECA adaptado Consorcio JA, 2016*

5.7 ESTRATIGRAFÍA

El PEDH Tunjo corresponde a la ronda del Río Tunjuelo, compuesto por una serie de niveles de arcillas y limos que fueron depositados por desborde del Río los cuales en ciertas partes están cubiertos por materiales provenientes de rellenos antrópicos.

A continuación, se muestran las principales unidades geológicas en el sector del humedal Tunjo

5.7.1 Formación Sabana (Qsa2) Pleistoceno medio y tardío

Sedimentos conformados en su mayoría por arcillas de color gris, con algunas intercalaciones en la parte media de arenas de grano fino. Los depósitos en este sector se originan por la acumulación de sedimentos de un antiguo lago y se encuentran además de las arcillas, materiales como turba y arcillas de origen orgánico.

5.7.2 Llanura de Inundación (Qlla)

Unidad influenciada directamente por la dinámica fluvial del Tunjuelo, el cual deposita sedimentos en el sector del humedal en épocas de invierno o avenidas torrenciales. En general los sedimentos más predominantes son arcillas y limos los cuales se encuentran bordeando los depósitos de relleno antrópico. Ver **Fotografía 4** y **Fotografía 5**

Fotografía 4 Llanura aluvial del Río Tunjuelo (Qlla)



Fuente: Consorcio JA, 2016

Fotografía 5 Suelos arcillosos y limosos predominantes en el sector del humedal



Fuente: Consorcio JA, 2016

5.7.3 Relleno Antrópico (Qra)

Unidad correspondiente a rellenos de escombros producto de demoliciones de los alrededores del sector. Estos materiales presentan una matriz arcillo limosa y son poco consolidados, puede haber sectores sin matriz en donde la circulación del agua es más competente por la no presencia de material impermeable. En general los rellenos de este tipo son propicios para la captación y acumulación de agua. **Fotografía 6** y **Fotografía 7**

Fotografía 6 Depósitos pertenecientes a rellenos antrópico (Qra)



Fuente: Consorcio JA, 2016

Fotografía 7 Panorámica PEDH Tunjo donde se observa la Llanura aluvial del Río Tunjuelo (Qlla) y los Depósitos pertenecientes a rellenos antrópico (Qra)



Fuente: Consorcio JA, 2016

Imagen 29 Unidades Geológicas PEDH Tunjo



Fuente: IDECA adaptado Consorcio JA, 2016

5.8 GEOLOGÍA ESTRUCTURAL

La Cordillera Oriental es el resultado de complejos procesos sedimentarios y tectónicos, La parte central de la cordillera está conformada por unidades sedimentarias del Cretácico y Paleógeno dispuestas en amplios sinclinales y estrechos anticlinales, algunos invertidos, con sus ejes en sentido NE29. Los principales efectos del fallamiento son cabalgamientos con direcciones NE y que provocan deslizamiento en los contactos de las rocas y fracturamiento de las mismas.

Los principales rasgos tectónicos conocidos en los alrededores de la Sabana de Bogotá están representados en los Cerros Orientales de la Sabana y en los escarpes que la bordean hacia el occidente.

Además de las estructuras al este y al oeste existen zonas con diapirismo de sal generalmente localizadas en el núcleo de los anticlinales. El diapirismo es un generador de estructuras muy complejas, interrumpen fallas y pliegues regionales como es el caso en Zipaquirá y Nemocón, en donde hay bloques de roca de diferentes unidades conectados por fallas de poca extensión y con un angostamiento considerable de los anticlinales[30].

A continuación, se describen los sectores en los que se localizan las principales estructuras en la Sabana de Bogotá.

5.8.1 Sector Este

Este sector se encuentra entre el núcleo del sinclinal de Checua, el trazo del Río Bogotá y del Río Tunjuelito y comprende las siguientes estructuras.

5.8.1.1 Falla de Suralá

Es la más oriental de la Sabana, tiene una dirección promedio N35°E y un buzamiento hacia el este; su movimiento es principalmente inverso y pone en contacto la parte media de la Formación Labor-Tierna con la Formación Guaduas y en la parte más sur (Al este de La Calera), sitúa la Formación Plaeners, con la parte alta de la Formación Guaduas.

5.8.1.2 Falla Chocontá - Pericos

Es una falla inversa con vergencia al este, en su trayectoria sufre varios cambios de dirección que coinciden con la ocurrencia de bloques muy tectonizados y probablemente rotados.

La falla Chocontá – Pericos se caracteriza por grandes desplazamientos de bloques, su dirección, y prolongación hacia el sector de Tunja lo que hace pensar que puede asociarse a la falla de Boyacá.

5.8.1.3 Falla de Guatavita

[29] VELANDIA, F. & BERMOUDES, O. 2002. Fallas longitudinales y transversales en la Sabana de Bogotá. Colombia. UIS. Boletínde Geología. Bucaramanga.
[30] MONTOYA, D & REYES, G. 2005. Geología de la Sabana de Bogotá. INGEOMINAS. 75 p. Bogotá D.C.

Se localiza entre el embalse del Sisga y el Municipio de Guatavita. La Falla de Guatavita es de cabalgamiento con vergencia al occidente y dirección general N45°E. El segmento norte, es responsable de la generación del anticlinal de San José, donde cabalga la Formación Plaeners sobre la Formación Guaduas, del sinclinal de Sesquilé; y el segmento sur genera el anticlinal de Guatavita y cabalga la Formación Arenisca Dura sobre la Formación Guaduas del sinclinal de Sisga.

5.8.1.4 Sistema de Fallas de Villapinzón

Se localiza al Norte de la Sabana. Son fallas inversas con vergencia al occidente y que afectan los anticlinales de Chocontá y Ventaquemada. Estas fallas repiten secuencia principalmente de la Formación Lidita superior y de la parte media a alta de la Formación Conejo, las cuales cabalgan sobre la parte media de la Formación Labor- Tierna y sobre la Formación Plaeners.

5.8.1.5 Falla de Nemocón

Localizada en la parte central norte de la Sabana, presenta un rumbo variable entre N20- 60°E y una vergencia al este. Su salto más grande, está entre Nemocón y Suesca, donde pone en contacto rocas de la Formación Conejo del anticlinal de Nemocón con las Formaciones Guaduas y Cacho del sinclinal de Suesca, con una geometría típica de falla de cabalgamiento.

5.8.1.6 Falla de Teusacá

Su trazo presenta muchas variaciones; al Sur es N10°E, cerca de la localidad de La Calera cambia a E-W y en el tramo Norte varía de 10°E, a N10°W. La falla de Teusacá es una falla inversa con vergencia al Occidente, coloca las unidades de Arenisca Dura, Plaeners y Labor – Tierna contra la Formación Guaduas.

5.8.1.7 Falla de Bogotá

Bordea los cerros orientales de la Sabana (Monserrate y Guadalupe) y se extiende desde el Páramo de Sumapaz al sur de la Sabana hasta el norte de la ciudad de Bogotá. Esta falla es inversa, presenta un rumbo general N10°E y tiene una vergencia al oeste; desde el sector de Usme hasta Usaquén, el salto va disminuyendo progresivamente, es así como al sur cabalgan rocas de la Formación Labor-Tierna sobre rocas de la Formación Bogotá (Usme) y luego sobre las formaciones Cacho y Guaduas hasta desaparecer las evidencias de la falla.

5.8.1.8 Falla del Río Tunjuelo

Según Acosta & Ulloa, 1998 y Caro et al. 1997 la falla sigue aproximadamente el curso del Río Tunjuelito, con un rumbo general de N5°E y un plano inclinado al occidente; afecta el contacto entre las unidades Regadera y Usme, destacándose su trazo morfológicamente.

5.8.1.9 Sinclinal del Sisga

Estructura localizada al noroeste de Sabana, se extiende a lo largo del valle entre Guasca, el embalse del Sisga y la localidad de Villapinzón. Regionalmente presenta una orientación N40°E, con algunas variaciones locales; en su núcleo, se encuentran los depósitos de gravas y arenas de la Formación Tilatá y en sus flancos están las unidades paleógenas, Guaduas, Cacho, Bogotá y Regadera; tanto al este como al oeste está limitado por fallas inversas (Chocontá y Suralá) con vergencia hacia el sinclinal, provocando inversiones especialmente en la región del Sisga.

5.8.1.10 Sinclinal de Sesquilé

Se localiza al suroeste de la localidad de Guasca, continúa por el embalse de Tominé y termina al oeste de Chocontá. El núcleo de esta estructura está cubierto por depósitos cuaternarios en Tominé y está en rocas de la Formación Bogotá, cerca de Chocontá, los flancos están ocupados por rocas de las Formaciones Cacho y Guaduas; al sur no es fácil su identificación debido a que esta su núcleo cubierto, pero al parecer termina al occidente de Guasca.

5.8.1.11 Sinclinal de Suesca – Teusacá

Es un sinclinal asimétrico, su núcleo está en rocas de las Formaciones Bogotá y Cacho y en sus flancos aflora la Formación Guaduas; esta estructura en general es muy angosta, está limitada en sus flancos por las fallas de Nemocón y Suesca, las cuales controlan su amplitud a tal punto que casi desaparece al norte de la localidad de Suesca, sin embargo entre las localidades de Suesca y Sopó la estructura esta rellenada por depósitos cuaternarios y aquí su amplitud puede llegar a los 6 km, mientras al sur de Sopó está limitado en su flanco oriental por las fallas de Teusacá y el flanco occidental, por una falla inversa de vergencia al Oriente.

5.8.1.12 Sinclinal de Checua

Es una estructura asimétrica, con el flanco oriental más inclinado y en ocasiones invertido por efecto de la Falla de Cucunubá. Hacia el Sur, el sinclinal de Checua muestra algunos plegamientos menores y es cubierto por depósitos cuaternarios de la Sabana de Bogotá.

5.8.1.13 Sinclinal de Usme

Sinclinal localizado desde el sur de Bogotá hacia el Páramo de Sumapaz, a lo largo del Río Tunjuelito, con rumbo en su eje de N10°E y amplitud variable. Su núcleo comprende la secuencia terciaria más completa de la Sabana de Bogotá, con las formaciones Guaduas, Cacho, Bogotá, Regadera y Usme. El flanco oriental está afectado por la falla de Bogotá, que ocasiona inversiones de estratos y por ende hace esta estructura asimétrica, ya que el flanco occidental solo esta fallado en la porción más norte mientras al sur los buzamientos son suaves y presenta un cierre estructural en las formaciones Usme y Regadera al sur del embalse de Chisacá.

5.8.1.14 Anticlinal de Chocontá

Es una estructura asimétrica en el sector sur, está tumbado hacia el occidente y su eje tiene una orientación N40°E, con el núcleo en la Formación Conejo y sus flancos limitados por fallas; en la región de Chocontá presenta cabeceo y termina en la Falla de Villapinzón.

5.8.1.15 Anticlinal Sopó-Sesquilé

Es una estructura asimétrica con el flanco occidental menos inclinado que el oriental, el cual localmente presenta inversiones debidas a que está limitado por la Falla de Chocontá. En su núcleo aparece la Formación Arenisca Dura y en los flancos Plaeners y Labor-Tierna.

5.8.1.16 Anticlinal de Bogotá

Está situado en los cerros orientales de Bogotá, entre el Alto de Chipaque y la vereda el Hato, sobre la carretera Bogotá – La Calera.

El núcleo de esta estructura está en rocas de la Formación Chipaque o en las formaciones Arenisca Dura, Plaeners y Labor Tierna, el eje tiene un rumbo de N10°E, entre Bogotá y Tibitó y cambia a N50°E en el sector de Nemocón. Los flancos usualmente están afectados por fallas, como la de Bogotá que afecta el flanco oeste y la falla de Nemocón que afecta el flanco este.

5.8.2 Sector Oeste

Está comprendida al oeste de los del sinclinal de Checua, trazo el rio Bogotá y sur del trazo del rio Tunjuelito.

5.8.2.1 Falla de Sutatausa

Falla con vergencia al oeste y buzamientos con ángulo alto. Al sur pone en contacto el anticlinal de Tausa y el sinclinal de Neusa, al norte pone en contacto capas antiguas del Grupo Guadalupe y la Formación Conejo con la Formación Lidita Superior y con el techo de la Formación Conejo del anticlinal de Tausa.

5.8.2.2 Sistema de Carupa

Conjunto de fallas de cabalgamiento con vergencia al oeste, ponen en contacto la Formación Plaeners con la parte media de la Formación Guaduas, genera repliegues e inversiones que pueden ser observados sobre la carretera Ubaté-Carupa.

5.8.2.2.1 Falla El Porvenir

Falla inversa con vergencia al oeste, al norte desde la carretera Tabio-Cajicá, hacia Zipaquirá, su trazo entra a afectar rocas de las formaciones Dura, Plaeners y Labor- Tierna, esta última cabalga sobre la Formación Guaduas, en este sentido su desplazamiento va siendo menos importante y en Zipaquirá queda involucrada en el complejo bloque fallado que existe a causa del diapirismo de sal. Al sur se localiza debajo de depósitos cuaternarios y es la responsable del levantamiento de la serranía de Chía colocando la Formación Conejo al nivel de los depósitos cuaternarios.

5.8.2.2.2 Falla Chital

Falla localizada al noroccidente de la Sabana, bordeando el flanco oriental de la serranía de Tabio – Tenjo. Dentro de su movimiento inverso cabalgan rocas de la Formación Arenisca Dura sobre rocas de la Formación Guaduas. Al sur de la localidad de Tabio esta falla se atenúa por depósitos cuaternarios.

5.8.2.2.3 Falla de Subachoque

Es una falla inversa, con vergencia al oeste, pone en contacto rocas de las formaciones Labor-Tierna, Plaeners y Dura con rocas de la Formación Guaduas. De esta falla se desprenden 2 fallas menores que atraviesan la serranía con rumbo N60°E y terminan en la Falla Chital entre las localidades de Tabio y Tenjo.

5.8.2.3 Sistema de Fallas de Soacha

Sistema de fallas localizado al este de la Falla de Sibaté hasta el flanco oriental del Anticlinal de Mochuelo y que involucra el anticlinal de Soacha y el sinclinal del mismo nombre; está conformado por varias fallas que generan un bloque levantado muy fragmentado con pliegues discontinuos tumbados y con ejes oblicuos.

5.8.2.3.1 Falla de Cajitas

La Falla Cajitas en la sabana se encuentra bordeando el flanco oriental del sinclinal de Soacha, con un comportamiento inverso y vergencia al occidente, colocando a las formaciones Labor-Tierna, Plaeners y Arenisca Dura en contacto con la Formación Guaduas; de Soacha hacia la norte queda cubierta por los depósitos cuaternarios de la Sabana.

5.8.2.3.2 Falla de Sibaté

Esta falla marca un cambio morfológico en el contacto del anticlinal de Soacha con el sinclinal de Sibaté. Es una falla inversa con vergencia al Occidente, y coloca rocas de la Formación Arenisca Dura o de la Formación Plaeners sobre rocas de la Formación Labor – Tierna o repite esta última.

5.8.2.3.3 Falla de Santa Bárbara

Falla con dirección SE-NW, presenta movimiento trascurrente sinextral, se observa en la localidad de Soacha (parte norte del anticlinal de Soacha), hasta encontrarse con las fallas de Cajitas y afecta al anticlinal de Mochuelo.

5.8.2.4 Sistema de Fallas del Tequendama

Comprende tres fallas inversas localizadas entre el embalse del Muña y el Salto de Tequendama, con vergencia al occidente, repiten la secuencia de las unidades del grupo Guadalupe y en algunos sectores cabalgan, sobre la formación Guaduas.

5.8.2.5 Sistema de Fallas de Mondoñedo

Comprende cuatro fallas menores que se desprenden de la falla de Santa Bárbara desde el Noroeste hasta localidad de Bojacá y afectan las rocas aflorantes en la región de Mondoñedo. Presenta un salto vertical, evidencia de fallamiento inverso con vergencia al Oeste, presenta movimientos transcurrentes y sinextrales.

5.8.2.6 Sistema de Fallas transversales

Las fallas transversales son quizás el aspecto que mayor controversia puede generar en una discusión sobre la tectónica de la Sabana de Bogotá; inicialmente porque no todos los autores coinciden en sus trazos y este trabajo no es la excepción, ya que las fallas interpretadas, especialmente en la parte central y más extensa de la Sabana, difieren de las propuestas conocidas. Tampoco hay acuerdo sobre los mecanismos tectónicos que las generan y su incidencia en la actual estructura de la Sabana[31].

5.8.2.7 Sinclinal de Río Frío

Está localizado al Noroccidente de la Sabana y su eje tiene rumbo N-S a N40°E, cruza al oriente de las localidades de Tabio y Tenjo.

5.8.2.8 Sinclinal de Subachoque

Está localizado al occidente de la Sabana a lo largo del valle del Río Subachoque, se extiende desde la localidad de El Rosal (al sur), hasta el límite de la Sabana. Al norte la estructura va haciendo un cierre estructural, al sur cambia su orientación a N45°E, en los flancos afloran las formaciones Guaduas y Labor-Tierna y en su núcleo principalmente la Formación Guaduas.

5.8.2.9 Sinclinal de Sibaté

Su amplitud es variable entre 2 km al Sur y 6 km al Norte. El flanco oriental termina abruptamente contra el anticlinal de Soacha, a través de la Falla de Soacha; el flanco occidental también esta deformado por fallas, pero estas son de menor importancia y la deformación es menor mostrándose en valores de buzamiento suaves.

5.8.2.10 Anticlinal de Zipaquirá

Está localizado en la parte norte de la Sabana, el rumbo preferencial del eje es N40°E, pero sufre algunas variaciones debido a las fallas de Zipaquirá y del Neusa. Su núcleo lo conforman rocas de la Formación Conejo y sus flancos rocas de las formaciones Arenisca Dura, Plaeners, Labor-Tierna y Guaduas.

5.8.2.11 Anticlinal de Tabio

Estructura que al norte termina sobre la Falla Chital, al sur presenta un hundimiento dentro de los depósitos neógenos de la Sabana, el flanco oriental presenta estratos verticales e invertidos debido a la Falla de Chital y al occidental afloran rocas de las unidades Arenisca Dura, Plaeners, Labor-Tierna y Guaduas.

[31] VELANDIA, F. & BERMOUDES, O. 2002. Fallas longitudinales y transversales en la Sabana de Bogotá. Colombia. 43 p. UIS. Boletín de Geología. Bucaramanga.

5.8.2.12 Anticlinal de Mochuelo

Estructura fragmentada tectónicamente a causa de las fallas de Cajitas y Santa Bárbara, el eje del pliegue solo se puede trazar por segmentos y además debido a la acción de estas fallas hay otros pliegues sinclinales y anticlinales desarrollados en la estructura anticlinal regional. El anticlinal de Mochuelo desde el trazo principal de la Falla Cajitas al occidente, presenta una morfología abrupta positiva hasta el inicio del sinclinal de Usme al oriente.

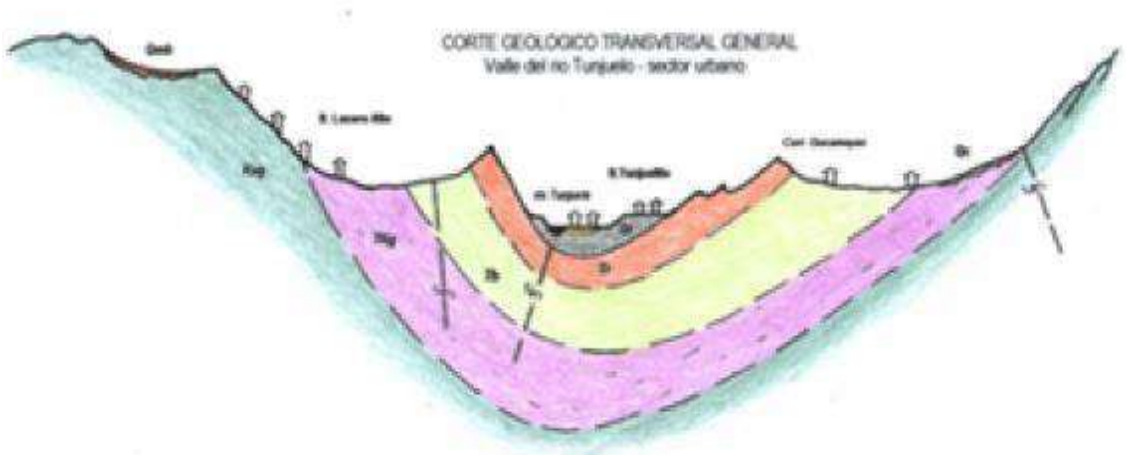
5.8.2.13 Anticlinal de Soacha

Estructura con rumbo promedio N-S, es asimétrico con los flancos muy verticales. En su núcleo aflora la Formación Chipaque y en sus flancos las formaciones Arenisca Dura, Plaeners y Labor-Tierna.

5.8.3 Geología estructural del Humedal

El PEDH Tunjo hace parte del valle del rio Tunjuelo que a su vez se enmarca dentro del sinclinal de Usme, este se encuentra afectado por una serie de fallas de origen local, destacándose las fallas Bogotá y Mochuelos con desplazamientos significativos[32]. Ver **Imagen 30.**

Imagen 30 Corte Geológico Transversal Valle del rio Tunjuelo



Fuente: Diagnostico POMCA Tunjuelo, modificado informe INGEOMINAS 2005

5.9 HIDROGEOLOGÍA

Numerosos estudios realizados para la Sabana de Bogotá tanto por INGEOMINAS y otras entidades tanto estatales como privadas, han determinado que el Grupo Villeta se comporta como una unidad confinante que subyace toda la región. Estos mismos estudios han definido que en el núcleo de varios de los numerosos sinclinales de la Sabana de Bogotá, se encuentran las Formaciones Guaduas, Bogotá y Usme, las cuales

[32] SECRETARIA DISTRITAL DE AMBIENTE. 2007. Diagnóstico POMCA Tunjuelito. 297 p. Distrito Capital. Bogotá. D.C.

tienen características también confinantes; como Techo y entre estas formaciones, se encuentran rocas consolidadas con porosidad secundaria por fracturamiento, como son los miembros de la Formación Guadalupe, la Formación Cacho y hasta cierto punto, la Formación Regadera.

A continuación, se presentan las principales Unidades hidrogeológicas que influencian la Sabana de Bogotá.

5.9.1 Sedimentos y Rocas con porosidades primarias y permeables

Corresponden a sistemas acuíferos discontinuos de extensión regional y local, conformados por sedimentos cuaternarios no consolidados de ambiente fluvial y lacustre, de montaña, de ladera y rocas sedimentarias terciarias y cretácicas; son acuíferos de productividad alta a baja con transmisividades del orden de 1 a 1400 m3/día[33]. Ver **Tabla 12.**

Tabla 12. Unidades Geológicas con porosidad Primaria

Restos de meteorización de areniscas del Guadalupe
Formación Chía
Formación Tunjuelo
Formación Sabana
Formación Marichuela (tma)
Formación Regadera
Formación Cacho
Formación Guaduas Conjunto Medio
Formación Labor – Tierna

Fuente: Consorcio JA, 2016

5.9.2 Rocas con Porosidad Secundaria A Través de Fracturas

Sistemas acuíferos discontinuos de extensión regional y local, conformados por rocas cretácicas consolidadas. Son acuíferos con media a baja productividad. Ver **Tabla 13**.

Tabla 13. Unidades Geológicas con Porosidad Secundaria

Formación Plaeners
Formación Arenisca Dura

Fuente: Consorcio JA, 2016

5.9.3 Rocas con Limitados Recursos de Aguas Subterráneas

Son rocas sedimentarias terciarias y cretácicas consolidadas. Son acuíferos con muy baja a nula productividad. A esta Unidad corresponden las siguientes formaciones. Ver **Tabla 14.**

[33] VELOSA, J. 2013. Sistema de Modelamiento Hidrogeológico del Distrito Capital Bogotá. SDA. Bogotá D.C.

Tabla 14. Unidades con Limitados Recursos de Aguas Subterráneas

Formación Usme
Formación Bogotá
FormaciónGuaduasConjuntoSuperior(Tkgs)yConjuntoInferior

Fuente: Consorcio JA, 2016

La zona se caracteriza por unidades hidrogeológicas correspondientes a unidades Cretàcicas y Cuaternarias. (EPAM S.A ESP, 2014) A partir de esto se puede deducir que la zona de estudio se caracteriza por lo siguiente:

- Las primeras decenas de metros corresponden a arcillas de muy baja permeabilidad, lo cual da un buen grado de confinamiento y protección a los niveles de arenas que integran los acuíferos.

- Los niveles acuíferos existentes en la formación Sabana son muy heterogéneos, no tienen extensión lateral continua, y varían en espesor y profundidad. Son entonces lentes de arena que se hallan aislados dentro de los depósitos de arcillas predominantes, al presentar diversos tipos de roca con diversos grados de porosidad y permeabilidad, lo que permite una variabilidad de niveles freáticos.

- La profundidad de ubicación de los lentes de arenas varía ampliamente.

- La mayoría de los lentes no tienen posibilidad de recarga directa, a partir de infiltración, o de cuerpos de agua superficial.

5.10 INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA

Los pozos de agua subterránea son perforaciones o excavaciones que se realizan en el subsuelo, para explorar si existe presencia de agua freática contenidas debajo de la superficie del suelo y que adicionalmente es conocida como acuífero. La forma en la que se alimentan de agua estos espacios, se debe en parte a la precipitación que cae a la tierra en forma de lluvia, nieve o granizo. Debido a los ríos que se infiltran en el terreno, rellenando los poros y fisuras, cuando estos se saturan, el agua es capaz de fluir por gravedad hacia otros cuerpos de agua como manantiales, ríos y mares, dando lugar a lo que se conoce como escorrentía subterránea.

Colombia se enfrentó a un episodio climatológico ocurrido en relación al fenómeno del Niño a finales del año 2015 y principios del 2016, donde se presentó una déficit hídrico en el PEDH Tunjo **(Fotografía 8),** ante esta situación y en el marco de la formulación del presente Plan de Manejo Ambiental, se realizaron salidas de campo con el fin de identificar la existencia de aljibes y pozos que pudieran ser alternativas para el suministro de agua en épocas secas, donde el nivel de agua proveniente de la precipitación disminuye drásticamente, según lo analizado en el capítulo climatológico.

Fotografía 8: Disminución de volumen de agua en el PEDH Tunjo

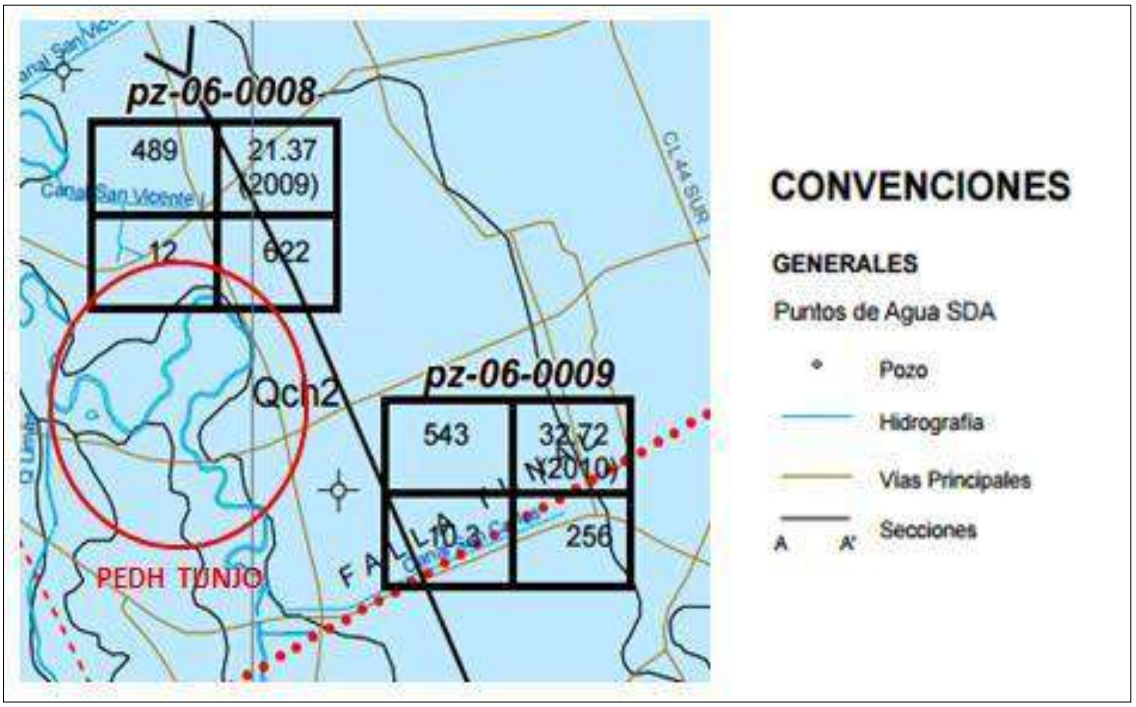


Fuente: Consorcio JA, 2016

Teniendo en cuenta lo anterior, el Consorcio JA en su investigación de campo, no identificó en la zona de estudio la presencia de estos sistemas (pozos y aljibes).

Sin embargo, de acuerdo al análisis de información secundaria que se encuentra consignada en la Subdirección del Recurso Hídrico y del Suelo de la Secretaría Distrital de Ambiente – SDA, cerca al área de estudio se pueden identificar dos pozos denominados (Pz -06 -0008 y Pz – 06 – 0009). Ver **Imagen 31.**

Imagen 31 . Ubicación de los pozos cercanos al área de estudio – PEDH Tunjo



Fuente: Secretaría Distrital de Ambiente – SDA. Tomado de: http://ambientebogota.gov.co/c/document_library/get_file?uuid=06d1bba3-0afb-4366-b3ac-bfd346c3da0e&groupId=586236

Se presentan en la **Tabla 15**, algunas de las características de los pozos, de acuerdo al estudio del modelo hidrogeológico para los acuíferos de Bogotá, generado por el departamento administrativo del Ministerio de Medio Ambiente y la Alcaldía Mayor de la ciudad, en el 2000, en esta tabla además se presentan además algunos parámetros hidráulicos que se obtienen en campo mediante la ejecución de pruebas de bombeo de larga duración, (Walton, 1970), obtenidos del estudio realizado por la SDA (2013) y registrados en el estudio de la EPAM S.A ESP, (2014), los cuales son descritos a continuación:

- Nivel estático: Es el nivel natural del agua dentro del pozo medido desde superficie cuando este no ha sido bombeado por un periodo de tiempo equivalente a su recuperación en un 100%
- Nivel dinámico: Es el nivel alcanzado por el agua dentro del pozo medido desde superficie bajo condiciones de bombeo.
- Abatimiento: Reducción del nivel del agua en una captación debido a una extracción sostenida; es función de las propiedades hidráulicas del acuífero (conductividad hidráulica k) y las características constructivas de la captación
- Transmisividad hidráulica: Volumen de agua por unidad de tiempo (o caudal) que pasa a través de una sección vertical de ancho unitario y de altura b, bajo el efecto de una unidad de gradiente hidráulico y a una temperatura de 20 °C.

Tabla 15. Pozos de aguas subterráneas existentes en cercanías al PEDH Tunjo

POZO	CARACTERÍSTICAS
PZ – 06 – 0008	Nombre: General Motors – COLMOTORES SA Dirección: Av. Boyacá (Calle 56 A sur No. 36 A – 03) Año legalizado: 1999 No se utiliza el pozo (información de acuerdo al estudio) Profundidad: 175 m Caudal: 11,76 l/seg Nivel Estàtico:13.88 m Nivel dinàmico:1623 m Abatimiento: 2.35 m Transmisividad: 489 m2/ día
PZ – 06 - 0009	Nombre: IDRD Parque el Tunal Dirección: Calle 48 B sur No. 22 A - 70 Año legalizado: No registra No se utiliza el pozo (información de acuerdo al estudio) Profundidad: 151 m Caudal: 11,76 l/seg Nivel Estático 28.98 m Nivel dinámico: 32.57 m Abatimiento: 3.59 m Transmisividad: 543 m2/ día

Fuente: Modelo Hidrogeológico para los acuíferos de Bogotá, 2000. PNUD y Secretaría Distrital de Ambiente - SDA y Desarrollo y validación de la Evaluación regional del agua en la cuenca hidrográfica del río Tunjuelo, 2014. EPAM S.A. E.S.P

Igualmente se debe tener en cuenta que, de acuerdo a los resultados de la geología local del PEDH en el área de estudio se presenta la Formación Sabana (Qs), la cual se encuentra cubriendo gran parte de la ciudad de Bogotá. Esta formación está constituida por capas de limos y arcillas, donde las partículas que lo forman son más pequeñas y compactas, por lo que será más compacto y menos poroso, razón por la cual habrá menos espacio entre las partículas ocasionando obstrucción en el paso del agua subterránea a capas más superficiales.

Dentro del inventario de puntos de agua también se incluye la Quebrada Limas puesto que se encuentra cerca al PEDH Tunjo, cabe resaltar que actualmente no presenta conexión alguna con los espejos de agua existentes, desaprovechando sus beneficios ecosistémicos, a futuro podría potencializarse está Quebrada y así posiblemente asegurar la presencia de dichos espejos durante todo el año.

5.11 MODELO HIDROGEOLÓGICO CONCEPTUAL

El PEDH Tunjo corresponde a una llanura de inundación del Río Tunjuelo. En temporadas invernales el Río aumenta su nivel provocando desbordamientos aportando agua al humedal **(Ver Imagen 32).** Otra fuente de recarga hídrica para el humedal es el agua lluvia y dependería del nivel de precipitación en un periodo de tiempo determinado.

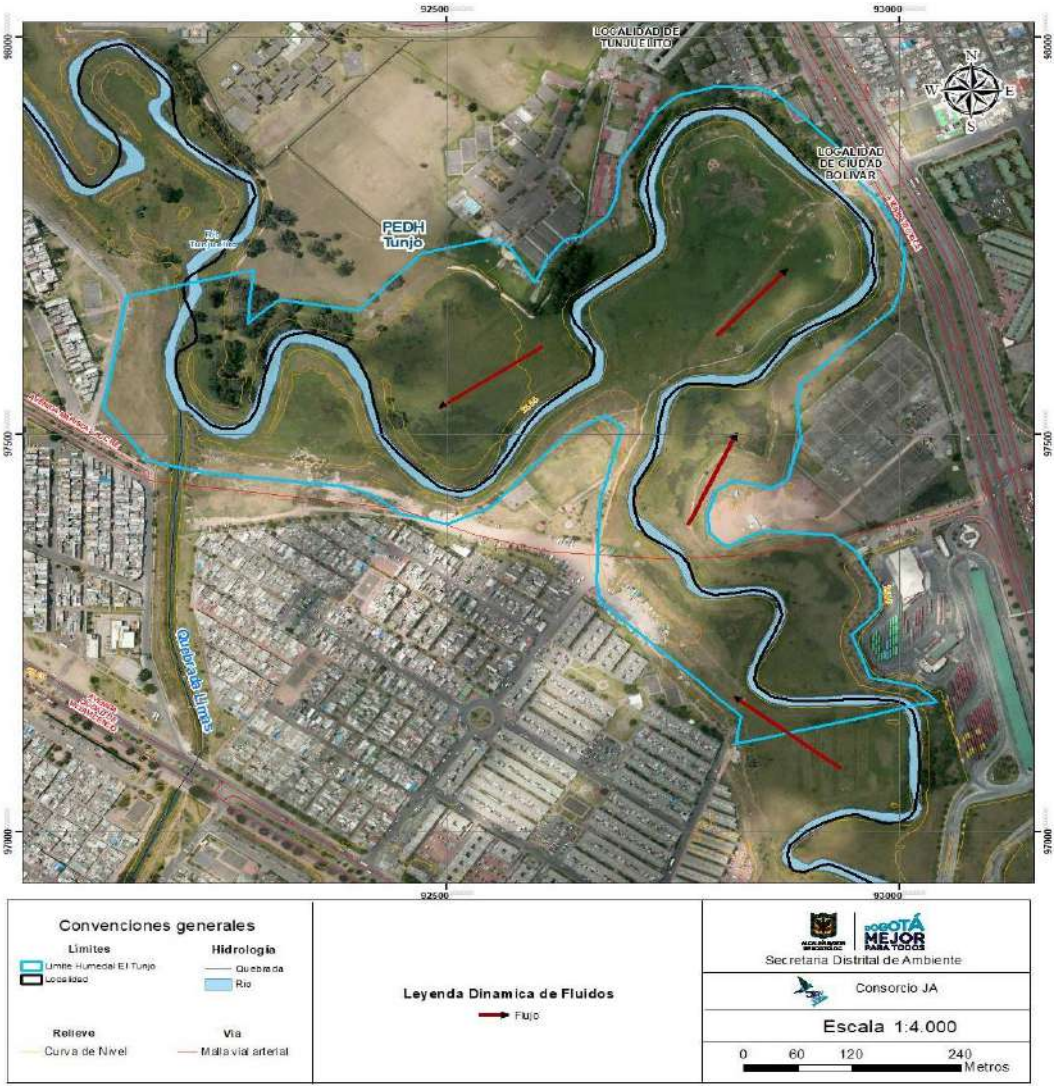
A través de los recorridos en campo realizados en el PEDH Tunjo se observó el depósito de diversos rellenos antrópicos, en las riberas de los espejos de agua; la composición de este depósito son sedimentos heterométricos, con clastos de tamaño de cantos y bloques angulares a subangulares con una matriz compuesta de arenas arcillosas, arcillas y limos, que permiten el flujo de agua.

Sin embargo, la unidad hidrogeológica que recubre estos depósitos antrópicos corresponde a sedimentos y rocas con porosidades primarias y permeables, de arena y grava, que por su poca consolidación retienen agua entre los espacios que se forman en los clastos.

Debajo de este depósito de arena y grava, los materiales que se encuentran son arcillas y limos con poca permeabilidad que ayudan al confinamiento de las aguas y a su poca circulación en la región. Trabajos de geofísica realizados para el estudio "*Sistema de Modelamiento Hidrogeológico del Distrito Capital Bogotá, muestran en el sector más cercano al humedal (Escuela de Artillería, en la localidad de Tunjuelito),* que los suelos predominantes son de poca permeabilidad y la circulación de agua sólo se da en los primeros metros de suelo. **(Imagen 33).**

Como se mencionó anteriormente la unidad geológica predominante en el sector es la Formación Sabana, la cual contiene niveles de arena y grava sin continuidad lateral, este hecho conduce a proponer que los niveles acuíferos de esta unidad no están integrados o interconectados y están separados por arcillas de la Formación Sabana (**Tabla 16, Fotografía 9, Imagen 34).**

Imagen 32 *Dinámica de fluidos en temporada invernal del Río Tunjuelo*



Fuente: *IDECA adaptado Consorcio JA, 2016.*

Tabla 16. *Perfil Geoeléctrico SEV+27 donde se muestra la composición de la Formación Sabana en el sector más próximo al humedal Tunjo.*

Resistividad (Ohmm)	Espesor (m)	Profundidad (m)	Litología
667	0,2	0,2	Suelo arenoso
50,8	1	1,2	Suelo arenoso
16,2	12,3	13,5	Arcillas
10,3	2,6	16,1	Arcillas
2,9	45,2	61,3	Arcillas
53,1	>338,7	>400	Areniscas y Arcillolitas

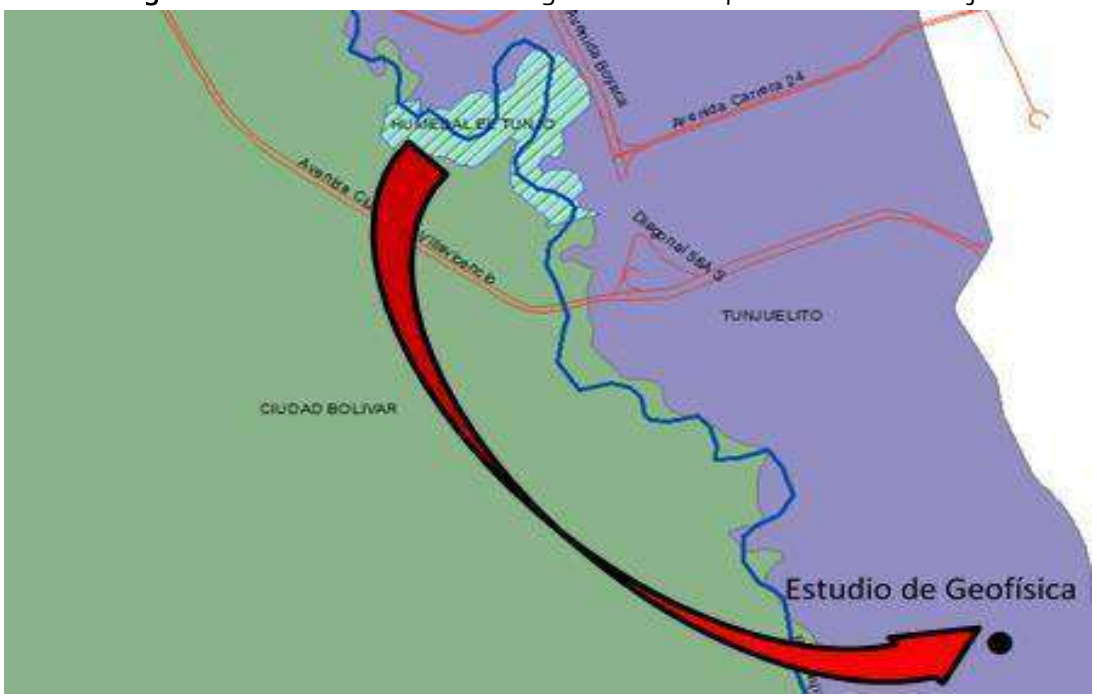
Fuente: *Sistema de Modelamiento Hidrogeológico del Distrito Capital Bogotá, 2000. PNUD y Secretaría Distrital de Ambiente – SDA*

Fotografía 9 Meandro del rio Tunjuelo el cual influencia sobre la recarga del PEDH Tunjo



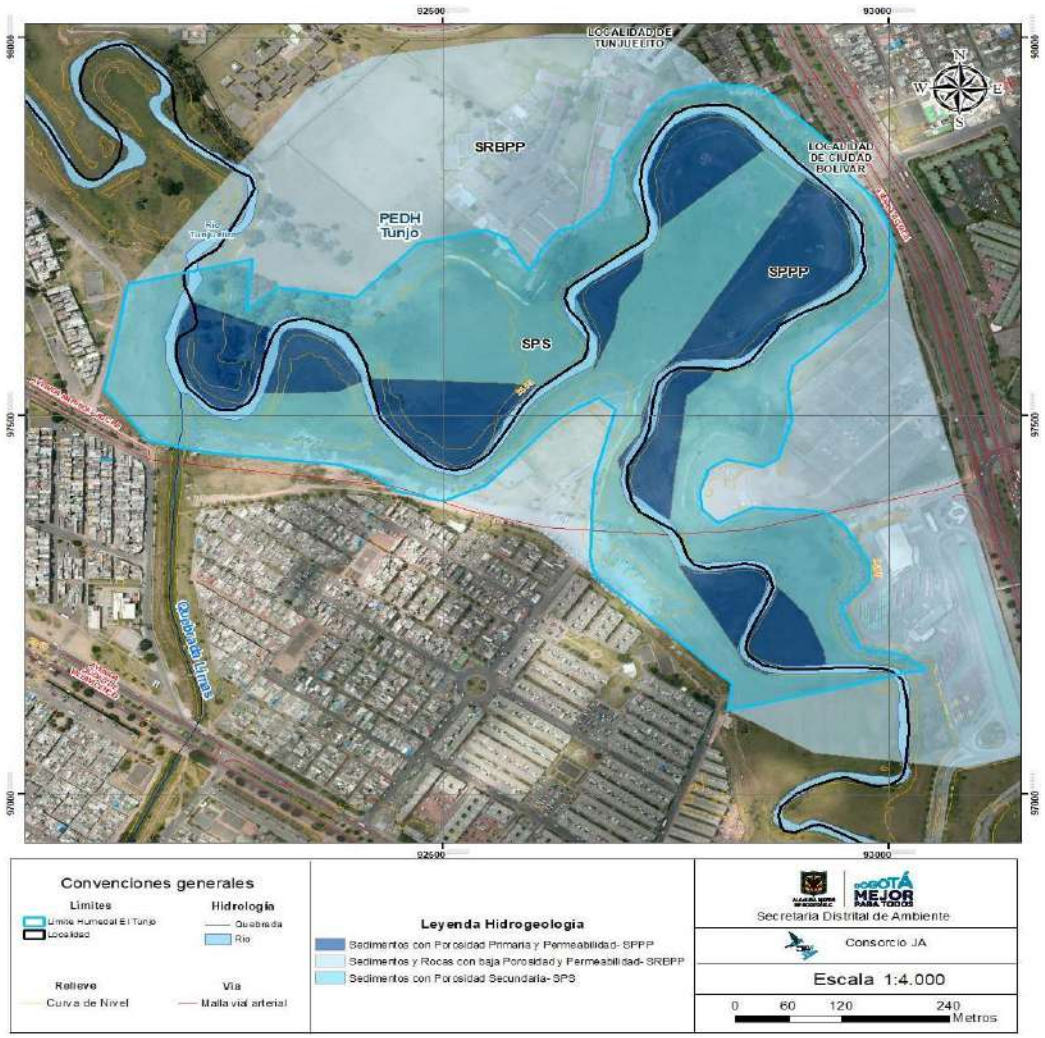
Fuente: Consorcio JA, 2016

Imagen 33 Localización de estudios de geofísica con respecto al humedal Tunjo



Fuente: Consorcio JA, 2016.

Imagen 34. *Hidrogeología del PEDH Tunjo*



Fuente: *IDECA, adaptado Consorcio JA, 2016*

5.12 GEOMORFOLOGÍA

La geomorfología de la Cuenca del Río Tunjuelo (POMCA, 2007) se caracteriza principalmente por el Ambiente Fluvial, donde se agrupan varias unidades de terrazas aluviales y vegas relacionadas con el río; influenciada por procesos erosivos o un ambiente denudativo donde se presentan fenómenos de coluviación.

Finalmente, se evidencia en la Cuenca intervenciones antrópicas como extracción minera, rellenos de basuras y escombros. Estas unidades predominan a lo largo del cauce del río Tunjuelo en su cuenca media.

A partir del contexto regional de la cuenca, se procede a hacer claridad a los aspectos de importancia del área de estudio correspondiente al PEDH Tunjo, donde se evidencia la influencia geomorfológica de la llanura de inundación del Río Tunjuelo, estas llanuras de inundación se caracterizan por poseer topografías planas, debido al depósito de sedimentos arrastrados por el Río, como se evidencia en la siguiente tabla:

Tabla 17 Geomorfología y suelos encontrados el Río Tunjuelo

Topografía general	Posición geomorfológica	Litología	Procesos	Características de los suelos	Asociación suelos	Clase agrológica
Plana a semiplana	Planicie Fluvio-lacustre	Limos y arcillas	Escurrimiento difuso normal, erosión laminar	Moderadamente a poco profundos, pendiente<2%,drenaje pobre, ácidos en superficie, fertilidad natural a moderada, limitados por erosión y profundidad	Techo-Gachancipá (GP)	IIIes
	Planicie lacustre	Cenizas volcánicas/ arcillas	Escurrimiento difuso normal, expansividad	Profundidad variable, pendiente<1%, drenaje moderado, ligeramente ácidos, fertilidad natural medianamente alta	Tibaltatá-Zipaquirá-Corzo (Tz)	I
	Plano aluvial de inundación	Arcillas gleizadas, material lacustre	Sedimentación por inundaciones	Moderadamente profundos, pendiente <1%, drenaje pobre, ligeramente ácidos, fertilidad natural moderada a muy baja. Limitantes por inundaciones y profundidad.	Bogotá-Nemocón (BN)	IIIh Ivh
	Abanicos sobre pendiente estructural	Cenizas volcánicas sobre material heterométrico	Escurrimiento difuso normal a intenso	Moderadamente profundos a profundos pendientes 3- 25%,drenaje externo e interno rápido, medianamente ácidos, fertilidad natural muy baja .Limitante por erosión	Bermeo (BR)	IIe

Fuente: EPAM LTDA, en Estructura Ecológica Principal, Sociedad Geográfica de Colombia, adaptado Consorcio JA, 2016

Sin embargo, en los recorridos de campo se evidenció pequeñas ondulaciones en el terreno, las cuales son enunciadas a continuación:

5.12.1 Morfología

En general se diferencian dos unidades geomorfológicas como son: Relieve Plano Ligeramente Ondulado y Zona Anegada, los cuales han sido modificados por Rellenos Antrópicos como se muestra en la Imagen 35.

5.12.1.1 Relleno Antròpico ligeramente Ondulado

Está conformado por la parte que constituye el cuerpo de agua del humedal. Se caracteriza por ser una superficie cóncava con rellenos antrópicos perimetrales y superficies planas hacia el centro del humedal.

5.12.1.2 Relieve Plano Ligeramente Ondulado

Relieve conformado por el valle perimetral al cuerpo de agua del humedal, caracteriza por

una leve inclinación de sur norte. **(Fotografía 10)**

Fotografía 10 Zona con geomorfología plana a ligeramente ondulada



Fuente: Consorcio JA, 2016.

5.12.1.3 Zona anegada:

Relieve correspondiente a la superficie plana anegable, correspondiente a la zona plana de la llanura aluvial del río Tunjuelito, donde se conformaron los espejos de humedales del PEDH Tunjo.

Imagen 35. Geomorfología del PEDH Tunjo



Fuente: IDECA, adaptado Consorcio JA, 2016

Se determinó que los principales cambios de morfología en la zona se deben a la acción antrópica sobre la Cuenca del Río Tunjuelo, la evidencia de estas alteraciones y modificaciones del terreno fueron reportadas por el estudio realizado por la SDA por la consultoría FULECOL (2016) y son presentadas a continuación:

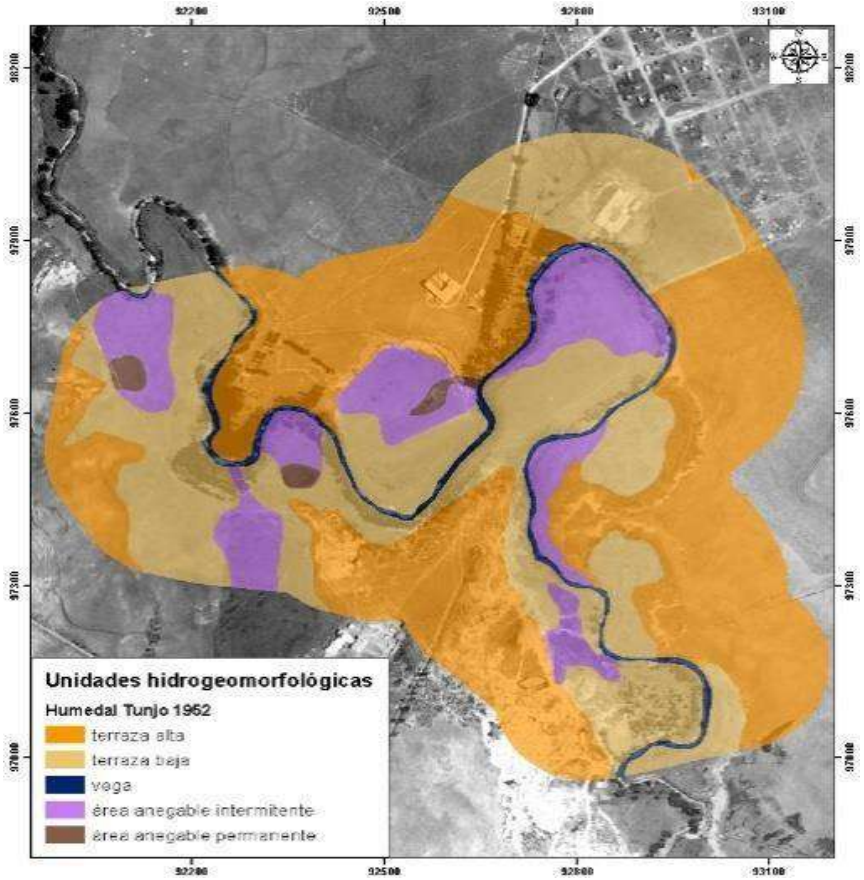
- Aerofotografías del IGAC del año 1956 (Vuelos C-619 y C-620)

Se pueden identificar los rasgos generales que prevalecen en el área de influencia del humedal Tunjo, entre las cuales encontramos geoformas resultantes de la acción de disposición de sedimentos por el flujo del Río Tunjuelo, conformando dos tipos de terraza.

Se observa además los 6 espejos de agua que conforman el PEDH Tunjo, como áreas anegables intermitentes, ocupando 16, 9 ha, esta área varía por el flujo del cauce del río principalmente.

Para esta temporalidad no se observa mayor intervención por parte de la acción antrópica, excepto algunas parcelaciones ejecutadas en la terraza aluvial ya sea para aprovechamiento agrícola o para el loteo con el fin de desarrollar proyectos urbanísticos futuros. (FULECOL 2016)

Imagen 36 Interpretación geomorfológica - Temporalidad 1956.



Fuente: FULECOL, 2016

En la **Tabla 18** se resumen las características identificadas en el área de estudio, cuya representación espacial se muestra en la **Imagen 36.**

Tabla 18. Leyenda geomorfológica - Temporalidad de 1956

Paisaje	Ambiente morfogenético	Tipo de relieve	Materiales	Forma de terreno	AREA HEC	% AREA
Planicie	Deposicional	Plano de inundación de río meándrico activo	Depósitos aluviales predominantemente finos	Área anegable permanente	6,7	7,6 %
				Área anegable intermitente	16,9	19,1 %
				Vega	3,9	4,4 %
		Terraza Aluvial		Terraza Baja	5	5,6 %
				Terraza alta	49	55,4 %
Antrópico	Antrópico	Antrópico	Antrópico	Canales	0,1	0,1 %
				Diques	6,9	7,8 %

Fuente: FULECOL, 2016

- Aerofotografías del IGAC del año 1976 (Vuelos C-619 y C-620)

Al realizar el análisis de esta **Imagen 37,** se observa que hay una alta intervención antrópica en las zonas de áreas anegables permanentes e intermitentes, ya que se ven confinadas por la construcción de diques.

Estas obras fueron construidas con el fin de controlar el aumento del rio en temporadas de fuertes precipitaciones; en esta aerofotografía se observa ya claramente los espejos de agua que conforman el PEDH Tunjo, sin embargo, la construcción de estas obras limita la expansión de este ecosistema.

Tabla 19. Leyenda geomorfológica - Temporalidad de 1976

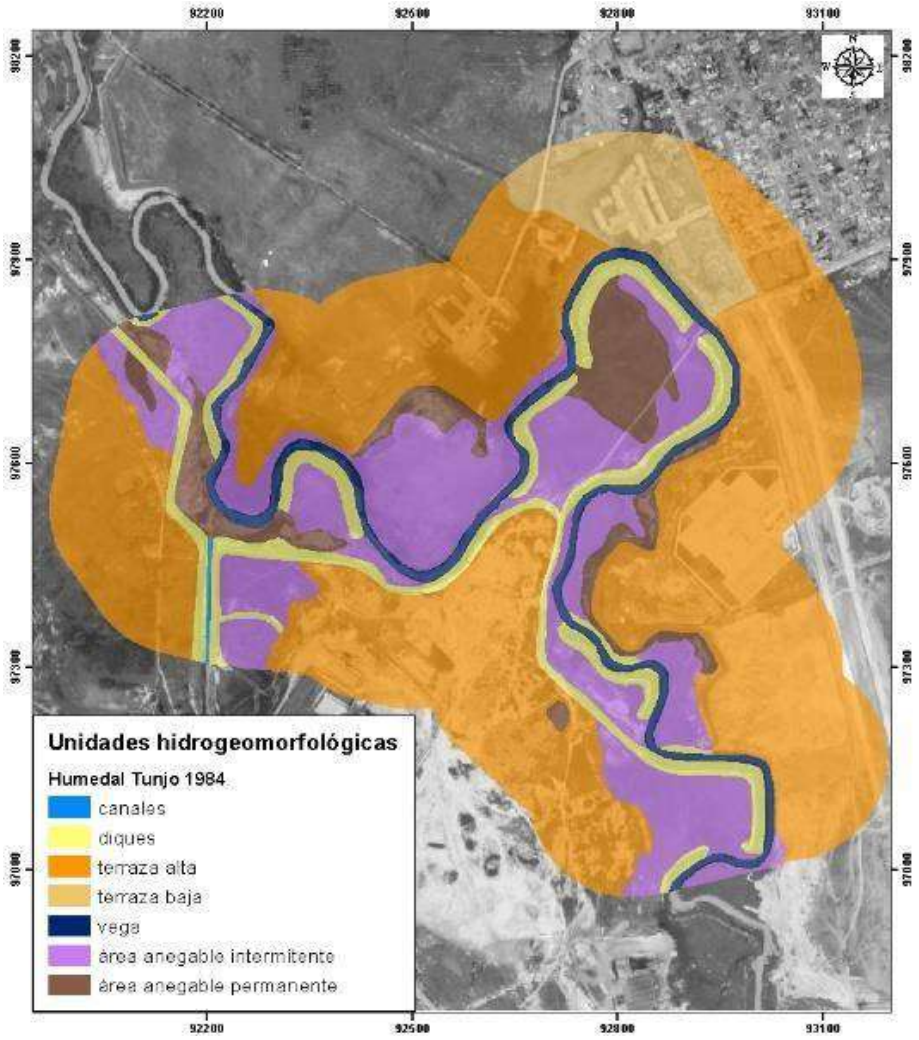
Paisaje	Ambiente morfogenético	Tipo de relieve	Materiales	Forma de terreno	AREA HEC	% AREA
Planicie	Deposicional	Plano de inundación de río meándrico activo	Depósitos aluviales predominantemente finos	Área anegable permanente	0,5	1,2 %
				Área anegable intermitente	0,9	2,2 %
		Terraza Aluvial		Terraza Baja	38	92,0 %
Antrópico	Antrópico	Antrópico	Antrópico	Canales	1	2,4 %
				Diques	0,9	2,2 %

Fuente: FULECOL, 2016

Esta intervención antrópica sobre la llanura de inundación del Río Tunjuelo tiene también otras repercusiones, ya que facilita la expansión urbana a esta zona que debería tener como principal uso el de la conservación, además de la afectación de la vegetación de la zona.

FULECOL al realizar la interpretación de la aerofotografía, evidenció que la zona norte del humedal empezó a verse afectada por el establecimiento viviendas que invaden el área correspondiente a la terraza baja. En la **Tabla 19** y la **Imagen 37,** se observan los cambios en la geomorfología de la zona.

Imagen 37 . Interpretación geomorfológica - Temporalidad 1976



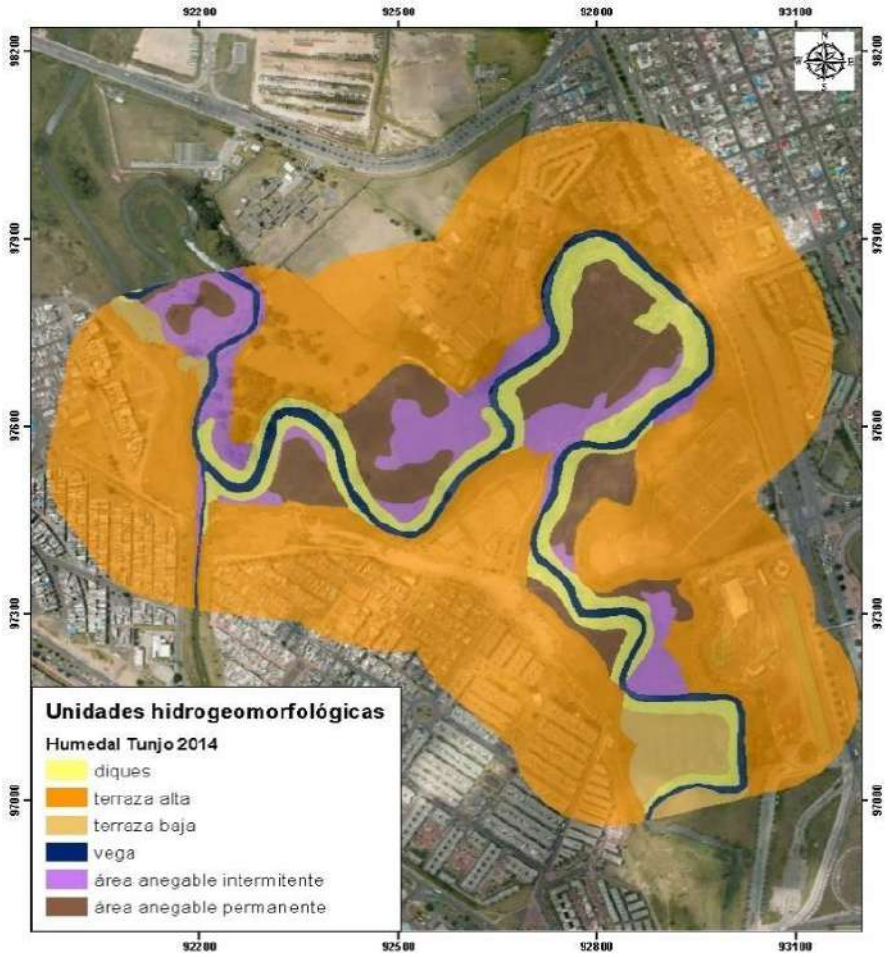
Fuente: FULECOL, 2016

- Aerofotografías del Google Earth del año 2014

En esta imagen se puede observar ya las áreas anegables permanentes más consolidadas, y un aumento de las áreas anegables intermitentes.

Además, se mantiene la intervención antrópica en la zona con el reforzamiento de los diques en la zona para evitar inundaciones a las urbanizaciones y construcciones de las localidades aledañas a este ecosistema, que corresponden a Ciudad Bolívar y Tunjuelito. En la **Imagen 38** y la **Tabla 20** se observan estos cambios en la zona.

Imagen 38 Interpretación geomorfológica - Temporalidad 2014



Fuente: FULECOL, 2016

Tabla 20. Leyenda geomorfológica - Temporalidad de 2014

Paisaje	Ambiente morfogenético	Tipo de relieve	Materiales	Forma de terreno	AREA (Ha)	% AREA
Planicie	Deposicional	Plano de inundación de río meándrico activo	Depósitos aluviales predominantemente finos	Área anegable permanente	8	9,0 %
				Área anegable intermitente	6,5	7,3 %
				Vega	3,6	4,0 %
		Terraza Aluvial		Terraza Baja	2,5	2,8 %
				Terraza alta	61,5	69,2 %
Antrópico	Antrópico	Antrópico	Antrópico	Diques	6,8	7,6 %

Fuente: FULECOL, 2016

Como conclusión del Estudio de FULECOL evidenció a lo largo de los años el retroceso de geoformas con influencia de la dinámica aluvial, lo que facilita el desecamiento en la zona y seguida sedimentación, condición causada por la intervención antrópica y que además facilita la ejecución de parcelaciones en el terreno, la identificación de procesos de urbanización, nuevas edificaciones y la aparición de vías.

5.12.2 Proceso Geomorfológico

Estos son procesos determinados a escala local y que intervienen en la forma del cuerpo del humedal.

5.12.2.1 Erosión

La erosión puede ser definida, de forma amplia, como un proceso de arrastre del suelo por acción del agua o del viento; o como un proceso de desprendimiento y arrastre acelerado de las partículas de suelo causado por el agua y el viento (Suárez, 1980).

La erosión es entendida como parte del proceso de morfogénesis a través del cual se alteran y moldean las formas terrestres. Estos procesos geomorfológicos están relacionados con factores internos (litología, estructura, tectónica, volcanismo y topografía) y externos (clima: temperatura y precipitación; organismos; y acción antrópica). (UNALMED en web, sf.)

La erosión se produce normalmente sin la acción del hombre; es un proceso lento que contribuye a la formación del relieve mismo y a la meteorización de las rocas. En este tipo de erosión intervienen el agua (ríos, mar, lluvia), el viento, la temperatura y la gravedad, varía espacialmente dadas las diferencias en el carácter de las rocas y en las condiciones climáticas y de vegetación. La segunda causa de erosión es la mediada por el hombre, destruyendo la vegetación protectora al introducir otros usos al suelo y con ello rompiendo el equilibrio natural. (UNALMED en web, sf.)

El principal factor erosivo en la zona es la provocada por el Rio Tunjuelo sobre los bordes de los meandros y por el cuerpo de agua del humedal sobre las paredes de este; que está conformado por materiales de construcción, y formaciones arcillosas a limosas las cuales son más propensas a la erosión, mientras las formaciones duras de arenisca son más resistentes los procesos de erosión y remoción en masa. (POMCA, 2007).

Se debe tener además especial cuidado en esta zona con los suelos desprovistos de coberturas vegetales, debido a que esta zona corresponde a un ecosistema seco o subxerofíticos, ya que son ecosistemas muy particulares por el tipo de vegetación que se desarrolla en el mismo y la fauna asociada al mismo.

5.12.2.2 Sedimentación

Es el transporte de partículas no consolidadas creadas por la meteorización y la erosión de rocas, que se depositan en el espejo de agua. Dado que el principal fenómeno erosivo que se presenta en la zona es debido a la acción del agua sobre las paredes del vaso del humedal, compuesto por suelo y rellenos de construcción, los sedimentos que pueden encontrarse en el humedal se deben a la acumulación de estos materiales en el fondo del humedal.

El elevado depósito de estos materiales en el humedal puede reducir la utilidad de este ecosistema para el control de las inundaciones, afectar la calidad del agua y el hábitat de los organismos acuáticos; ya que el exceso de nutrientes acelera el proceso del

crecimiento vegetal lo que induce el agotamiento de oxígeno; por lo cual deben establecerse medidas para controlar el nivel de sedimentos depositados en este cuerpo de agua lèntico, para asegurar la calidad de este ecosistema.

5.13 FISIOGRAFÍA Y EDAFOLOGÍA

El PEDH Tunjo tiene forma alargada con una dirección Sur – Norte, presenta una topografía plana con leve inclinación de sur a norte. En general es un cuerpo cóncavo con paredes altas formadas por depósitos antrópicos como escombros con material que actúan como matriz de granulometría arcillosa y limosa.

Según el estudio de humedad natural, granulometría limite plástico y líquido realizado en los suelos del PEDH Tunjo, además de la observación de campo se tienen dos sectores representativos en el humedal los cuales se mueven en el grado de permeabilidad de los depósitos, en el sector sur se tienen suelos arcillosos de baja plasticidad provenientes de la formación Sabana estos materiales se caracterizan principalmente por su granulometría (Arcillas) y por su baja permeabilidad, hecho que convierte a este sector en confinante no dejando circular los fluidos y reteniéndolos. El sector norte por su parte cuenta con sedimentos propios de llanura de inundación (limos), los cuales se caracterizan por tener mayor permeabilidad que las arcillas ayudando a la mejor circulación de los fluidos que abastecen el humedal.

La **Tabla 21** presenta la localización de los muestreos realizados, los resultados se pueden evidenciar en la **Tabla 22** y en la **Imagen 39** se determina el sitio de recolección de las muestras. En el **ANEXO 1** Resultados muestreos suelos

Tabla 21. Localización de muestreos

Muestreo	Este	Norte
1	992866	997312
2	992785	997874

Fuente: Consorcio JA, 2016

Tabla 22. Resultados de ensayos de muestreo de suelos

Muestra	Humedad (%)	Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de Plasticidad	Clasificación	Gravas %	Arenas %	Limos %
1	18	26.4	17.3	22	Arcillas inorgánicas debajaplasticidad	0	36	63
2	33	42.5	20.5	9	Limos inorgánicos de compresibilidad media y limos orgánicos	3	31	66

Fuente: Consorcio JA, 2016

Imagen 39 Mapa de Localización de los Muestreos



Fuente: IDECA, adaptado Consorcio JA, 2016

Las unidades presentes en el PEDH **(Imagen 40)** se describen a continuación:

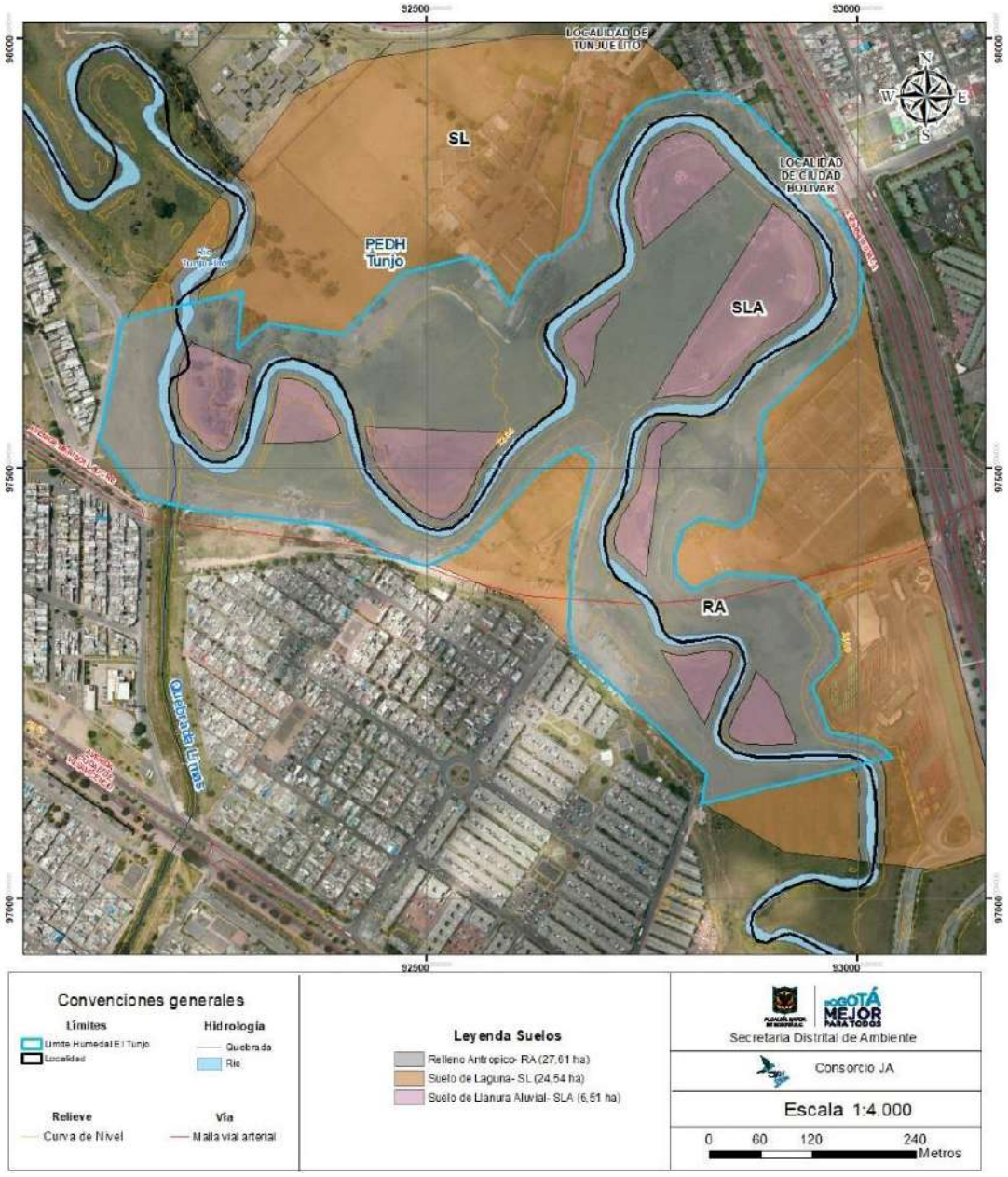
5.13.1 Suelos de Laguna

Corresponden a materiales depositados y conformados dentro de las áreas topográficas bajas y de mínima circulación hídrica. En general estos suelos son arcillas orgánicas con altos niveles de turba compuestos por materiales con altos contenidos de materia orgánica producto de la descomposición de elementos vegetales.

5.13.2 Suelos de la llanura aluvial del Río Tunjuelo

Incluyen sedimentos depositados dentro de los meandros del rio Tunjuelo. Estos sedimentos corresponden a rellenos por desborde o diques naturales de desborde. Son una mezcla de limos, lodos, arcillas y eventuales estratos de arenas y gravas.

Imagen 40. Mapa de Suelos del PEDH Tunjo



Fuente: IDECA adaptado Consorcio JA, 2016

5.14 ALTURAS Y PENDIENTES

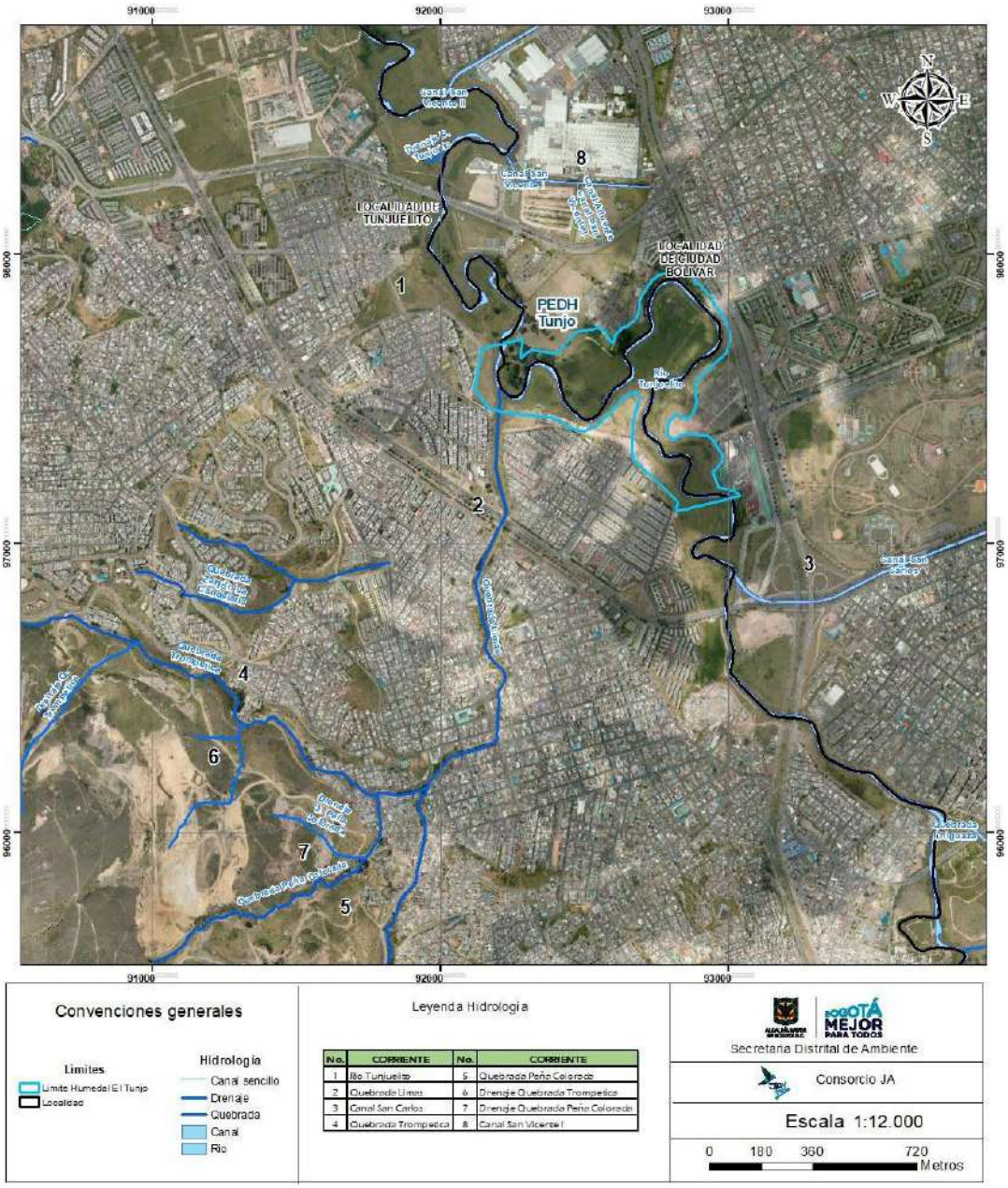
Las alturas y pendientes son logradas mediante estudios topográficos en el área del PEDH; los resultados de este levantamiento de topografía son presentados en el Tomo IV del presente Plan de manejo Ambiental.

5.15 HIDROGRAFÍA

El PEDH – Tunjo, hace parte de lo que antiguamente se denominaba como la zona de inundación del Río Tunjuelo. Este rio en su tránsito se encuentra enjarillonado, pero no está canalizado, lo que ha permitido que en eventos de inundación como se mencionó anteriormente, en muchos lugares del PEDH, el agua se desborde y genere cuerpos de agua estacional y temporal, creando los espejos de agua existentes.

Teniendo en cuenta que la zona de influencia del proyecto, pertenece a la cuenca del Rio Tunjuelito, se han identificado alrededor de aproximadamente ocho (08) cuerpos de agua cercanos al PEDH. **Tabla 23, Imagen 41**

Imagen 41. Hidrografía PEDH Tunjo



Fuente: IDECA, adaptada Consorcio JA, 2016

Tabla 23. Cursos de agua cercanos al PEDH Tunjo

No.	CORRIENTE
1	Rio Tunjuelito
2	Quebrada Limas
3	Canal San Carlos
4	Quebrada Trompetica
5	Quebrada Peña Colorada
6	Drenaje Quebrada Trompetica
7	Drenaje Quebrada Peña Colorada
8	Canal San Vicente I

Fuente: Consorcio JA, 2016

Adicionalmente, durante el recorrido de campo realizado en el humedal fue posible identificar entradas adicionales al mismo, la cual corresponde a una zanja creada por el señor Carlos Saavedra, que permite la alimentación de uno de los espejos de agua del Río Tunjuelo. **(Fotografía 11)** y otra entrada de agua mediante una tubería de drenaje situada a un extremo del río bajo las coordenadas Latitud (4.57°) y longitud (-74.14°). **(Fotografía 12),** en donde se puede ver el cambio de la vegetación **(Fotografía 13).**

Cabe anotar que, aunque se encontraron box coulvert y la construcción de una pequeña presa sobre la salida de la Quebrada Limas, se nombran con el fin de completar el registro de las estructuras evidenciadas dentro del PEDH Tunjo, sin embargo, estás no alimentan de agua de manera directa al humedal **(Fotografía 14** y **Fotografía 15)**

Fotografía 11 Zanja que permite el ingreso del Río Tunjuelo a uno de los espejos del PEDH Tunjo
Fuente: Consorcio JA, 2016



Fotografía 12 Tubería de drenaje existente dentro del PEDH Tunjo



Fuente: Consorcio JA, 2016

Fotografía 13. Cambio de vegetación debido al aumento del nivel del Río y que pasa por medio de la tubería de drenaje existente.



Fuente: Consorcio JA, 2016

Fotografía 14 Box Coulvert sobre el Río Tunjuelo



Fuente: Consorcio JA, 2016

Fotografía 15. Pequeña Presa a la salida de la Quebrada Limas



Fuente: Consorcio JA, 2016

De acuerdo a estudios desarrollados por la empresa de Acueducto de Bogotá – EAB, la Quebrada Limas tiene una longitud total de 10.5 kilómetros hasta desembocar sobre la margen izquierda del Río Tunjuelo, debido a la pendiente que posee, su comportamiento hidrológico es torrencial, sin embargo de acuerdo al comportamiento climatológico de los últimos años, donde las precipitaciones se han ido modificando generando sequías, pobladores de la zona han construido sus edificaciones de vivienda dentro de la ronda del mismo, sin prever que está quebrada al igual que el Rio Tunjuelo, crecen e inundan hasta recuperan su espacio.

Tabla 24. Resumen de las características de caudal y calidad de agua para la Quebrada Limas

Parámetros Analizados	
Caudal (L/s)	71,56
Conductividad (µS/cm)	647-692
pH (Unidades)	7,92 - 7,99
Temperatura (°C)	17,9 - 18,5
OD (mg/L)	3,35 - 3,55
DBO (mg/L)	102
DQO (mg/L)	152
Fósforo (mg/L)	3,19
Grasas y Aceites (mg/L)	13
Nitrógeno (mg/L)	78,96
SST (mg/L)	157
Tensoactivos (mg/L)	2,42

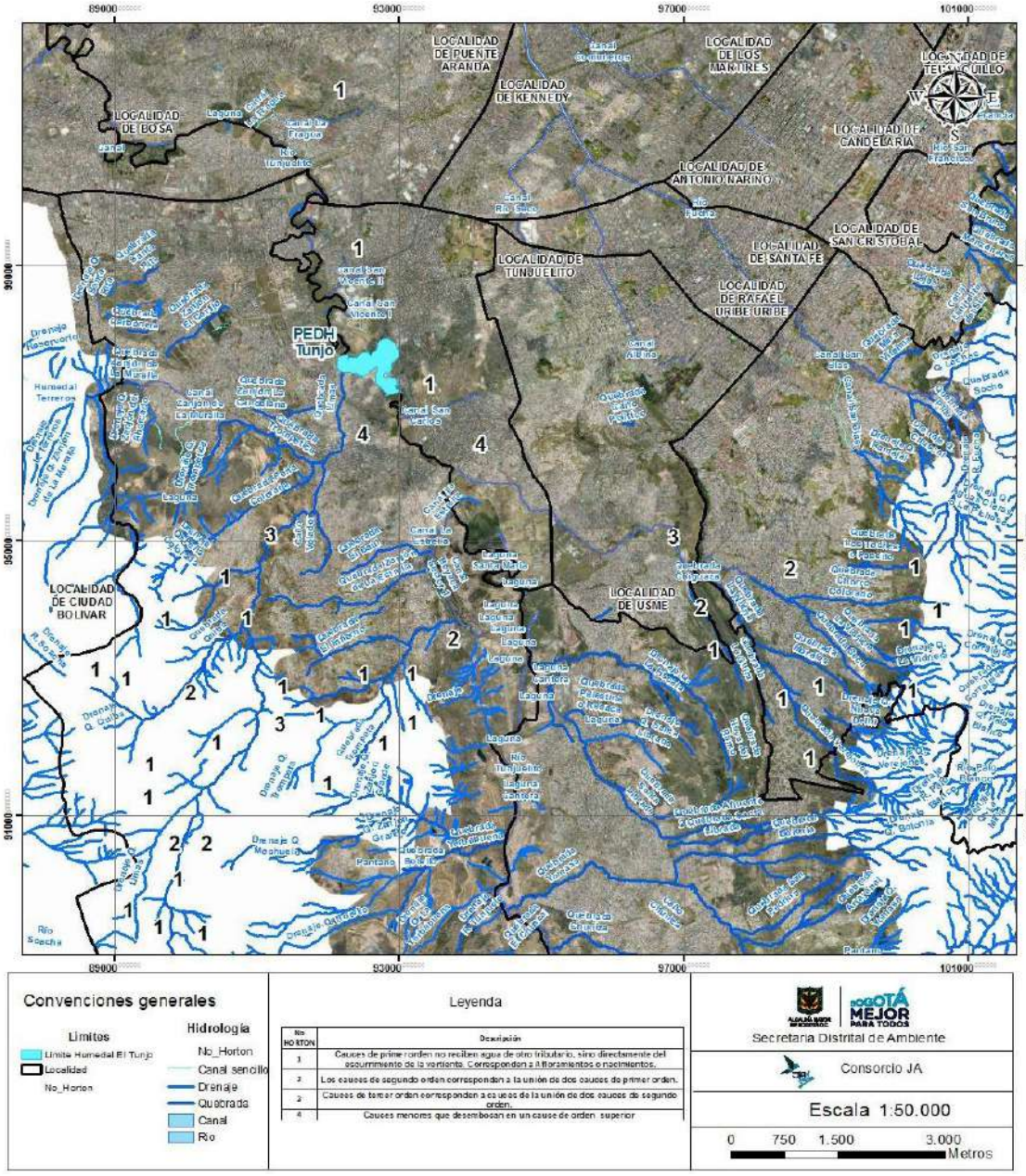
Fuente: Villamil M, Montenegro N (2016). Análisis de calidad del agua de la quebrada Limas, Localidad de Ciudad Bolívar

El aprovechamiento del agua, para la cuenca del rio Tunjuelo en la parte media – baja, donde se ubica el PEDH Tunjo, se relaciona específicamente a el aprovechamiento de este para abastecimiento y acueducto, desde 1986, el ingeniero José Peña, encargado de la comisión permanente de aguas del municipio de Bogotá, hizo alusión al Tunjuelito como fuente de abastecimiento para el futuro de la ciudad (Osorio 2008).

5.16 TOPONIMIA Y NÚMERO DE HORTON

De acuerdo con la clasificación de Horton y Strahler, los cursos de agua de primer orden son todos aquellos que no tienen afluentes, los de segundo orden se forman por la unión de dos cursos de agua de primer orden.

Imagen 42 Clasificación No. de Horton PEDH – Tunjo

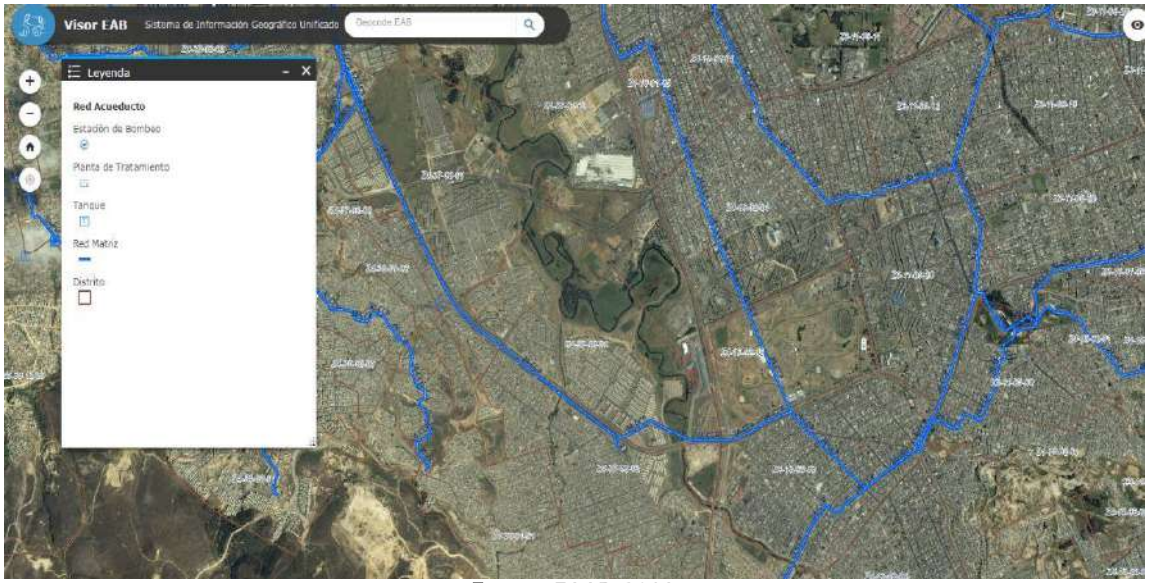


Fuente: IDECA adaptado Consorcio JA, 2016

El PEDH Tunjo, alcanza un número de Horton 4 **(Imagen 42),** aunque el principal alimento de agua dentro del humedal corresponde a la precipitación, se evidencia alimentación esporádica por medio de una tubería de drenaje que se alimenta cuando el Río crece aumentando su nivel y por las zanjas creadas por la comunidad, para abastecer de agua al mismo. Aunque en el área de estudio se encuentra la Quebrada Limas, esta es alimentaria del Río Tunjuelo y no de los espejos de agua existente de manera directa.

De acuerdo con la información de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, en el área de estudio existen zonas de red matriz de acueducto y alcantarillado; estas conforman una de las partes de la malla principal del servicio de agua. **Imagen 43.**

Imagen 43. Red del servicio de agua PEDH Tunjo



Fuente: EAAB, 2016

5.17 HIDROLOGÍA

5.17.1 Morfometría

Las características físicas de la cuenca, tienen una relación estrecha con el comportamiento de caudales que transitan por ella. La cuenca hidrográfica durante el tiempo, se ha definido como la zona de la superficie terrestre en donde desde el punto de inicio cae la lluvia. Existen dos tipos de cuencas denominadas como exorreicas o endorreicas. Adicionalmente, en ella intervienen diversas características físicas que influyen en el comportamiento hidrológico de la zona, no obstante, existen diversos complementos que configuran esta morfometrìa los cuales serán descritos a continuación:

5.17.1.1 Tamaño y área

El tamaño de la cuenca se puede determinar de varias maneras, entre las cuales están a través de planímetro, por pesadas, por descomposición geométrica, digitalización, entre otras. Mediante el programa ArcGis, fue posible identificar el valor de área de estudio, la cual arroja un valor de 0.33208 km^2, bajo este valor y la descripción de clasificación de la **Tabla 25,** la cuenca es considerada como muy pequeña.

Tabla 25. Tamaño de la cuenca

TAMAÑO DE LA CUENCA EN Km²	DESCRIPCIÓN
< 25	Muy pequeña
25 a 250	Pequeña
250 a 500	Intermedia – Pequeña
500 a 2.500	Intermedia – Grande
2.500 a 5.000	Grande
>5.000	Muy Grande

Fuente: Página web. http://www.chapingo.mx/irrigacion/planest/documentos/apuntes/hidrologia_sup/CUENCAS.pdf, (en línea), recuperado el 09/08/2015.

5.17.1.2 Forma y perímetro

La forma de la cuenca se considera un aspecto de vital importancia para el trazo del hidrograma de salida, pues este depende exclusivamente de la salida de la cuenca hidrográfica. El índice que se admite para representar esta característica es el coeficiente de compacidad de *Gravelius (Kc),* que relaciona el perímetro de la cuenca con el área de un círculo igual o representativo de la cuenca de drenaje **(Tabla 26).**

Tabla 26. Forma de la cuenca y tendencia de crecidas

Coeficiente de compacidad de Gravelius Kc	FORMA DE LA CUENCA	TENDENCIA A CRECIDAS
1.00 a 1.25	De casi redonda a oval redonda	Alta
1.25 a 1.50	De oval redonda a oval oblonga	Media
1.50 a 1.75	De oval oblonga a rectangular oblonga	Baja

Fuente: Hidrología, apuntes de clase, Dr. Fernando Oñate Valdivieso.

De acuerdo a los datos obtenidos mediante ArcGIS, y utilizando la ecuación enunciada anteriormente, se obtiene que los valores obtenidos básicos de área y perímetro, corresponden a los registrados en la **Tabla 27.**

Tabla 27. Datos básicos de área y perímetro

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR
Área	Km²	0.33208
Perímetro	Km	3.6983

Fuente: Consorcio JA, 2016

De acuerdo a la ecuación y los valores obtenidos, el valor de Kc para el área de estudio corresponde a 1.798. Con este valor y de acuerdo a la **Tabla 26** es posible identificar y relacionar que el área del PEDH – Tunjo, corresponde a una cuenca de forma de oval oblonga a rectangular oblonga, con una baja tendencia a crecidas.

5.17.2 Caudales

Para analizar el comportamiento hidráulico dentro de la zona de interés, que para este caso corresponde al PEDH Tunjo, se complementa con los datos de topografía, lo que permite generar secciones transversales cada 100 metros aproximadamente, identificando la geometría del terreno. Este insumo fue ingresado al software gratuito de origen estadounidense desarrollado por el cuerpo de Ingenieros de la Armada (US Army Corps of Engineering), el cual posee varios programas de computación para la administración de recursos del agua, con esto se realizó el esquema de la modelación del comportamiento de los Perfiles Hidráulicos, con el fin de poder identificar las posibles ocurrencias de eventos hidrometereológicos que pueden impactar catastróficamente el área y que a su vez permite generar el pronóstico de inundación en tiempo real de la dinámica de los niveles de agua , centrándose en la predicción del riesgo, asociada a la amenaza hidrológico referida a los niveles de agua.

Finalmente, los datos de niveles que se obtengan se utilizarán como datos de frontera en la simulación de los diferentes escenarios.

Por lo anterior, el desarrollo de este ítem se concentra de manera detallada, en el capítulo de definición de la Ronda Hidráulica y la Zona de Manejo y Preservación Ambiental, relacionado a la delimitación de Ronda Hidráulica y Zona de Manejo y Preservación Ambiental – ZMPA.

5.17.3 Balance Hídrico

El Balance Hídrico es la herramienta fundamental para estudiar el ciclo hidrológico, para la planificación, administración y distribución del recurso, ya que involucra en él variables que intervienen en la evaluación cuantitativa del recurso hídrico y sus modificaciones por influencia de las actividades del hombre; adicionalmente permite realizar un análisis de entrada y salida de las cantidades o volúmenes de agua en una cuenca a lo largo del tiempo, tomando en cuenta los cambios que se generan en el almacenamiento interno bajo múltiples escenarios de actividades antrópicas y permite identificar las situaciones de déficit y/o excesos de agua.

La identificación del comportamiento de los volúmenes de agua en el Parque Ecológico Distrital de Humedal – Tunjo, se realizó con información de la estación con registros más completos y que fuera cercana al área de estudio, la cual corresponde a Doña Juana.

5.17.3.1 Metodología de estimación para el balance hídrico

Para la estimación de balance hídrico, se utilizó la metodología propuesta por Thornthwaite, este fue desarrollado a partir de los datos obtenidos de precipitación y escorrentía en la cuenca. El resultado es una relación empírica entre la ETP (Evapotranspiración potencial) y la temperatura del aire, con una corrección en función de la duración astronómica del día y el número del día del mes. Aquí Thornthwaite comprobó que la evapotranspiración era proporcional a la temperatura media afectada de un componente exponencial, (a) y donde se propone la fórmula (Almoroz.J)[34]:

$$e = 16\ (10\ tml)\ a$$

Dónde:

- e= evapotranspiración mensual sin ajustar en mm (mm/mes).
- Tm= temperatura media mensual en °C.
- I= índice de calor anual
- a= componente exponencial (relación entre evapotranspiración y temperatura)
- $I=\Sigma ij\ ;j=1,...,12$

Que se calcula a partir del índice de calor mensual, (i), como la suma de los doce índices de calor mensuales (Almoroz.J):

$$ij = (tm5)1{,}514$$

Dónde (a) se calcula, en función de (I) según la expresión:

$$a = 0{,}000000675 * I3 - 0,\ 0000771 * I2 + 0{,}01792 * I + 0{,}49239$$

Para el cálculo de la ETP de un mes determinado se corrigió la ETP sin ajustar "e", mediante un coeficiente que tiene cuenta el número de días del mes y horas de luz de cada día, en función de la latitud. Para lo cual se introdujo el índice de iluminación mensual en unidades de 12 horas, que se multiplica por la ETP, sin ajustar para obtener la ETP según Thornthwaite (mm/mes), (Almoroz.J):

$$ET\ Tho = e\ L$$

Dónde:

- e= evapotranspiración mensual sin ajustar en mm
- L= factor de corrección del número de días del mes (Ndi) y la duración astronómica del día Nj – horas de sol (Almoroz.J).
- $Li=Ndi30\ \ Ni/12$

Por lo que se describió anteriormente en la metodología, es necesario contar con los valores de precipitación tomados de la estación No21206660 Col. Santiago Pérez, la cual se encuentra a una elevación de 2565 msnm, longitud 7407 W y latitud 434 N. A los datos provenientes de la estación, se les realizó un tratamiento previo de consistencia de las series, con el fin de corregir los errores estadísticos generados por la falta de datos y anomalías en las muestras.

[34] Métodos de estimación de las evapotranspiraciones ETP y ETr, [en línea], tomado de: http://ocw.upm.es/ingenieria-agroforestal/climatologia-aplicada-a-la-ingenieria-y-medioambiente/contenidos/evapotranspiraciones/metodosevapotranspiraciones.pdf

5.17.3.2 Análisis temporal de los datos

La precipitación evaluada para el Parque Ecológico Distrital de Humedal – PEDH Tunjo, presenta un comportamiento bimodal, lo que se refleja en dos periodos con lluvia intensa (abril - mayo y septiembre - noviembre) y dos de sequía (enero, febrero y Agosto – Septiembre). La **Tabla 28**, que se muestra a continuación, muestra los valores calculados para la estimación de balance hídrico, indicando los parámetros de precipitación, evapotranspiración corregida, déficit, exceso, almacenamiento y evapotranspiración real.

La precipitación es en general, el término que se refiere a todas las formas de humedad emanada por la atmósfera y que es depositada en la superficie terrestre, en lluvia, granizo, rocío, nieves o heladas. Adicionalmente, se le considera como la fase que da inicio a la fase del ciclo hidrológico (Arrueta, 2009).

Por otro lado, la evapotranspiración engloba la relación existente entre la evaporación y transpiración de los seres vivos. Este fenómeno es relevante en la hidrología debido a su importancia en el entendimiento de pérdidas de agua en las corrientes, canales y embalses (Arrueta, 2009). Como se identifica en la Tabla 28, los valores de precipitación obedecen a los valores medios obtenidos de la estación más cercana al área de estudio, Col Santiago Pérez

Tabla 28. Datos de precipitación para la estación Col. Santiago Pérez

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	VR ANUAL
2002	6,08	9,51	15,8	15,5	4,2	20,8	6,6	9,2	2,2	8,4	20,8	18,9	20,8
2003	4,15	7,1	11,1	14,2	2,2	8,1	44,8	8,09	5,26	9,12	14,2	12,9	14,2
2004	5,32	8,32	13,8	13,6	11,5	15,7	7,2	3,8	16,5	16,4	18,2	2	18,2
2005	6,55	10,2	17,0	12,5	22,4	19,3	14,4	12,7	8,29	14,3	22,4	20,3	22,4
2006	2,81	4,39	7,29	9,6	6,11	8,29	6,18	5,47	3,55	6,17	9,60	8,73	9,6
2007	22,3	34,9	58,1	57,3	41,2	76,5	49,2	43,6	3,2	31	76,5	69,5	76,5
2008	9,24	12,2	31,6	23,68	20,10	27,30	20,33	18,01	11,7	20,3	31,6	28,7	31,6
2009	10,8	16,9	28,1	11	23,5	18,8	23,8	8	1,4	22,5	37	10,7	37
2010	0,8	5	8,1	27	25	30,7	24,2	21,43	6,7	17,2	34	37,6	37,6
2011	17,9	14,2	18,8	15,2	18,1	18	9,8	24,8	10,5	15,5	21,5	22,5	24,8
2012	10,3	20,5	22	28,5	11	4,5	18,4	10	20,4	22,8	10	35,4	35,4
2013	1,5	10	11,3	11,2	9,54	12,9	9,65	15	10	9,64	15,0	13,6	15
2014	11	8,5	17,5	30	19,0	25,9	19,3	17,1	11,1	19,2	30,0	27,2	30
2015	9,94	15,5	25,8	25,4	21,6	29,3	21,8	25	34	21,8	34,0	30,9	34
PROMEDIOS	10,1	15,9	26,4	26,0	22,1	30,0	22,3	19,8	12,8	22,3	34,8	31,6	34,81

Fuente: Consorcio JA, 2016.

Los demás valores como: el factor de correlación mensual, el índice de calor mensual y la evapotranspiración real son calculados a partir de ecuaciones estándar.

5.17.3.3 Resultados del análisis del balance hídrico

De acuerdo al cálculo obtenido, se establecen los momentos de déficit, excesos y almacenamiento del recurso hídrico para el área de estudio, a partir de los valores generados en la **Tabla 29;** lo cual puede verse identificado en la **Figura 15.**

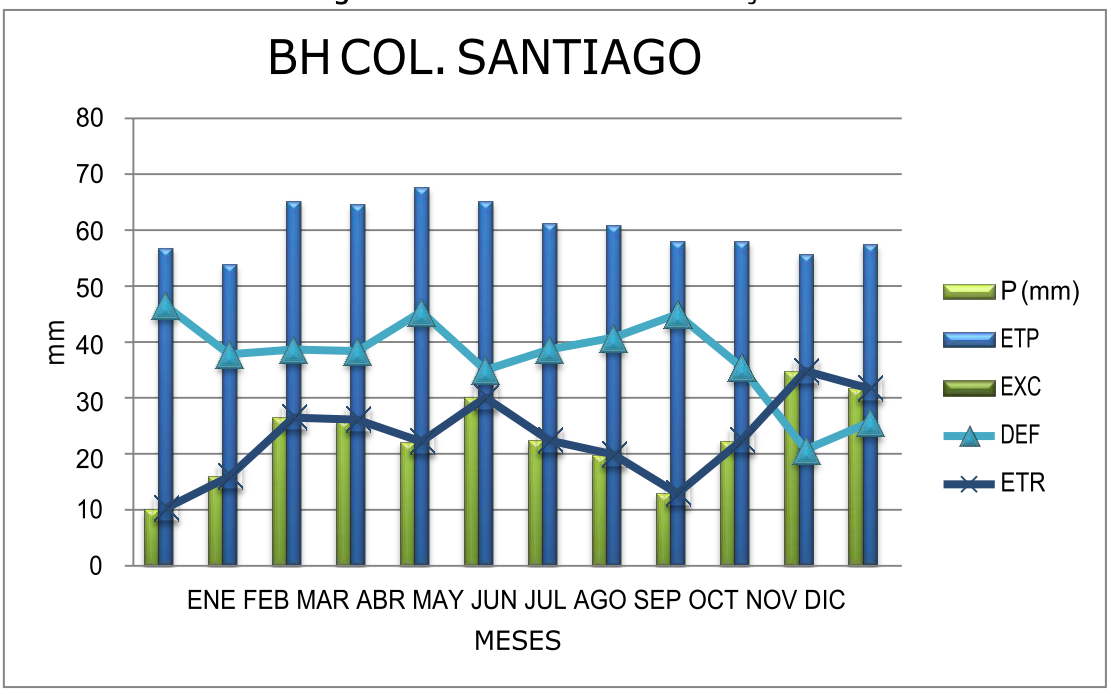
Tabla 29. Valores iniciales para el cálculo de Balance Hídrico en el PEDH – Tunjo

PARAMETROS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
P (mm)	10,18	15,91	26,45	26,09	22,14	30,07	22,39	19,85	12,89	22,37	34,81	31,65
ETP	56,70	53,71	65,06	64,45	67,52	65,01	61,02	60,61	57,83	57,85	55,54	57,25
EXC	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
DEF	46,52	37,80	38,61	38,36	45,38	34,94	38,63	40,76	44,94	35,48	20,73	25,60
ETR	10,18	15,91	26,45	26,09	22,14	30,07	22,39	19,85	12,89	22,37	34,81	31,65

Nota: Los valores iniciales corresponden a: **P**= Precipitación, **ETP**= Evapotranspiración, **EXC** = Excesos, **DEF** = Déficits y **ETR** = Evapotranspiración Real.
Fuente: Consorcio JA, 2016

La **Figura 15,** permite comparar los parámetros de Déficit, Exceso, ETR y almacenamiento, para el Parque Ecológico Distrital de Humedal- PEDH TUNJO. Se puede observar que los meses que más tienen precipitación son los meses de mayo junio, noviembre y parte de diciembre. De acuerdo con el balance hídrico no se presenta exceso de agua referente a la precipitación, mientras que el déficit del mismo, es contundente durante todo el año, los meses en los que se presenta menor precipitación y mayor Evapotranspiración genera que los caudales disminuyan.

Figura 15. Balance Hídrico – PEDH Tunjo



P: precipitación. **ETP:** evapotranspiración. **EX**: excedentes. **DEF**: déficit y **ETR:** Evapotranspiración Real
Fuente: Consorcio JA, 2016

El Balance Hídrico calculado para la zona de estudio, indica la estrecha relación que existe entre la evapotranspiración real (ETR) y la precipitación, mostrando que los meses que más tienen precipitación, son los meses de marzo, junio y noviembre; como

se puede identificar en la **Figura 15,** los valores de evaporación son mayores que la precipitación, lo que indica que la zona es propensa a disminuciones y déficits de caudal.

Cabe resaltar, que esta problemática aumenta debido posiblemente al incremento construcciones ilegales sobre la ronda del Río Tunjuelo y por ende aumento de la población en la zona, además la situación vivida con el fenómeno del Niño (finales del 2015 e inicios de 20169, donde se presentó reducción de las precipitaciones (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales 2016); inicialmente pronostico que el fenómeno, desaparecería a mediados de marzo o abril, pero este ha seguido en estado moderado y se espera que a final del 2016 vuelva a intensificarse.

Aunque en lo corrido del 2016, se siguen presentando lluvias por la influencia climática del Orinoco, esto no ha sido suficiente para abastecer de manera significativa los cuerpos de agua del humedal, no obstante, con ayuda de la comunidad uno de los cuerpos de agua del humedal ha sido alimentado con agua del Río Tunjuelo. **(Fotografía 16),** lo que ha facilitado que este presente un nivel de agua aceptable.

Debido a la problemática ambiental evidenciada en los monitoreos realizados por el Consorcio J.A. en el PEDH Tunjo, en el Plan de Acción, se propondrán alternativas de diseño para la solución del déficit hídrico (situación que se presenta hacia los meses de enero, febrero, agosto y septiembre, principalmente).

Fotografía 16 Espejos de agua PEDH Tunjo



Fuente: Carlos Saavedra, integrante de la comunidad aledaña al PEDH Tunjo (2016).

5.18 ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES FÍSICAS DEL PEDH

El sector del PEDH Tunjo está clasificado como un humedal continental Código P: Lagos estacionales/intermitentes de agua dulce (de más de 8 ha); esta categoría incluye lagos en llanuras de inundación, estanques pequeños (generalmente de menos de 8 ha).Por otro lado La Política de Humedales del Distrito clasifica, al Parque Ecológico Distrital de Humedal – PEDH Tunjo como un "*Humedal que corresponde a franja de meandros con presencia de humedales de ribera que están ubicados entre las localidades de Ciudad Bolívar y Tunjuelito en la cuenca media baja del Rio Tunjuelo y hace parte de su llanura de inundación y de su zona de manejo y preservación ambiental.*" Dentro de dicha clasificación es posible encontrar los siguientes aspectos:

- Tipo de Humedal: Humedal de planicie
- Origen: Flaviolacustre
- Posición Orográfica: Sabana

Sin embargo, las dinámicas de este ecosistema han cambiado debido a la intervención antrópica ya que originalmente el humedal Tunjo era un ecosistema, estaba asociado a la cubeta y plano de desborde del Río Tunjuelo (cuerpo de agua permanente) y los espejos de agua eran de carácter estacional (complejos lagunares); por lo cual sus componentes biológicos, físicos y químicos estaban adaptados a las fluctuaciones y comportamiento del sistema hídrico.

Además, este humedal fue sometido a una serie de obras hidráulicas, como la delimitación de zonas meándricas del río con jarillones, aislando las áreas de inundación naturales, lo cual ha alterado las dinámicas del ecosistema, afectando su cauce natural, causando transformación del paisaje y reducción en la calidad de los servicios ecosistémicos de este cuerpo de agua.

Sumado a lo anterior, esta zona se ha visto afectada por procesos de fragmentación, alta contaminación hídrica por aguas servidas, provenientes del área urbana, inadecuada disposición de residuos sólidos y escombros, y la ocupación de la zona de manejo y preservación ambiental.

A continuación, se presentan los cambios históricos que ha presentado este cuerpo de agua:

En los años de 1940 y 1992, se disminuyó considerablemente la cobertura en un 70% debido al incremento de zonas suburbanas y zonas industriales (21.8%), este incremento fue promovido por la ley 88 de 1947 y el decreto legislativo 3640 de 1954 cuyo objetivo era fomentar el desarrollo urbanístico de la ciudad.

El siguiente cambio que presentó este humedal redujo aún más el área pantanosa debido la expedición de normas que promovieron el crecimiento sobre la cuenca del Río Tunjuelo y la construcción de obras hidráulicas, implementadas desde 1980, reduciendo el humedal a un complejo lagunar de 2.47 ha con áreas cubiertas de vegetación, al implementar (jarillones) para mitigar inundaciones. Estas obras hidráulicas implicaron la remoción de la vegetación y el aumento de los niveles de escorrentía, erosión y sedimentación del Río (Osorio 2007), lo cual nuevamente tuvo

repercusiones en la estructura y el funcionamiento del ecosistema (Batista y Rodríguez 2012). Esto ha ocasionado que el humedal se haya fragmentado por las constantes presiones antrópicas disminuyendo así su área efectiva.

Estudios han demostrado que en los años 1940, cuando el humedal no se encontraba intervenido la calidad de hábitat tenía valores cercanos a 1, valores óptimos de calidad, y estas zonas ocupaban 290.6 ha (75.4%), por esta época las principales amenazas que afectaban el humedal eran las vías, el terreno descubierto, la plantación forestal y los pastos, mientras que en el 2014 el área con altos niveles de calidad de hábitat es tan solo de 1.6 ha (0.45% del área total), debido a que las amenazas que enfrenta en la actualidad el ecosistema son mucho mayores: tejido urbano, industrias, instalaciones recreativas y vías de mayor tamaño (García 2009).

La disminución de provisión de hábitat resultado de los fuertes procesos de transformación del paisaje, el emplazamiento de zonas industriales, densas urbanizaciones y obras hidráulicas, han hecho que el humedal Tunjo, se redujera en unos complejos lagunares que hoy en día se secan completamente en época de verano, lo que demuestra que el humedal no está cumpliendo sus funciones, en particular la función de retención de agua y provisión de hábitats.

Si bien es cierto que el PEDH Tunjo en su origen era una franja de meandros con presencia de humedales de ribera que están ubicados entre las localidades de Ciudad Bolívar y Tunjuelito, en la cuenca media- baja del Río Tunjuelo, haciendo parte de su llanura de inundación, las transformaciones por la que ha pasado el mismo han cambiado las dinámicas del ecosistema, por lo cual el humedal presenta otras condiciones abióticas y bióticas a las que presentaba originalmente este cuerpo de agua.

Se destaca además las siguientes condiciones físicas del Humedal Tunjo:

El sector de influencia del humedal está controlado por materiales con varios niveles de permeabilidad:

- El depósito de relleno antrópico, capa más superficial del humedal, está compuesto por la acumulación de escombros, material caóticamente depositado, poco consolidado, facilitando espacios que actúan como conductos para que el agua circule y se confine en el cuerpo central del humedal.

- La segunda capa de arena que está poco consolidada, facilita la circulación de fluidos

- La tercera capa está compuesta por arcillas y limos de baja plasticidad y baja permeabilidad, que sirven de confinante de los fluidos

La diferencia de estos materiales permite la presencia de niveles freáticos variables, en la zona.

Se lograron identificar tres fuentes de abastecimiento de agua para el humedal, así: a) Río Tunjuelo, el cual en temporadas invernales desborda su cauce y aporta agua al

humedal, b) El agua lluvia la cual, en temporadas de intensas precipitaciones aumentan los niveles de agua y c) Las aguas que por infiltración o escorrentía llegan de los cerros occidentales.

5.19 ALTERNATIVAS PARA SUPERAR EL DÉFICIT HIDRICO

En los recorridos realizados en el PED Humedal Tunjo, en el año 2016, y de acuerdo al análisis de sus aspectos climatológicos, se evidenció la problemática de déficit hídrico que sufrieron los espejos de agua que alimenta este humedal. Ver **Fotografía 17.** Por lo anterior, y frente a la preocupación de la población y entidades ante esta situación crítica que afecta a la población humana, así como también a la flora y fauna existentes en la zona, a continuación, se describen algunas de las recomendaciones para la superación del déficit hídrico en este ecosistema. Es importante, entender, que es indispensable mantener un nivel mínimo de agua dentro de este humedal, el cual fue estimado en el componente hidráulico, capítulo Ronda hidráulica y Zona de Manejo y Preservación Ambiental ZMPA, en el desarrollo de diagnóstico del Plan de Manejo Ambiental, para la preservación y conservación de especies características de este ecosistema, así como rescatar su principal función, el cual es servir como amortiguador de crecientes del río Tunjuelo, de tal manera que no se presenten inundaciones en los barrios que se encuentran aledaños.

Fotografía 17: Sequía en el PEDH Tunjo



Fuente: Consorcio JA, 2016

No obstante, se aclara que estas alternativas, son de tipo conceptual y que fueron socializadas en las dos mesas técnicas desarrolladas con profesionales de distintas

dependencias de la Secretaría Distrital de Ambiente – SDA y la Empresa de Acueducto de Bogotá – EAB, las cuales quedaran plasmadas en este documento. Estas alternativas, se presentarán con mayor detalle como proyecto en la ficha de plan de acción donde se incluirán no solo objetivos, sino justificación, indicadores, metas, presupuestos y cronograma. Sin embargo, es importante recalcar que, aunque se generan bocetos de ubicación de las posibles opciones, se requieren diseños a detalle de las alternativas que se ejecuten.

5.19.1 Sistema Urbano de Drenaje Sostenible

Son elementos participantes en el drenaje de las ciudades que, además de reducir el caudal circulante por vias, permite también disminuir la cantidad de contaminantes que arrastra el agua de escorrentía, tiene como propósito prevenir desastres naturales como las inundaciones generadas por los picos tan elevados de escorrentía que se evidencia en las ciudades. Es decir que permiten potenciar el valor ambiental del sistema hídrico y contribuir al manejo de los riesgos ambientales asociados a la escorrentía urbana.

Estos sistemas adicionalmente permiten la regulación hídrica del humedal, en este sentido se han considerado la Cuenca del Río Tunjuelo, la quebrada limas y el manejo de aguas superficiales y subsuperficiales entre otras. Así mismo constituyen también una herramienta para la educación ambiental en el PEDH Tunjo.

5.19.2 Quebrada Limas

La quebrada Limas se ubica en la localidad de Ciudad Bolívar y nace en la vereda Quiba Alta, la cual nace en la Serranía de Quiba cerca de la loma Los Andes, sobre una cota de 3500 msnm (N4°30-22.2"; W 74°10-24.4"), con una longitud de 10.5 kilómetros (SDA, 2014).

La **Imagen 44**, muestra en detalle la ubicación de la quebrada Limas a un costado del polígono declarado como Parque Ecológico Distrital de Humedal. De acuerdo al estudio de (UT RESTAURAR), ésta permanece todo el año con un moderado nivel de agua, el cual fue corroborado en las salidas de campo realizadas al área de estudio, por parte del equipo técnico del Consorcio JA.

Esta alternativa de superación de déficit hídrico, consiste, en tomar el agua de la Quebrada Limas una vez esta entrega sus aguas al Río Tunjuelo. La idea, es proponer la construcción de estructuras de captación del agua, que luego será bajada por gravedad mediante un sistema de drenaje hacia el humedal y posteriormente distribuida mediante tuberías. Es importante destacar, que la calidad de agua de este cuerpo de agua presenta diversas problemáticas de manera particular en las zonas donde se albergan o se concentran las zonas urbanas, siendo ésta el depósito de basuras, vertimientos principalmente domésticos y recepción de aguas negras y de lluvia. Ver **Fotografía 18.**

Imagen 44 Ubicación Quebrada Limas



Fuente: IDECA adaptada por Consorcio JA, 2017.

Para el aprovechamiento correspondiente a este cuerpo de agua, se plantea una captación que transportará agua a 3 Km del PEDH Tunjo por gravedad, usando tuberías, codos, uniones para tubería, así como un sedimentador que permita la recolección de los sedimentos provenientes de la explotación de las canteras aguas arriba por la presencia del Parque Minero Industrial de Mochuelo, los cuales son arrastrados por escorrentía al cauce de la quebrada.

Es importante conocer, que "esta quebrada está fuertemente influenciada por las actividades antrópicas lo que ha generado riesgos por remoción en masas, procesos erosivos, deforestación, pérdida de la capacidad de absorción del suelo factor ha generado fenómenos de inestabilidad y fuertes modificaciones en la red de drenaje, que asociados a las condiciones naturales del terreno, hace que se presente gran

disponibilidad de materiales para ser transportados por las corrientes principales y depositados en los cruces peatonales y vehiculares que existen sobre la quebrada, disminuyendo la capacidad hidráulica de estas estructuras por colmatación" (Plan de Rehabilitación, reconstrucción y desarrollo sostenible post evento localidad Rafael Uribe – Sector Nueva Esperanza y Localidad Ciudad Bolívar – Sector Quebrada Limas, Bogotá D.C, 2005).

Fotografía 18 Quebrada Limas



Fuente: Moreno D, Montenegro, 2016.

Por lo anterior, la calidad de agua de la Quebrada Limas presenta deficiencias por la carga de contaminantes que trae y arrastra consigo **(Ver Fotografía 19),** no obstante, de acuerdo a las discusiones frente al tema, al utilizar esta opción es prioritario pensar en el uso de biofiltros que permitan depurar el agua sin que se afecten las condiciones naturales del ecosistema de humedal y por ende a las especies de flora y fauna en él encontrados.

Fotografía 19 Remoción en masa en viviendas cercanas a la Quebrada Limas, arrastre de material.

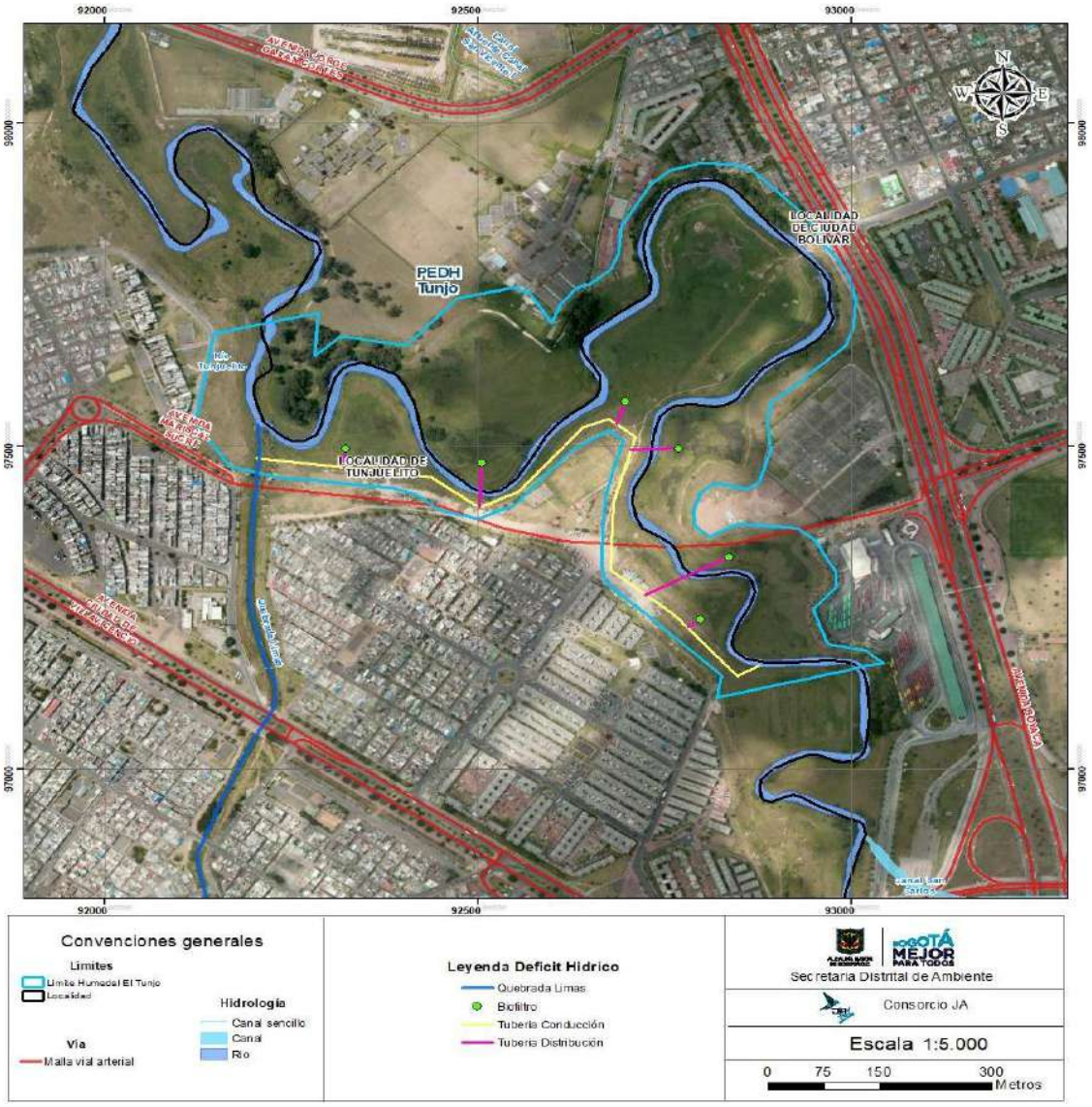


Fuente: Plan de Rehabilitación, reconstrucción y desarrollo sostenible post evento localidad Rafael Uribe – Sector Nueva Esperanza y Localidad Ciudad Bolívar – Sector Quebrada Limas, Bogotá D.C, 2005.

El uso de biofiltros en la zona, conocidos también como filtros verdes, es recomendado por su principal ventaja en la economía en sus costos y el uso de plantas existentes en el humedal para la función de depuración de contaminantes a las aguas que ingresa. (Fundación humedales)

La **Imagen 45,** muestra a manera de esquema (Boceto), como sería el diseño determinado para el uso de esta alternativa. Es importante resaltar, que a la entrada de cada una de las zonas anegadas habrá un biofiltro que controle la calidad de agua que entra el humedal y la ubicación del sedimentador quedará a la entrada de la tubería que estará paralela a la quebrada, así como una compuerta que permita controlar el flujo a ingresa, el tipo de estas estructuras se detalla, en el ítem 5.19.3. Es importante, realizar recorridos, por la quebrada Limas, con el fin de identificar el punto donde se captarán las aguas.

Imagen 45. Boceto de la posible ubicación del sedimentador y biofiltros.



Fuente: IDECA adaptado Consorcio JA, 2016

5.19.3 Río Tunjuelo:

La subcuenca del Río Tunjuelo, hace parte de la cuenca del Río Bogotá. Este nace en el páramo de Sumapaz por encima de los 3.700 msnm, río que se forma de la unión de los Ríos Chisacá, Mugroso y Curubital. "El río drena la zona sur de la ciudad hasta el Río Bogotá, con una extensión de 28,27 km, siendo su área de drenaje urbana 41.427 hectáreas y 4.237 hectáreas rurales. "

Este río bordea al área, que ha sido considerada como Parque Ecológico Distrital de Humedal Tunjo. Este ecosistema, funciona como amortiguador de inundaciones ante las crecidas del Río Tunjuelo, cuando el nivel de sus aguas sube, principalmente debido al aumento de las precipitaciones. No obstante, cómo es posible identificar en la **Imagen 46,** debido a las expansiones urbanas y a las actividades antrópicas realizadas en la zona e incluso hasta el movimiento natural de la tierra, estos cuerpos, aunque parecen pequeñas islas, se encuentran interconectadas por el río Tunjuelo.

Imagen 46 Zonas anegadas existentes dentro del PEDH Tunjo



Fuente: Alcaldía de Bogotá y Google Earth.
http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/img_n/ixn58134ixnImage285.gif

La importancia de que un humedal se alimente directamente de una fuente hídrica permanente como, es el caso del este río, permitirá desarrollar una estrategia para combatir el déficit hídrico. No obstante, por la calidad de agua con que viene el río, que aguas arriba y durante todo su recorrido hasta su desembocadura es receptor de diferentes factores de contaminación (residuos sólidos y vertimientos) que alteran la calidad natural del río, se hace necesario el uso de elementos alternos conocidos como biofiltros, los cuales en detalle se describirán en el ítem 4.19.1.1.4, conocidos como filtros verdes, cuya función es depurar el agua que entrará al humedal y asegurar que ésta servirá de sustento para especies de fauna y flora presentes dentro del área.

De acuerdo con lo anterior, en la **Imagen 47** que se presenta a continuación se muestra la ubicación de las tuberías de captación en rosado y los puntos de posible ubicación de los biofiltros. Por lo anterior, es indispensable usar entonces tubería, uniones para tubería, biofiltros, así como una infraestructura de compuertas (**Ver la Tabla 30),** a fin de

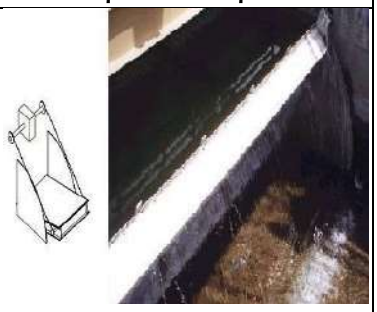
controlar a voluntad el flujo de agua hacia el PEDH, las cuales se encontrarían ubicadas entre la derivación del río Tunjuelo y el biofiltro. Algunas de las compuertas que se describen a continuación podría considerarse, sin embargo, su elección quedará supeditada en el momento en que se considere desarrollar esta alternativa.

Imagen 47. Ubicación de biofiltros y tubería para alimentación de zonas anegadas.



Fuente: IDECA adaptado Consorcio JA, 2016

Tabla 30. Características de algunos tipos de compuertas

TIPO DE COMPUERTAS		
Compuertas Deslizantes	**Compuertas de Esclusa**	**Compuertas Drop Leaf**
		
CARACTERÍSTICAS DE LAS COMPUERTAS		
Reside en una placa plana que se desliza a través de rieles mediante un motor. Los materiales incluidos en este tipo de estructuras, corresponde a: Acero, Acero galvanizado, Acero Inoxidable, plástico reforzado con fibra de vidrio y sostenedores de aluminio.	Este tipo de estructuras, funcionan como interceptores en la regulación de fluido. Su sistema principalmente, se compone de una placa de diferentes geometrías (circular, cuadrada o rectangular), que se abre manual o automáticamente.	Este tipo de estructuras se desarrollan a partir de ángulos estructurales y la conformación de placas en acero unidas mediante soldaduras. Este prototipo de compuertas está diseñado para cabezas de 5 a 10 pies.

Fuentes: Universidad EIA, Tomado de la página Web:
http://fluidos.eia.edu.co/hidraulica/articuloses/flujoencanales/compuertas/compuertas.html

5.19.4 Colectores pluviales y Aguas subsuperficiales (Alcantarillados de aguas lluvias en la Av. Boyacá y otras vías aledañas entre otros)

En las ciudades, existen unas estructuras denominadas canales y alcantarillados de aguas lluvias, Ver **Fotografía 20.** Estas permiten almacenar y conducir aquella agua que se produce por la precipitación que no son absorbidas por el suelo, sino que se escurren por las calles, edificios, entre otros. Aquí, estas aguas denominadas pluviales se transportan por estos canales, recolectándose en las alcantarillas, fluyendo hasta los colectores pluviales y por último al sistema de drenaje pluvial de la ciudad de Bogotá.

El agua que se recolecta en estos sistemas, podría considerarse natural pues proviene de la acción por la precipitación que cae y se estima, que se puede considerar apropiada para poder satisfacer de agua, mediante sistemas de distribución a las zonas anegas del área de estudio. No obstante, es importante resaltar que este tipo de soluciones solo podrán suministrar el recurso hídrico a estos vasos, solamente cuando se presenten precipitaciones, por lo que en eventos donde se presenten fenómenos ENSO en su fase de El Niño, como el ocurrido 2015 – 2016, no surtirá efecto.

Fotografía 20 Ejemplo de Canal



Fuente: http://www.bogota.gov.co/sites/default/files/styles/large/public/field/image/limpieza-canales.jpg?itok=Ec2QQIqX

La **Imagen 48,** denota en color rosado las redes locales de recolección de agua lluvia en la zona de interés, donde es posible evidenciar, que terminan entregando sus aguas a los canales principales (de color anaranjado), que a su vez vierten sus aguas directamente al río Tunjuelo. Esta alternativa requiere la construcción de tuberías que permitan la distribución de las aguas lluvia a los espejos del humedal y dependerá del canal o los canales a utilizar.

Debido, a que muchos de estos canales son considerados "basureros", evidencia de cantidades de residuos sólidos, es recomendable que se realice un pretratamiento al agua antes de ser vertida a los humedales por la gran cantidad de elementos que suelen arrastrar por la presencia de estos residuos, mediante el uso de rejillas.

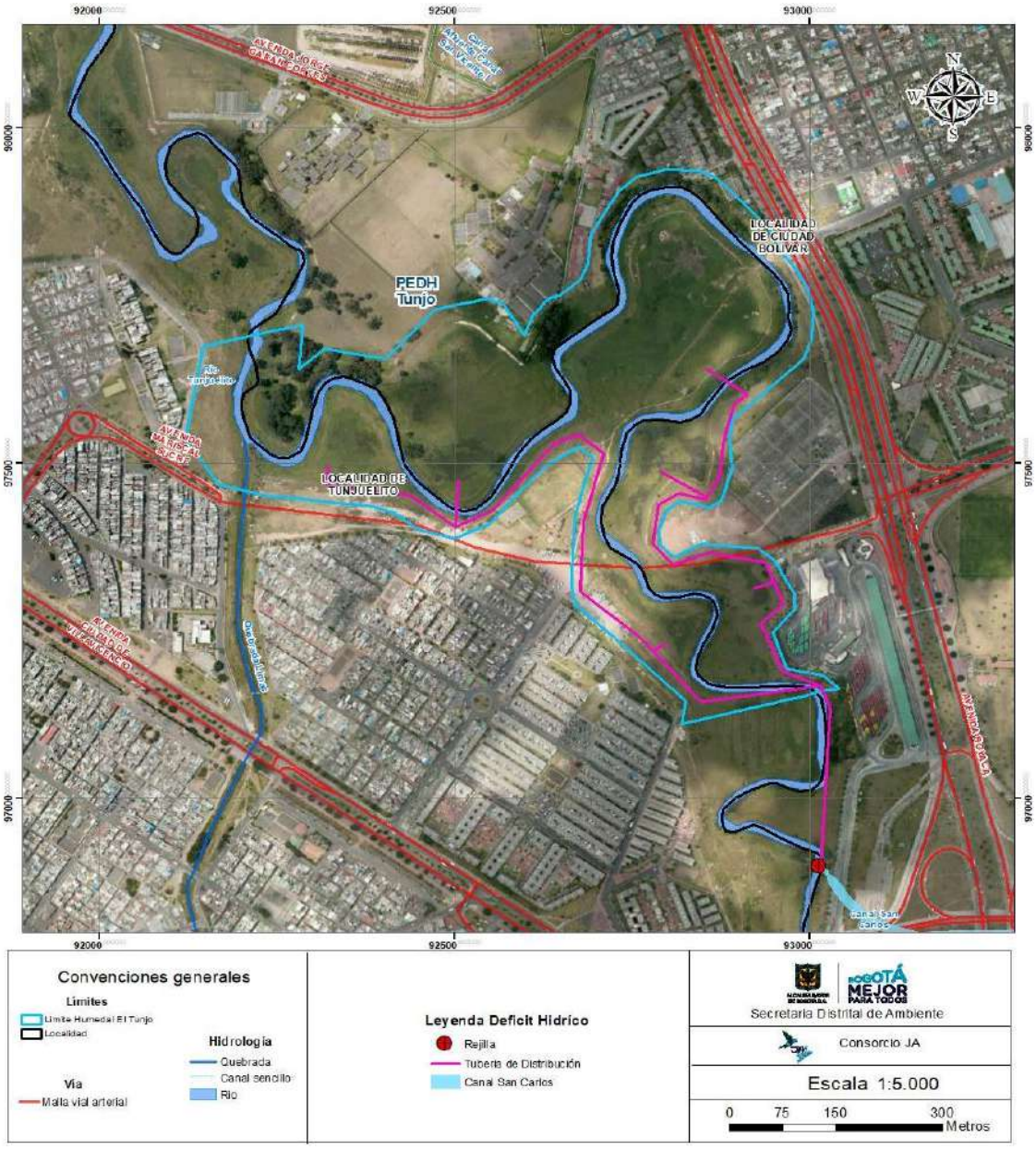
Imagen 48 Canales identificados para la zona del PEDH Tunjo



Fuente: IDECA adaptado Consorcio JA, 2016. Bajo información de la Empresa de Acueducto de Bogotá – EAB

En la **Imagen 49**, es posible observar a manera de esquema (Boceto), como sería la implementación de esta estrategia en el PEDH Tunjo, usando como ejemplo, el Canal San Carlos. En donde se el uso de la rejilla en color rojo, y la distribución de una tubería para el suministro de agua.

Imagen 49. Boceto de ejemplo con el Canal San Carlos



Fuente: IDECA adaptado Consorcio JA, 2016. Bajo información de la Empresa de Acueducto de Bogotá – EAB

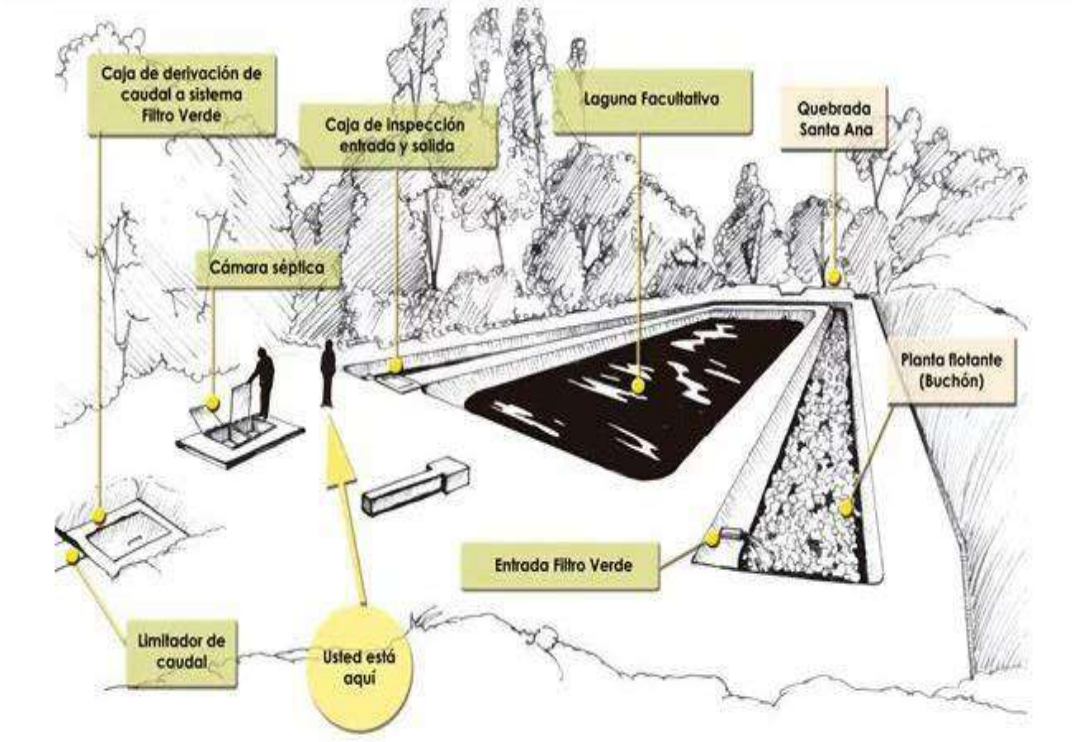
5.19.5 Biofiltros

Este tipo de sistemas conocidos como Biofiltros o también destacados en la literatura como filtros biológicos, son dispositivos que, mediante procesos biológicos, son capaces de eliminar una amplia gama de compuestos contaminantes, que pueden provenir del aire o el agua.

De acuerdo a lo analizado en incisos anteriores en cuanto al suministro de agua al área de interés, mediante el uso de fuentes hídricas como la Quebrada Limas y Río Tunjuelo, por sus características particulares de la calidad de agua con la que llegan hasta este punto, se hace necesario el uso de biofiltros, estos dispositivos contienen una amplia gama de compuestos y herramientas, que permiten descontaminar un fluido, que para este caso es el agua, mediante un proceso biológico, para así evitar que entre el agua contaminada y se pose en las zonas anegadas, convirtiéndose a futuro en focos de contaminación y problemas de salubridad pública.

Existen diversos tipos de biofiltros, no obstante, para este análisis de alternativas, se propone indagar de manera más detallada, sobre los conocidos filtros verdes, una alternativa de bajo costo, que integra tecnologías sencillas y no son impedimento para la generación de una gestión eficiente del agua. Estos sistemas de manera adicional
—constituyen una red de canales conectados en serie y sembrados con macrófitas acuáticas, por lo general flotantes, que reciben las aguas provenientes de un tratamiento primario básico (pre- tratamiento y tanque séptico). Ver **Imagen 50** e **Imagen 51.**

Imagen 50. Esquema diseño de Biofiltro verde



Fuente: Fundación Humedales, 2017

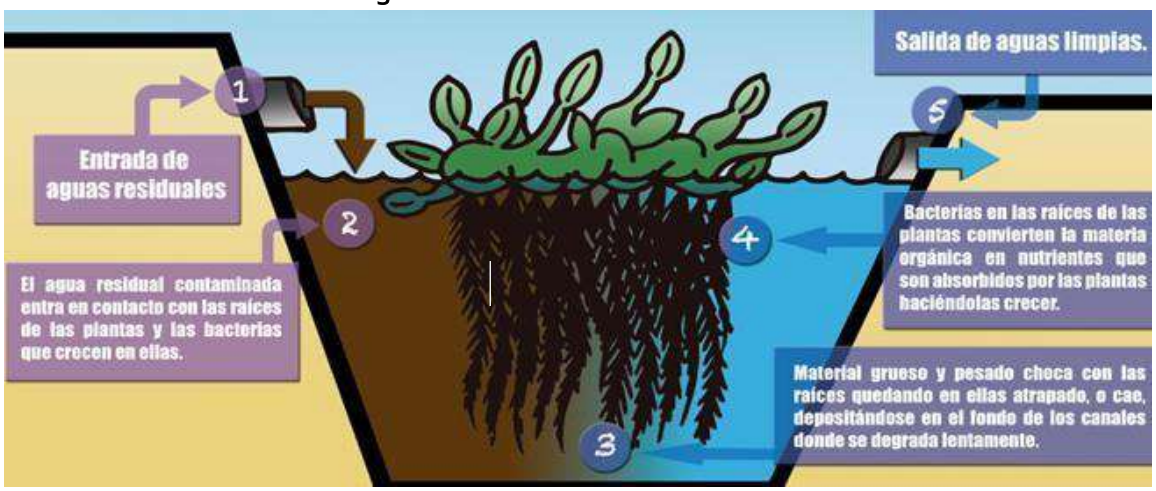
Imagen 51. Ejemplo de Biofiltro Verde ya construido



Fuente: Fundación Humedales, 2017

Estos biofiltros, permiten generar de las aguas contaminadas una salida de agua con una calidad suficiente para el uso en el humedal. En la **Imagen 52** a continuación se observan los macroprocesos en el biofiltro desde la entrada hasta la salida de agua.

Imagen 52. Función de los Biofiltros Verdes



Fuente: Fundación Humedales, 2017

Este permite la utilización de las dinámicas propias del humedal para la limpieza y depuración de las aguas, y su funcionamiento se describe a continuación:

Consiste en realizar un pre-tratamiento, en donde se disminuye la velocidad del agua mediante un sistema de cribado, desarenador y aliviadero **(Ver Imagen 53).**

Imagen 53. Pre – tratamiento



Fuente: Fundación Humedales, 2017

Luego pasa por un tratamiento primario, que se encarga de retener las grasas con las que vienen estas aguas, seguidamente en una red de canales que se conectan en serie y en el cual se siembran especies vegetales acuáticas conocidas especialmente como macrófitas, las cuales se encuentran suspendidas y de las cuales, fue posible evidenciar su existencia durante los recorridos realizados al área de estudio, "*éstas plantas, se encuentran cubiertas de bacterias que degradan la materia orgánica, de forma que las plantas la puedan usar como abono, eliminando este sistema hasta el 90% de materia orgánica*" (Fundación Humedales, 2017) y en donde adicionalmente quedan atrapados los contaminantes en las raíces. Ver **Imagen 50.**

Otras de las opciones a explorar en cuanto especies acuáticas que permitan la remoción de contaminantes, sería utilizar el buchón, el Junco y la Enea, aunque si bien es cierto que este buchón es invasor, lo ideal es que se controle su crecimiento mediante cosecha, siendo necesario su retiro y manejo; así como el Junco y la Enea, debido a que estos pueden acumular el sedimento, llegando a conformar suelo. Ver **Fotografía 21.**

Fotografía 21. Buchón – Junco y Enea



Fuente: Fundación Humedales Bogotá, 2017

Estos filtros verdes, de acuerdo a información suministrada por Fundación Humedales, no necesitan insumos químicos para funcionar y las plantas acuáticas se pueden convertir en compost una vez terminan su ciclo de vida, siendo entonces considerada por ellos mismos, una alternativa sostenible para mejorar la calidad del agua.

La eficiencia en este tipo de biofiltros verdes, de acuerdo a la experiencia de Fundación Humedales, corresponden a: Sólidos Volátiles = 80%, DBO 75% - 95%, Coliformes = >90%, Sólidos Fijos = 90%, Nutrientes (Nitrógeno, Fósforo) = 50 – 90% y Metales = 60 – 90 %. La **Figura 16,** muestra los porcentajes de remoción obtenido con este tipo de biofiltro, alcanzando de acuerdo a la entidad porcentajes de remoción superiores al 80%.

Figura 16 Porcentajes de remoción alcanzados



Fuente: Fundación Humedales, 2017

En la **Imagen 54** muestra a manera de esquema (Boceto), la distribución para el desarrollo y ejecución de las estructuras de los biofiltros, no obstante, de acuerdo a lo cotizado por la fundación es indispensable la visita de ellos a campo, para así generar las propuestas de adecuación y construcción.

Imagen 54. Boceto de instalación de Biofiltros



Fuente: IDECA adaptado Consorcio JA, 2016

5.19.6 Agua generada de arreglo de vías

En la ciudad y en los territorios, la alcaldía dispone de recursos para la adecuación, generación y mantenimiento de la malla vial. Sin embargo, durante estas actividades el uso del recurso hídrico para su generación escurre sin dirección siendo desperdiciado, ver **Fotografía 22.**

Esta alternativa consistente en aprovechar los planes de mantenimiento vial de la ciudad para hacer una adecuación del alcantarillado pluvial de tal manera que las

aguas recogidas en los sumideros lleguen al humedal Tunjo. Esta es similar a la alternativa arriba analizada de "*Alcantarillados de aguas lluvia en la Av. Boyacá y otras vías aledañas*".

Fotografía 22 Agua generada de arreglo de vías



Fuente: http://www.mutantes.tv/wp-content/uploads/2017/02/16423138_701922319979116_8146808824578852272_o.jpg

Cabe denotar, que esta alternativa es esporádica, ya que solo se hará efectiva una vez se desarrollen obras de arreglo, en vías aledañas al PEDH.

Como se menciona en el inciso anterior, estas alternativas se desarrollarán en el plan de acción para asegurar un volumen constante de agua, que permita suplir al humedal en épocas en las que se presenta déficit hídrico como (Fenómeno del Niño) ocurrido en el periodo de finales de 2015 y principio de 2016, las cuales podrán mantener un nivel mínimo del recurso para el desarrollo de fauna y flora existente en la dinámica del ecosistema.

ASPECTOS BIÓTICOS DEL PEDH TUNJO



FORMULAR EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE TUNJO

6 ASPECTOS BIÓTICOS

6.1 FLORA

6.1.1 Metodología

Se estudiaron los componentes florísticos, estructurales y de dinámica para cada uno de los tipos de vegetación o unidades de cobertura del PEDH Tunjo, por medio de levantamientos, descripciones detalladas y recorridos.

La siguiente metodología es la planteada para la caracterización de la flora en el área de estudio.

6.1.1.1 Establecimiento de Coberturas Vegetales

Se establecieron los tipos de cobertura presentes en el PEDH, de acuerdo a la cartografía disponible y a los tipos de cobertura consignados en la **Tabla 31**. Estas coberturas fueron verificadas en campo, añadiendo tipos de cobertura nuevos o eliminando tipos de cobertura si se creía necesario para realizar una caracterización más detallada.

Tabla 31. Tipos de Coberturas y tamaño de parcelas para levantamientos de vegetación

Tipo de Cobertura	Área Mínima de Parcela (m^2)
Acuática sésil de ribera	4
Bosque	200
Matorral	100
Pastizal arbolado	40
Pastizal con matorral	40
Pastizal	4
PlantaciónForestalconsotobosque	40
Plantación Forestal de Ciprés	25
Plantación Forestal de Acacia	25
Plantación Forestal de Eucalipto	25
Plantación Forestal de Pinos	25

Fuente: Consorcio JA, 2016

6.1.1.2 Caracterización

Para la caracterización de vegetación se establecieron parcelas para cada tipo de cobertura presente en el PEDH, separadas mínimo 25 m entre sí.

Para cada parcela además se realizó un transecto por la mitad de la misma, registrando en orden las especies que aparecen y registrando sus características. Esto con el fin de

hacer una caracterización fisonómico-estructural de cada tipo de cobertura presente en cada humedal y realizar posteriormente un diagrama de perfil de la vegetación.

6.1.1.3 Composición y riqueza florística

Para cada tipo de cobertura se estimó el número de familias, géneros y especies presentes. Con base en los datos tomados en el transecto de cada parcela, se realizó un diagrama perfil de vegetación para cada tipo de cobertura presente en cada humedal.

Posteriormente, para cada unidad de cobertura se evaluó la dominancia, riqueza y abundancia. Además de tener en cuenta las siguientes variables: Densidad (D), Densidad Relativa (DR), Área Basal, Frecuencia (F), Frecuencia Relativa (FR), Dominancia, Dominancia Relativa (DoR), Índice de Valor de Importancia (IVI), Índice de Valor de Importancia para Familias (IVF), Riqueza de Especies y el Índice de Shannon- Wiener utilizando las siguientes fórmulas:

Área Basal (AB) para especies en el estrato Arbóreo y Arbustivo con individuos claramente diferenciados de más de 1,5m de altura:

$$\mathrm{AB} = \frac{\mathrm{DAP}^2\,\pi}{4}$$

Dominancia (Árboles y Arbustos con DAP):

$$\mathrm{DO} = \frac{\sum de\ \mathrm{AB}\ de\ la\ especie}{\grave{\mathrm{A}}rea\ total\ muestreada}$$

Dominancia (Individuos sinDAP):

$$\mathrm{DO} = \frac{\sum de\ cobertura\ de\ la\ especie}{N\grave{u}mero\ de\ parcelas}$$

Dominancia Relativa (DoR):

$$\mathrm{DoR} = \frac{\mathrm{Do}}{\sum\ \mathrm{Do}\ de\ todas\ las\ especies}\ \mathrm{x}\ 100$$

Densidad (D) para especies en el estrato Arbóreo y Arbustivo con individuos claramente diferenciados:

$$\mathrm{D} = \frac{N\grave{u}mero\ total\ de\ individuos\ de\ la\ especie}{\grave{a}rea\ muestreada}$$

Densidad (D) para especies en el estrato Herbáceo y Rasante sin individuos claramente diferenciados:

$$D = \frac{\sum de\ cobertura\ de\ la\ especie}{No\ de\ parcelas} \times 100$$

Densidad Relativa (DR):

$$DR = \frac{D}{\sum de\ de\ todas\ las\ especies}\ X\ 100$$

Frecuencia(F):

$$F = \frac{N\grave{u}mero\ de\ par\ elas\ en\ las\ que\ apare\ e\ la\ especie}{N\ mero\ total\ de\ par\ elas}$$

Frecuencia Relativa (FR):

$$FR = \frac{F}{\sum de\ \ de\ todas\ las\ espe\ ies}\ X\ 100$$

Índice de Valor de Importancia (IVI):

$$IVI = DoR + DR + FR$$

Diversidad de especies (*H*) mediante Índice de Shannon-Weaver (1949):

Debido a que gran parte de la riqueza del Humedal está en el estrato herbáceo-rasante y no es posible diferenciar individuos, se hizo una modificación a la fórmula del índice de Shannon-Weaver para poder incluir estas especies de la siguiente forma:

$$H' = H'o + H'1$$

$$H'o = -\sum_{i=1}^{S_o} \frac{P_i}{2} log_2\left(\frac{P_i}{2}\right)$$

$$H'1 = -\sum_{i=1}^{S_1} \frac{C_i}{2} log_2\left(\frac{C_i}{2}\right)$$

Dónde:

H´ = Índice de Shannon-Weaver para todas las especies

H´o = Índice de Shannon-Weaver para las especies con individuos claramente diferenciados

H'_I = Índice de Shannon-Weaver para las especies sin individuos diferenciados

S_0 = Número total de especies con individuos claramente diferenciados

S_I = Número total de especies sin individuos diferenciados

P_i=Proporción de individuos de la especie i C_i=

Proporción de coberturas de la especie i

6.1.1.4 Dinámica de la vegetación

Se analizó la dinámica de los tipos de vegetación registrados en campo en lo relacionado con la composición, los rasgos de historia de vida, grupos funcionales observados, la historia de uso, el régimen actual de disturbio y los estados sucesionales observados.

Los grupos funcionales se establecieron de acuerdo a rasgos similares observados en campo o descritos en la bibliografía. Se establecieron los rasgos de historia de vida más importantes para determinar el rol funcional de las especies tomando en cuenta los siguientes aspectos:

- Forma de vida y de dispersión
- Especie nativa o no nativa (plantada, naturalizada o invasora)

6.1.1.5 Usos

Las especies que se encontraron en el humedal se clasificaron según sus principales usos en las siguientes categorías: Construcción, Industrial, Comestible Humanos, Fauna (Refugio o Alimento), Medicinal, Leña, Cerca Viva, Ornamental, Mágico-religioso, Artesanías, Servicio ambiental (modificación de usadas por Gutiérrez et al, 2015).

6.1.2 Resultados

A continuación, se exponen los resultados obtenidos, de acuerdo a los aspectos mencionados en la metodología.

6.1.2.1 Coberturas Vegetales

Se establecieron cinco (5) tipos de cobertura de vegetación de acuerdo al muestreo en campo **(Tabla 32)** y se clasificaron de acuerdo a la metodología Corine Land Cover de coberturas de la tierra adaptada para Colombia (IDEAM, 2010). Los tipos de cobertura identificadas son los siguientes:

Tabla 32. Tipos de Cobertura, tamaño, cantidad y porcentaje de cobertura de parcelas para levantamientos de vegetación

Tipo de Cobertura	Área Mínima de Parcela (m^2)	Cantidad de Parcelas	%
Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos	40	24	11,67
Herbazal Denso Inundable No Arbolado	4	39	16,00
Pasto Arbolado	40	9	1,20
Plantación de Latifoliadas	40	17	9,55
Pastos Limpios	Área Total	Área Total	61,58

Fuente: Consorcio JA, 2016

La ubicación de las parcelas de muestreo se relaciona a continuación en la **Tabla 33.**

Tabla 33. Lista de parcelas realizadas en el PEDH Tunjo por tipo de cobertura

Tipo de Cobertura	Diminutivo	No. Parcela	Fecha de Muestreo	Latitud (N)	Longitud (W)
HA	TPM01	01	19/04/16	4º 34' 32.4''	74º 08' 50,5''
HA	TPM02	02	19/04/16	4º 34' 35.0''	74º 08' 49.2''
HA	TPM03	03	19/04/16	4º 34' 29.4''	74º 08' 51.5''
HA	TPM04	04	20/04/16	4º 34' 25.6''	74º 08' 50.6''
HA	TPM05	05	20/04/16	4º 34' 28.6''	74º 08' 45.8''
HA	TPM06	06	20/04/16	4º 34' 23.7''	74º 08' 43.3''
HA	TPM07	07	20/04/16	4º 34' 24.2''	74º 08' 40.6''
HA	TPM08	08	20/04/16	4º 34' 27.5''	74º 08' 37.6''
HA	TPM09	09	20/04/16	4º 34' 31.9''	74º 08' 36.6''
HA	TPM10	10	22/04/16	4º 34' 30.8''	74º 08' 27.0''
HA	TPM11	11	23/04/16	4º 34' 27.0''	74º 08' 32.9''
HA	TPM12	12	23/04/16	4º 34' 22.4''	74º 08' 35.5''
HA	TPM13	13	23/04/16	4º 34' 19.7''	74º 08' 33.5''
HA	TPM14	14	23/04/16	4º 34' 19.2''	74º 08' 31.3''
HA	TPM15	15	23/04/16	4º 34' 18.1''	74º 08' 29.9''
HA	TPM16	16	23/04/16	4º 34' 16.1''	74º 08' 30.8''
HA	TPM17	17	23/04/16	4º 34' 15.6'	74º 08' 29.3''
HA	TPM18	18	23/04/16	4º 34' 15.0''	74º 08' 28.3''
HA	TPM19	19	24/04/16	4º 34' 19.8''	74º 08' 28.2''

Tipo de Cobertura	Diminutivo	No. Parcela	Fecha de Muestreo	Latitud (N)	Longitud (W)
HA	TPM20	20	25/04/16	4º 34' 23.9''	74º 08' 47.5''
HA	TPM21	21	25/04/16	4º 34' 28.3''	74º 08' 48.2''
HA	TPM22	22	25/04/16	4º 34' 27.5''	74º 08' 45.9''
HA	TPM23	23	28/04/16	4º 34' 38.1''	74º 08' 54.2''
HA	TPM24	24	28/04/16	4º 34' 34.0''	74º 08' 50.5''
H	TH01	01	20/04/16	4º 34' 27,1"	74º 08' 51,2"
H	TH02	02	20/04/16	4º 34' 27,6"	74º 08' 51,5"
H	TH03	03	21/04/16	4º 34' 28,7"	74º 08' 44,5"
H	TH04	04	21/04/16	4º 34' 26,3"	74º 08' 44,4"
H	TH05	05	21/04/16	4º 34' 24,2"	74º 08' 43,1"
H	TH06	06	21/04/16	4º 34' 25,9"	74º 08' 40,6"
H	TH07	07	21/04/16	4º 34' 25,8"	74º 08' 43,0"
H	TH08	08	21/04/16	4º 34' 27,6"	74º 08' 43,4"
H	TH09	09	21/04/16	4º 34' 28,7"	74º 08' 42,8"
H	TH10	10	21/04/16	4º 34' 39,9"	74º 08' 43,1"
H	TH11	11	21/04/16	4º 34' 31,5"	74º 08' 41,9"
H	TH12	12	21/04/16	4º 34' 30,6"	74º 08' 40,4"
H	TH13	13	21/04/16	4º 34' 30,7"	74º 08' 41,4"
H	TH14	14	21/04/16	4º 34' 29,0"	74º 08' 39,1"
H	TH15	15	21/04/16	4º 34' 29,1"	74º 08' 40,6"
H	TH16	16	23/04/16	4º 34' 15,2"	74º 08' 29,4"
H	TH17	17	23/04/16	4º 34' 16,1"	74º 08' 29,8"
H	TH18	18	23/04/16	4º 34' 15,5"	74º 08' 30,2"
H	TH19	19	24/04/16	4º 34' 20,0"	74º 08' 31,5"
H	TH20	20	24/04/16	4º 34' 20,0"	74º 08' 29,0"
H	TH21	21	24/04/16	4º 34' 18,9"	74º 08' 29,2"
H	TH22	22	24/04/16	4º 34' 18,5"	74º 08' 28,3"
H	TH23	23	24/04/16	4º 34' 17,3"	74º 08' 29,0"
H	TH24	24	24/04/16	4º 34' 16,1"	74º 08' 29,3"
H	TH25	25	24/04/16	4º 34' 29,3"	74º 08' 36,1"

Tipo de Cobertura	Diminutivo	No. Parcela	Fecha de Muestreo	Latitud (N)	Longitud (W)
H	TH26	26	24/04/16	4º 34' 33,4"	74º 08' 33,6"
H	TH27	27	24/04/16	4º 34' 36,1"	74º 08' 33,1"
H	TH28	28	24/04/16	4º 34' 35,1"	74º 08' 30,6"
H	TH29	29	25/04/16	4º 34' 24,6"	74º 08' 46,5"
H	TH30	30	25/04/16	4º 34' 27,3"	74º 08' 47,7"
H	TH31	31	25/04/16	4º 34' 26,2"	74º 08' 24,2"
H	TH32	32	26/04/16	4º 34' 25,8"	74º 08' 31,9"
H	TH33	33	26/04/16	4º 34' 24,8"	74º 08' 32,8"
H	TH34	34	26/04/16	4º 34' 23,4"	74º 08' 33,7"
H	TH35	35	26/04/16	4º 34' 17,1"	74º 08' 32,0"
H	TH36	36	26/04/16	4º 34' 18,6"	74º 08' 34,3"
H	TH37	37	26/04/16	4º 34' 19,7"	74º 08' 35,5"
H	TH38	38	28/04/16	4º 34' 36,4"	74º 08' 52,6"
H	TH39	39	28/04/16	4º 34' 35,5"	74º 08' 51,7"
PaA	TPA Ribera01	01	20/04/16	4º 34' 28,7''	74º 08' 37,6''
PaA	TPA Ribera02	02	22/04/16	4º 34' 32,2''	74º 08' 35,9''
PaA	TPA Ribera03	03	22/04/16	4º 34' 34,3''	74º 08' 35,5''
PaA	TPA Ribera04	04	22/04/16	4º 34' 36,5''	74º 08' 35,3''
PaA	TPA Ribera05	05	22/04/16	4º 34' 38,5''	74º 08' 33,8''
PaA	TPA Ribera06	06	22/04/16	4º 34' 38,6''	74º 08' 31,7''
PaA	TPA Ribera07	07	22/04/16	4º 34' 37,1''	74º 08' 30,2''
PaA	TPA Ribera08	08	23/04/16	4º 34' 22,1''	74º 08' 35,4''
PaA	TPA Ribera09	09	25/04/16	4º 34' 24,9''	74º 08' 51,6''
PaL	Pastos Limpios	01	28/04/16	No Aplica	No Aplica
PL	TPA Sembrados01	01	24/04/16	4º 34' 19,4"	74º 08' 27,5"
PL	TPA Sembrados02	02	24/04/16	4º 34' 17,1"	74º 08' 28,1"
PL	TPA Sembrados03	03	24/04/16	4º 34' 15,0"	74º 08' 26,9"
PL	TPA Sembrados04	04	24/04/16	4º 34' 12,9"	74º 08' 24,7"
PL	TPA Sembrados05	05	24/04/16	4º 34' 11,0"	74º 08' 24,8"
PL	TPA Sembrados201	06	25/04/16	4º 34' 35,6"	74º 08' 34,5"

Tipo de Cobertura	Diminutivo	No. Parcela	Fecha de Muestreo	Latitud (N)	Longitud (W)
PL	TPA Sembrados202	07	25/04/16	4º 34' 36,8"	74º 08' 33,3"
PL	TPA Sembrados203	08	26/04/16	4º 34' 31,0"	74º 08' 36,0"
PL	TPA Sembrados204	09	26/04/16	4º 34' 32,4"	74º 08' 34,3"
PL	TPA Sembrados205	10	26/04/16	4º 34' 37,2"	74º 08' 32,0"
PL	TPA Sembrados206	11	26/04/16	4º 34' 35,5"	74º 08' 30,0"
PL	TPA Eucaliptos01	12	20/04/16	4º 34' 34,2''	74º 08' 48,5''
PL	TPA Eucaliptos02	13	22/04/16	4º 34' 30,0''	74º 08' 49,4''
PL	TPA Eucaliptos03	14	22/04/16	4º 34' 28,3''	74º 08' 49,5''
PL	TPA Eucaliptos04	15	22/04/16	4º 34' 29,3''	74º 08' 47,0''
PL	TPA Eucaliptos05	16	22/04/16	4º 34' 32,7''	74º 08'47,3 ''
PL	TPA Eucaliptos06	17	22/04/16	4º 34' 35,1''	74º 08' 40,5''

Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos=HA, Herbazal Denso Inundable No Arbolado=H, Pastos Arbolados=PaA, Plantación de Latifoliadas=PL, Pastos Limpios=PaL.

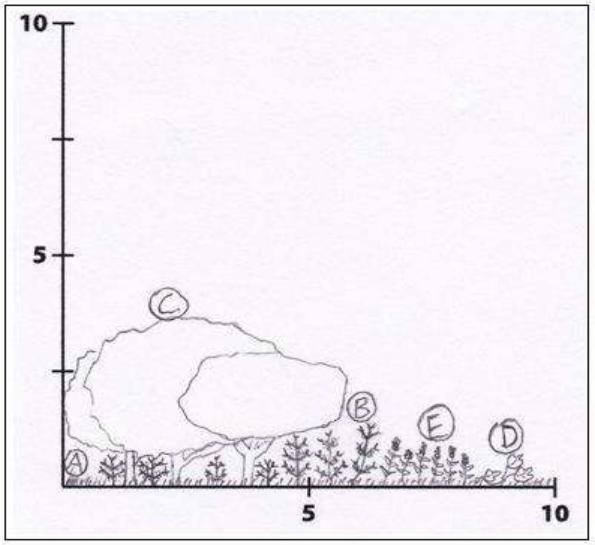
Fuente: Consorcio JA, 2016

Las características de cada una de las parcelas se describen a continuación:

6.1.2.1.1 Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos

Esta cobertura **(Fotografía 23)** se encuentra dominada por *Pennisetum clandestinum, Ricinus communis, Conium maculata, Cucurbita pepo y Polygonum punctatum*, con presencia en los parches de distintas hierbas entre las que resaltan *Rumex conglomeratus* y *Solanum americanum*. Se encuentra esparcido en parches por los bordes del Río Tunjuelo, bordes de algunas zonas inundables y algunos otros parches aislados. Se identifican dos (2) estratos, uno arbustivo conformado principalmente por Ricinus communis y ocasionalmente dominado por Baccharis latifolia y otro herbácea o dominado por *Pennisetum clandestinum, Conium maculata, Cucurbita pepo* y *Polygonum punctatum* (**Tabla 35Tabla 31**). En algunos de los parches aledaños a las zonas inundables, se observa que comienzan a invadir las zonas bajas principalmente *Conium maculatum, Cucurbita pepo* y algunas comunidades de mimbrales, que probablemente aprovechando la sequía empiezan a desplazar a las hierbas de las zonas inundables y empiezan a colonizar estas zonas. El perfil de la vegetación de esta cobertura se puede observar en la **Imagen 55.**

Imagen 55. Perfil de Vegetación de Tipo de Cobertura de Herbazal Denso de Tierra Firme.



Arbustos. (A) *Pennisetum clandestinum*; (B) *Conium maculatum*; (C) *Ricinus communis*; (D) *Cucurbita pepo*; (E) *Polygonum punctatum*
Fuente: Consorcio JA, 2016

Fotografía 23 Cobertura Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos



Fuente: Consorcio JA, 2016

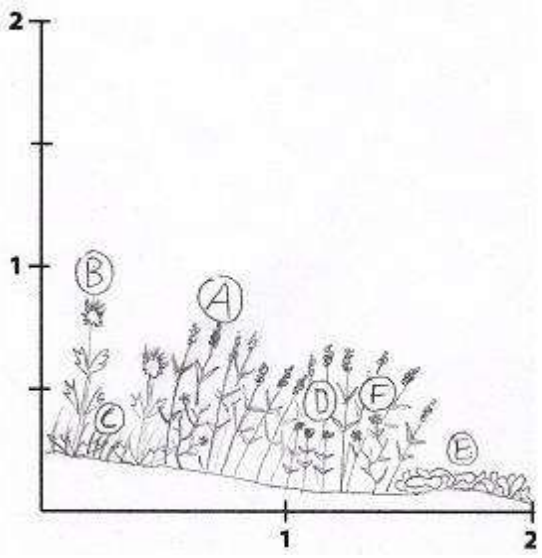
6.1.2.1.2 Herbazal Denso Inundable No Arbolado

Esta cobertura **Imagen 56 y Fotografía 24**) está compuesta principalmente por comunidades de vegetación sésil acuática y semiacuática, que debido a la sequía en este momento cubren la totalidad de las zonas inundables y empiezan a competir con especies meramente terrestres pero de fácil propagación, como *Conium maculatum, Cucurbita pepo* y especies pioneras como *Baccharis latifolia*, de la cual se identificaron algunas plántulas dentro de las zonas inundables. Se identifican dos (2) estratos, ambos herbáceos pero diferenciados, uno de vegetación sésil dominado por grandes comunidades de *Polygonum punctatum* y *Circium vulgar*e, que debido a la sequía, ocupa casi la totalidad de las zonas inundables (actualmente secas), y otro conformado

por vegetación normalmente flotante que en este momento forma tapetes de *Eichornnia crassipes* o *Azolla filliculoides* en algunas de las zonas inundables **(Tabla 35).**

En una de las zonas inundables se identificó un parche grande de *Polygonum punctatum* invadido por la especie parásita *Cucuta indecora.* Se identificaron además algunas comunidades de *Polygonum segetum* formando parches entre Polygonum punctatum. Debido a la sequía se observan grandes parches de cojines de *Pennisetum clandestinum* empezando a formarse sobre las zonas inundables actualmente secas desplazando a especies acuáticas y semiacuáticas, y disminuyendo el tamaño de las zonas inundables. El perfil de la vegetación de esta cobertura se puede observar en la **Imagen 56.**

Imagen 56. Perfil de Vegetación de Tipo de Cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado.



(A) *Polygonum punctatum*; (B) *Cirsium vulgare*; (C) *Pennisetum clandestinum*; (D) *Polygonum segetum*; (E) *Eichornia crassipes*; (F) *Senecio madagascariensis*

Fuente: Consorcio JA, 2016

Fotografía 24 Cobertura Herbazal Denso Inundable no Arbolado

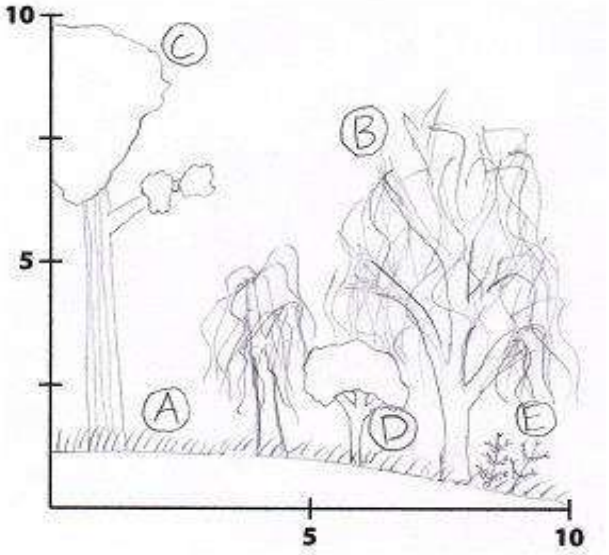


Fuente: Consorcio JA, 2016

6.1.2.1.3 Pastos Arbolados

Esta cobertura **(Fotografía 25),** está dominada por Pennisetum clandestinum y diversas especies arbóreas de mediano tamaño **(Tabla 35** y **Tabla 31).** Se limita a algunos parches que, aunque de vegetación arbórea más densa que en los otros tipos a de cobertura, siguen siendo dominados por pastos. Resaltan sobre todo un parche grande en el sector norte del humedal en una franja no muy ancha entre el Río Tunjuelo y las edificaciones con las que colinda el Humedal hacia el Norte. Se identifican tres estratos bien diferenciados, uno arbóreo dominado por las especies *Eucalyptus globulus, Fraxinus chinensis* y *Salix humboldtiana*, uno arbustivo dominado por Sambucus nigra y uno herbáceo dominado por Pennisetum clandestinum. El perfil de la vegetación de esta cobertura se muestra en la **Imagen 57.**

Imagen 57. Perfil de Vegetación de Tipo de Cobertura de Pastos Arbolados



Arbolados. (A) P*ennisetum clandestinum*; (B) *Salix humboldtiana*; (C) *Eucalyptus globulus*; (D) *Sambucus nigra*; (E) *Conium maculatum*
Fuente: Consorcio JA, 2016

Fotografía 25 Cobertura Pastos Arbolados

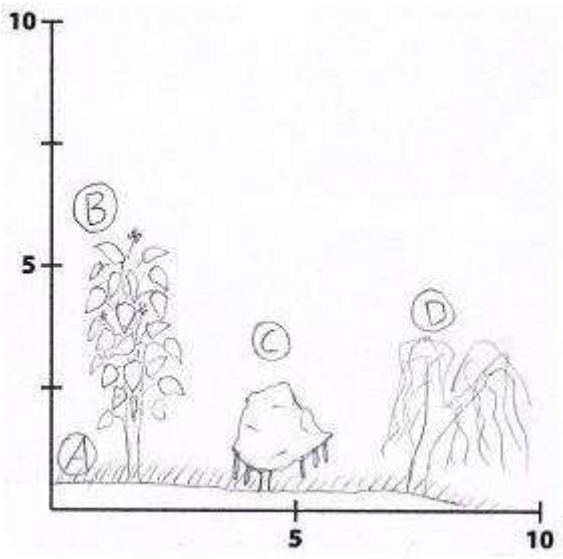


Fuente: Consorcio JA, 2016

6.1.2.1.4 Plantación de Latifoliadas

Esta cobertura **(Fotografía 26, Imagen 58**), está conformada por tapetes de *Pennisetum clandestinum* y árboles en su mayoría sembrados y todavía no muy grandes, entre los que resaltan *Smallanthus pyramidalis* y *Tecoma stans* e individuos de *Eucalyptus globulus* de mayor tamaño **(Tabla 35).** Se identifican dos estratos, uno arbóreo- arbustivo conformado por los arboles sembrados en crecimiento o por *Eucalyptus globulus* y un segundo estrato herbáceo dominado por *Pennisetum clandestinum*, pero con presencia de algunas hierbas ocasionales. El perfil de la vegetación de esta cobertura se muestra en la **Imagen 58**

Imagen 58. Perfil de Vegetación de Tipo de Cobertura de Plantación de Latifoliadas.



(A) *Pennisetum clandestinum*; (B) *Smallanthus pyramidalis*; (C) *Tecoma stans*
Fuente: Consorcio JA, 2016

Fotografía 26 Cobertura de Plantación de Latifoliadas

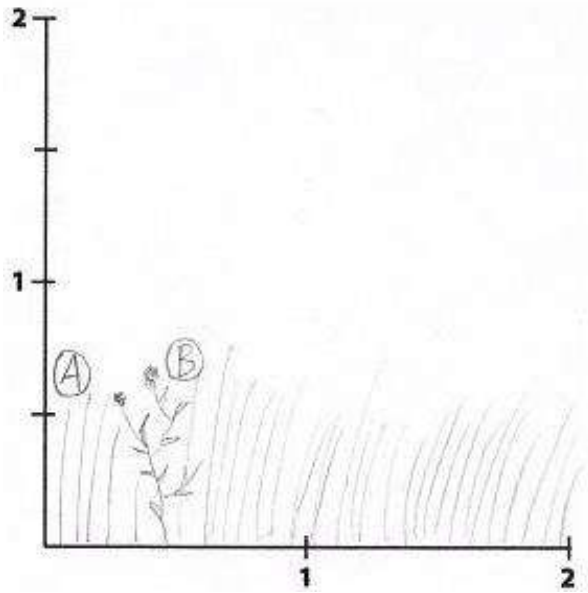


Fuente: Consorcio JA, 2016

6.1.2.1.5 Pastos Limpios

Esta cobertura **(Fotografía 27),** está compuesta por Pennisetum clandestinum y algunas otras especies ocasionales en zonas donde no está tan alto y permite colonizar. Conforma la mayoría del área del humedal fragmentando las otras coberturas en pequeños parches. Se identifica solo un estrato herbáceo compuesto casi en su totalidad por Pennisetum clandestinum con presencia de algunas hierbas y arbustos ocasionales **(Tabla 35** e **Imagen 59).**

Imagen 59. Perfil de Vegetación de Tipo de Cobertura de Pastos Limpios.



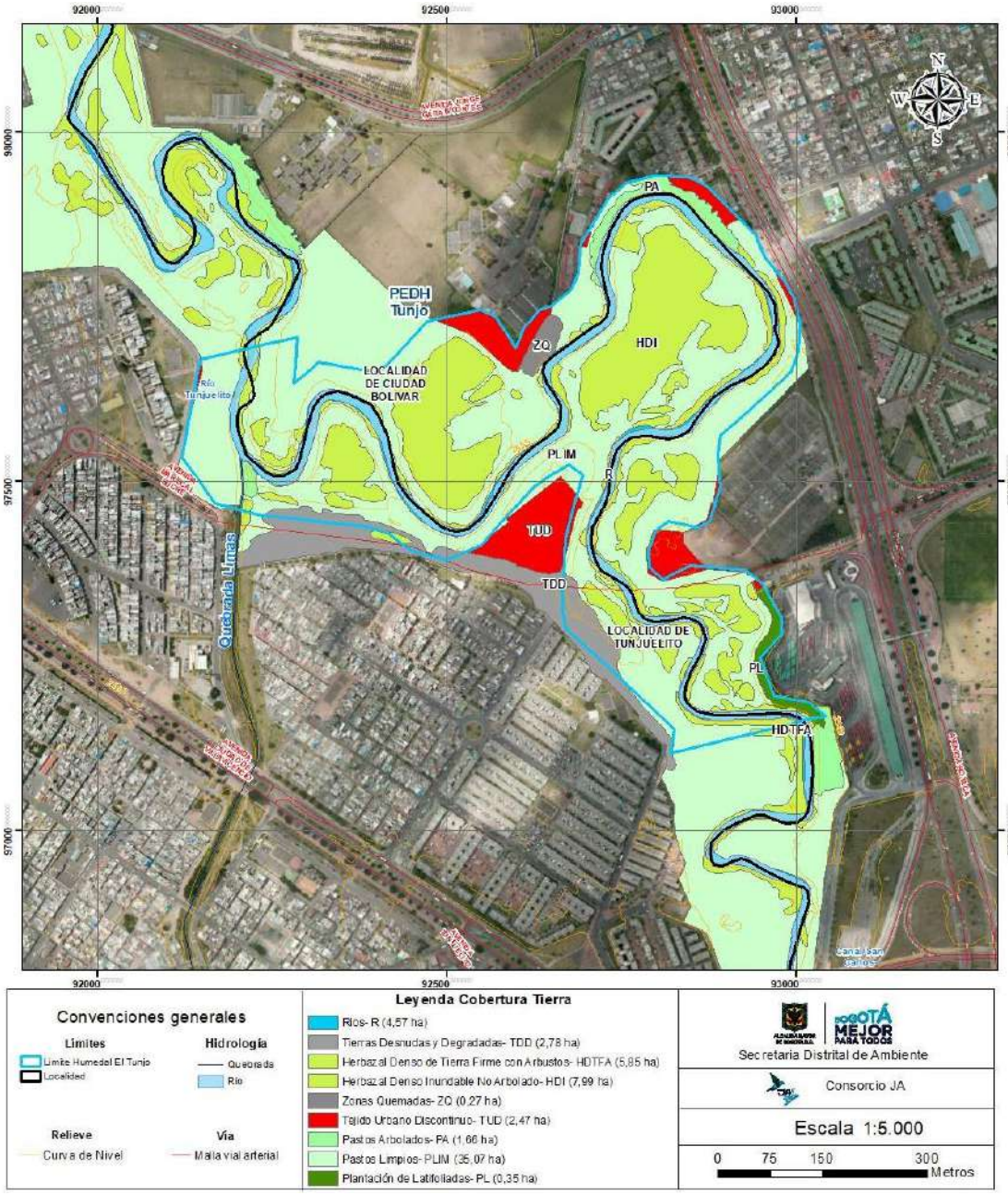
(A) Pennistetum clandestinum; (B) *Senecio madagascariensis*
Fuente: Consorcio JA, 2016

Fotografía 27. Cobertura Pastos Limpios



Fuente: Consorcio JA, 2016

Imagen 60. Cobertura Vegetal PEDH Tunjo



Fuente: IDECA adaptado Consorcio JA, 2016

6.1.2.2 Composición y Riqueza de la vegetación del PEDH Tunjo

Se encontraron un total de 81 especies divididas en un total de 43 Familias en los cinco (5) tipos de cobertura identificados. Se resaltan especialmente las familias Leguminosae con diez (10) especies, Asteraceae con nueve (9), Solanaceae con siete (7) y Polygonaceae con cinco (5) especies **(Tabla 34).**

Tabla 34. Lista de Familias encontradas en el Humedal Tunjo

Familia	Número de Especies	Tipos de Cobertura	%
LEGUMINOSAE	10	HA, H, PaA, PaL, PL	12,35
ASTERACEAE	9	HA, H, PaA, PaL, PL	11,11
SOLANACEAE	7	HA, H, PaA, PaL, PL	8,64
POLYGONACEAE	5	HA, H PaA	6,17
MYRTACEAE	4	PaA, PaL,PL	4,94
ROSACEAE	3	HA, PL	3,70
SALICACEAE	3	HA, PaA, PaL, PL	3,70
BRASSICACEAE	2	HA, H, PaA	2,47
EUPHORBIACEAE	2	HA, PL	2,47
MALVACEAE	2	PaA, HA	2,47
POACEAE	2	HA, H, PaA, PaL, PL	2,47
ACANTACEAE	1	PaA	1,23
ADOXACEAE	1	PaA, PL	1,23
ANACARDIACEAE	1	PL	1,23
APIACEAE	1	HA, H, PaA, PL	1,23
ARALIACEAE	1	HA, H, PaA	1,23
ASPARAGACEAE	1	PaA	1,23
AZOLLACEAE	1	H	1,23
BETULACEAE	1	PaA, PL	1,23
BIGNONIACEAE	1	PL	1,23
CANNACEAE	1	PaA	1,23
CARICACEAE	1	PL	1,23
CRASSULACEAE	1	PL	1,23
CUCURBITACEAE	1	HA, PaA	1,23
CUSCUTACEAE	1	H	1,23
GERANIACEAE	1	PaA	1,23
HALORAGACEAE	1	H	1,23
JUGLANDACEAE	1	PaA, PL	1,23
LILIACEAE	1	PaA	1,23
MELIACEAE	1	PL	1,23
MORACEAE	1	PL	1,23
MYRCINACEAE	1	PL	1,23
OLEACEAE	1	PaA, PL	1,23
OROBANCHACEAE	1	H	1,23
OXALIDACEAE	1	HA, H, PaA, PL	1,23
PASSIFLORACEAE	1	HA, PaA	1,23
PITTOSPORACEAE	1	PaA	1,23
PONTEDERIACEAE	1	H	1,23
SAPINDACEAE	1	PL	1,23
TROPAEOLACEAE	1	HA	1,23
TYPHACEAE	1	H	1,23
URTICACEAE	1	HA, PaA	1,23
VERBENACEAE	1	H, PaA	1,23

Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos=HA, Herbazal Denso Inundable No Arbolado=H, Pastos Arbolados=P

Fuente: Consorcio JA, 2016

En la zona terrestre del PEDH se encuentra un total de 70 especies **(Tabla 35)** y en la zona inundable se encontraron 23 especies de flora **(Tabla 36).**

Tabla 35. Vegetación Terrestre del Humedal Tunjo y tipos de cobertura donde está presente cada especie.

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRES COMUNES	TIPO COBERTURA
ACANTACEAE		
Thunbergia alata	Susanita de ojos negros, ojo de poeta	PaA
ADOXACEAE		
Sambucus nigra	Sauco, sauco de Castilla, salbuguera, carbunquera, sauco blanco, sauco de monte	PaA, PL
ANACARDIACEAE		
Schinus molle	Muelle, pimiento, falso pimiento	PL
APIACEAE		
Conium maculatum	Cicuta	HA, H, PaA, PL
ARALIACEAE		
Hydrocotyle ranunculoides	Sombrilla de agua, sombrerito de agua, chupana, oreja de ratón, paraguas	HA, H,PaA
ASPARAGACEAE		
Furcraea cf. *cabuya*	Fique, cabuya, pita	PaA
ASTERACEAE		
Achyrocline satureioides	Viravira, yerba de chivo, botón de oro, venadillo, juamblanco, suso, vejiga de lobo	HA, H,PaA
Baccharis latifolia	Chilca, Chilca blanca, Chilca dulce, Chilco grande, Algodoncillo, Chilco común	HA, PaA, PL
Cirsium vulgare	Cardo	HA, H,PaA
Conyza bonariensis	Venadillo, juanparao, imbuy, verejón, yerba de caballo	PL
Senecio madagascariensis	Senecio oloroso, Hiedra alemana	HA, H, PaA, PL
Smallanthus pyramidalis	Arboloco, anime, camargo, colla, escorzonera, jiquimillo, pauche	PL
Sonchus oleraceus	Cerraja, cerraja espinosa, achicoria, canayuyo, chicoria, diente de león, escarola, lechosa, lechuga amarilla, lechuguilla, yerba de sapo	HA, H,PaA
Taraxacum officinale	Diente de león, chicoria, lechuguilla	HA, H,PaA
BETULACEAE		
Alnus acuminata	Aliso	PaA, PL
BIGNONIACEAE		
Tecoma stans	Chirlobirlo, Floramarillo, Chicalá polvillo, Chicalá	PL
BRASSICACEAE		
Raphanus raphanistrum	Rábano, rábano silvestre, nabo, rábano morado rábano maleza, mostaza, rabanillo, rabanito	HA, PaA
CANNACEAE		
Canna indica	Achira, capacho, chigua, risgua, sagu, bandera, pabe-llon, raíz, rea, achila, achirilla, chirilla, couca, ce firo, murrapo, perico, pichinga, pipemaria, platanillo, san- Joaquín	PaA
CARICACEAE		
Vasconcellea pubescens	Papayuelo, chilguacán, higuillo, papaya de olor, papaya de tierra fría, papayuela, papayuela maligna, tapacú, tapaculo	PL

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRES COMUNES	TIPO COBERTURA
CRASSULACEAE		
Crassula ovata	Jade	PL
CUCURBITACEAE		
Cucurbita pepo	Calabaza, calabaza biche, calabaza bonetera, calabaza chura, calabaza, churita, calabaza dulce, bichuela, guagua, calabacita, bolito, bolo, mejicano victoria, vitorieta y zapallito	HA, PaA
EUPHORBIACEAE		
Croton funkianus	Sangregao, croto, drago, sangría	PL
Ricinus communis	Higuerilla, higuerillo, higuereta, ta rtago, castor, rejal- gar, ricino, palmacristi, popo y tirraya	HA, PL
GERANIACEAE		
Pelargonium cf. *peltatum*	Geranio, cortejo, geranio blanco, geranio deyedra, novios, yedra geranio, yedra, yerda	PaA
JUGLANDACEAE		
Juglans neotropica	Nogal, nogal sabanero, nogal bogotano, cedro nogal, cedro negro, cedro grande	PaA, PL
LEGUMINOSAE		
Acacia decurrens	Acacia negra, uña de gato (Huila), acacia, acacia ceniza, acacia gris	HA, PaA
Acacia melanoxylon	Acacia negra	HA, PaA
Albizia lophanta	Albizia de plumas y acacia plumosa	PaA, PaL, PL
cf. *Senna velutina*	Alcaparro	HA
Genista monspessulana	Retamo liso, retamilla, escobilla	HA
sp. 1	Sin Información	PL
sp. 2	Sin Información	HA
sp. 3	Sin Información	HA
Ulex europaeus	Retamo espinoso, espino y espinillo	HA, PaA
LILIACEAE		
Lilium cf. *candidum*	Azucena, azucena de Obando, azucena de Quito, lirio, nardo	PaA
MALVACEAE		
Malva sp .1	Sin Información	PaA
Malva sp. 2	Sin Información	HA
MELIACEAE		
Cedrela montana	Cedro, cedro cebolla, cedro cebollo, cedro clavel, cedro colorado, cedro de montaña, cedro de tierra fría, cedro dulce, cedro mondé, cedro oloroso, cedro rosado, mondebogotano, monde, munde, serrano	PL
MORACEAE		
Ficus andicola	Caucho sabanero, capaz, caucho rosado, conservo, higuerón, lechero, maingare, matapalo, nacedero, nacedor, pivijay, sueldo, tapás	PL
MYRCINACEAE		
Myrcine guianensis	Cucharo, cucharo colorado, chagualo, espadero	PL

MYRTACEAE

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRES COMUNES	TIPO COBERTURA
Eucalyptus camaldulensis	Eucalipto	PL
Eucalyptus globulus	Eucalipto, gomero azul, ocalito, ocal o ucal	PaA, PaL, PL
sp. 1	Sin Información	PL
Syzygium paniculatum	Eugenia, eugenio	PaA
OLEACEAE		
Fraxinus chinensis	Urapan, fresno	PaA, PL
OXALIDACEAE		
Oxalis corniculata	Acedera,acederilla,trébolamarillo,chupachupa, chulco,platanito,acederita,chulquillo,chulquillo macho, platanillo	HA, H, PaA, PL
PASSIFLORACEAE		
Passiflora tripartita	Curuba, curuba de castilla	HA, PaA
PITTOSPORACEAE		
Pittosporum undulatum	Blanquillo, jazmín australiano, jazmín del cabo o laurel huesito	PaA
POACEAE		
Pennisetum clandestinum	Kikuyo, quicuyo, kicuy, cucuy, grama, picuyo y pasto africano	HA, H, PaA, PaL, PL
POLYGONACEAE		
Muehlenbeckia tamnifolia	Tripaepollo, bejuco coronillo, bejoco colorado, tripepollo	HA
Polygonum punctatum	Barbasco, barbasquillo, catay, corazón herido, hierba de sapo, picantilla(o)	HA, H
Rumex conglomeratus	Romaza,lenguadevacaolenguevacaybijuaca	HA, PaA
sp. 1	Sin Información	HA
ROSACEAE		
Cottoneaster pannosus	Holly	PL
Prunus serotina	Cerezo,capulí,cerezocriollo,cerezodelosAndes, cerezo sabanero	PL
Rubus glaucus	Mora de castilla, mora andina, mora silvestre	HA
SALICACEAE		
Abatia parviflora	Duraznillo, chirlobirlo, sacaojos colorado	PL
Salix humboltiana	Sauce llorón, Sauce	HA, PaA, PaL, PL
Salix viminalis	Mimbre, Mimbrera	HA
SAPINDACEAE		
Dodonaea viscosa	Hayuelo, hayo, chamana, chamano, chamarro, ayullo, ayuno, coca silvestre, escobo, jayo	PL
SOLANACEAE		
Brugmansia arborea	Borrachero (a), borrachero blanco, cacao sabanero, floripondio, floripo n, chamico, corneta, guanto, guamuco, tonca, tonga y yopa	HA
Cestrum sp.	Tinto	HA, PaA, PL

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRES COMUNES	TIPO COBERTURA
Lycianthes lycioides	Gurrubo, cobán, gurumo, sambo, sombo, tote, zumbito	HA, PaA, PaL, PL
Solanum americanum	Yerba mora, hierba mora, yerbamora, tomatitos, chumbalo, pimienta de gallina	HA, H,PaA
Solanum marginatum	Toronjilla, toronja, pedronoche, lulo de perro, lulo	HA, PaL, PL
Solanum sp	Sin Información	HA, PaA, PaL
sp. 1	Sin Información	HA
TROPAEOLACEAE		
Tropaeolum majus	Capuchina, cachaco de muladar	HA
URTICACEAE		
Urtica dioica	Ortiga, ortiga blanca, ortiga negra	HA, PaA
VERBENACEAE		
Verbena litoralis	Verbena de campo, verbena blanca	H, PaA

Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos=HA, Herbazal Denso Inundable No Arbolado=H, Pastos Arbolados=PaA, Plantación de Latifoliadas=PL, Pastos Limpios=PaL. Nombres tomados de Bernal, R. et al (2016) y Mahecha, G.E. (2004)

Fuente: Consorcio JA, 2016

Tabla 36. Vegetación Acuática del Humedal Tunjo y tipos de cobertura donde está presente cada especie.

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRES COMUNES	TIPO COBERTURA
APIACEAE		
Conium maculatum	Cicuta	HA, H, PaA, PL
ARALIACEAE		
Hydrocotyle ranunculoides	Sombrilla de agua, sombrerito de agua, chupana, oreja de ratón, paraguas	HA, H, PaA
ASTERACEAE		
Achyrocline satureioides	Viravira, yerba de chivo, botón de oro, venadillo, juamblanco, suso, vejiga de lobo	HA, H, PaA
Acmella oppositifolia	Yuyo, botón de oro, botoncillo, quemadera, chisacá, guasca, risacá	H
Cirsium vulgare	Cardo	HA, H, PaA
Senecio madagascariensis	Senecio oloroso, Hiedra alemana	HA, H, PaA, PL
Sonchus oleraceus	Cerraja, cerraja espinosa, achicoria, canayuyo, chicoria, diente de león, escarola, lechosa, lechuga amarilla, lechuguilla, yerba de sapo	HA, H, PaA
Taraxacum officinale	Diente de león, chicoria, lechuguilla	HA, H, PaA
AZOLLACEAE		
Azolla filiculoides	Helechodeagua, alfombradeagua, azola	H
BRASSICACEAE		
Rorippa pinnata	Berro, mastuerzo de huerta	H
CUSCUTACEAE		
Cuscuta indecora	Fideo, enredadera, bejuquillo, cuerda de violín, rejillo	H
HALORAGACEAE		
Myriophyllum aquaticum	Hierba de agua, candelabro	H

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRES COMUNES	TIPO COBERTURA
LEGUMINOSAE		
Trifolium repens	Trébol, carretón blanco, trébol blanco, carretón	H
OROBANCHACEAE		
cf. *Bartsia*		H
OXALIDACEAE		
Oxalis corniculata	Acedera, acederilla, trébol amarillo, chupa chupa, chulco, platanito, acederita, chulquillo, chulquillo macho, platanillo	HA, H, PaA, PL
POACEAE		
Pennisetum clandestinum	Kikuyo, quicuyo, kicuy, cucuy, grama, picuyo y pasto africano	HA, H, PaA, PaL, PL
Polypogon elongatus	Pasto peludo, rabo de cachorro	H
POLYGONACEAE		
Polygonum punctatum	Barbasco, barbasquillo, catay, corazón herido, hierba de sapo, picantilla(o)	HA, H
Polygonum segetum	Gualola, barbasco, corazón herido, envidia, hierba de sapo, gloria	H
PONTEDERIACEAE		
Eichornia crassipes	Buchón de agua, lirio de agua, jacinto de agua	H
SOLANACEAE		
Solanum americanum	Yerba mora, hierba mora, yerbamora, tomatitos, chumbalo, pimienta de gallina	HA, H, PaA
TYPHACEAE		
Typha latifolia	Espadana, anea, enea, nea, junca, junco, junco de estera, totora, cana de la pasión o junco de la pasión	H
VERBENACEAE		
Verbena litoralis	Verbena de campo, verbena blanca	H, PaA

Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos=HA, Herbazal Denso Inundable No Arbolado=H, Pastos Arbolados=PaA, Plantación de Latifoliadas=PL, Pastos Limpios= PaL. Nombres tomados de Bernal, R. et al (2016) y Mahecha, G.E. (2004)

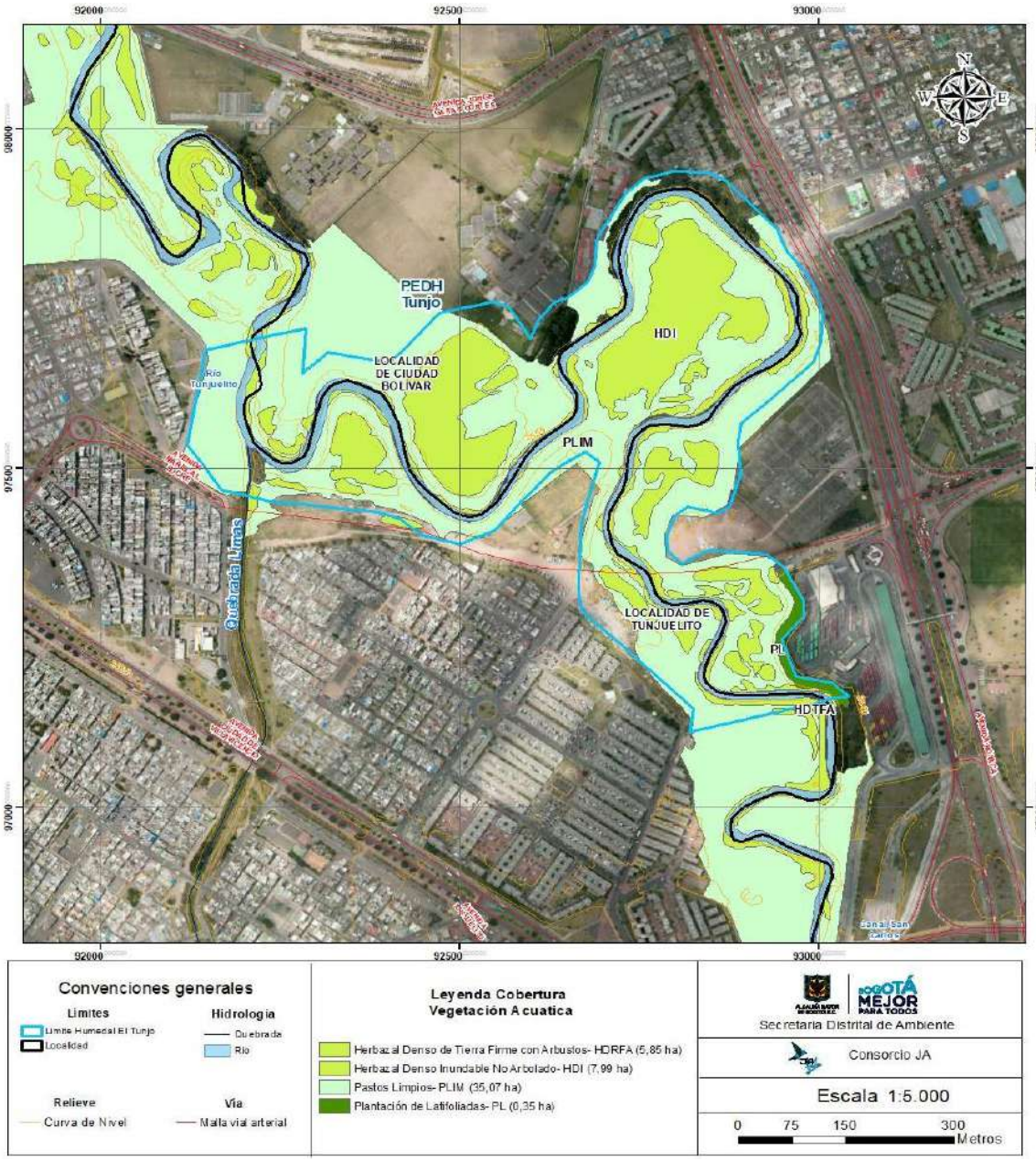
Fuente: Consorcio JA, 2016

Igualmente, para cada cobertura establecida, se determinó la dominancia, densidad, frecuencia e IVI (Indice de Valor de Importancia) de las especies identificadas, mediante la implementación de las fórmulas descritas en la metodología.

Estos parámetros cuantitativos se definen de la siguiente manera:

- FRECUENCIA: Se refiere a la existencia o falta de una determinada especie en una subparcela, la frecuencia absoluta se expresa en porcentaje, la frecuencia relativa de una especie se calcula como su porcentaje en la suma de las frecuencias de todas las especies.

Imagen 61. Cobertura vegetación acuática



Fuente: IDECA adaptado Consorcio JA, 2016

- DOMINANCIA: También es denominada como grado de cobertura de las especies, que es la expresión del espacio ocupado por ellas. Se define como la suma de las proyecciones horizontales de los árboles sobre el suelo. La suma de las proyecciones de las copas de los individuos de una especie determina su dominancia. Debido a la compleja estructura vertical de los bosques tropicales, en ocasiones resulta imposible su determinación, por tal razón, se emplean las áreas básales, como sustitutos de los verdaderos valores de dominancia. Este proceso es justificado debido a la alta correlación lineal entre el diámetro de copa y el diámetro del fuste para una especie en particular.

- DENSIDAD ABSOLUTA: Es un parámetro que nos da una idea referida al número de individuos por cuadrado o más bien por cuadrado ocupado; entendiéndose que los cuadrados deben ser del mismo tamaño. La densidad relativa es la densidad de una especie en una serie de cuadrados en relación a las densidades de todas las otras especies.

- ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA (IVI): Con éste índice es posible comparar, el peso ecológico de cada especie dentro del ecosistema, La obtención de índices de valor de importancia similares para las especies indicadoras, sugieren la igualdad o por lo menos la semejanza del rodal en su composición, estructuras, sitio y dinámica (Lamprecht, 1990; citado por Melo;2003).

Tabla 37. Valores de Dominancia, Densidad, Frecuencia e IVI para las especies presentes en la cobertura de Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos

Nombre Científico	Dominancia		Densidad		Frecuencia		IVI
	Abs	Rel	Abs	Rel	Abs	Rel	
Pennisetum clandestinum	62,000	58,304	0,620	50,915	1,000	15,287	124,506
Conium maculatum	13,625	12,813	0,136	11,189	0,667	10,191	34,193
Ricinus communis	3,124	2,938	0,158	13,003	0,792	12,102	28,042
Cucurbita pepo	4,958	4,663	0,050	4,072	0,333	5,096	13,830
Polygonum punctatum	3,208	3,017	0,032	2,635	0,375	5,732	11,384
Salix viminalis	3,500	3,291	0,035	2,874	0,125	1,911	8,076
Rumex conglomeratus	1,208	1,136	0,012	0,992	0,333	5,096	7,224
Solanum americanum	1,208	1,136	0,012	0,992	0,250	3,822	5,950
Genista monspessulana	0,525	0,494	0,024	1,967	0,208	3,185	5,646
Urtica dioica	1,750	1,646	0,018	1,437	0,167	2,548	5,631
Tropaeolum majus	0,708	0,666	0,007	0,582	0,208	3,185	4,433
Baccharis latifolia	0,267	0,251	0,011	0,941	0,167	2,548	3,740
Oxalis corniculata	0,667	0,627	0,007	0,547	0,167	2,548	3,722
Passiflora tripartita	1,375	1,293	0,014	1,129	0,083	1,274	3,696
Acacia decurrens	1,911	1,797	0,004	0,342	0,083	1,274	3,413
Cirsium vulgare	0,625	0,588	0,006	0,513	0,125	1,911	3,012
Rubus glaucus	1,250	1,175	0,013	1,027	0,042	0,637	2,839
Taraxacum officinale	0,167	0,157	0,002	0,137	0,125	1,911	2,204
Polygonaceae sp. 1	0,417	0,392	0,004	0,342	0,083	1,274	2,008
Salix viminalis	0,216	0,203	0,006	0,513	0,083	1,274	1,990
Hydrocotyle ranunculoides	0,375	0,353	0,004	0,308	0,083	1,274	1,934
Ricinus communis	0,625	0,588	0,006	0,513	0,042	0,637	1,738
Ulex europaeus	0,018	0,017	0,005	0,428	0,083	1,274	1,718
Solanum marginatum	0,088	0,083	0,003	0,257	0,083	1,274	1,614
Brugmansia arborea	0,133	0,125	0,002	0,171	0,083	1,274	1,570
Solanum sp	0,056	0,053	0,002	0,171	0,083	1,274	1,498
Muehlenbeckia tamnifolia	0,417	0,392	0,004	0,342	0,042	0,637	1,371
Lycianthes lycioides	0,417	0,392	0,004	0,342	0,042	0,637	1,371
Cestrum sp.	0,292	0,274	0,003	0,240	0,042	0,637	1,151
Raphanus raphanistrum	0,208	0,196	0,002	0,171	0,042	0,637	1,004

Nombre Científico	Dominancia		Densidad		Frecuencia		IVI
	Abs	Rel	Abs	Rel	Abs	Rel	
Salix humboltiana	0,298	0,281	0,001	0,086	0,042	0,637	1,003
Acacia melanoxylon	0,246	0,231	0,001	0,086	0,042	0,637	0,954
Sonchus oleraceus	0,125	0,118	0,001	0,103	0,042	0,637	0,857
Cestrum sp.	0,015	0,014	0,002	0,171	0,042	0,637	0,822
Senecio madagascariensis	0,083	0,078	0,001	0,068	0,042	0,637	0,784
cf. Senna velutina	0,040	0,038	0,001	0,086	0,042	0,637	0,760
Lycianthes lycioides	0,020	0,019	0,001	0,086	0,042	0,637	0,742
Malva sp. 2	0,007	0,006	0,001	0,086	0,042	0,637	0,729
Achyrocline satureioides	0,042	0,039	0,000	0,034	0,042	0,637	0,710
Leguminosae sp. 2	0,042	0,039	0,000	0,034	0,042	0,637	0,710
Leguminosae sp. 3	0,042	0,039	0,000	0,034	0,042	0,637	0,710
Solanaceae sp. 1	0,042	0,039	0,000	0,034	0,042	0,637	0,710

Fuente: Consorcio JA, 2016

En la **Tabla 37** se puede observar que las variables que más afectan el IVI son la Dominancia y Densidad, y debido a que gran parte de las especies presentes en esta cobertura tienen un hábito herbáceo, estas dos variables se relacionan directamente entre sí. Así mismo las especies que presentaron mayor Dominancia y Densidad son las que tienen mayor IVI: *Pennisetum clandestinum, Conium maculatum, Ricinus communis, Cucurbita pepo y Polygonum punctatum* principalmente. En cuanto a la Frecuencia, la cobertura es bastante homogénea en todo el humedal por lo que la ocurrencia de las especies es casi la misma en toda la cobertura, haciendo que no haya mucha diferencia entre especies en los valores de Frecuencia y asimismo en los valores de IVI.

Tabla 38. Valores de Dominancia, Densidad, Frecuencia e IVI para las especies presentes en la cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado

Nombre Científico	Dominancia		Densidad		Frecuencia		IVI
	Abs	Rel	Abs	Rel	Abs	Rel	
Polygonum punctatum	39,051	39,101	0,391	39,101	0,846	22,603	100,806
Cirsium vulgare	13,795	13,813	0,138	13,813	0,462	12,329	39,954
Pennisetum clandestinum	6,564	6,573	0,066	6,573	0,487	13,014	26,159
Polygonum segetum	8,410	8,421	0,084	8,421	0,282	7,534	24,376
Eichornia crassipes	9,103	9,114	0,091	9,114	0,179	4,795	23,023
Senecio madagascariensis	2,974	2,978	0,030	2,978	0,333	8,904	14,860
Solanum americanum	2,667	2,670	0,027	2,670	0,179	4,795	10,135
Hydrocotyle ranunculoides	3,128	3,132	0,031	3,132	0,103	2,740	9,004
Polypogon elongatus	3,333	3,338	0,033	3,338	0,077	2,055	8,730
Acmella oppositifolia	1,974	1,977	0,020	1,977	0,077	2,055	6,009
Azolla filiculoides	2,256	2,259	0,023	2,259	0,051	1,370	5,888
Achyrocline satureioides	0,744	0,745	0,007	0,745	0,128	3,425	4,914
Rorippa pinnata	1,179	1,181	0,012	1,181	0,077	2,055	4,417
Typha latifolia	0,795	0,796	0,008	0,796	0,103	2,740	4,332
Conium maculatum	0,923	0,924	0,009	0,924	0,077	2,055	3,903
Sonchus oleraceus	0,564	0,565	0,006	0,565	0,103	2,740	3,869
Cuscuta indecora	1,538	1,540	0,015	1,540	0,026	0,685	3,766

Nombre Científico	Dominancia		Densidad		Frecuencia		IVI
	Abs	Rel	Abs	Rel	Abs	Rel	
Verbena litoralis	0,385	0,385	0,004	0,385	0,026	0,685	1,455
Myriophyllum aquaticum	0,179	0,180	0,002	0,180	0,026	0,685	1,044
Trifolium repens	0,128	0,128	0,001	0,128	0,026	0,685	0,942
Taraxacum officinale	0,077	0,077	0,001	0,077	0,026	0,685	0,839
cf. Bartsia	0,077	0,077	0,001	0,077	0,026	0,685	0,839
Oxalis corniculata	0,026	0,026	0,000	0,026	0,026	0,685	0,736

Fuente: Consorcio JA, 2016

En la **Tabla 38** se observa como la Frecuencia es la variable que tiende a estar más relacionada con el IVI, al igual que la Dominancia y la Densidad, solo con algunas excepciones. Al estar esta cobertura compuesta principalmente por especies herbáceas, la Dominancia está directamente relacionada con la Densidad.

La relación entre la frecuencia con el IVI se debe a la presencia de distintas zonas inundables en un área relativamente grande, distanciadas entre sí e incluso algunas separadas por el Río Tunjuelo. Estas zonas, aunque muy similares entre sí de los valores de Dominancia y Densidad de las especies más frecuentes en todos los parches, presentan diferencias notables en la composición, pues algunas especies solo están en algunos parches o sectores del humedal generando diferencia en los valores del IVI. De acuerdo a esto se puede decir que las especies que presentaron mayor frecuencia y por consiguiente mayor valor de IVI son: *Polygonum punctatum, Cirsium vulgare, Pennisetum clandestinum, Polygonum segetum* y *Eichornia crassipes.*

Tabla 39. Valores de Dominancia, Densidad, Frecuencia e IVI para las especies presentes en la cobertura de Pastos Arbolados

Nombre Científico	Dominancia		Densidad		Frecuencia		IVI
	Abs	Rel	Abs	Rel	Abs	Rel	
Pennisetum clandestinum	81,778	36,045	0,818	69,896	1,000	15,789	121,730
Salix humboltiana	63,517	27,997	0,047	4,036	0,667	10,526	42,559
Eucalyptus globulus	23,445	10,334	0,014	1,187	0,333	5,263	16,784
Sambucus nigra	14,064	6,199	0,025	2,137	0,222	3,509	11,845
Conium maculatum	2,333	1,028	0,023	1,994	0,556	8,772	11,795
Fraxinus chinensis	11,788	5,196	0,014	1,187	0,222	3,509	9,892
Acacia decurrens	6,521	2,874	0,011	0,950	0,333	5,263	9,087
Cestrum sp.	0,096	0,042	0,031	2,612	0,333	5,263	7,917
Canna indica	3,333	1,469	0,033	2,849	0,222	3,509	7,827
Lycianthes lycioides	2,222	0,979	0,022	1,899	0,222	3,509	6,388
Alnus acuminata	3,747	1,651	0,008	0,712	0,222	3,509	5,872
Baccharis latifolia	0,479	0,211	0,025	2,137	0,222	3,509	5,857
Acacia melanoxylon	3,289	1,450	0,008	0,712	0,222	3,509	5,671
Urtica dioica	2,111	0,931	0,021	1,804	0,111	1,754	4,489
Rumex conglomeratus	0,333	0,147	0,003	0,285	0,222	3,509	3,941
Lilium cf. candidum	0,222	0,098	0,002	0,190	0,222	3,509	3,797
Albizia lophanta	0,784	0,345	0,017	1,425	0,111	1,754	3,524
Juglans neotropica	2,220	0,978	0,006	0,475	0,111	1,754	3,208
Passiflora tripartita	1,111	0,490	0,011	0,950	0,111	1,754	3,194

Nombre Científico	Dominancia		Densidad		Frecuencia		IVI
	Abs	Rel	Abs	Rel	Abs	Rel	
Thunbergia alata	0,778	0,343	0,008	0,665	0,111	1,754	2,762
Syzygium paniculatum	1,493	0,658	0,003	0,237	0,111	1,754	2,650
Ulex europaeus	0,150	0,066	0,008	0,712	0,111	1,754	2,533
Solanum sp	0,223	0,098	0,006	0,475	0,111	1,754	2,328
Malva sp .1	0,422	0,186	0,003	0,237	0,111	1,754	2,178
Pittosporum undulatum	0,414	0,182	0,003	0,237	0,111	1,754	2,174

Fuente: Consorcio JA, 2016

En la **Tabla 39** no se observa una tendencia en la relación de los valores de Dominancia, Densidad y Frecuencia con el IVI en este tipo de cobertura. Las especies con mayores valores para cada variable son diferentes en los tres casos, haciendo que el IVI no esté directamente relacionado con ninguno de estos parámetros en especial. Así mismo se puede observar que los valores sobre todo de Densidad y Frecuencia no varían mucho entre las especies, exceptuando Pennisetum clandestinum que presenta altos valores de todas las variables.

Esta variación tan poco marcada se debe a que esta cobertura presentó bastante heterogeneidad entre los diferentes puntos donde estaba presente, que, aunque compartían las características que definen a este tipo de cobertura y algunas especies, diferían bastante en la composición, resultando en una diversidad bastante grande y por consiguiente baja frecuencia de la mayoría de las especies presentes limitada a una densidad igualmente baja e incluso solo a algún sector del humedal.

En cuanto a Dominancia se observan diferencias claras entre las especies. Al observar las características de las especies que presentan una mayor dominancia se observa que, aunque no son especies con una densidad y abundancia muy diferentes a las demás, presentaron individuos de tamaños significativamente más grandes que las otras especies como *Salix humboldtiana, Eucalyptus globulus, Sambucus nigra* y *Fraxinus chinensis* (nuevamente exceptuando a *Pennisetum clandestinum*); resultando en valores de Dominancia con mayores diferencias interespecificas.

Tabla 40. Valores de Dominancia, Densidad, Frecuencia e IVI para las especies presentes en la cobertura de Plantación de Latifoliadas

Nombre Científico	Dominancia		Densidad		Frecuencia		IVI
	Abs	Rel	Abs	Rel	Abs	Rel	
Eucalyptus globulus	173,749	81,850	0,053	11,650	0,471	12,500	106,000
Pennisetum clandestinum	29,235	13,772	0,292	64,337	0,353	9,375	87,484
Salix humboltiana	2,698	1,271	0,006	1,294	0,176	4,688	7,253
Fraxinus chinensis	1,091	0,514	0,015	3,236	0,118	3,125	6,875
Myrtaceae sp. 1	0,673	0,317	0,007	1,618	0,176	4,688	6,623
Schinus molle	1,531	0,721	0,004	0,971	0,176	4,688	6,380
Ricinus communis	0,073	0,034	0,006	1,294	0,176	4,688	6,016
Smallanthus pyramidalis	0,615	0,290	0,012	2,589	0,118	3,125	6,004
Tecoma stans	0,388	0,183	0,004	0,971	0,176	4,688	5,841
Solanum marginatum	0,249	0,118	0,009	1,942	0,118	3,125	5,184
Lycianthes lycioides	0,087	0,041	0,004	0,971	0,118	3,125	4,137
Sambucus nigra	0,042	0,020	0,004	0,971	0,118	3,125	4,116

Nombre Científico	Dominancia		Densidad		Frecuencia		IVI
	Abs	Rel	Abs	Rel	Abs	Rel	
Cedrela montana	0,001	0,001	0,004	0,971	0,118	3,125	4,096
Cottoneaster pannosus	0,177	0,084	0,003	0,647	0,118	3,125	3,856
Dodonaea viscosa	0,097	0,046	0,003	0,647	0,118	3,125	3,818
Baccharis latifolia	0,011	0,005	0,003	0,647	0,118	3,125	3,778
Cestrum sp.	0,009	0,004	0,003	0,647	0,118	3,125	3,777
Alnus acuminata	0,118	0,056	0,003	0,647	0,059	1,563	2,265
Eucalyptus camaldulensis	0,768	0,362	0,001	0,324	0,059	1,563	2,248
Ficus andicola	0,216	0,102	0,001	0,324	0,059	1,563	1,988
Leguminosae sp. 1	0,125	0,059	0,001	0,324	0,059	1,563	1,945
Vasconcellea pubescens	0,057	0,027	0,001	0,324	0,059	1,563	1,913
Croton funkianus	0,030	0,014	0,001	0,324	0,059	1,563	1,900
Crassula ovata	0,018	0,009	0,001	0,324	0,059	1,563	1,895
Albizia lophanta	0,017	0,008	0,001	0,324	0,059	1,563	1,894
Prunus serotina	0,010	0,005	0,001	0,324	0,059	1,563	1,891
Juglans neotropica	0,005	0,002	0,001	0,324	0,059	1,563	1,888
Myrcine guianensis	0,005	0,002	0,001	0,324	0,059	1,563	1,888
Abatia parviflora	0,005	0,002	0,001	0,324	0,059	1,563	1,888
Conium maculatum	0,059	0,028	0,001	0,129	0,059	1,563	1,720
Conyza bonariensis	0,059	0,028	0,001	0,129	0,059	1,563	1,720
Oxalis corniculata	0,059	0,028	0,001	0,129	0,059	1,563	1,720

Fuente: Consorcio JA, 2016

La cobertura de plantación de latifoliadas **(Tabla 40)** se observó una tendencia en las dos especies con más altos valores de Dominancia, Densidad y Frecuencia y así mismo de IVI: *Eucalyptus globulus* y *Pennisetum clandestinum,* presentan los valores más altos en todas ellas e incluso en el caso de la Dominancia y Densidad, presentan valores bastante superiores al resto de las especies, conformando más del 94% de la Dominancia relativa y más del 75% de la Densidad relativa.

Esto se debe a que al igual que en los Pastos Arbolados, se observan diferencias notorias en la composición de los parches donde está presente esta cobertura, dejando diferencias no tan marcadas entre los valores de Dominancia y Densidad al comparar entre los distintos parches de especies y así mismo explica por qué todos los valores de frecuencia registrados también son relativamente bajos sin mucha diferencia entre ellas.

En el caso de *Pennisetum clandestinum*, no hay más que decir que es una especie invasora bastante agresiva que ha podido colonizar todos los parches no solo de este tipo de cobertura si no en todas. En cuanto a *Eucalyptus globulus*, al igual que en los Pastos Arbolados, tiene una frecuencia baja e incluso se presenta principalmente solo en un sector del humedal, presenta individuos de gran tamaño y aunque no en una cantidad grande, tiene una densidad más alta que las otras especies.

Tabla 41. Valores de Dominancia, Densidad, Frecuencia e IVI para las especies presentes en la cobertura de Pastos Limpios

Nombre Científico	Dominancia		Densidad		Frecuencia		IVI
	Abs	Rel	Abs	Rel	Abs	Rel	
Pennisetum clandestinum	*90,000*	*87,662*	*0,900*	*89,995*	*1,000*	*12,500*	*190,157*

Senecio madagascariensis	*10,000*	*9,740*	*0,100*	*9,999*	*1,000*	*12,500*	*32,240*
Eucalyptus globulus	*1,625*	*1,583*	*0,000*	*0,000*	*1,000*	*12,500*	*14,083*
Salix humboltiana	*0,462*	*0,450*	*0,000*	*0,001*	*1,000*	*12,500*	*12,951*
Albizia lophanta	*0,346*	*0,337*	*0,000*	*0,001*	*1,000*	*12,500*	*12,837*
Solanum marginatum	*0,147*	*0,143*	*0,000*	*0,001*	*1,000*	*12,500*	*12,645*
Solanum sp.	*0,061*	*0,060*	*0,000*	*0,001*	*1,000*	*12,500*	*12,560*
Lycianthes lycioides	*0,026*	*0,025*	*0,000*	*0,001*	*1,000*	*12,500*	*12,526*

Fuente: Consorcio JA, 2016

Debido a que esta cobertura está representada principalmente por pastos de Pennisetum clandestinum con solo algunas ocurrencias de otras especies, no existen diferencias notables con las otras especies en cuanto a la Dominancia y Densidad. Además del *Pennisetum clandestinum* solo se observan valores de Dominancia y Densidad con diferencias notables para Senecio madagascariensis que es una planta bastante oportunista, y convive bastante bien con la primera especie. Debido a que esta cobertura fue muestreada en su totalidad y no por parcelas, la Frecuencia muestra el mismo valor para todas las especies, siendo un parámetro no representativo para este tipo de cobertura, siendo solo la Dominancia y Densidad las variables que afectan el valor del IVI.

6.1.2.3 Dinámica de la vegetación

Se identificaron un total de veinticinco (25) especies con hábito Arbóreo, quince (15) con hábito Arbustivo, seis (6) enredaderas, treinta y cuatro (34) con hábito herbáceo, y una (1) con hábito subarbustivo. En lo que refiere al origen, se reconocieron treinta y un (31) especies Nativas, siete (7) Nativas de América, y treinta y un (31) Exóticas **(Tabla 42).**

Se determinó el estado de invasión de cada especie presente en el humedal usando el Catálogo de Plantas de Invasoras de los Humedales de Bogotá (Diaz et al., 2012). Según esta clasificación, se identificaron once (11) especies registradas como Invasoras en los humedales de Bogotá y 16 como Potencialmente Invasoras. Así mismo se identificaron un total de nueve (9) especies reportadas a nivel mundial con un nivel alto de invasión, seis (6) con un nivel moderado y doce (12) con un nivel bajo.

Tabla 42. Hábito, origen y estado de invasión en humedales de Bogotá y a nivel internacional de especies de flora del PEDH Tunjo.

Nombre Científico	Hábito	Origen	Invasión Humedales Bogotá	Invasión Mundo
Abatia parviflora	Árbol	Nativa	Noestáreportada	No hay reporte
Acacia decurrens	Árbol	Exótica	Invasora en los humedales	Alto
Acacia melanoxylon	Árbol	Exótica	Invasora en los humedales	Moderado
Achyrocline satureioides	Hierba	Nativa	Noestáreportada	No hay reporte
Acmella oppositifolia	Hierba	Nativa	Noestáreportada	No hay reporte
Albizia lophanta	Árbol	Exótica	Invasora en los humedales	Moderado

Alnus acuminata	Árbol	Nativa	Noestáreportada	No hay reporte
Azolla filiculoides	Hierba	Nativa de América	Invasora en los humedales	Alto
Baccharis latifolia	Arbusto	Nativa	Noestáreportada	No hay reporte
Brugmansia arborea	Árbol	Nativa	Potencialmente Invasora	Bajo
Canna indica	Hierba	Nativa	Potencialmente Invasora	Alto
Cedrela montana	Árbol	Nativa	Noestáreportada	No hay reporte
Cestrum sp.	Arbusto	Falta Información	Noestáreportada	No hay reporte
cf. *Bartsia*	Hierba	Falta Información	Noestáreportada	No hay reporte
cf. *Senna velutina*	Arbusto	Falta Información	Noestáreportada	No hay reporte
Cirsium vulgare	Hierba	Exótica	Potencialmente Invasora	Moderado
Conium maculatum	Hierba	Exótica	Potencialmente Invasora	Bajo
Conyza bonariensis	Hierba	Nativa	Noestáreportada	No hay reporte
Cottoneaster pannosus	Árbol	Exótica	Noestáreportada	No hay reporte
Crassula ovata	Subarbusto	Exótica	Noestáreportada	No hay reporte
Croton funkianus	Árbol	Nativa	Noestáreportada	No hay reporte
Cucurbita pepo	Enredadera	Exótica	Invasora en los humedales	Bajo
Cuscuta indecora	Enredadera	Nativa	Noestáreportada	No hay reporte
Nombre Científico	**Hábito**	**Origen**	**Invasión Humedales Bogotá**	**Invasión Mundo**
Dodonaea viscosa	Árbol	Nativa	Noestáreportada	No hay reporte
Eichornia crassipes	Hierba	Nativa de América	Invasora en los humedales	Alto
Eucalyptus camaldulensis	Árbol	Exótica	Potencialmente Invasora	Moderado
Eucalyptus globulus	Árbol	Exótica	Invasora en los humedales	Moderado
Ficus andicola	Árbol	Nativa	Noestáreportada	No hay reporte
Fraxinus chinensis	Árbol	Exótica	Noestáreportada	No hay reporte
Furcraea cf. *cabuya*	Hierba	Nativa	Noestáreportada	No hay reporte

Genista monspessulana	Arbusto	Exótica	Potencialmente Invasora	Bajo
Hydrocotyle ranunculoides	Hierba	Nativa	Noestáreportada	No hay reporte
Juglans neotropica	Árbol	Nativa	Noestáreportada	No hay reporte
Leguminosae sp. 1	Arbusto	Falta Información	Noestáreportada	No hay reporte
Leguminosae sp. 2	Hierba	Falta Información	Noestáreportada	No hay reporte
Leguminosae sp. 3	Hierba	Falta Información	Noestáreportada	No hay reporte
Lilium cf. *candidum*	Hierba	Exótica	Noestáreportada	No hay reporte
Lycianthes lycioides	Arbusto	Nativa	Noestáreportada	No hay reporte
Malva sp .1	Arbusto	Falta Información	Noestáreportada	No hay reporte
Malva sp. 2	Arbusto	Falta Información	Noestáreportada	No hay reporte
Muehlenbeckia tamnifolia	Enredadera	Falta Información	Noestáreportada	No hay reporte
Myrcine guianensis	Árbol	Nativa	Noestáreportada	No hay reporte
Myriophyllum aquaticum	Hierba	Nativa de América	Noestáreportada	No hay reporte
Myrtaceae sp. 1	Arbusto	Falta Información	Noestáreportada	No hay reporte
Oxalis corniculata	Hierba	Nativa	Noestáreportada	No hay reporte
Passiflora tripartita	Enredadera	Nativa	Potencialmente Invasora	Bajo
Pelargonium cf. *peltatum*	Arbusto	Exótica	Noestáreportada	No hay reporte

Nombre Científico	Hábito	Origen	Invasión Humedales Bogotá	Invasión Mundo
Pennisetum clandestinum	Hierba	Exótica	Invasora en los humedales	Alto
Pittosporum undulatum	Árbol	Exótica	Potencialmente Invasora	Alto
Polygonaceae sp. 1	Hierba	Exótica	Potencialmente Invasora	Bajo
Polygonum punctatum	Hierba	Nativa	Noestáreportada	No hay reporte
Polygonum segetum	Hierba	Nativa	Invasora en los humedales	Bajo
Polypogon elongatus	Hierba	Nativa	Noestáreportada	No hay reporte
Prunus serotina	Árbol	Nativa de América	Noestáreportada	No hay reporte
Raphanus raphanistrum	Hierba	Exótica	Noestáreportada	No hay reporte
Ricinus communis	Arbusto	Exótica	Potencialmente Invasora	Alto
Rorippa pinnata	Hierba	Exótica	Noestáreportada	No hay reporte
Rubus glaucus	Enredadera	Nativa	Potencialmente Invasora	Bajo
Rumex conglomeratus	Hierba	Nativa	Noestáreportada	No hay reporte
Salix humboltiana	Árbol	Nativa	Noestáreportada	No hay reporte
Salix viminalis	Arbusto	Exótica	Noestáreportada	No hay reporte
Sambucus nigra	Arbusto	Exótica	Noestáreportada	No hay reporte
Schinus molle	Árbol	Nativa de América	Noestáreportada	No hay reporte
Senecio madagascariensis	Hierba	Exótica	Potencialmente Invasora	Bajo
Smallanthus pyramidalis	Árbol	Nativa	Noestáreportada	No hay reporte
Solanaceae sp. 1	Hierba	Falta Información	Noestáreportada	No hay reporte
Solanum americanum	Hierba	Nativa	Noestáreportada	No hay reporte
Solanum marginatum	Arbusto	Exótica	Potencialmente Invasora	Bajo
Solanum sp	Árbol	Falta Información	Noestáreportada	No hay reporte
Sonchus oleraceus	Hierba	Exótica	Noestáreportada	No hay reporte

Nombre Científico	Hábito	Origen	Invasión Humedales Bogotá	Invasión Mundo
Syzygium paniculatum	Arbusto	Exótica	Noestáreportada	No hay reporte
Taraxacum officinale	Hierba	Exótica	Noestáreportada	No hay reporte
Tecoma stans	Árbol	Nativa	Noestáreportada	No hay reporte
Thunbergia alata	Enredadera	Exótica	Potencialmente Invasora	Moderado
Trifolium repens	Hierba	Exótica	Noestáreportada	No hay reporte
Tropaeolum majus	Hierba	Nativa de América	Potencialmente Invasora	Bajo
Typha latifolia	Hierba	Nativa de América	Invasora en los humedales	Bajo
Ulex europaeus	Arbusto	Exótica	Invasora en los humedales	Alto
Urtica dioica	Hierba	Exótica	Noestáreportada	No hay reporte
Vasconcellea pubescens	Árbol	Nativa	Noestáreportada	No hay reporte
Verbena litoralis	Hierba	Nativa	Potencialmente Invasora	Alto

Fuente: Datos y clasificación de estado de invasión tomados del Catálogo de Plantas Invasoras de los Humedales de Bogotá (Díaz et al., 2012)

6.1.2.4 Uso de las especies vegetales

Se identificaron un total de 59 especies con algún uso reconocido, en la **Figura 17** se puede observar la cantidad de especies por categoría de uso (una especie puede estar en varias categorías). Se destacan sobre todo las categorías: Fauna, Medicinal y Ornamental, con gran cantidad de especies que pueden ser consumidas por el hombre; esto probablemente se deba a la historia de presiones que se han ejercido alrededor del PEDH Tunjo, haciendo que gran parte de las especies presentes hayan sido sembradas pensando en un beneficio para la comunidad.

En cuanto a la categoría Fauna, probablemente tiene que ver con el hecho de que gran parte de las especies de aves presentes tienen un hábito arbustivo que funciona como refugio y sus frutos sirven como alimento de este grupo faunístico. Según las categorías que se identificaron, en la **Tabla 43** se muestran las especies que tienen algún uso. Para determinar estos usos se utilizó la información proporcionada por los libros Vegetación del Territorio CAR (Mahecha, 2004) y Plantas Medicinales Aprobadas para Colombia (Fonnegra & Jiménez, 2007).

Figura 17. Número de especies por categoría de uso en el Humedal Tunjo (una especie puede estar en varias categorías)



Fuente: Consorcio JA, 2016

Tabla 43. Uso de las Especies del Humedal Tunjo.

Especie	Co	In	Hu	Fa	Me	Le	Cv	Or	Re	Ar	Sa
Abatia parviflora	–	X	–	X	–	–	–	X	–	X	X
Acacia decurrens	–	–	–	–	–	X	X	–	–	–	–
Acacia melanoxylon	–	–	–	–	–	X	X	–	–	–	X
Acmella oppositifolia	–	–	–	–	X	–	–	–	–	–	–
Albizia lophanta	–	–	–	–	–	X	X	–	–	–	X
Alnus acuminata	–	X	–	–	X	–	X	X	–	X	X
Azolla filiculoides	–	–	–	X	X	–	–	X	–	–	–
Baccharis latifolia	–	–	–	–	X	–	–	–	–	–	–
Brugmansia arborea	–	–	–	X	–	–	X	X	–	–	–
Canna indica	–	–	–	–	–	–	–	X	–	–	–
Cedrela montana	X	X	–	–	–	–	–	–	–	X	–
cf. Bartsia	–	–	X	X	X	–	–	–	–	–	–
cf. Senna velutina	–	–	–	X	–	–	X	X	–	–	X
Cottoneaster pannosus	–	–	–	–	–	–	–	X	–	–	–
Crassula ovata	–	–	–	–	–	–	X	X	–	–	–
Croton funkianus	–	X	–	X	–	X	–	X	–	–	X
Cucurbita pepo	–	–	X	X	X	–	–	–	–	–	–
Dodonaea viscosa	–	–	–	–	X	–	–	X	–	–	X
Eichornia crassipes	–	X	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Eucalyptus camaldulensis	X	–	–	X	X	X	–	X	–	–	–
Eucalyptus globulus	X	–	–	X	X	X	–	X	–	–	–
Ficus andicola	–	–	–	X	–	–	–	X	–	–	X

Especie	Co	In	Hu	Fa	Me	Le	Cv	Or	Re	Ar	Sa
Fraxinus chinensis	–	–	–	–	–	–	–	X	–	–	–
Furcraea cf. cabuya	–	X	X	–	–	–	X	X	–	X	X
Hydrocotyle ranunculoides	–	–	–	–	–	–	–	X	–	–	–
Juglans neotropica	–	–	X	X	X	–	–	–	X	–	–
Lilium cf. candidum	–	–	–	–	X	–	–	X	–	–	–
Lycianthes lycioides	–	–	–	–	–	–	–	X	–	–	–
Muehlenbeckia tamnifolia	–	–	–	X	–	–	–	–	–	–	X
Myrcine guianensis	X	–	–	–	–	–	–	X	–	–	–
Myriophyllum aquaticum	–	–	–	–	–	–	–	X	–	–	–
Myrtaceae sp. 1	–	–	X	X	X	–	–	–	–	–	–
Oxalis corniculata	–	–	X	–	X	–	–	–	–	–	–
Passiflora tripartita	–	–	X	X	X	–	–	X	–	–	–
Pelargonium cf. peltatum	–	–	–	–	–	–	–	X	–	–	–
Pennisetum clandestinum	–	–	X	X	X	–	–	–	–	–	–
Pittosporum undulatum	–	X	–	X	–	–	–	X	–	–	–
Polygonaceae sp. 1	–	–	X	X	X	–	–	–	–	–	–
Polygonum punctatum	–	–	–	–	X	–	–	–	–	–	–
Polygonum segetum	–	–	X	X	X	–	–	–	–	–	–
Polypogon elongatus	–	–	X	X	X	–	–	–	–	–	–
Prunus serotina	–	–	X	X	X	–	X	X	–	X	–
Ricinus communis	–	–	–	–	X	–	–	X	–	–	X
Rubus glaucus	–	–	X	X	X	–	–	–	–	–	–
Rumex conglomeratus	–	–	X	X	X	–	–	–	–	–	–
Salix humboltiana	–	X	–	–	X	X	X	X	–	X	–
Salix viminalis	–	–	–	–	–	–	–	–	–	X	–
Sambucus nigra	–	–	–	–	X	–	X	X	–	–	X
Schinus molle	X	X	X	X	X	X	–	X	–	–	X
Smallanthus pyramidalis	X	–	X	–	X	–	–	X	–	X	X
Syzygium paniculatum	–	–	–	X	–	–	–	X	–	–	–
Taraxacum officinale	–	–	–	–	X	–	–	–	–	–	X
Tecoma stans	X	–	–	X	X	–	X	X	–	X	–
Thunbergia alata	–	–	–	–	–	–	–	X	–	–	–
Tropaeolum majus	–	–	X	–	–	–	X	X	–	–	–
Typha latifolia	–	–	–	–	–	–	–	–	–	X	–
Urtica dioica	–	–	–	–	X	–	–	–	–	–	–
Vasconcellea pubescens	–	–	X	X	X	–	–	–	–	–	–
Verbena litoralis	–	–	–	–	X	–	–	–	–	–	–

Tipo de uso: Construcción=Co, Industrial=In, Comestible Humanos=Hu, Fauna (Refugio o Alimento)=Fa, Medicinal=Me, Leña=Le, Cerca Viva=Cv, Ornamental=Or, Ma gico-religioso=Re, Artesanías=Ar, Servicio ambiental= Sa

Fuente: Mahecha (2014) y Fonnegra & Jiménez (2007)

6.2 FAUNA

6.2.1 Herpetofauna

6.2.1.1 Metodología

6.2.1.1.1 Observación directa

Las actividades de campo se llevaron a cabo entre los días 19 y 30 de abril de 2016. El muestreo se realizó en el Humedal Tunjo el cual se dividió en dos áreas debido a las dificultades de acceso para las actividades en campo:

- La primera zona de trabajo cubrió el sector que se ubica hacia la sección oriental del humedal cerca al Centro Experimental Juvenil, por la parte de atrás del colegio Cafam y del reformatorio El Redentor, al igual que el área posterior del parqueadero de Trasmilenio y la subestación eléctrica.

- La segunda área de muestreo es la sección norte y suroccidental del humedal aledañas a los barrios Protecho, Arborizadora baja, Casa linda y finalmente, se visitó el sector entre el camino de conexión de la avenida Boyacá a los barrios y el cuerpo principal de agua del humedal **(Imagen 62).**

Se realizaron inspecciones detalladas en los cuerpos de agua presentes en esta zona, sin embargo, la mayoría se encontraban sin espejo de agua, debido a la fuerte sequía por el fenómeno del niño que sufrió el país a finales del año 2015 e inicios del 2016.

Para el monitoreo de los anfibios y reptiles se utilizaron dos técnicas: 1). Captura por encuentro visual (Crump & Scott 1994, Heyer et al. 1994; Angulo et al. 2006) y 2). Trampas de caída con corredores de arrastre (trampas Pitfall).

Las caminatas libres o transectos de longitud variable se establecieron entre 396 y 1080 metros de longitud, procurando incluir la totalidad del área del humedal **(Tabla 44).**

Durante la búsqueda se revisaron todos los microhábitats potenciales utilizados por los anfibios y reptiles; por ejemplo debajo de troncos, rocas, huecos, hojarasca, en los bordes del Río Tunjuelo, sobre la vegetación y en los 6 cuerpos de agua identificados en el humedal según este monitoreo **(Imagen 62),** las inspecciones en campo se efectuaron hasta un máximo de dos metros de altura en donde la cobertura vegetal lo permitía (estrato arbóreo), por lo tanto el dosel de los árboles fue excluido del muestreo.

Imagen 62. Transectos y puntos de Trampas PEDH Tunjo



Fuente: IDECA adaptado Consorcio JA, 2016

Tabla 44. Transectos realizados en la metodología de encuentro visual directo para Herpetos.

Transecto	Distancia (m)	Coordenada Inicial	Coordenada Final	Sector	Color
1	992	N 04°34'39.6" W 074° 8'32.2"	N 04°34'41.6" W 074° 8'53.8"	Norte, Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos, Plantación latifoliadas, pastos limpios, zona quemada	Verde
2	965	N 04°34'34.1"	N 04°34'29.7"	Norte, Plantación de Herbazal Denso Inundable	Violeta

Transecto	Distancia (m)	Coordenada Inicial	Coordenada Final	Sector	Color
		W 074° 8'48.7"	W 074° 8'38.3"	No Arbolado	
3	876	N 04°34'11.9" W 074° 8'25.1"	N 04°34'34.1" W 074° 8'26.5"	Oriente, Pastos limpios, pastizal con matorral	Amarillo
4	1080	N 04°34'16.0" W 074° 8'27.3"	N 04°34'34.1" W 074° 8'26.5"	Oriente, Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos Herbazal Denso Inundable No Arbolado Pastos limpios	Rojo
5	631	N 04°34'26.7" W 074° 8'48.7"	N 04°34'27.5" W 074° 8'36.0"	Sur, Herbazal Denso Inundable No Arbolado, Pastos limpios	Negro
6	460	N 04°34'29.9" W 074° 8'36.2"	N 04°34'36.14" W 074° 8'29.9"	Sur, Pastos limpios, plantación latifoliadas, Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos	Naranja
7	662	N 04°34'38.5" W 074° 8'52.8"	N 04°34'23.4" W 074° 8'52.7"	Occidente, Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos, pastos limpios	Blanco
8	1007	N 04°34'20.7" W 074° 8'35.3"	N 04°34'5.2" W 074° 8'26.8"	Sur, Herbazal Denso Inundable No Arbolado, pastos limpios	Azul claro
9	396	N 04°34'34.1" W 074° 8'30.1"	N 04°34'27.5" W 074° 8'34.8"	Sur, Herbazal Denso Inundable No Arbolado, pastos limpios.	Gris

Fuente: Consorcio JA, 2016

Los muestreos fueron realizados por un biólogo en dos jornadas de trabajo diarias, en la mañana entre las 09:30 horas y 13:30 horas y otra en la tarde entre las 14 y 16:30 horas, se completaron en total 39 horas de esfuerzo de muestreo/hombre durante los doce días del monitoreo **(Fotografía 28, Fotografía 29 y Tabla 45).**

Se completaron 20.5 horas de muestreo en los transectos de la parte oriental y para la parte occidental 18.5 horas, repartidas en los transectos establecidos. En promedio se dedicó por jornada 3,25 horas en la búsqueda de anfibios y reptiles.

Fotografía 28 Muestreo de herpetofauna recorrido por el Transecto 9, el día 27 de Abril 2016.



Fuente: Consorcio JA, 2016

Fotografía 29 Muestreo de Herpetofauna por el Transecto 8, el día 28 de Abril 2016
Fuente: Consorcio JA, 2016



Tabla 45. Información detallada de esfuerzo de muestreo para Herpetofauna en humedal Tunjo.

Fecha	Transecto recorrido	Horas de muestreo aleatorio	Horario	Minutos dedicados a muestreo aleatorio
19-abr-16			Reconocimiento sector /trampas	
20-abr-16	1	5	10:00h-13:30h y 15:00h-16:30h	300
21-abr-16	2	5	10:00h-13:30h y 15:00h-16:30h	300

Fecha	Transecto recorrido	Horas de muestreo aleatorio	Horario	Minutos dedicados a muestreo aleatorio
22-abr-16	3	3,5	10:30h 12:30 h y 14:00h 15:50h	230
23-abr-16	4	4	09:30h - 11:30h y 13:30h 15:30h	240
24-abr-16	3	3	09:30h - 12:30h	180
25-abr-16			Instalación trampas	
26-abr-16	5	3	10:00h - 12:00h y 14:00h 15:00h	180
27-abr-16	6	3,5	09:30h - 13:00h	210
28-abr-16	7	4	10:00h -13:00 y 14:00h - 15:00h	240
28-abr-16	8	4	10:00h -13:00 y 14:00h - 15:00h	240
29-abr-16	9	4	09:30h- 13:30h	240
Total		**39**		**236 0**

Fuente: Consorcio JA, 2016

6.2.1.1.2 Trampas de Caída

Se instalaron en total 8 arreglos de trampas de caída con corredor de arrastre, cada arreglo contó con tres recipientes plásticos enterrados, para un total de 24 trampas de caída para anfibios y reptiles. Primero se montaron cuatro arreglos en la parte oriental del humedal para los primeros seis días, y luego otros cuatro arreglos en la zona occidental por los siguientes seis días. Se cumplió con un tiempo de trampeo efectivo de 2880 horas para los ocho arreglos de trampas (tres por cada arreglo); en cada uno de los sectores el oriental y el occidental se instalaron 4 arreglos de tres trampas cada uno, con lo que se estableció un total de 1440 horas efectivas de muestreo por cada área de muestreo.

Estas trampas fueron revisadas durante todos los días de monitoreo (19 a 30 de abril 2016) dos veces en la mañana y dos en la tarde, al inicio y final de cada jornada. El monitoreo por trampas de caída en el sector oriental fue del 19 de abril al 24 de abril, y del 25 de abril al 30 abril en el sector occidental. Ver Tabla 46, **Fotografía 30, Fotografía 31, Fotografía 32, Fotografía 33, Fotografía 34, Fotografía 35, Fotografía 36, Fotografía 37** e **Imagen 63.** Ubicación de trampas de caída con corredor de arrastre para Herpetos.

Tabla 46. Trampas de caída con corredor de arrastre para Herpetos

Trampas Herpetos	Coordenada Geográfica	Observaciones/ Descripción
1	N 04°34'20.4'' W 074°08'30.1''	Trampa en zona cerca de sector inundable, entre lado de parqueadero y humedal, rodeado de pastizales y algunos arbustos. Orilla oriental, dispuesta en línea recta.
2	N 04°34'31.2'' W 074°08'43.0''	En sector cercano a zona inundable del humedal, único con "espejo" de agua, rastro de macrófitas, pastizal cerca de correccional algunos eucaliptos. Orilla oriental, dispuesta en línea recta
3	N 04°34'29.5'' W 074°08'44.9''	Cerca de zona inundable humedal, pastizal y eucaliptos, algún rastro de agua. Orilla oriental, dispuesta en línea recta
4	N 04°34'33.6'' W 074°08'30.2''	Trampa entre humedal y zona aledaña a hidroeléctrica, en borde de ronda hidráulica, suelo incinerado. Orilla oriental, dispuesta en línea recta
5	N 04°34'36.4'' W 074°08'52.5''	Trampa en zona cerca de sector inundable, entre Río y zona de canal "natural" de desagüe, pastizal ceca de jarillón. Orilla occidental, dispuesta en línea recta.
6	N 04°34'24.8'' W 074°08'46.2''	En sector cercano a zona inundable del humedal, colindante con el barrio Protecho, pastizal y algunos arbustos exóticos. Orilla occidental, dispuesta en forma de V.
7	N 04°34'17.2'' W 074°08'31.9''	Cerca de zona inundable humedal, pastizal, en frente de barrio Casa linda. Orilla occidental, dispuesta en línea recta.
8	N 04°34'16.8'' W 074°08'28.6''	Trampa en sector inundable del humedal, pastizal, cercano a barrio Casa linda Orilla occidental. dispuesta en forma de V.

Fuente: Consorcio JA, 2016

Fotografía 30 Trampa de caída con corredor para herpetos No 2, sector oriental.



Fuente: Consorcio JA, 2016

Fotografía 31 Trampa de caída con corredor para herpetos No 1, sector oriental.



Fuente: Consorcio JA, 2016

Fotografía 32 Trampa de caída con corredor para herpetos No 3, sector oriental



Fuente: Consorcio JA, 2016

Fotografía 33 Trampa de caída con corredor para herpetos No 4, sector oriental



Fuente: Consorcio JA, 2016

Fotografía 34 Trampa de caída con corredor para herpetos No 1, sector occidental



Fuente: Consorcio JA, 2016

Fotografía 35 Trampa de caída con corredor para herpetos No 2, sector occidental.



Fuente: Consorcio JA, 2016

Fotografía 36 *Trampa de caída con corredor para herpetos No 3, sector occidental*



Fuente: *Consorcio JA, 2016*

Fotografía 37 *Trampa de caída con corredor para herpetos No 4, sector occidental*



Fuente: *Consorcio JA, 2016*

Imagen 63. Ubicación de trampas de caída con corredor de arrastre para Herpetos.



Fuente: IDECA adaptado Consorcio JA, 2016

6.2.1.2 Resultados grupo Anfibios

Durante el monitoreo realizado en el PEDH Tunjo no se capturaron anfibios, aunque se registraron ocho vocalizaciones de anuros, todas asociadas o en cercanas al Río Tunjuelo y los sitios inundables.

6.2.1.3 Análisis de resultados para anfibios.

Como se mencionó anteriormente, no hubo registro directo de anfibios en el PEDH Tunjo; en estudios preliminares realizados por la Secretaría de Ambiente - SDA, solo se reportó la especie de rana sabanera *(Dendropsophus molitor)* dentro del humedal, con un individuo muerto por causas antrópicas (SDA, 2015).

En los monitoreos realizados por el Consorcio JA, no se realizó la detección de individuos directamente en el humedal; esto se debió al estado en el cual se encontraba este ecosistema, por la problemática de déficit hídrico en el momento en que se realizó el monitoreo; ya que los diferentes espejos de agua se encontraban con un bajo nivel del recurso o inclusive con una disminución total del espejo en las áreas identificadas como inundables dentro del PEDH.

La aguda época de sequía intensificada por el fenómeno niño, ocasiono la total desecación del humedal, y en consecuencia la disminución de anfibios. La presencia de agua es un factor limitante para las ranas, los cuales requieren también de un ambiente húmedo para el desarrollo de sus larvas y/o embriones. La gran mayoría de las ranas y sapos están íntimamente ligadas a las fuentes de agua ya que tienen larvas acuáticas (renacuajos), (Lynch & Renjifo, 2001). Esta dependencia de los anfibios a las fuentes hídricas, constituye un factor limitante en la distribución de este grupo; de tal manera que requieren un ambiente con una alta humedad relativa.

En la zona a pesar de no haberse detectado individuos directamente en los 6 cuerpos de agua que conforman el PEDH Tunjo, se registraron varias vocalizaciones de anfibios, en cercanías al Río Tunjuelo, cauce de agua que cruza el área de estudio, que a pesar de no poseer una adecuada calidad fisicoquímica de agua debido a la intervención que realiza la comunidad que habita la cuenca media de este río, ofrece un microhábitat a estas especies que poseen cierto grado de tolerancia a la contaminación, como es el caso de D. molitor que es frecuentemente asociada a zonas con intervención antrópica.

Igualmente, el ambiente terrestre es vital para el establecimiento de los anfibios, las áreas de pastizales abiertos como las predominantes en el área de muestreo, ofrecen humedad y temperaturas relativamente constantes, actuando como interfase aire- tierra, y aislándolos de los drásticos cambios medioambientales que ocurren a diario, dado que estos microhábitats experimentan variaciones de temperatura menos drásticas que las ambientales (CAR, 2010), otros microhábitas encontrados en el área de estudio como lo son los troncos caídos y piedras ofrecen condiciones para para especies de hábitos generalistas como la *D. molitor*, puedan sobrevivir.

Otra posible causa para el bajo número de especies e individuos de clase amphibia reportados para el área de estudio, es la homogenización vegetal y disminución de la complejidad y densidad florística debido a la pérdida, modificación y disturbios en el hábitat que generan procesos de fragmentación, ocasionan que haya menor disponibilidad de micro hábitat para especies de ranas y modifican las características micro climáticas del lugar, produciendo reducción de la actividad y la abundancia de anfibios, así como posibles descensos poblacionales actuales y futuros en el humedal (Myers 1969 y Forman et al. 2003); por lo cual los pocos nichos disponibles son colonizados por especies con hábitos generalistas, desplazando así a especies sensibles.

Ahora bien, se detectó la presencia en el humedal de algunas especies foráneas o introducidas como algunas aves *(garzas Bubulcus ibis)* y mamíferos *(Canis lupus familiaris),* estos animales son un factor tensionante para la comunidad de anfibios; se conoce que las especies exóticas proliferan en otros ambientes diferentes al de su origen por la ausencia de depredadores naturales y posible sobre oferta de recursos, en este caso se observó que garzas visitaban con frecuencia los sitios de inundación o cuerpos de agua en busca de alimento, las garzas se alimentan de diversidad de presas, entre ellas ranas, por lo cual es una causa de presión sobre los anfibios del humedal ya que originan sobrexplotación del recurso por ser consumidor adicional en el lugar y pueden causar la disminución del mismo. Por otra parte, los perros residentes en el humedal son otra fuente de amenaza a los anfibios ya que son animales abandonados que no tienen fuente constante de alimento y la escasez del mismo puede provocar que estos individuos incluyan en su dieta ítems poco habituales pero disponibles en el área como las ranas.

La ausencia de reportes de anfibios durante el muestreo, también puede estar influenciada por la limitante de horarios para realizar los recorridos, debido a que la problemática social del sector impide la realización de monitoreos al atardecer y en la noche, disminuyendo considerablemente el encuentro de anfibios; particularmente la rana registrada para el humedal, Dendropsophus molitor, es de hábitos primordialmente crepusculares cuando salen a buscar su alimento (Lynch y Renjifo. 2001), es decir, que su pico máximo de actividad no pudo ser rastreado y por lo tanto los encuentros de estos anfibios fueron menos probables.

6.2.1.4 Resultados Reptiles

Durante el muestreo de reptiles en el PEDH Tunjo, no se encontraron representantes del grupo, sin embargo, si se observaron sobre la avenida Boyacá dos cadáveres de serpientes; adicionalmente fue reportado por el personal de supervisión de la SDA y personal del componente hidráulico del proyecto, un individuo de Atractus crassicaudatus, en la zona de pastizal y matorral cercana al parqueadero del Transmilenio **(Fotografía 38).**

6.2.1.5 Análisis de resultados para Reptiles

Estudios anteriores en el humedal Tunjo reportan solo la presencia de Atractus crassicaudatus como representante del grupo de los reptiles (SDA, 2015); en este estudio solo se tuvo la evidencia de un individuo muerto de la especie, situación que puede derivarse de diversas circunstancias; como el ataque de un depredador.

Las serpientes tierreras *(Atractus crassicaudatus)* son individuos difíciles de observar porque pasan la mayor parte del tiempo enterradas en el suelo o bajo piedras y troncos, a pesar que se hizo una revisión exhaustiva de todos los posibles micro hábitat ocupados no fue encontrada, así mismo, considerando que estos animales son primordialmente de hábitos nocturnos y no se hicieron muestreos en estos horarios se restringió la posibilidad de detección de los mismos (Castañeda. 2012; Opepa).

Fotografía 38 Individuo de *Atractus crassicaudatus* hallado muerto en el sector de pastizal oriente



Fuente: Consorcio JA, 2016

Por otra parte, según Castañeda (2012) y la Opepa, las serpientes fosoriales son animales percibidos principalmente en la época de lluvias, sobre todo entre Octubre y Diciembre cuando eclosionan sus huevos, esta especie requiere ambientes húmedos fríos y oscuros, agua y refugio; en este sentido y bajo las condiciones atmosféricas reportadas en el monitoreo, donde apenas empezó la temporada de lluvias y estuvo antecedido de una fuerte época de sequía incrementada por el Fenómeno del Niño, se puede inferir que la tendencia seca del humedal y la ausencia total de los espejos de agua, es causa notable que afecta la presencia y posible evidencia de la serpiente en el humedal.

De igual forma, vale la pena relacionar que algunas presas de las serpientes como ranas y caracoles también se ven afectadas por la sequía, por lo tanto existe una disminución en el recurso alimenticio para las serpientes que puede derivar en su ausencia o desplazamiento del lugar de monitoreo, respecto a esto último puede explicar la presencia de cadáveres en la avenida Boyacá, suponiendo una dispersión de la especie del humedal en busca de alimento o refugio hacia otros lugares que favorezcan su presencia, lo cual es evidentemente inadecuado en razón a que la matriz de paisaje del lugar donde se evidencio son zonas urbanizadas o transformadas.

Otro acontecimiento a evaluar en la ausencia de las serpientes son las presiones antropogénicas que presenta el humedal, se apunta en concreto a tres situaciones: primero el poco conocimiento que se tiene en general de las serpientes por los humanos por lo que la proximidad a ellos puede provocar disminuciones poblacionales, pues son animales que habitualmente se matan por ser considerados como peligrosos y desconocidos por sus características morfológicas; segundo, la presencia de vacas *(Bos primigenius taurus*) en el humedal provoca compactación del terreno, lo que origina presión sobre el hábitat de las serpientes en razón a que ellas se entierran y en un terreno muy compacto este comportamiento no se puede efectuar. Por último, el crecimiento poblacional de humanos en Bogotá conlleva a la expansión urbana, en muchos casos se rellenan cuerpos de agua para construir obras civiles,

actualmente la zona de ronda del humedal Tunjo ha sido invadida para el depósito de escombros y basuras disminuyendo y contaminando el espacio disponible para especies propias del ecosistema como la serpiente tierrera.

Es posible pensar que la ausencia de individuos de *Atractus crassicaudatus* en el PEDH Tunjo, puede significar el cambio de las condiciones ecológicas del humedal, ya que esta especie puede establecerse como un eslabón clave de la cadena trófica del ecosistema y tolera eventos de sequía prolongados, lo que podría afectar tanto a sus depredadores como presas, lo que puede producir desplazamiento de los primeros y proliferación de los segundos, en especial insectos vectores de enfermedades y roedores; sin embargo, es recomendado realizar estudios específicos al compotamiento de la mencionada especie.

A continuación, se mencionan otros aspectos que influyen en la presencia o ausencia de la herpetofauna en general en la zona, aunque son características ambientales más globales, deben tenerse en cuenta, ya que son tensionantes presentes, por lo cual requieren atención para su regulación y control ya que pueden afectar la comunidad biótica silvestre en general.

La calidad del aire, donde el humedal está inmerso, presenta altos niveles de polución, así como un Río con baja calidad de agua, debido a los vertimientos tanto industriales como domésticos que suceden aguas arriba, así como las basuras y agentes contaminantes que causan trastornos graves en organismos como las ranas y serpientes sensibles a los cambios ambientales.

Estudios más especializados en anfibios y reptiles sugieren otros factores estresantes como polución acústica, el ruido es considerado un disturbio latente porque interfiere con la óptima comunicación de los animales, generando estrés en ellos, y eventualmente reducción en la eficacia biológica de sus poblaciones. Para algunas serpientes se ha encontrado que las obras civiles como carreteras y calles reducen la capacidad de los machos para detectar y seguir las señales de feromonas dejadas por las hembras, del mismo modo, se ha sugerido que vibraciones del suelo por el tráfico pueden afectar la movilidad, longevidad y éxito reproductivo en varias especies de reptiles (Forman et al. 2003, Shine et al. 2004; Andrews & Gibbons 2005).

En síntesis, el Humedal Tunjo dio indicios de soporte de especies de anfibios y serpientes, sin embargo, es de aclarar que los mayores registros para estos individuos fueron especímenes muertos, en el caso de las serpientes y las vocalizaciones mínimas para los anfibios, esta situación es el reflejo actual del humedal, donde persiste un ecosistema bajo factores estresantes como la transformación antropogénica, déficit hídrico intenso y contaminación, teniendo como consecuencia efectos adversos sobre la herpetofauna que se ha establecido y persiste bajo estos entornos desfavorables.

6.2.2 Avifauna

6.2.2.1 Metodología

Para la caracterización de avifauna en el PEDH Tunjo, se realizaron jornadas de campo de 10 días. Se implementaron las metodologías propuestas por Villareal et al. (2006),

Villareal et al (2001) y Ralph et al (1996), que sugieren realizar recorridos de observación (transectos), puntos de observación para avistamientos, registro auditivo (captura de vocalizaciones) y foto-identificación.

Captura de vocalizaciones: Debido a que existen algunas especies de aves de difícil observación, fue necesario la grabación de las vocalizaciones de estas para la posterior identificación. Las vocalizaciones fueron grabadas durante el recorrido de los transectos utilizando una grabadora ZOOM H1, las recopilaciones de estas vocalizaciones fueron tomadas como insumo para confirmar la identificación de algunas aves y esto con la ayuda de la base de sonidos de aves www.xeno-canto.org. El compendio de las diferentes técnicas permitió realizar un inventario más completo en pocos días de muestreo. (Ver Remsen 1994).

Puntos de observación: Ésta técnica se emplea para identificar y contar aves desde un sitio definido denominado "punto de conteo" El punto de conteo abarcará una superficie circular de 50 metros de radio y dentro del mismo se cuentan todas las aves que se vean y escuchen durante un periodo de 5 minutos, periodo adecuado para observar las aves. Durante el periodo de muestreo se evitó contar en más de una ocasión a un mismo individuo. Una vez pasados los 5 minutos de observación se continuó con el muestreo en un punto diferente separados entre sí como mínimo 200 metros para no volver a contar los mismos individuos (Ralph et al (1996)).

Para el muestreo realizado se utilizaron 31 puntos de conteo establecidos sobre dos transectos que presentaron longitudes entre 2.9 km y 3.4 km aproximadamente, los cuales se recorrieron en horas de mayor actividad de las especies entre las 06:30 am y 11:30 am, las coordenadas de los puntos fijos que se utilizaron se presentan a continuación en las siguientes tablas: **Tabla 46** y **Tabla 47**

.

Tabla 47. Coordenadas de los puntos fijos tomados. Transecto 1sector oriental PEDH Tunjo.

#	ID_MUEST	N	W
1	PF01	4°34'9.50"	74° 8'25.20"
2	PF02	4°34'15.00"	74° 8'27.30"
3	PF03	4°34'20.37"	74° 8'28.44"
4	PF04	4°34'21.50"	74° 8'33.70"
5	PF05	4°34'25.80"	74° 8'30.57"
6	PF06	4°34'30.40"	74° 8'26.80"
7	PF07	4°34'36.14"	74° 8'28.79"
8	PF08	4°34'38.16"	74° 8'34.00"
9	PF09	4°34'33.12"	74° 8'36.78"
10	PF10	4°34'31.40"	74° 8'41.01"
11	PF11	4°34'29.59"	74° 8'46.21"
12	PF12	4°34'28.61"	74° 8'50.15"
13	PF13	4°34'34.69"	74° 8'48.65"
14	PF14	4°34'40.24"	74° 8'51.99"

Fuente: Consorcio JA, 2016

Tabla 48. Coordenadas de los puntos fijos tomados. Transecto 2 sector occidental PEDH Tunjo.

#	ID_MUEST	N	W
1	PF15	4°34'37.59"	74° 8'53.26"
2	PF16	4°34'31.71"	74° 8'52.55"
3	PF17	4°34'25.60"	74° 8'52.28"
4	PF18	4°34'21.42"	74° 8'49.99"
5	PF19	4°34'27.23"	74° 8'48.04"
6	PF20	4°34'23.78"	74° 8'44.93"
7	PF21	4°34'23.78"	74° 8'39.56"
8	PF22	4°34'28.83"	74° 8'36.54"
9	PF23	4°34'34.04"	74° 8'34.21"
10	PF24	4°34'36.09"	74° 8'30.69"
11	PF25	4°34'31.19"	74° 8'28.06"
12	PF26	4°34'27.90"	74° 8'33.43"
13	PF27	4°34'22.33"	74° 8'36.22"
14	PF28	4°34'18.08"	74° 8'32.05"
15	PF29	4°34'13.71"	74° 8'30.55"
16	PF30	4°34'11.29"	74° 8'26.12"
17	PF31	4°34'7.76"	74° 8'30.52"

Fuente: Consorcio JA, 2016

Fotografía 39 Muestreo de observación y registro de especies de aves en el PEDH Tunjo.



Fuente: Consorcio JA, 2016

Transectos: Se realizaron 2 transectos de observación de aves en cada uno de los diferentes tipos de hábitat, el transecto 1 sector oriental y el transecto 2 sector occidental. La identificación de la avifauna presente en el humedal se realizó tanto visual como auditivamente. La observación visual se realizó con binoculares Bushnell H2O 10x42, con recorridos entre las 06:30 h y 10:30 h horas de mayor actividad de las aves en la jornada de la mañana. Los recorridos se efectuaron a lo largo de los transectos donde se intentó abarcar la mayor cantidad posible de hábitats presentes en el área de estudio. Stiles & Bohórquez (2000). En cada recorrido se realizó la observación de aves por medio de binoculares, junto con el registro fotográfico con cámara Fujifilm HS50 EXR de 300 dpi resolución, de cada individuo avistado para su

posterior determinación taxonómica, proceso que se conoce como foto identificación, adicionalmente se utilizó una grabadora de sonidos marca ZOOM H1 para la grabación como la reproducción de cantos de las especies (*la jornada de la tarde no se realizó por cuestiones de seguridad),* Todos estos materiales son indispensables para la observación de las aves y poderlas fotografiar para tener el registro que permitió la posterior corroboración con material bibliográfico especializado e identificación taxonómica, las coordenadas geográficas iniciales del Transecto 1 en N 4°34'9.50" W 74° 8'25.20" y finales en N 4°34'5.53" W 74° 8'26.19" y coordenadas iniciales del Transecto 2 en N 4°34'37.59" - W 74° 8'53.26" y finales en N 4°34'7.76" - W 74° 8'30.52".con coordenadas geográficas iniciales en N 4°34'9.50" W 74° 8'25.20" y finales en N 4°34'5.53" W 74° 8'26.19".

Fotografía 40 Punto de muestra de aves



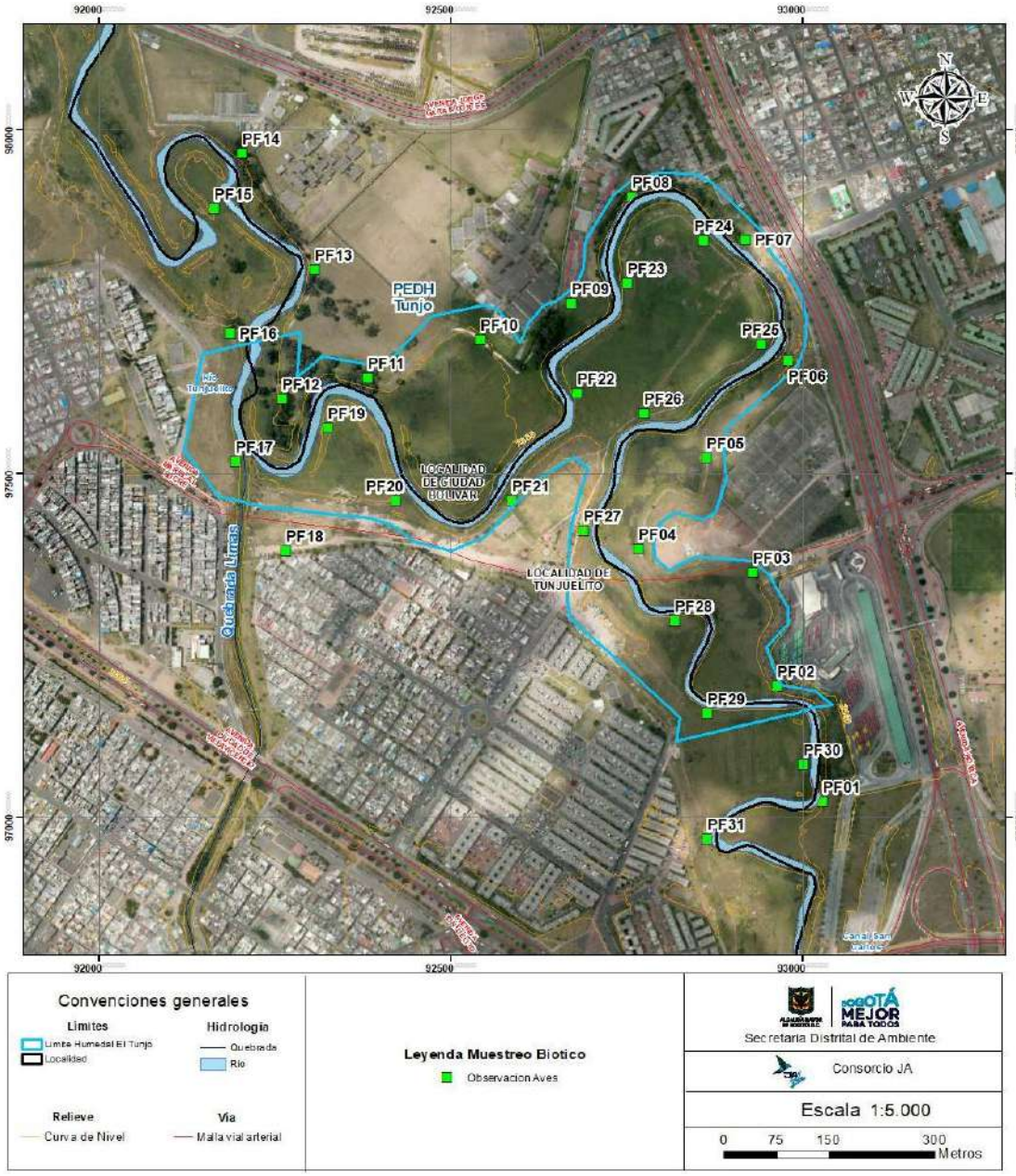
Fuente: Consorcio JA, 2016

Fotografía 41 Punto de muestra Aves



Fuente: Consorcio JA, 2016

Imagen 64. Transectos con intervalos (puntos fijos) de observación de aves en el PEDH Tunjo



Fuente: IDECA adaptado Consorcio JA, 2016.

La identificación taxonómica de las aves observadas se realizó con ayuda de guías ilustradas de aves para Colombia Hilty & Brown (2009) y MacMullan & Donegan (2014), también la guía de Aves de la sabana de Bogotá ABO (2000) y la clasificación taxonómica se basó en Remsen et al (2016).

Categorías de abundancia: Se ha establecido la abundancia según lo planteado por Stiles& Bohórquez (2000), quienes sugieren una clasificación semicuantitativa de la abundancia de las aves que se encuentra basada en la frecuencia de detección por tratarse de muestras pequeñas. **Tabla 49.**

Tabla 49. Categorías semicuantitativas de abundancia.

Código	Escala
A	Abundante: más de 10 registros diarios (en los hábitats apropiados)
C	común: registrada diariamente menos de 10 veces
PC	Poco común: detectada regularmente pero generalmente no todos los días, en números relativamente bajos (generalmente 1-3 veces en días en que se registre)
E	Escasa: registrada a intervalos más largos e irregulares, típicamente no más de 1-2 veces durante una visita de varios días a un sitio, de un solo individuo o una pareja cada vez
O	Ocasional: uno o dos registros en todo el estudio.

Fuente: Consorcio JA, 2016

Para la asignación de los grupos ecológicos y las categorías ecológicas, se siguen las propuestas de Stiles& Bohórquez (2000), Villareal et al (2004), Stiles (2010), Ruiz-Guerra (2012), se revisa en la literatura la biología de las especies encontradas apoyados en Hilty& Brown (2009) y ABO (2000). La información se resume en la **Tabla 50 y Tabla 51**

Tabla 50. Categorías de grupos ecológicos para las familias de las aves identificadas.

Grupo Ecológico	Código	Familias
Acuáticas estrictas	AE	Anatidae, Ardeidae, Charadriidae, Pandionidae, Podicipedidae, Rallidae, Scolopacidae, Threskiornithidae, Tyrannidae (*Sayornis*)
Acuáticas no estrictas	ANE	Tyrannidae (*Serpophaga*), Parulidae (*Parkesia*), Icteridae (*Chrysomus*)
Rapaces y carroñeras	RC	Accipitridae, Falconidae, Cathartidae
Aves Nocturnas	AN	Strigidae, Steatornithidae, Nyctibiidae, Caprimulgidae
Nectarívoras-insectívoras	NI	Trochilidae, Thraupidae (*Coereba*) (*Diglossa*) (*Cyanerpes*)
Insectívoras diurnas no Passeriformes	ID	Apodidae, Cuculidae, Galbulidae, Bucconidae, Picidae
Frugívoras – omnívoras no Passeriformes	FO	Tinamidae, Cracidae, Odonthophoridae, Columbidae, Psittacidae, Trogonidae, Momotidae, Capitonidae, Ramphastidae
Suboscines insectívoras de interior de bosque	SII	Furnariidae, Thamnophilidae, Formicariidae, Grallariidae, Conopophagidae
Suboscines insectívoras del dosel y bordes	SIB	Tyrannidae, Tityridae, Familia incertae sedis (*Piprites*)
Passeriformes frugívoras-omnívoras del dosel y bordes	PFO	Cotingidae, Corvidae, Turdidae, Thraupidae, Fringillidae (*Euphonia*)
Passeriformes insectívoras-omnívoras	PIO	Mimidae, Troglodytidae, Hirundinidae, Polioptilidae, Vireonidae, Thraupidae (*Conitostrum*), Parulidae, Icteridae
Passeriformes granívoras-frugívoras	PGF	Cardinalidae, Emberizidae, Fringillidae, Thraupidae (*Sicalis, Sporophila, Catamenia, etc*)

Fuente: ABO (2000), Stiles & Bohórquez (2000), Villareal et al (2004), Stiles (2010), Ruiz-Guerra (2012). Adaptado por Consorcio JA, 2016

Tabla 51. *Categorías ecológicas de las aves según afinidad con el hábitat.*

Categoría Ecológica	Descripción	
1 Bosque primario o poco alterado	**1a**. Aves restringidas a bosque primario o poco alterado	Registradas principalmente o exclusivamente en interior o dosel. Menos frecuentes en bosque secundario o bordes
	1b. Aves no restringidas a bosque primario o poco alterado	Casi siempre en este hábitat, pero también en bordes, bosques secundarios, u otros hábitats arbolados cercanos al bosque primario
2 Bosque secundario, bordes de bosque o de amplia tolerancia	Con mayor frecuencia en bordes y bosques secundarios, pero también a veces en bosque primario, rastrojos, hasta en potreros arbolados: requisito principal es la presencia de árboles más no un tipo de bosque específico	
3 Áreas abiertas	Encontradas principal o exclusivamente en áreas con poca o ninguna cobertura arbórea, como potreros o rastrojos; en potreros o matorrales arbolados se asocian más con la vegetación baja, pueden encontrarse en los bordes, pero no bosque adentro	
4 Acuáticas	**4a.** Asociadas a cuerpos de agua sombreadas o vegetación densa al borde	Evitan áreas abiertas o soleadas; quebradas o áreas pantanosas dentro de bosques primarios o secundarios. Especies asociadas a cuerpos de agua
	4b. Asociadas a cuerpos de agua sin sombra, orillas abiertas o con vegetación baja	Aparentemente indiferentes a la presencia de árboles excepto para percha
5 Aéreas	**5a**. Requieren por lo Menos parches d bosque e	Ejemplo para anidación, pero sobrevuelan amplia gama de hábitats
	5b. Indiferentes a la presencia de bosque	Prefieren áreas más abiertas

Fuente: Stiles& Bohórquez (2000), adaptado Consorcio JA, 2016

Para el hábitat se sigue lo planteado por la Secretaría Distrital de Ambiente (2008). Y se realizan algunas adiciones para el PEDH Tunjo. La información se resume en la **Tabla 52**

Tabla 52. Tipología de hábitat de los humedales del Distrito Capital.

Hábitats acuáticos			
Tipo de Vegetación	**Abreviación**	**Características Fisonómicas**	**Especies típicas de plantas**
		Vegetación del Humedal	
Juncal alto	JU	Macollas gigantes de junco, hasta 4 m de altura	Junco (*Scirpus californicus*)
Juncal seco	JS	Similar al anterior, pero con escasa agua	Junco (*Scirpus californicus*), pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), lengua de vaca (*Rumex sp.*)
Eneal	EN	Plantas hasta de 3m de alto, forma una masa densa	Enea (*Typha latifolia*)
Juncal bajo	MJ	Macollas bajas y compactas de hasta 1 m de altura, con espacios entre ellas.	Junco de esteras (*Juncus effusus*), cortadera (*Carex* y *Cyperus spp.*), moradita (*Cuphea sp.*)
Vegetación emergente	VE	Macrófitas que crecen en agua panda y emergen para formar una capa densa de vegetación entre 15 y 50 cm de alto	Barbasco (*Polygonum spp.*), sombrilla de agua (*Hydrocotyle sp.*),lengua devaca(*Rumex sp.*), botoncillo (*Bidens laevis*)
Pradera anegadiza	PI	Vegetación tipo pastizal denso de 30-40 cm. de altura, sobre agua panda o lodo	*Eleocharis sp.*, helechito *Marsilea* sp.
Vegetación flotante	VF	Vegetación flotante densa, de hasta 30 cm de alto, puede esconder o soportar el peso de un ave pequeña	Buchón (*Limnobium spp, Eichhornia crassipes*), *Ludwigia sp.*, botoncillo, sombrilla de agua
Tapete flotante	TF	Vegetación flotante que forma un tapete de no más de 5 cm. de alto que permite el paso de aves nadadoras, no les esconde ni soporta su peso	Helechito de agua (*Azolla sp.*), lenteja de agua (*Lemna sp.*), buchón (*Limnobium spp.*)
Vegetación sumergida en agua superficial	AS	Agua de hasta 1 m de profundidad con vegetación acuática sumergida	*Potomageton sp., Elodea sp.*
Espejo de agua abierta	AA	Agua sin vegetación en superficie, con frecuencia más profunda que 1 m	Ninguna
Orillas abiertas	OA	Barras de lodo o arena, fangos etc.	Ninguna (a veces con pasto muy corto)
Hábitats terrestres			
Tipo de Vegetación	**Abreviación**	**Características Fisonómicas**	**Especies típicas de plantas**
		Vegetación de la Ronda	
Chuscal	CH	Matorral denso y bajo, a veces impenetrable de Chusque	Marañas densas de *Chusquea sp.*

Vegetación Ornamental	VO	Plantas o arbustos ornamentales de jardines, incluyen especies nativas y exóticas.	Cartuchos, Abutilón, Jazmín, Mielera, Veraneras, etc.
Alisal	AL	Bosque plantados de porte bajo (hasta 10 m), de alisos algo retorcidos y enmarañados	Aliso (*Alnus acuminata*)
Bosque nativo	BN	Bosque denso de porte bajo a mediano, sotobosque denso a ralo	Muy variado según el sitio, los árboles disponibles y sus edades y crecimiento relativo
Chilcal-Tintal	CT	Matorral denso de arbustos y arbolitos nativos de porte bajo (hasta 3 m) que crece naturalmente en los bordes del humedal	Chilcos (*Baccharis spp.*), Sauco (*Sambucus nigra*) tinto (*Cestrum tomentosum*), a veces borrachero (*Brugmannsia sp.*), etc.
Árboles de sauce	AS	Árboles de sauce que crecen aislados, en filas o rodales a lo largo de los bordes y a veces en el interior del humedal Sauce (*Salix humboldtiana*)	Sauce (*Salix humboldtiana*)
Matorral espinoso - moral	MM	Matorral denso de mora, espinoso y casi impenetrable, en los bordes del humedal (a veces sembrado)	Mora (*Rubus spp.*) a veces moradita (*Cuphea sp.*) o retamo (*Ulex*)

Hábitats acuáticos

Tipo de Vegetación	Abreviación	Características Fisonómicas	Especies típicas de plantas
Matorral nativo	MN	Matorral denso por lo general de bajo porte, diversas especies nativas	Espino, Garbanzo, Mora (*Rubus spp.*)
Mimbreral	MI	Matorral denso de bajo porte, en algunos bordes o islotes dentro del humedal	Mimbre *Salix sp.*
Bosque mixto sembrado	BS	Bosque de árboles sembrados que incluye especies nativas y exóticas	Muy variado según el sitio, los árboles disponibles y sus edades y crecimiento relativo
Bosque exótico	BE	Bosque o rodales densos o ralos de árboles exóticos, a veces sembrados muchos años atrás	Generalmente dominados por eucaliptos (*Eucalyptus spp.*), acacias (*Acacia spp.*), jazmín del cabo (*Pitt osporum*) o urapanes (*Fraxinus chinensis*), Pino (*Pinus spp.*)
Bosque Nativo Plantado	BP	Bosques o plantaciones forestales de una o pocas especies, edad y tamaños diversos.	Robledales (*Quercus humboldtii*), Mano de oso, Gaques, Raques, etc.
Pasto kikuyo denso	PK	Masas densas, altas (a veces hasta 1 m o más) e invasivas de pasto kikuyo cerca de o traspasando el borde del humedal	Pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*)
Potreros y prados	PP	Pasto corto, denso y continuo, mantenido por el pastoreo de ganado o el corte del pasto en parques	Pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*)
Pasto nativo ralo	PN	Pastos de macollas pequeñas y separadas con suelo más o menos desnudo entre ellos, periódicamente inundado	Varias especies de pastos nativos (hábitat casi inexistente actualmente, reemplazado por pasto kikuyo)

Pastizal anegable	PA	Praderas inundables bordes de humedales, caños, quebradas y Ríos, varias especies de vegetación herbácea y baja	Dominado por pastos (Poaceae), presentan vegetación acuática (*Juncus effusus*), (*Carex* y *Cyperus spp.*)

Fuente: Secretaría Distrital de Ambiente (2008) y Roselli (2011) adaptado Consorcio JA, 2016

6.2.2.2 Composición, diversidad y riqueza

Se realizaron muestreos en dos transectos 1 de 2,9 km hacia el lado oriental con 14 puntos fijos y transecto 2 de 3,4 km lado occidental con 17 puntos fijos, los recorridos se hicieron en las mañanas desde las 06:30 a.m. hasta las 11:30 a.m., desde el 20 de abril hasta 30 abril de 2016, para una intensidad de muestreo de 70 min/día y esfuerzo total de muestreo de 5,83 horas/hombre hacia el lado oriental, para el lado occidental con una intensidad de 85 min/día horas hombre como total para puntos fijos son 7 horas/hombre, y un total de 12.83 horas/hombre.

Transcurridos los 10 días de muestreo, se toman 1458 registros de 3265 individuos pertenecientes a 41 especies de aves, las cuales se agrupan en 21 familias de 11 Órdenes. **(Tabla 54).** La representatividad de este estudio es del 98% del total de especies registradas para el PEDH Tunjo. Se registra en este estudio 15 especies más para la lista general aportada por los estudios de monitoreo de fauna realizados por la SDA (2016).

6.2.2.2.1 Composición de la avifauna

Este estudio determina que la avifauna del PEDH Tunjo se compone de 41 especies pertenecientes a 21 familias incluidas en 11 Órdenes. Se evidencia la presencia 32 especies residentes, de ellas 2 son migratorias locales, también la presencia de 8 especies migratorias boreales y una especie exótica escapada de jaula.

Con el listado generado por el informe de biodiversidad del PEDH Tunjo (SDA, 2016) más este estudio, se registran para el PEDH Tunjo un total de 58 especies de aves, de las cuales 41 son residentes, de ellas 4 son migratorias locales, también 16 especies migratorias boreales, y una especie migratoria boreal en la categoría (NT) cerca de estar amenazada, y una especie exótica escapada de jaula, mencionada en el párrafo anterior **(Tabla 53).**

Tabla 53. Estatus de residencia de las aves registradas en el PEDH Tunjo, históricamente.

Residencia - Amenaza	Número de especies
Residentes	37
Migratorios locales	4
Migratorias boreales	16
Categoría amenaza NT	1
Escapada de jaula	1

Fuente: Consorcio JA, 2016

Tabla 54. Lista general de las especies de avifauna del PEDH Tunjo y especies registradas para este estudio.

Orden	Familia	*Especie*	Nombre Común	Residencia	SDA 2015 - 2016	Consorcio JA 2016	CITES 2016	Res 192/ 14	IUCN 2016	Libro rojo Colombia
Anseriformes	Anatidae	*Dendrocygna autumnalis*	Iguaza Común	2	X				LC	
Pelecaniformes	Ardeidae	*Nycticorax nycticorax*	Guaco	1	X				LC	
		Butorides striata	Garcita Rayada	1	X				LC	
		Bubulcus ibis	Garza Bueyera	1	X	X			LC	
		Ardea alba	Garza Real	1	X	X			LC	
Cathartiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Chulo	1	X	X			LC	
Accipitriformes	Accipitridae	*Elanus leucurus*	Elanio coliblanco	1	X	X			LC	
		Rupornis magnirostris	Gavilán Campestre	1	X	X			LC	
		Buteo platypterus	Gavilán Aliancho	3	X				LC	
Gruiformes	Rallidae	*Gallinula galeata*	Tingua Picorrojo	1	X				LC	
Charadriiformes	Charadriidae	*Vanellus chilensis*	Alcaraván	2	X	X			LC	
	Scolopacidae	*Gallinago nobilis*	Becacina Noble	1	X				NT	
		Tringa solitaria	Andarríos Solitario	3	X	X			LC	
		Tringa flavipes	Patiamarillo Menor	3		X			LC	

Orden	Familia	*Especie*	Nombre Común	Residencia	SDA 2015 - 2016	Consorcio JA 2016	CITES 2016	Res 1920/14	IUCN 2016	Libro rojo Colombia
Columbiformes	Columbidae	*Columba livia*	Paloma de Castilla	1	X	X			LC	
		Zenaida auriculata	Torcaza Nagüiblanca	1	X	X			LC	
Strigiformes	Tytonidae	*Tyto alba*	Lechuza Ratonera	1	X		II		LC	
	Strigidae	*Pseudoscops clamator*	Búho Listado	1	X	X	II		LC	
Apodiformes	Trochilidae	*Colibri coruscans*	Chillón Común	2	X	X	II		LC	
		Chaetocercus mulsant	Zumbador Buchiblanco	2		X	II		LC	
Piciformes	Picidae	*Melanerpes rubricapillus*	Carpintero Nuquirojo	1		X			LC	
Falconiformes	Falconidae	*Falco sparverius*	Cernicalo Americano	1	X	X	II		LC	
Psittaciformes	Cacatuidae	*Nymphicus hollandicus*	Cacatúa Ninfa	8		X	II		LC	
		Elaenia frantzii	Elania Montañera	1		X			LC	
		Empidonax virescens	Atrapamoscas Verdoso	3		X			LC	

Passeriformes	Tyrannidae	*Contopus cooperi*	Pibí Boreal	3	X				NT	
		Contopus sordidulus	Pibí Occidental	3	X				LC	
		Contopus virens	Pibí Oriental	3	X	X			LC	

Orden	Familia	*Especie*	Nombre Común	Residencia	SDA 2015 - 2016	Consorcio JA 2016	CITES 2016	Res 192/14	IUCN 2016	Libro rojo Colombia
		Pseudocolopteryx acutipennis	Doradito Lagunero	1	X				LC	VU
		Pyrocephalus rubinus	Mosquerito Cardenal	1	X	X			LC	
		Myiodynastes luteiventris	Atrapamoscas Azufrado	3	X				LC	
		Tyrannus melancholicus	Siriri Común	1	X	X			LC	
		Tyrannus savanna	Siriri Tijereta	3	X	X			LC	
		Tyrannus tyrannus	Siriri Norteño	3	X	X			LC	
	Hirundinidae	*Orochelidon murina*	Golondrina Plomiza	1	X	X			LC	
		Riparia riparia	Golondrina Ribereña	3	X				LC	
	Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	Cucarachero Común	1	X	X			LC	
	Turdidae	*Catharus ustulatus*	Zorzal de Swainson	3	X				LC	
		Turdus fuscater	Mirla Grande	1	X	X			LC	

	Mimidae	*Mimus gilvus*	Sinsonte	1		X			LC	
	Thraupidae	*Ramphocelus dimidiatus*	Asoma Terciopelo	1		X			LC	
		Thraupis episcopus	Azulejo Común	1	X	X			LC	

Orden	Familia	*Especie*	Nombre Común	Residencia	SDA 2015 - 2016	Consorcio JA 2016	CITES 2016	Res 192/ 14	IUCN 2016	Libro rojo Colombia
		Thraupis palmarum	Tángara Palmera	1		X			LC	
		Diglossa humeralis	Pinchaflor Negro	1		X			LC	
		Diglossa sittoides	Pinchaflor Acanelado	1		X			LC	
		Sicalis flaveola	Canario Coronado	1	X				LC	
	Emberizidae	*Zonotrichia capensis*	Copetón	1	X	X			LC	
	Cardenalidae	*Piranga olivácea*	Piranga Escarlata	3	X				LC	
	Parulidae	*Parkesia noveboracensis*	Reinita Acuática	3		X			LC	
		Leiothlypis peregrina	Reinita Verderona	3		X			LC	
		Setophaga fusca	Reinita Gorginaranja	3	X				LC	
	Icteridae	*Icterus nigrogularis*	Bolsero Amarillo	1	X				LC	
		Gymnomystax mexicanus	Turpial Lagunero	1		X			LC	
		Chrysomus icterocephalus bogotensis	Monjita Bogotana	1	X	X			LC	
		Molothrus bonariensis	Chamón Lustroso	1	X	X			LC	
		Sturnella magna	Chirlobirlo	1	X	X			LC	

Orden	Familia	*Especie*	Nombre Común	Residencia	SDA 2015 - 2016	Consorcio JA 2016	CITES 2016	Res 192/ 14	IUCN 2016	Libro rojo Colombia
	Fringillidae	*Spinus spinescens*	Jilguero Andino	1		X			LC	
		Spinus psaltria	Jilguero Menor	1	X	X			LC	

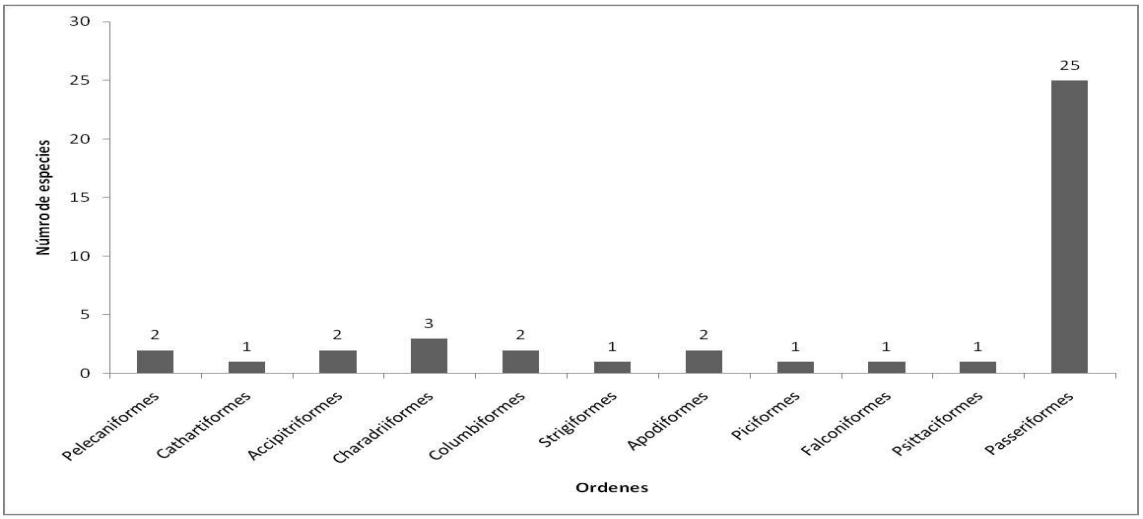
Residencia: 1: Residente, 2: Migratoria local, 3: Migratoria Boreal, 8: Escapada de jaula, **Estados de Amenaza según UICN, Res. 192 de 2014 y Libros rojos de Colombia**: Especie indicada con (•) presenta categoría de amenaza Casi amenazado (NT), Vulnerable (VU), Preocupación menor (LC). CITES 2016: Apéndices CITES II: Especies que no están en alguna categoría de amenaza, peor podrían llegar a estarlo si no se controla su comercio

Fuente: Consorcio JA, 2016

6.2.2.2.2 Riqueza de especies

El orden más representativo es Passeriformes (Aves cantoras) con 25 especies, lo cual es normal debido a que es el orden más extenso de las aves (Hilty& Brown 2009), le sigue Charadriiformes (Chorlos y Pellares) con 3 especies, luego con 2 especies Pelecaniformes (Garzas y relativos), Accipitriformes (Águilas, Gavilanes, etc.) y Apodiformes (Vencejos y Colibríes) con una sola especie se representan los demás órdenes. Se resume la información en la Figura 18.

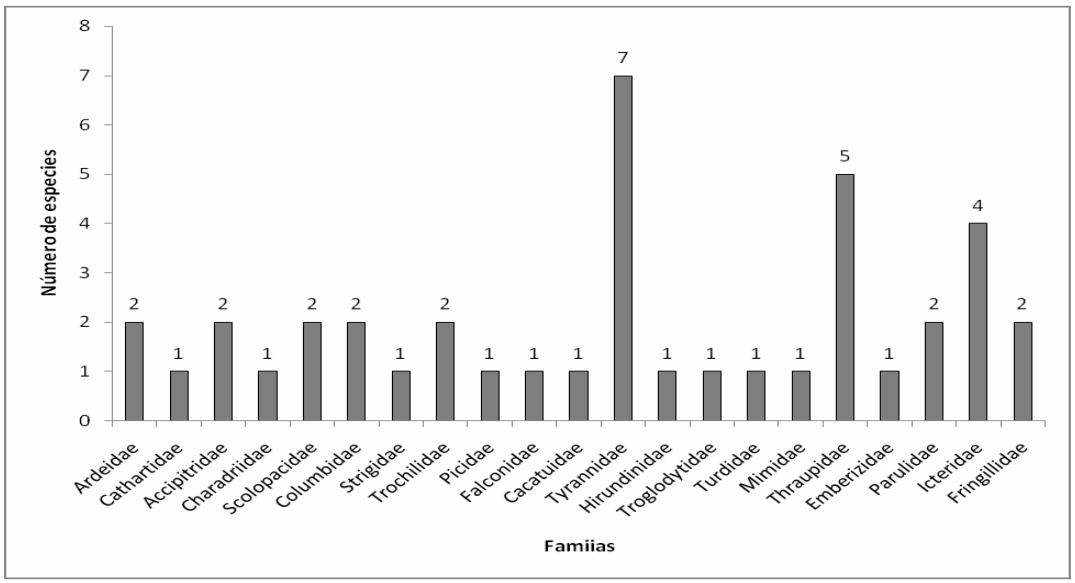
Figura 18. Representatividad de especies por Órdenes de aves encontradas en el PEDH Tunjo.



Fuente: Consorcio JA, 2016

La familia más representativa es la de los Atrapamoscas (Tyrannidae) con 7 especies, con 4 de estas migratorias boreales. Siguen las Tángaras (Thraupidae) con 5, los Toches, Turpiales (Icteridae) con 4 especies, 7 familias se representan con 2 especies y las restantes con solo una especie. **Figura 19.**

Figura 19. Representatividad de especies por Familia de aves encontradas en el PEDH Tunjo.

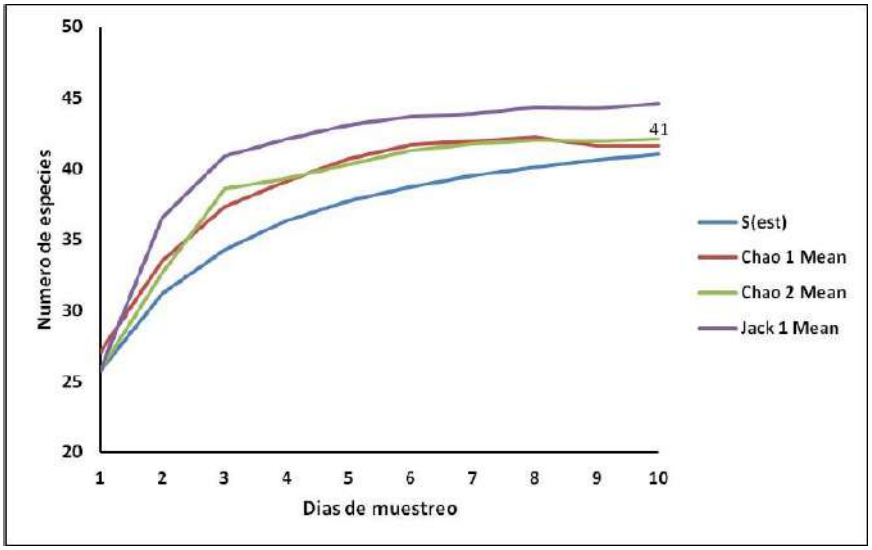


Fuente: Consorcio JA, 2016

6.2.2.2.3 Curva de acumulación de especies

Con la ayuda del software Estimates 9.10 versión libre se realizaron los cálculos para generar la curva de acumulación de especies que muestra las especies observadas y las esperadas por los índices no paramétricos Chao 1, Chao 2 y Jacknife 1, pues son los más rigurosos y menos sesgados cuando se tienen muestreos pequeños Villareal et al (2004). **Figura 20.**

Figura 20. Curva de acumulación de especies de aves registradas en el PEDH Tunjo.



Fuente: Consorcio JA, 2016

El índice Chao 1 presenta una estimación de 41.6 especies como lo obtenido en este estudio y evidencia una efectividad del muestreo con el 98.5% de especies observadas para el humedal Tunjo; con el índice Chao 2 se obtuvo una estimación de 42 especies representando una efectividad del 97% y finalmente el índice de Jacknife 1 muestra un estimado de 44 especies esperadas, estableciendo una efectividad del 91.9% para el muestreo. Estos valores en los índices de referencia revelan que los 10 días de muestreo en el Humedal Tunjo fueron efectivos ya que establecieron una representatividad de especies por encima del 90%, como lo indica Villareal et al (2004).

Las curvas de acumulación de especies indican que el muestreo registro un total del 98% de especies esperadas para el Humedal Tunjo, ya que las curvas tienden a estabilizarse (son asintóticas) y a que los valores obtenidos con los estimadores finalizaron cerca de los valores observados. El comportamiento de la curva es ideal ya que el acumulamiento de especies con el tiempo tiende a aumentar indicando que las especies observadas fueron en general constantes desde el inicio del muestreo, es decir que en el PEDH Tunjo todavía persisten especies no generalistas (especies poco comunes) que pueden aumentar considerablemente la riqueza de esta zona, como se observa en la estimación obtenida a partir de los índices descritos quienes muestran que las especies van en aumento **(Tabla 55).** En comparación con los muestreos realizado por la Secretaria Distrital de Ambiente en enero de 2016 y adicionando muestreos anteriores se determinaron 43 especies para el PEDH Tunjo, aumentando con este estudio los registros a 58 especies para este cuerpo de agua de importancia ecológica para la ciudad y sus habitantes.

Tabla 55. Especies observadas versus las esperadas por los índices de Chao 1, Chao 2 y Jacknife 1. PEDH Tunjo.

S(est)(especies)	Chao 1 Mean	Chao 2 Mean	Jack 1 Mean
41	41,6	42,08	44,6
98% Efectividad	98,55	97,43	91,92

Fuente: Consorcio JA, 2016

6.2.2.2.4 Diversidad

Se evaluó la diversidad con base en los índices de dominancia de Simpson y la diversidad mediante los índices de Simpson y Shannon y la información se resume en la **Tabla 56.**

En el caso de la dominancia de Simpson (D), se basa en la probabilidad de que dos individuos seleccionados aleatoriamente de un grupo de especies pertenezcan a la misma especie. Los valores cercanos a 1 indican que la comunidad de aves es dominada por pocas especies muy abundantes, en este caso el valor de la dominancia de Simpson es 0,11, lo que indica que la dominancia es muy baja y que las abundancias son relativamente similares con bastantes especies comunes y poco comunes y pocos registros de escasos y ocasionales cuando hay muestreos cortos Villareal et al (2004).

El índice de diversidad de Simpson (1 – D), este índice se basa en la probabilidad que si tomamos dos individuos al azar de una muestra estos son de diferentes especies, esto significa que es inverso a la dominancia de Simpson, indicando que la diversidad es alta cuando el resultado toma valores cercanos a 1. Los resultados para el muestreo realizado en el Humedal Tunjo muestran un valor de 0,88, indicando que hay alta diversidad

Para la diversidad de Shannon se tiene un valor de 2,65 lo que indica que el lugar tiene una diversidad media-alta ya que los valores de este son de 1 a 4.5.

Tabla 56. Índices de dominancia, diversidad de Simpson y Shannon. PEDH Tunjo

Índices	Valor
Dominancia de Simpson (D)	0,11385867
Diversidad de Simpson (1-D)	0,88614133
Diversidad de Shannon (H)	2,652137242

Fuente: Consorcio JA, 2016

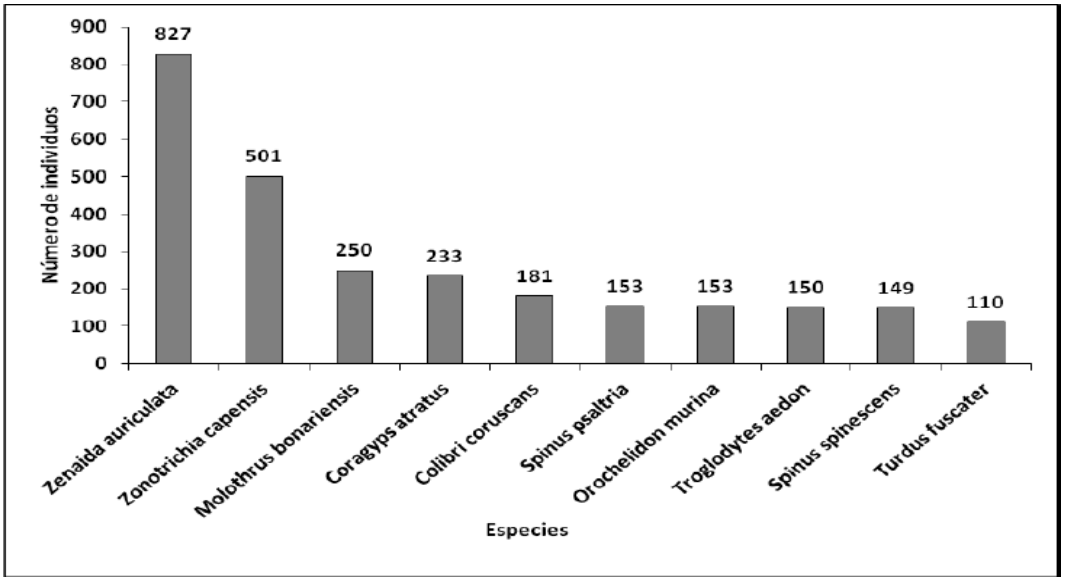
6.2.2.3 Comunidades avifaunísticas

6.2.2.3.1 Abundancias

Las especies más abundantes en el PEDH Tunjo, con mayor número de individuos son las Torcazas Nagüiblancas *(Zenaida auriculata)* con 827 individuos, seguido del Copetón (*Zonotrichia capensis)* con 501 individuos, el Chamón Lustroso *(Molothrus bonariensis*) con 250 individuos, el Chulo (*Coragyps atratus)* con 233 individuos, el

Chillón Común (*Colibri coruscans)* con 181 individuos, el resto de especies con menos de 160 individuos como muestra la **Figura 21.**

Figura 21. Las 10 especies de aves más abundantes del PEDH Tunjo.



Fuente: Consorcio JA, 2016

Se realizó el análisis de abundancias de las especies de aves registradas durante el muestreo, para esto se escogieron las categorías semicuantitativas basadas en las frecuencias de detección sugeridas por Stiles & Bohórquez (2000).

Para el PEDH Tunjo se tiene 4 especies en la **categoría Abundante**, estas son el Copetón (Zonotrichia capensis), la Torcaza Nagüiblanca (*Zenaida auriculata),* el Chillón Común (*Colibri coruscans)* y el Chamón Lustroso (*Molothrus bonariensis*). **(Figura 22.)** Para la categoría Común se reportan 9 especies, Poco Común hay 15 especies, para Escaso y Ocasional se tienen 6 y 7 especies respectivamente, las cuales son descritas a continuación.

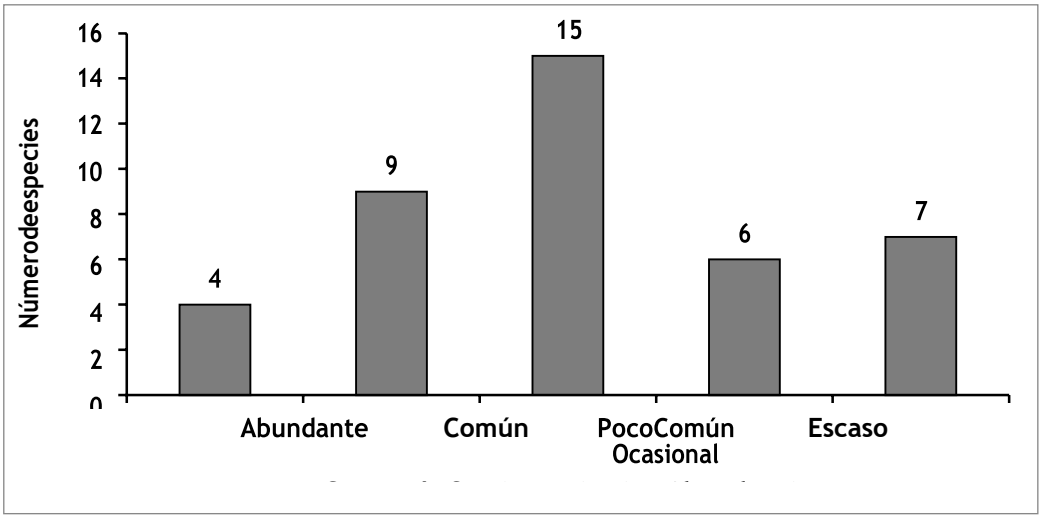
Las especies de la **categoría Comunes** son Cucarachero Común (*Troglodytes aedon*), la Mirla Grande (*Turdus fuscater*), el Chirlobirlo (*Sturnella magna*), el Jilguero Andino (*Spinus spinescens*), el Jilguero Menor (Spinus psaltria), el chulo (*Coragyps atratus*), la Golondrina Plomiza (*Orochelidon murina*), el Sirirí Común (*Tyrannus melancholicus*) y la Garza Bueyera (*Bubulcus ibis).*

Para la **categoría de Poco Común** están el Alcaraván (*Vanellus chilensis*), la migratoria Reinita Acuática (*Parkesia noveboracensis*), el Gavilán Campestre (*Rupornis magnirostris*), el Elanio Coliblanco (*Elanus leucurus*), la Elaenia Montañera (*Elaenia frantzii*), la Monjita Bogotana (*Chrysomus icterocephalus bogotensis*), el Pinchaflor Negro (*Diglossa humeralis*), el Sinsonte (*Mimus gilvus*), entre otros.

En la **categoría de Escaso** están el migratorio boreal Sirirí Norteño (*Tyrannus tyrannus*), el Cernícalo Americano (*Falco sparverius*), la Paloma de Castilla (*Columba livia*), el migratorio boreal Patiamarillo Menor (Tringa flavipes), el Sirirí Tijereta (*Tyrannus savanna*) y el Zumbador Buchiblanco (*Chaetocercus mulsant*).

Y en la **categoría de Ocasional** se encuentran, la migratoria boreal Reinita Verderona (*Leiothlypis peregrina*), el Carpintero Nuquirrojo (*Melanerpes rubricapillus*), el Turpial Lagunero *(Gymnomystax mexicanus*), (al parecer especie escapada de jaula, pues los registros son escasos en Bogotá). El también migratorio boreal Andarríos Solitario (*Tringa solitaria*), la especie exótica y seguramente escapada de jaula la Cacatúa Ninfa (*Nymphicus hollandicus*), entre otros.

Figura 22. Categorías semicuantitativas de abundancia de especies basada en la frecuencia de detección. PEDH Tunjo.



Fuente: Consorcio JA, 2016

A continuación, algunas fotografías de aves registradas en el PEDH Tunjo durante la realización de este estudio.

Fotografía 42 Gavilán Campestre - *Rupornis magnirostris*



Fuente: Consorcio JA, 2016

Fotografía 43 Sririí Común - *Tyrannus melancholicus*



Fuente: Consorcio JA, 2016

Fotografía 44 Búho Listado - *Pseudoscops clamator*



Fuente: Consorcio JA, 2016

Fotografía 45 Chirlobirlo - *Sturnella magna*



Fuente: Consorcio JA, 2016

Fotografía 46 Alcaraván - *Vanellus chilensis*



Fuente: Consorcio JA, 2016

Fotografía 47 Copetón - *Zonorichia capensis*



Fuente: Consorcio JA, 2016

Fotografía 48 Torcaza Nagüiblanca - *Zenaida auriculata*



Fuente: Consorcio JA, 2016

Fotografía49 Sinsonte - *Mimus gilvus*

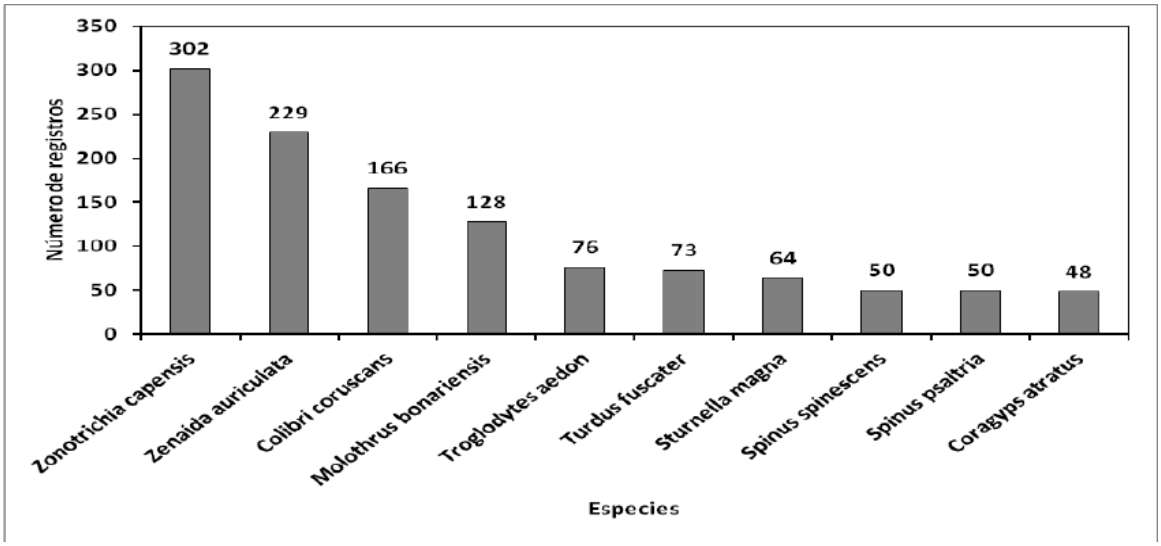


Fuente: Consorcio JA, 2016

Es de esperar que, en muestreos muy breves y puntuales, la distribución de las abundancias de las especies muestre un sesgo positivo, con pocas especies abundantes y muchas poco comunes; y que a medida que la muestra se amplíe, la mayoría de las especies registradas tendría valores intermedios de abundancia (Stiles& Bohórquez, 2000).

Para contrastar lo anterior se muestran en la **Figura 23,** las 10 especies con más registros en este estudio donde se reportan las 4 especies más frecuentes el Copetón (*Zonotrichia capensis)* con 302 registros, la Torcaza Nagüiblanca *(Zenaida auriculata)* con 229, el Chillón Común *(Colibri coruscans)* con 166 registros y el Chamón Lustroso *(Molothrus bonariensis).*

Figura 23. Las 10 especies de aves con mayor frecuencia del PEDH Tunjo.



Fuente: Consorcio JA, 2016

6.2.2.3.2 Grupo Ecológico

Los grupos Ecológicos de las aves en el PEDH Tunjo se distribuyen según sus adaptaciones fisiológicas, sus técnicas de forrajeo y los recursos que consumen en los hábitats que ocupan.

Por un lado, se presentan las especies de aves acuáticas estrictas y no estrictas y por otro lado las aves terrestres o de ambientes aéreos. Se resume en la **Figura 24** la información de los grupos ecológicos.

La categoría **Acuática Estricta (AE)** La principal característica de este grupo es la presencia de adaptaciones anatómicas y fisiológicas generalizadas, como podrían ser un plumaje muy denso y en la mayoría de los casos impermeable por la acción de grasas o polvos producidos por glándulas especiales, o la escasa irrigación sanguínea que presentan sus patas, cuya temperatura se mantiene por debajo de la del resto del cuerpo, para evitar así la pérdida de calor en el contacto con el agua. (Ruiz-Guerra 2012). Se representa con 5 especies correspondientes a 3 familias, Garzas (Ardeidae) con 2 especies: la Garza Bueyera (*Bubulcus ibis)* y la Garza Real (*Ardea alba)*, Pellares y Chorlos (Charadriidae) con una especie, los Andarríos y Patiamarillos (Scolopacidae con 2 especies el Andarríos Solitario *(Tringa solitaria*) y el Patiamarillo Menor (*Tringa flavipes*).

En la categoría **Acuática No Estricta (ANE)** Aunque no presentan adaptaciones aparentes para la vida en ambientes acuáticos como el resto de grupos que los preceden, estas aves se asocian principalmente a la vegetación que rodea pantanos y ríos, y en su mayoría el principal componente de la dieta son los insectos. (Ruiz-Guerra 2012),

Se observaron 2 especies que pertenecen a dos familias, los Turpiales, arrendajos o bolseros (Icteridae) con la Monjita Bogotana (*Chrysomus icterocephalus bogotensis*) y las Reinitas (Parulidae) con la Reinita Acuática (*Parkesia noveboracensis)*. Esta baja riqueza de aves acuáticas registrada en el PEDH Tunjo ha de verse influenciada fuertemente por la temporada seca tan prolongada y al déficit hídrico en el que se encuentra el humedal en el momento de realizar el presente muestreo.

Para las aves terrestres se tienen a los **Suboscines Insectívoras del Dosel y Bordes (SIB)** representado por la familia de los Atrapamoscas (Tyrannidae) familia especialista en la caza de insectos, poseen picos diversos aunque todos son más o menos aplanados con la boca ancha, algunas especies tienen picos muy planos y cortos, otros muy gruesos o delgados, y de largo variable, Todos obtienen su alimento en vuelo, persiguiendo insectos voladores o sacando insectos, o frutos y en algunos pocos casos del follaje. (ABO 2000) Este grupo estuvo representado en el área con 7 especies, siendo el grupo mejor representado.

Siguen los **Passeriformes Insectívoros Omnívoros (PIO)** De este grupo algunas especies persiguen insectos voladores en vuelo sostenido como las Golondrinas gracias a sus alas largas y puntiagudas, otras como los Icteridae, poseen picos puntiagudos con el culmen extendiéndose hacia arriba sobre la frente, las dietas son variadas desde insectos y otros animales pequeños, hasta semillas, frutos o néctar y otras especies

tienen pequeños tamaños con picos finos y puntiagudos como los Cucaracheros que buscan insectos y otros pequeños animales. (ABO, 2000). Este grupo está representado con 6 especies de 4 familias, las Golondrinas (Hirundinidae) una especie, los Turpiales, arrendajos, bolseros (Icteridae) con 3 especies, las Reinitas (Parulidae) con una especie al igual que los Cucaracheros (Troglodytidae) con el Cucarachero Común (*Troglodytes aedon*).

Los **Passeriformes Frugívoros Omnívoros (PFO)** Grupo diverso en formas y tamaños, algunos comen gran variedad de material animal y frutas como las Mirlas y Sinsontes Hilty & Brown (2001) y otras, se alimentan de fruta suplementada con cantidades variables de insectos como las Tángaras (Hilty & Brown, 2001). El grupo se representa con 3 familias, las Mirlas y Zorzales (Turdidae) con una especie, la Mirla Grande (*Turdus fuscater*), los Sinsontes (Mimidae) con solo el Sinsonte (*Mimus gilvus)* y la familia de las Tángaras (Thraupidae) con 3 especies, el Asoma Terciopelo (*Ramphocelus dimidiatus*), la Tángara Palmera (*Thraupis palmarum*) y el Azulejo Común (*Thraupis episcopus).*

Para el grupo de **Rapaces y Carroñeros (RC)** Poseen patas fuertes con garras curvas y afiladas para capturar sus presas, picos ganchudos y agudos para matarlas y desgarrarlas (Rapaces). (ABO 2000) Los Carroñeros se caracterizan por poseer cabezas y parte del cuello sin plumas, pico levemente ganchudo, alas largas y anchas, las patas son relativamente débiles, no para matar presas. Este grupo estuvo representando con 3 familias y 4 especies, las Águilas y Gavilanes (Accipitridae) con 2 especies el Elanio Coliblanco (*Elanus leucurus*) y el Gavilán Campestre (*Rupornis magnirostris*), los Gallinazos y Cóndores (Cathartidae) el Chulo (*Coragyps atratus)* y la familia de los Halcones (Falconidae) con el Cernícalo Americano *(Falco sparverius).*

El grupo de **Nectarívoros Insectívoros (NI)** Poseen picos finos, cortos o largos, rectos o curvos y/o adaptaciones en las lenguas para extraer (Colibríes) o en los picos para robar (Pinchaflores) el néctar de las flores (ABO, 2000) y complementan su dieta con insectos, Contiene 2 familias con 2 especies cada una: las Tángaras (Thraupidae) con el Pinchaflor Negro (Diglossa humeralis) y el Pinchaflor Acanelado (*Diglossa sittoides*) y la familia de los Colibríes (Trochilidae) con el Chillón Común (*Colibri coruscans*) y el Zumbador Buchiblanco *(Chaetocercus mulsant).*

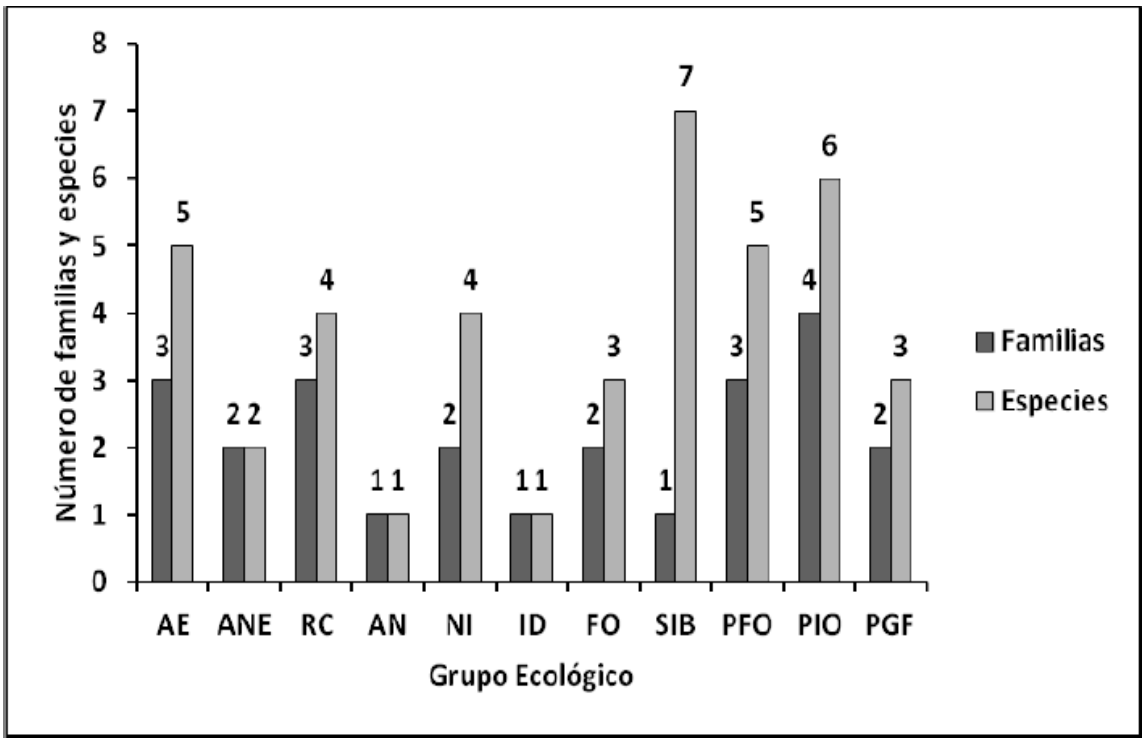
Los Frugívoros **Omnívoros no Passeriformes (FO)** Este grupo reúne varias familias de aves no cantoras principalmente frugívoras. Cuerpos gruesos generalmente, con picos variables entre cortos y débiles como las Palomas o Torcazas y especies con picos cortos pero fuertes adaptados a romper frutos, semillas y nueces como las Cacatúas. Este grupo se representan con 2 familias, las Palomas, Torcazas (Columbidae) con la Torcaza Nagüiblanca (*Zenaida auriculata)* y la Paloma de Castilla (*Columba livia),* las Cacatúas (Cacatuidae) con la especie exótica que seguramente se escapó de una jaula, la Cacatúa Ninfa *(Nymphicus hollandicus).*

Los **Passeriformes Granívoros Frugívoros (PGF)** estas especies tienen picos gruesos, generalmente más o menos cónicos, que les sirven para romper semillas (aunque muchas comen insectos y frutas también) (ABO 2000) representado con dos familias, los Gorriones (Emberizidae) con el Copetón (*Zonotrichia capensis*), los Jilgueros y Chisgas (Fringillidae) con 2 especies, el Jilguero Andino (*Spinus spinesces*) y el Jilguero Menor (*Spinus psaltria).*

Las **Aves Nocturnas (AN)** rapaces o insectívoras nocturnas, para este estudio se registra una especie de Strigidae; las cuales poseen ojos grandes dirigidos hacia adelante, en medio de un disco facial que recoge los sonidos y los dirige hacia las aberturas auditivas, lo que las hace detectar presas en la oscuridad auditiva y visualmente, tienen picos fuertes y ganchudos con patas fuertes con garras afiladas (ABO 2000) una sola familia (Strigidae) y una especie el Búho Listado (*Pseudoscops clamator*) del que se registró una pareja de adultos con tres juveniles en diferentes grados de desarrollo.

Los Insectívoros Diurnos no Passeriformes (ID), una familia con una sola especie (Picidae) esta familia posee picos fuertes y puntiagudos para martillar la madera seca de los árboles, en donde buscan termitas y larvas de insectos, tienen adaptaciones en lenguas pues son extensibles y cubiertas de chuzos, además de saliva muy pegajosa ABO (2000). Se representa este grupo con el Carpintero Nuquirrojo (*Melanerpes rubricapillus*).

Figura 24. Cantidad de familias y especies por grupo ecológico. PEDH Tunjo.



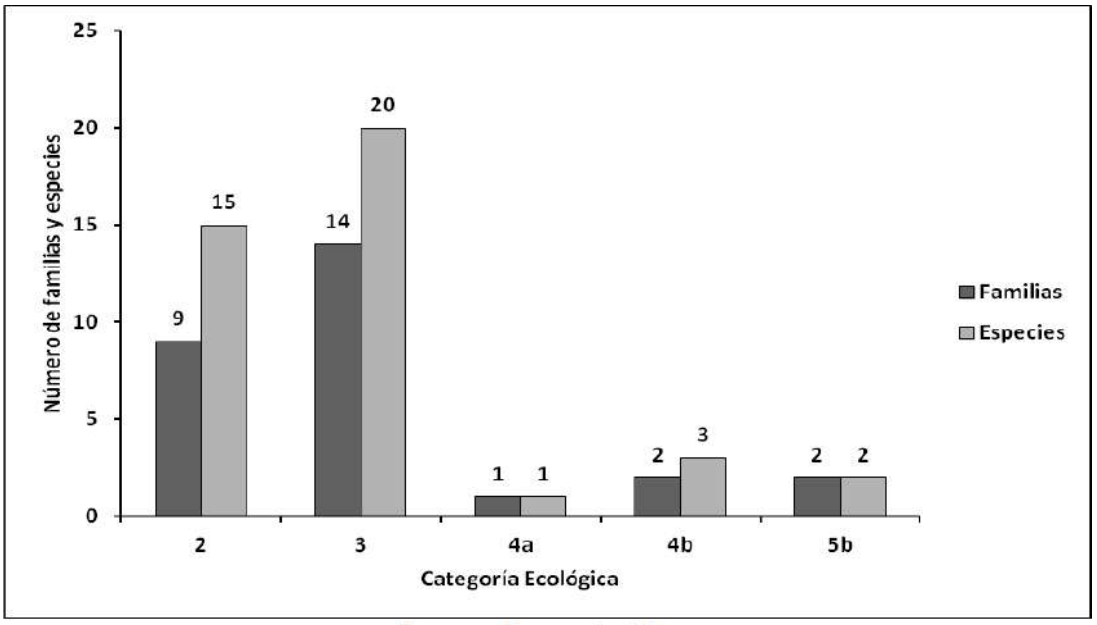
AE: Acuáticas Estrictas, ANE: Acuáticas No Estrictas, RC: Rapaces y Carroñeras, AN: Aves Nocturnas NI: Nectarívoras e Insectívoras, ID: Insectívoras Diurnas no Passeriformes, FO: Frugívoras Omnívoras no Passeriformes, SIB: Suboscines Insectívoros de dosel y bordes, PFO: Passeriformes Frugívoros – Omnívoros, PIO: Passeriformes Insectívoras – Omnívoras, PGF: Passeriformes Granívoras – Frugívoras.
Fuente: Consorcio JA, 2016

6.2.2.3.3 Categoría Ecológica

La categoría ecológica brinda una herramienta para clasificar las asociaciones o afinidad de las especies con un hábitat(s) en el área de estudio. Como muestra la **Figura 25,** la categoría con más número de especies que fueron registrados en este estudio es la categoría 3, especies de áreas abiertas con 20 especies de 14 familias, seguidas de la categoría 2, Bosque secundario, bordes de bosque o de amplia tolerancia con 15

especies de 9 familias. La categoría 4ª, las aves acuáticas de orillas con vegetación densa con una especie de una familia y 4b, las aves acuáticas de orillas abiertas con 3 especies de 2 familias. Por último, la categoría 5b tiene dos especies de dos familias.

Figura 25. Cantidad de familias y especies por Categoría Ecológica. PEDH Tunjo.



Categoría 2: Especies de Bosque secundario, bordes de bosque o de amplia tolerancia, 3: Áreas abiertas, 4a: Acuáticas asociadas a cuerpos de agua sombreadas o vegetación densa al borde, 4b: Asociadas a cuerpos de agua sin sombra, orillas abiertas o con vegetación baja, 5b: Aéreas indiferentes a la presencia de bosque.
Fuente: Consorcio JA, 2016

Los hábitats de preferencia de las aves registradas en este estudio son sin duda los hábitats arbóreos, o arbustivos, que se registran en los siguientes hábitats: Bosque o arbolado exótico: BE con 26 especies, el Matorral exótico: ME con 17 especies, Arboles de Sauce: AS con 15 al igual que el Bosque Plantado: BP con 15 especies, el Ámbito Aéreo: AE con 15 especies.

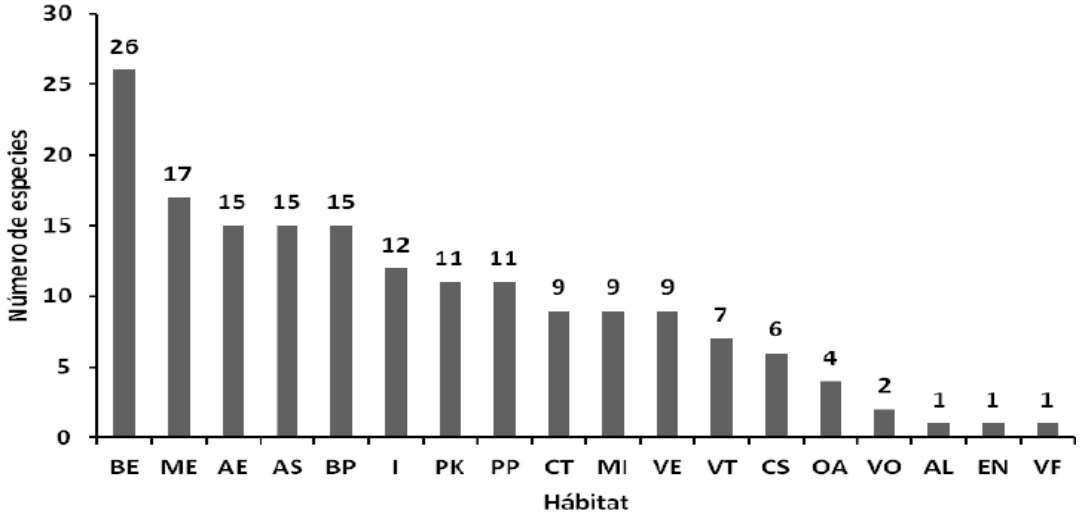
Como lo muestra la tendencia del grupo ecológico descrito anteriormente, las especies que hacen uso de estos hábitats son aquellas más frecuentes, como los Copetones, las Mirlas, Torcazas, Jilgueros, Cucaracheros, Colibríes, entre otros. **Figura 26**. En el ambiente acuático se evidencia la falta de especies típicas de estos ecosistemas debido al déficit hídrico que presenta el PEDH Tunjo en el momento de la fase de campo de este estudio.

Se reportan 9 especies en la Vegetación Emergente: VE, varias de ellas generalistas, para la Vegetación Tapete: VT se reportan 7 especies. Las Orillas Abiertas: OA solo 4 especies, tres de estas acuáticas asociadas a los márgenes del Río Tunjuelo. Y en los Eneales: EN y en la Vegetación Flotante: VF solo una especie para cada una. Al no existir una cobertura de Bosque Denso Nativo no se registran especies de la Categoría 1a o 1b, especies de bosque primario o poco intervenido.

Por lo anterior es necesario implementar renovación y plantación de especies nativas en el área para aportar así hábitats que enriquezcan espacios para las aves asociadas

con ambientes arbolados o boscosos. También velar por mantener un flujo y nivel hídrico constante en los cuerpos de agua para garantizar la supervivencia de las especies vegetales acuáticas y las aves acuáticas estrictas y no estrictas que hacen presencia en el PEDH y favorecer la arribada de especies migratorias acuáticas.

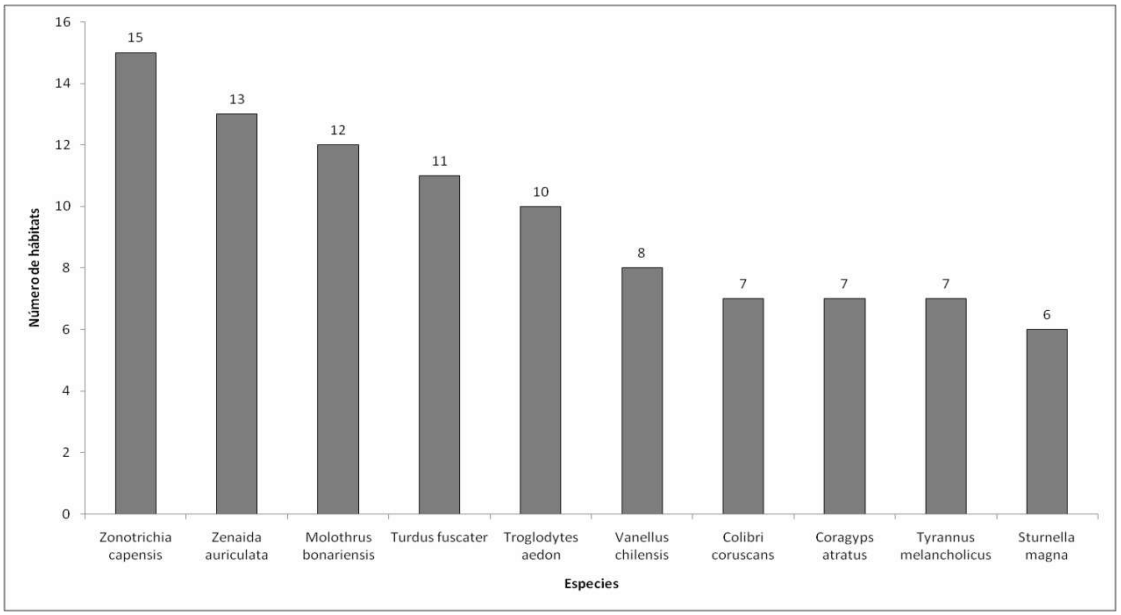
Figura 26. Cantidad de especies por hábitat. PEDH Tunjo.



Fuente: Consorcio JA, 2016

Para contrastar lo anterior, se observa en la **Figura 27,** que las especies con mayor cantidad de registros en los diferentes hábitats encontrados son aquellas generalistas y abundantes típicas de la Sabana de Bogotá, como el Copetón *(Zonotrichia capensis*) que se registró en 15 hábitats de los 18 encontrados en el PEDH Tunjo, de los propuestos por Secretaría de Ambiente de Bogotá (2008). La Torcaza Nagüiblanca (*Zenaida auriculata*) con presencia en 13 hábitats, el Chamón Lustroso *(Molothrus bonariensis*) con 12 hábitats, la Mirla Grande (*Turdus fuscater*) presente en 11 hábitats.

Figura 27. Especies más frecuentes en los hábitats.



Fuente: Consorcio JA, 2016

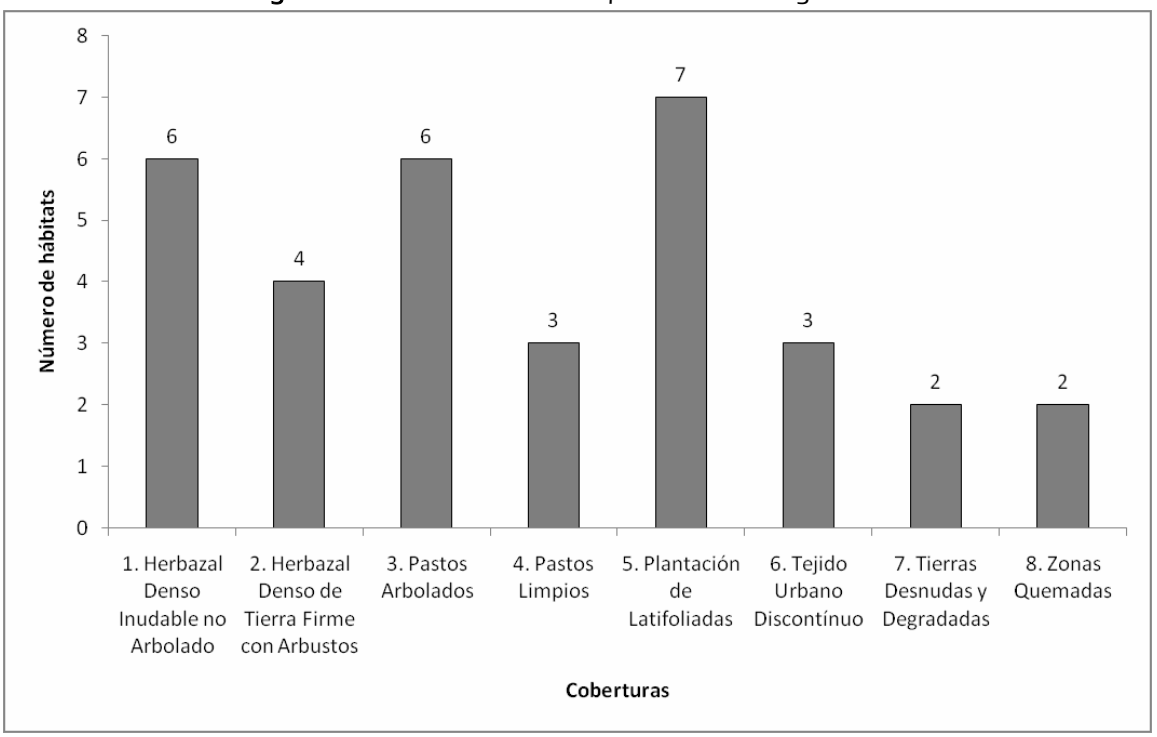
El Cucarachero Común (*Troglodytes aedon)* se registra en 10 hábitats, el Alcaraván (Vanellus chilensis) con 8 hábitats, el Chillón Común (*Colibri coruscans*) con presencia en 7 hábitats. Con igual número de presencias en los hábitats las especies Sirirí Común (*Tyrannus melancholicus*) y Chulo (*Coragyps atratus*) con presencia en 7 hábitats.

6.2.2.3.4 Coberturas vegetales

Siguiendo las tipologías de Cobertura encontradas en este diagnóstico, sección 6.1.2.1, se agrupan los hábitats encontrados en las coberturas, **Figura 28.**

Siete (7) hábitats se agrupan en la C5 Plantaciones de Latifoliadas, seis (6) hábitats se agrupan en C1 Herbazal Denso Inundable no Arbolado, seis (6) hábitats se agrupan en C3 Pastos Arbolados, cuatro (4) hábitats fueron agrupados en la C2 Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos. Las coberturas C4 Pastos Limpios y C6 Tejido Urbano Discontinuo con tres (3) hábitats y con solo dos (2) hábitats para cada una las coberturas C7 Tierras Desnudas y Degradadas y C8 Zonas Quemadas.

Figura 28. Cantidad de hábitats por cobertura vegetal.



Fuente: Consorcio JA, 2016

Teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado, se puede evidenciar la preferencia de las aves o su afinidad hacia las zonas con coberturas **(Figura 29)** arboladas o arbustivas, como los Pastos Arbolados (C3) con 33 especies, seguido de las Plantaciones de Latifoliadas (C5) con 32 especies. En la cobertura de Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos (C2) se registran 23 especies.

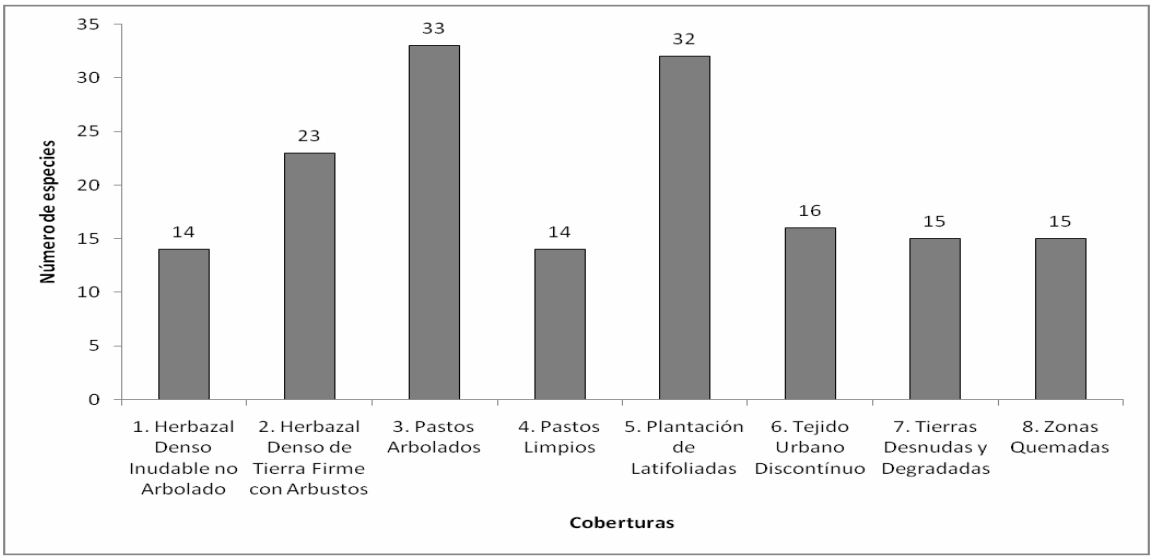
El Tejido Urbano Discontinuo (C6) agrupa 16 especies, las Tierras Desnudas y Degradadas (C7) y Zonas Quemadas (C8) con 15 especies.

En el ambiente acuático se agrupan 14 especies en el Herbazal Denso Inundable no Arbolado, por lo general especies generalistas que hacen uso de esta cobertura.

En los Pastos Limpios (C4) se registraron 14 especies.

Es recomendable mejorar el arbolado del PEDH Tunjo con acciones de restauración que tiendan a propiciar mejores espacios para las aves que hacen presencia en este humedal. Cambiando o reemplazando el arbolado exótico por especies nativas, generando nuevas plantaciones de especies nativas, y también realizar mantenimiento de las coberturas existentes.

Figura 29. Cantidad de especies por cobertura.



Fuente: Consorcio JA, 2016

6.2.2.4 Especies de interés

Tras los muestreos realizados por el Consorcio JA no se evidencia la presencia de alguna especie amenazada o endémica, aunque en los registros del informe de biodiversidad del PEDH Tunjo de la SDA (2016), se reportó la presencia de 3 especies en algún riesgo de amenaza a la extinción los cuales son enunciados a continuación:

Se reporta la presencia del Atrapamoscas Boreal (*Contopus cooperi*) el cual se encuentra en la categoría (NT) o Cerca de estar Amenazado según el IUCN (2016), sus poblaciones han disminuido en 30% en 10 años, (BirdLife International, 2012). La preferencia por los hábitats arbolados y estratos altos de esta especie hace necesario que algunos árboles de talla alta sean conservados, en la medida en que se quiera renovar el arbolado exótico, necesario establecer un arbolado nativo más propio de los suelos y la región.

Según el UICN en esta categoría también se reportó al *Gallinago nobilis*, especie de hábitos acuáticos, que no fue registrada en el muestreo debido a la fuerte problemática de déficit hídrico en el PEDH Tunjo, por lo cual deben establecerse medidas para la protección de los espejos de agua y asegurar hábitats a esta especie. La otra especie reportada en una categoría de amenaza es la *Pseudocolopteryx acutipennis*, en categoría Vulnerable según el libro rojo de aves del Humboldt y habita principalmente en humedales, asociado a juncales, siendo vital para esta especie esa vegetación.

6.2.2.4.1 Endemismo

Solo se obtienen en este estudio registros de la Monjita Bogotana (*Chrysomus icterocephalus bogotensis*) la cual es una subespecie endémica del altiplano cundiboyacense, listada como especie focal es una especie común en pantanos de agua dulce, tierras inundadas y orillas de los ríos y áreas abiertas. Gregario, forma bandada aún durante la época reproductiva. Forrajea en los juncales o vegetación baja en busca de semillas e insectos. Sus poblaciones están disminuyendo a causa de la pérdida de su hábitat y debido a que sus nidos son comúnmente parasitados por el chamón (*Molothrus bonariensis*). (Franco et al, 2009).

6.2.2.4.2 Especies Focales

Algunas especies presentan características particulares que las hacen de especial interés para la conservación como por ejemplo el grado de amenaza o un rango de distribución restringido. Estos atributos, que las hacen únicas, convierten a las especies en importantes herramientas para el desarrollo de acciones de manejo que permiten conservar un gran número de otras especies y sus ecosistemas. (Franco et al, 2009).

Para este estudio no se identifican especies que cumplan estas condiciones, aunque históricamente se identificaron 3 de estas especies de interés (Tabla 57) para la conservación listadas en Franco et al (2009), donde se identifican 26 especies focales para el departamento de Cundinamarca jurisdicción CAR. Para las cuales es importante generar planes de conservación y monitoreo que tiendan a mejorar las condiciones del PEDH Tunjo en general, (tanto sus zonas acuáticas, anfibias como las terrestres o de ronda, entendiendo al humedal como un todo) para garantizar la supervivencia de las poblaciones de estas especies en el humedal.

Para el caso de la Monjita Bogotana (*Chrysomus icterocephalus bogotensis*) es necesario mejorar las condiciones de la vegetación acuática, pues prefiere los humedales con abundantes juncos (*Scirpus califonicus*), aunque forrajea en buena parte fuera de los juncales, frecuentemente en áreas de vegetación baja como la Lengua de vaca (Rumex) o compuestas como (Bidens laevis) (ABO 2000), también en eneales (*Tipha latifolia*).

Tabla 57. Especies de aves focales para el PEDH Tunjo.

Especie	Nombre Común	Prioridad de conservación	Categoría amenaza, endemismo *	Amenaza **	Usos ***
Dendrocygna autumnalis	Iguaza Común	Alta			A – AV
Gallinula galeata	Tingua Picorrojo	Alta			A
Chrysomus icterocephalus bogotensis	Monjita Cabeciamarilla	Alta	Subespecie endémica		AV

Categoría *: CR: En Peligro Crítico. Amenaza **: PH: Pérdida de hábitat. Usos ***: A: Alimento, AV: Aves vivas. **Fuente:** Franco et al (2009).

6.2.3 Mastofauna

6.2.3.1 *Metodología*

En el presente estudio, el muestreo de mamíferos se apoyó en un conjunto de técnicas basadas en los textos de Kunz & Kurta (1988), Simmons & Voss (1998), Voss y Emmons (1996), Voss et al. (2001) y Wilson et al. (1996), esto con el fin de acumular la mayor cantidad de información posible y de aproximarse a la composición y estructura de la comunidad de mamíferos (Voss & Emmons 1996, Simmons & Voss 1998, Voss et al. 2001). Las metodologías utilizadas para este muestreo fueron trampas nasa porque se quería determinar las especies de mamíferos pequeños no voladores que se encontraban en el Humedal Tunjo, y Transectos para realizar la búsqueda de rastros, dormideros, pasos de fauna u otro tipo de evidencia que indicara la presencia de mamíferos.

No se utilizaron trampas Tomahawk ni Sherman debido a las condiciones de seguridad del área de estudio y en vista que las trampas nasa cumplen la misma función que las Tomahawk y Sherman al permitir la entrada de los animales e impedir su salida, se utilizaron estas. Igualmente, las redes de niebla tampoco se utilizaron porque estas se emplean para muestreos de mamíferos voladores cuya actividad es nocturna y debido a que no se podían realizar muestreos en estos horarios no fueron usadas. A continuación, se relacionan las técnicas de muestreo utilizadas:

Búsqueda de rastros y observación directa

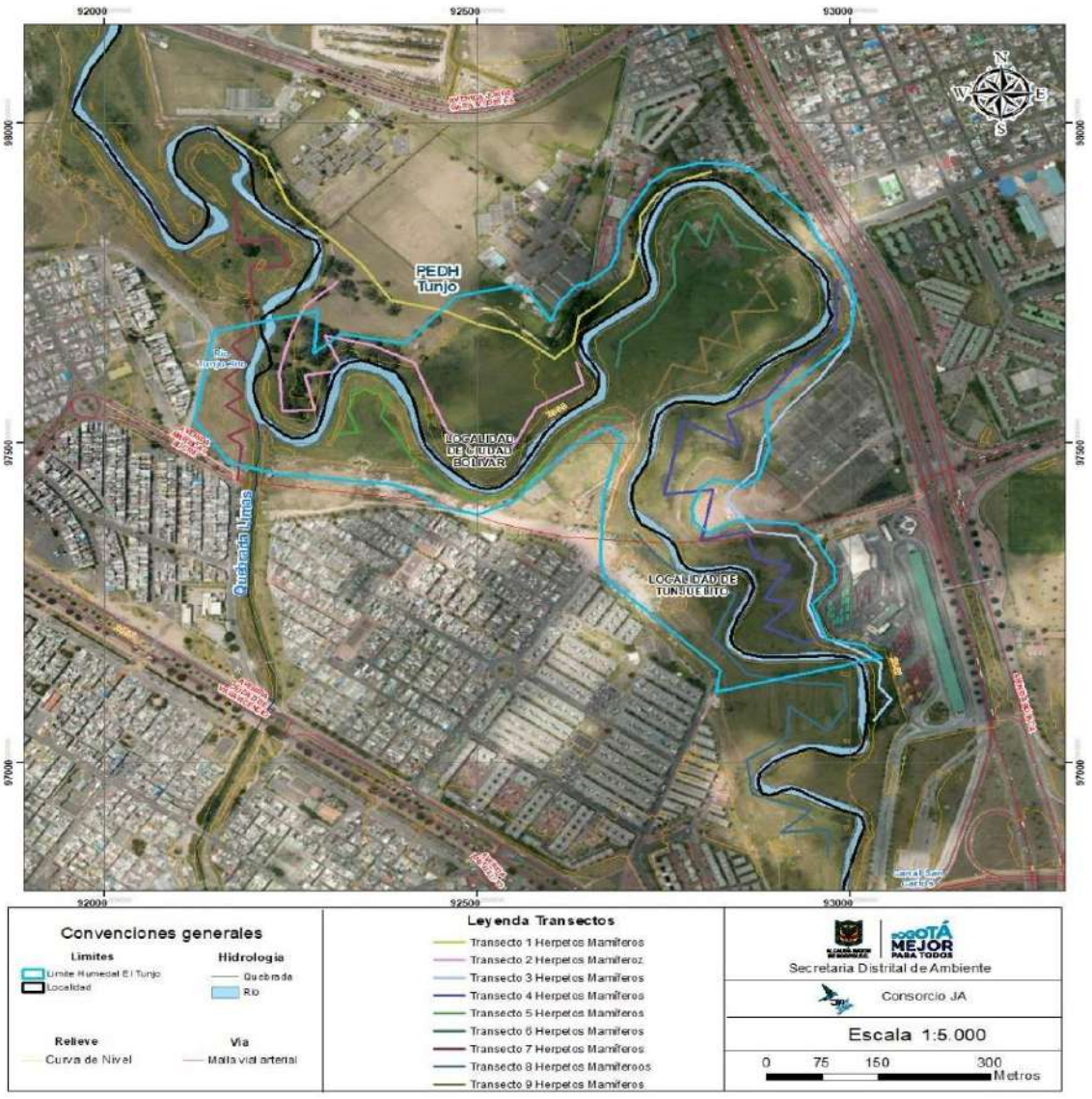
Durante doce días consecutivos entre el 19 y 30 de Abril de 2016, se ejecutaron recorridos libres en el área del PEDH Tunjo por un biólogo, en dos jornadas de trabajo diarias en búsqueda de rastros, heces o huellas de mamíferos, en la mañana los transectos se hicieron entre las 09:30 horas y las 13:30 horas, y en la tarde entre las 14:00 y 16:30 horas, se completaron en total 37 horas de esfuerzo/por persona durante los doce días de monitoreo, 4,1 horas de esfuerzo /por persona día, en la **Tabla 58,** está en detalle el esfuerzo de muestreo y en la **Imagen 65** los transectos recorridos.

Tabla 58. Esfuerzo de muestreo efectuado por registro de encuentro visual para mamíferos.

Fecha	Transecto Recorrido	Horas de muestreo aleatorio	Horario	Minutos Dedicadas a muestreo aleatorio
20-abr-16	1	4,5	10:00h- 13:30h y 15:00h- 16:30h	270
21-abr-16	2	4,5	10:00h- 13:30h y 15:00h- 16:30h	270
22-abr-16	3	3,5	10:30h 12:30 h y 14:00h 15:50h	230
23-abr-16	4	4	09:30h-11:30hy13:30h15:30h	240
24-abr-16	3	3	09:30h - 12:30h	180
25-abr-16				
26-abr-16	5	3	10:00h-12:00hy14:00h15:00h	180
27-abr-16	6	3,5	09:30h - 13:00h	210
28-abr-16	7	3	10:00h -13:00 y 14:00h - 15:00h	180
29-abr-16	8	4	10:00h -13:00 y 14:00h - 15:00h	240
30-abr-16	9	4	09:30h- 13:30h	240
Total		37		2240

Fuente: Consorcio JA, 2016

Imagen 65. *Transectos realizados en ejecución de la metodología por encuentro visual directo de mamíferos.*



Fuente: *IDECA adaptado Consorcio JA, 2016*

Se inspeccionaron los diferentes lugares que pudiesen servir como hábitats de mamíferos en el humedal como troncos caídos, palizadas, escombros y demás, lugares donde se pudieran establecer mamíferos. Para los recorridos se usaron los mismos transectos que para la Herpetofauna.

Mamíferos Pequeños no voladores: *a este grupo pertenecen los roedores, musarañas y marsupiales con peso menor a 50g. Durante los doce días de monitoreo se instalaron 16 trampas tipo Nasa, los seis primeros días se situaron las 16 trampas en la orilla oriental del Río (19 a 24 de abril de 20*

16) y los seis últimos días las 16 trampas en la orilla occidental (25 a 30 de abril de 2016), se completaron en total 32 unidades de muestreo. Las trampas fueron cebadas el día de la instalación con mantequilla de maní, avena, esencia de vainilla y sardina, y se recebaron cada dos días e impregnadas de esencia de vainilla todos los días, se instalaron buscando la mayor probabilidad de captura, se ubicaron en sitios parcialmente cubiertos con vegetación, teniendo en cuenta senderos, madrigueras, cuerpos de agua, así como fuentes de alimento para los animales, estas trampas estuvieron activas las 24 horas del día durante los 10 días que duró el muestreo.

Las trampas fueron georreferenciadas (**Tabla 59)** y revisadas en las primeras horas de la mañana y al terminar jornada, esto con el fin de evitar que los animales permanecieran mucho tiempo en la trampa en caso de una eventual captura.

Con el fin de calcular el esfuerzo de muestreo realizado por estas trampas se utilizó la siguiente formula, la cual presenta el resultado en horas de actividad de las trampas.

(Número de horas * número de días * trampa)

El esfuerzo de muestreo para las 32 trampas durante los 10 días fue de 3840 horas, lo cual a su vez representa un esfuerzo de muestreo de 240 horas para cada trampa. En caso de reportar alguna captura, el animal fue pesado y se tomaron las medidas de longitud total, A su vez si los individuos capturados presentaban estados de gestación o shock/estrés o por captura se evitó al máximo la manipulación con el fin de prevenir su muerte accidental. En las fotografías **(Fotografía 50, Fotografía 51, Fotografía 52** y **Fotografía 53)** está la evidencia de instalación y marcación de trampas, la **Tabla 60,** referencian la ubicación de las trampas en el humedal y su descripción, y en **la Imagen 66** su ubicación espacial.

Se complementó el muestreo de este grupo de mamíferos mediante la observación directa de individuos durante los recorridos realizados para el muestreo de mamíferos voladores y mamíferos grandes.

Footografía 50: Instalación de trampa nasa No 2 en la orilla occidental del humedal Tunjo.



Fotografía 51 Marcación de trampa nasa N 16 orilla occidental del humedal Tunjo.



Fotografía 52 Trampa nasa No 5 ubicada en la orilla oriental del Río Tunjo en el PEDH Tunj



Fotografía 53 Trampa nasa No 5 ubicada en la orilla oriental del Río Tunjo en el PEDH



Fuente: Consorcio JA, 2016

Tabla 59. Detalle de trampas nasa instaladas para mamíferos. Orilla 1- Oriental.

Trampas mamíferos	Coordenada Geográfica	Observaciones/ Descripción
1	N 04°34'33.2" W 074°08'48.1"	Trampa en pastizal arbolado cerca a centro reclusión menores, árbol de pino hueco
2	N 04°34'32.6" W 074°08'46.9"	Trampa en pastizal arbolado cerca a centro reclusión menores, árbol de pino hueco en base
3	N 04°34'34.5" W 074°08'48.8"	Árbol pino en jarillón cerca a borde del Río, cavidades en base, pastizal
4	N 04°34'33.1" W 074°08'48.7"	Trampa en palizada y tronco de árbol caído, pastizal
5	N 04°34'28.7" W 074°08'49.6"	Trampa en palizada, tronco de árbol caído, con hojarasca abundante, pastizal
6	N 04°34'27.8" W 074°08'50.2"	Ubicada en palizada de troncos grandes cortados, cerca de borde Río, pastizal, cobertura de trampa 80%
7	N 04°34'31.2" W 074°08'43.4"	Trampa en troncos cortados abandonados, hojarasca e hierbas alrededor, pastizal cerca a "cuerpo" de agua

Trampas mamíferos	Coordenada Geográfica	Observaciones/ Descripción
8	N 04°34'38.7" W 074°08'32.9"	LugardepasoRío,encercaconpalizadayescombros,basura
9	N 04°34'26.3" W 074°08'30.0"	Medio de pastizal, entre Río e hidroeléctrica, palizada
10	N 04°34'20.2" W 074°08'28.3"	Cercadeparqueadero Transmilenio, enarbustales, basura, cerca de taller
11	N 04°34'18.5" W 074°08'27.5"	arbusto seco entre parqueadero Transmilenio y humedal, pastizal
12	N 04°34'18.1" W 074°08'28.1"	Palizada al lado de arbustos muy cerca del humedal,
13	N 04°34'17.3" W 074°08'28.3"	Pastizal seco entre reja de Transmilenio y humedal, arbusto
14	N 04°34'12.8" W 074°08'25.2"	Palizada en pastizal, entre humedal y Transmilenio
15	N 04°34'18.5" W 074°08'27.4"	Palizada en orilla de rio Tunjo, cerca de arbustos, pastizal arborizado
16	N 04°34'19.6" W 074°08'28.2"	En ronda hidráulica del humedal, entre pastizal

Fuente: Consorcio JA, 2016

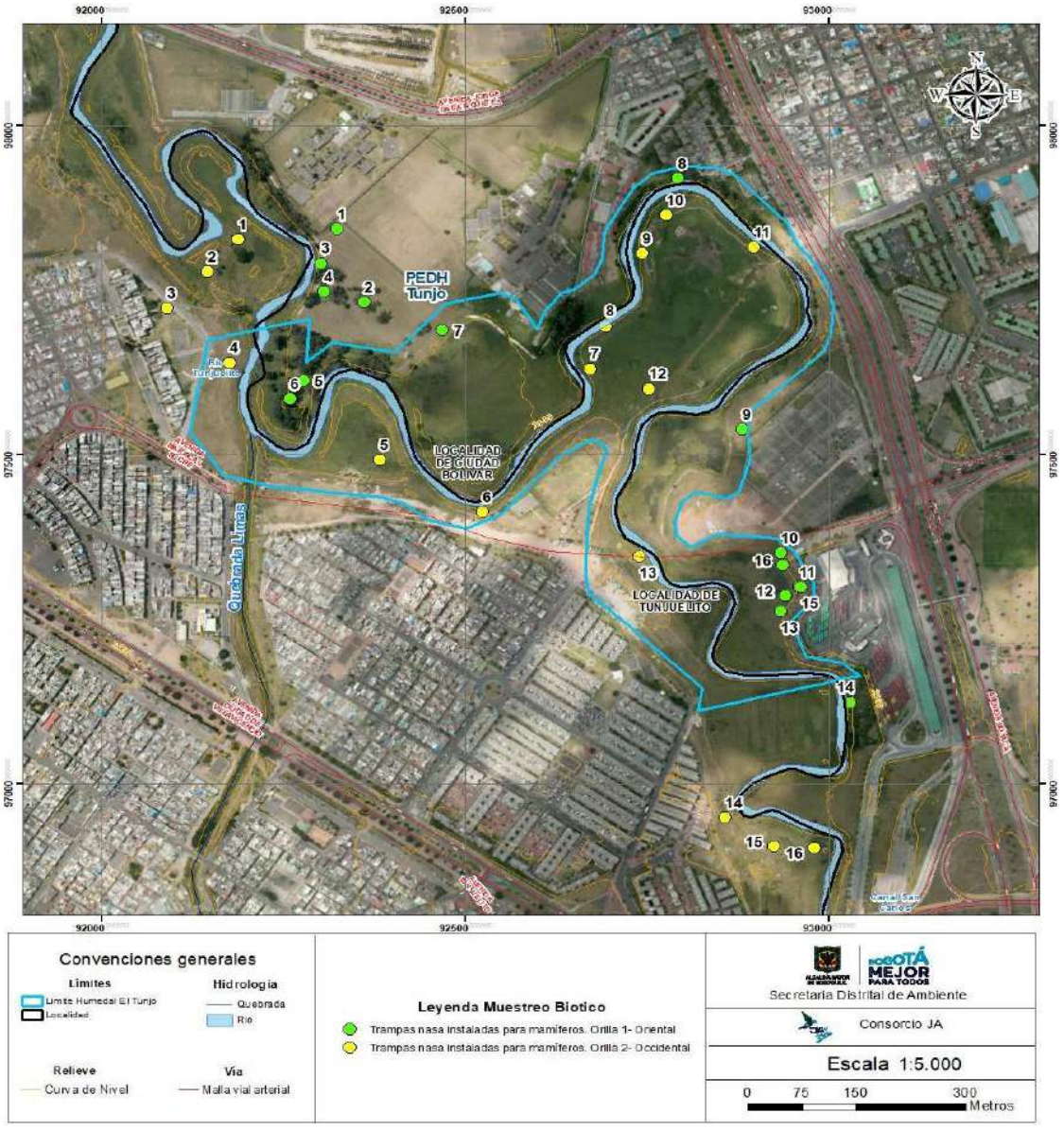
Tabla 60. Detalle de trampas nasa instaladas para mamíferos. Orilla 2 Occidental.

Trampas mamíferos	Coordenada Geográfica	Observaciones/ Descripción
1'	N 04°34'35.7" W 074°08'52.5"	En tronco caído en medio de pastizal, cerca de Río por zona inundable,
2'	N 04°34'34.1" W 074°08'53.9"	En arbusto de tinto cerca a sendero y canal de desagüe, basuras, pastizal con arbustos
3'	N 04°34'32.3" W 074°08'52.7"	Árbol eucalipto, cerca de zona inundable, pastizal.
4'	N 04°34'29.6" W 074°08'52.9"	Trampa en medio de pastizal con arbustos, cerca de zona de árboles plantados y área urbanizada
5'	N 04°34'24.8" W 074°08'46.2"	Trampa en arbusto de Asteraceae, en jarillon cerca a zona inundable y área urbanizada, escombros y basura
6'	N 04°34'22.2" W 074°08'41.6"	En jarillon cerca de Río y canchas de futbol, palizada con escombros y basura
7'	N 04°34'29.3" W 074°08'36.8"	Trampa en montículo de pastizal, debajo especie de cueva, cerca de Río en sección de matorral árboles sembrados
8'	N 04°34'31.4" W 074°08'36.1"	Cerca de borde de Río, pastizal arbustos sembrados
9'	N 04°34'35.0" W 074°08'34.5"	Arbusto espinoso Araceae, pastizal arbustos sembrados, entre Río y jarillón
10'	N 04°34'36.9" W 074°08'33.4"	Palo caído colonizado por enredadera, en sector de pastizal con arbustossembrados
11'	N 04°34'35.3" W 074°08'29.5"	Arbusto en área de sembrados, pastizal, cerca a paso del puente y Río

Trampas mamíferos	Coordenada Geográfica	Observaciones/ Descripción
12'	N 04°34'28.3" W 074°08'34.2"	Pastizal cerca a torre de energía y camino, aledaño a cuerpo de agua más inundable
13'	N 04°34'20.0" W 074°08'34.6"	En pastizal, arbustos en regeneración al borde del Río, cerca hay asentamiento de perros
14'	N 04°34'07.1" W 074°08'30.8"	Entre escombros y basura, en medio de pastizal cerca a zona urbanizada
15'	N 04°34'05.7" W 074°08'28.6"	Pequeño parche de arbustos, sitio de basuras y escombros, pastizal.
16'	N 04°34'05.6" W 074°08'26.8"	Pastizal cerca de vuelta del Río entre arbusto

Fuente: Consorcio JA, 2016

Imagen 66. Ubicación espacial de trampas nasa para el monitoreo de mamíferos



Fuente: IDECA adaptado Consorcio JA, 2016

6.2.3.2 Resultados de mamíferos

Durante el monitoreo de mamíferos se evidenciaron cadáveres de roedores en el área de influencia del humedal, se registró la especie *Rattus rattus* o rata negra, como único mamífero que fue capturado en las trampas de nasa ubicadas en el PEDH Tunjo, se obtuvo dos registros en las trampas nasa (TM4 y TM9) y cinco en las trampas de caída de Herpetos (TH1, TH2y TH4) y Artrópodos (TAXX) los individuos reportados fueron medidos, fotografiados y en lo posible sexados, estos datos fueron obtenidos solo en la margen occidental del Río "cercana" a los barrios, la otra orilla del Río la oriental, próxima al portal del Transmilenio, la subestación eléctrica, el colegio Liceo Campestre Cafam y la correccional de menores el Redentor no contó con registros de ratas, esta situación puede deberse a que se encontró evidencia de control químico de roedores, llevado a cabo en las afueras del colegio pegado a la cerca y en la estación de Transmilenio, dentro del lugar y afuera en límites de la cerca, con reportes de esta actividad todos los meses del presente año para la Institución educativa, y al menos durante siete años para el Transmilenio según entrevista con funcionarios encargados de la actividad en el portal **(Fotografía 54, Fotografía 55).**

Fotografía 54 Evidencia de Individuos reportados y recolección de datos.



Fuente: Consorcio JA, 2016

Los otros mamíferos que se vieron en PEDH Tunjo, fueron vacas (*Bos taurus)* y perros (*Canis lupus familiaris)*, las vacas (se contabilizaron 11 y un ternero) visitan diariamente la orilla oriental del Río Tunjuelo en el área del humedal, en la sección comprendida entre la avenida Gaitán Cortez y el centro reformatorio El Redentor. Los perros están primordialmente en la orilla occidental del Río Tunjuelo en la parte correspondiente al humedal, se ven en compañía de habitantes de calle o son grupos que se han establecido dentro del lugar, conformadas por perros callejeros; se contabilizaron al menos 22 perros.

Fotografía 55 Control químico de roedores ejercido por el Colegio Liceo Campestre Cafam. PEDH Tunjo



Fuente: Consorcio JA, 2016

6.2.3.3 Análisis de resultados mamíferos.

La especie de rata negra reportada en el humedal, es una especie invasora o plaga; ampliamente distribuidas, con altas tasas de reproducción, tolerantes a perturbaciones antrópicas, las cuales utilizan una variedad de ítems alimenticios para su sustento, es decir, si encuentran hábitat y recursos pueden rápidamente proliferar y volverse problema en un sector al entrar a competir por recursos y desplazar otras especies de fauna silvestre, también, pueden ejercer fuertes presiones sobre algunas aves al depredar sus huevos; además, se conoce que la especie es portadora de enfermedades, y es indicador de ambientes degradados y contaminados. (Zamorano y Palomo, EOL, Linzey, D & Brecht, C. 2005; Shiels et al 2014), a pesar de lo anteriormente mencionado individuos de esta especie son usadas como recurso alimenticio por algunas especies de aves.

En el caso de los perros y las vacas, son especies ajenas al humedal que al no ser parte del ecosistema propiamente dicho, generan presiones sobre los especímenes nativos; por ejemplo el pastoreo de ganado vacuno genera compactación del suelo, evita la regeneración de plántulas por herbívora y ocupa espacios que bien podrían ser lugar de especies vegetales típicas del ecosistema afectando procesos de regeneración natural y el reemplazo de especies invasoras de pastos, para generar micro hábitats adecuados para el asentamiento de fauna en el humedal.

Los perros a la par que las vacas son factores tensionantes en el ecosistema del humedal Tunjo, ya que son animales de mucha y amplia movilidad y emiten pronunciados sonidos con sus ladridos, este evento puede originar que algunas especies como los roedores y las aves prescindan de usar el lugar para evitar la posible amenaza de los canidos.

Los mamíferos hallados en el humedal son estrictamente domésticos, no hubo reporte de especies silvestres, a pesar de que en Bogotá se han registrado mamíferos silvestres como los curíes (*Cavia anolaimae),* comadrejas (*Mustela frenata*), y chuchas *(Didelphis albiventris*), pero, circunstancias como el tamaño de área disponible, la calidad y cantidad de recursos, (alimento, refugio, especio disponible, entre otros), el aislamiento (debido a los procesos de fragmentación), y los animales foráneos posiblemente

impiden la permanencia de individuos de fauna silvestre en la zona. En particular, el humedal Tunjo no tiene el área necesaria para especies como la comadreja con rango de hogar por individuo entre 4 y 120 Ha, en cuanto a las chuchas, su apariencia hostil y mala fama las hace objeto de caza, sobre todo cuando están cerca a los humanos, adicionalmente no hay suficientes presas y recursos alimenticios disponibles por temporada de sequía del sector, al mismo tiempo que la presencia perros afecta las comunidades de roedores, ya que los mantiene alejados del lugar por temor a esa amenaza de ser cazados.

Los resultados obtenidos de mastofauna son muy pobres o nulos, esto en consideración de la ubicación del PEDH Tunjo ya que se encuentra aislado de otros parches verdes, rodeado de barrios, vías y obras civiles; adicionalmente otro tensionante presente en el momento del muestreo fue la temporada de sequía que afecta la disponibilidad de recursos tanto alimenticios como de ocupación de hábitat, finalmente un factor de presión fuerte es la acción antropogénica representada por la generación de contaminación del humedal con residuos de diverso origen como ordinarios y RCD, adicionalmente un factor limitante es la baja calidad de agua del Río Tunjuelo que no puede ser utilizada por animales en época donde los cuerpos del agua del humedal están totalmente secos.

6.2.4 Artropofauna

El estudio de la artropofauna es trascendental para el entendimiento de las dinámicas del ecosistema, porque es considerado como un grupo bioindicador, por su capacidad de habitar ambientes terrestres y acuáticos, por lo cual parámetros como su presencia o ausencia, abundancia, tolerancia y limitantes, determina la calidad del ambiente, además, son parte de la dieta de diversidad de aves y otros animales como anfibios, adicionalmente hacen parte de los procesos de polinización que permiten el mantenimiento de la estructura ecológica de los bosques, razones por las cuales deben ser considerarlos como un grupo a evaluar en un monitoreo de fauna. Se practicaron para el monitoreo las metodologías de trampas de caída para insectos rastreros, revisión de hojarasca para macrofauna edáfica y jameo o red entomológica para insectos voladores (Villareal et al. 2004).

6.2.4.1 Metodología

6.2.4.1.1 Trampas de caída (Pitfall)

Se ubicaron recipientes de plásticos enterrados a ras de suelo, se instalaron 12 arreglos de tres trampas de caída pitfall cada uno en el PEDH Tunjo, se llenaron hasta la mitad con una mezcla 6:3:1 de alcohol al 70%, agua y jabón, fueron organizados en fila, conformando transectos de 30 metros, en las **Fotografía 56, Fotografía 57, Imagen 67** y la **Tabla 63** están los detalles y ubicación de las trampas. Los primeros cinco días se situaron 5 arreglos en la orilla oriental del Río Tunjuelito dentro de los límites del PEDH Tunjo, los últimos cinco días se colocaron 7 arreglos en la parte occidental del humedal.

Tabla 61 Detalle de las trampas de caída pitfall instaladas en el PEDH Tunjo

No	Coordenadas Humedal Tunjo		Tipo de Cobertura.
1	N 04°34'31.7´´	W 074°8'48.8´´	Herbazaldensodetierrafirmeconarbustos
2	N 04°34'29.5´´	W 074°8'48.5´´	Plantación latifoliadas
3	N 04°34´19.2´´	W 074°8'44.3´´	Pastos limpios
4	N 04°34'19.2´´	W 074°8.32´5´´	Pastos limpios
5	N 04°34'11.3´´	W 74°8.24´99´´	Herbazaldensodetierrafirmeconarbustos
6	N 04°34'37.6´´	W 074°8.53.4´´	Pastos limpios
7	N 04°34'35.5´´	W 074°8'51.8´´	Pastos limpios
8	N 04°34'26.9´´	W 074°8.46.1´´	Pastos limpios
9	N 04°34'32.0´´	W 074°8'34.0´´	Herbazaldensodetierrafirmeconarbustos
10	N 04°34'32.4´´	W 074°8´29.0´´	Pastos limpios
11	N 04°34'16.6"	W 74°8'31.5´´	Pastos limpios
12	N 04°34'05.1´´	W 074°8'27.2´´	Pastos limpios

Fuente: Consorcio JA 2016

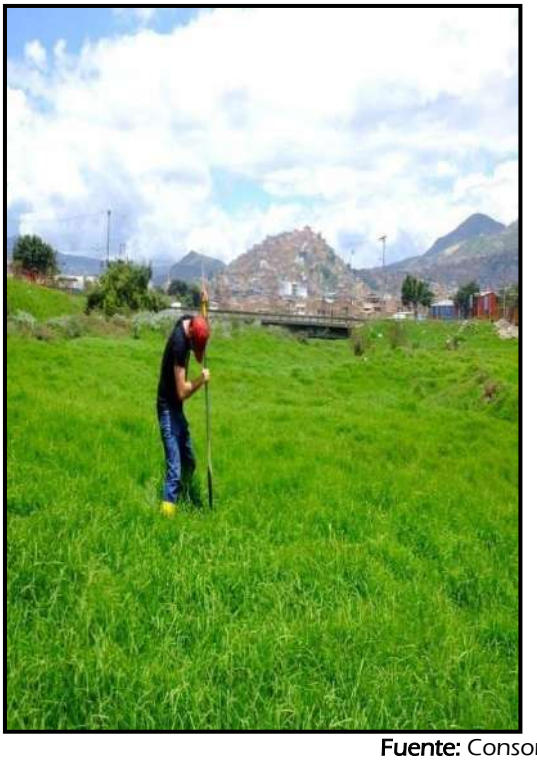
Tabla 62 Detalle de las trampas de caída Pitfall en el PEDH Tunjo

No	Coordenadas Humedal Tunjo		Tipo de Cobertura.
1	N 04°34'31.7´´	W 074°8'48.8´´	Herbazal denso de tierra firme con arbustos
2	N 04°34'29.5´´	W 074°8'48.5´´	Plantación latifoliadas
3	N 04°34´19.2´´	W 074°8'44.3´´	Pastos limpios
4	N 04°34'19.2´´	W 074°8.32´5´´	Pastos limpios
5	N 04°34'11.3´´	W 74°8.24´99´´	Herbazal denso de tierra firme con arbustos
6	N 04°34'37.6´´	W 074°8.53.4´´	Pastos limpios
7	N 04°34'35.5´´	W 074°8'51.8´´	Pastos limpios
8	N 04°34'26.9´´	W 074°8.46.1´´	Pastos limpios
9	N 04°34'32.0´´	W 074°8'34.0´´	Herbazal denso de tierra firme con arbustos
10	N 04°34'32.4´´	W 074°8´29.0´´	Pastos limpios
11	N 04°34'16.6"	W 74°8'31.5´´	Pastos limpios
12	N 04°34'05.1´´	W 074°8'27.2´´	Pastos limpios

Fuente: Consorcio JA 2016

Esta metodología se realizó por una persona durante diez días entre el 19 de abril de 2016 desde las 14 horas, (cuando se terminaron de instalar las trampas) y el 30 de Abril de 2016 a las 13 horas (cuando fueron retiradas). Se completó en total un tiempo efectivo de trampeo de 240 horas durante el tiempo que duro el monitoreo, las trampas se revisaron diariamente y se colectaron los individuos por medio de pinzas entomológicas para ser puestos en tarros con alcohol al 95%, debidamente rotulados con el día y técnica, posteriormente se llevaron al laboratorio de entomología del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá para la identificación.

Fotografía 56 Evidencia de instalación de trampas de caída en el PEDH Tunjo



Fotografía 57 Disposición de trampas de caída ubicadas en el PEDH Tunjo



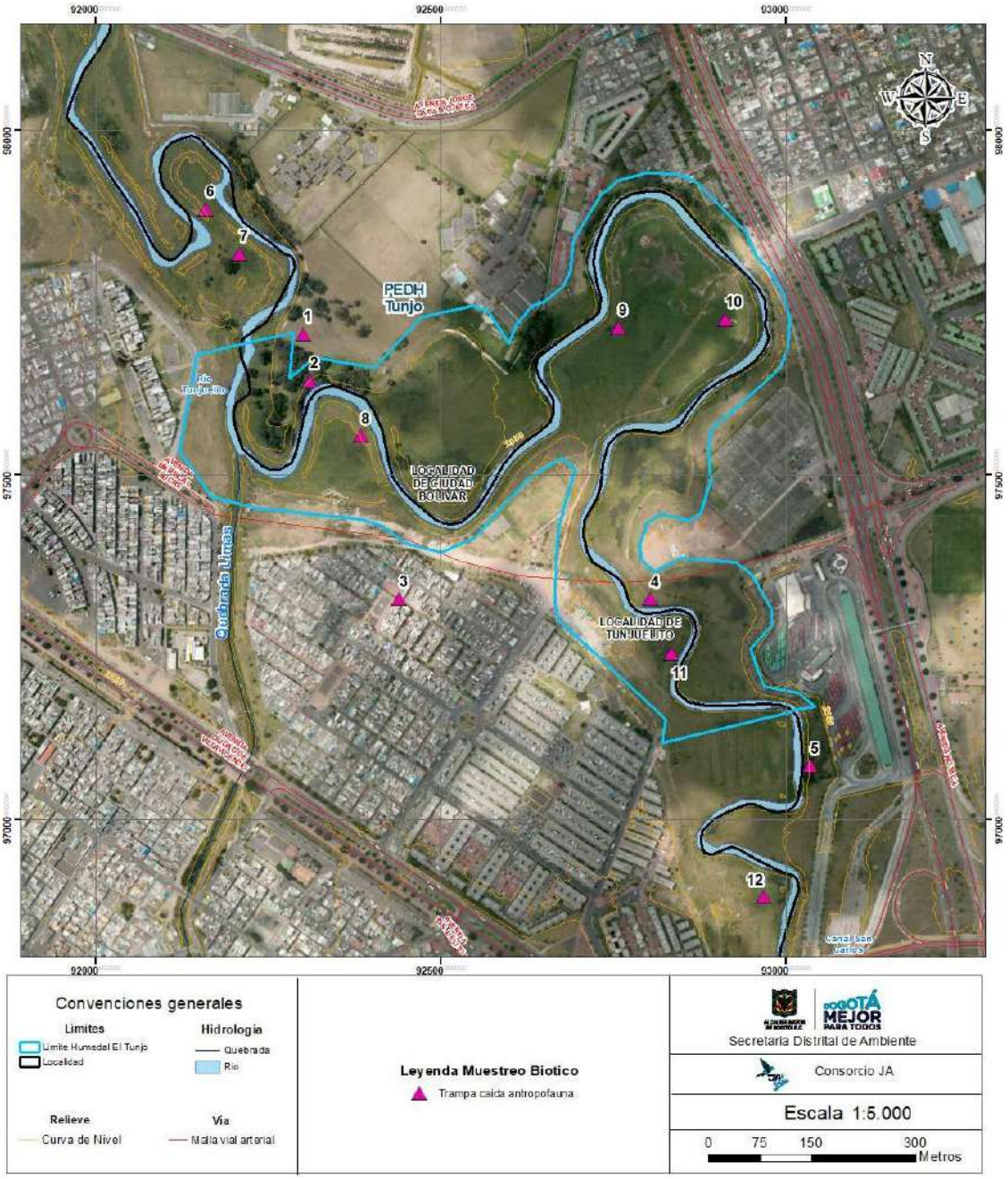
Fuente: Consorcio JA, 2016

Tabla 63. Detalle de las trampas de caída pitfall instaladas en el PEDH Tunjo.

No	Coordenadas Humedal Tunjo		Tipo de Cobertura.
1	N 04°34'31.7´´	W 074°8'48.8´´	Herbazal denso de tierra firme con arbustos
2	N 04°34'29.5´´	W 074°8'48.5´´	Plantación latifoliadas
3	N 04°34´19.2´´	W 074°8'44.3´´	Pastos limpios
4	N 04°34'19.2´´	W 074°8.32´5´´	Pastos limpios
5	N 04°34'11.3´´	W 74°8.24´99´´	Herbazal denso de tierra firme con arbustos
6	N 04°34'37.6´´	W 074°8.53.4´´	Pastos limpios
7	N 04°34'35.5´´	W 074°8'51.8´´	Pastos limpios
8	N 04°34'26.9´´	W 074°8.46.1´´	Pastos limpios
9	N 04°34'32.0´´	W 074°8'34.0´´	Herbazal denso de tierra firme con arbustos
10	N 04°34'32.4´´	W 074°8´29.0´´	Pastos limpios
11	N 04°34'16.6"	W 74°8'31.5´´	Pastos limpios
12	N 04°34'05.1´´	W 074°8'27.2´´	Pastos limpios

Fuente: Consorcio JA, 2016

Imagen 67. Ubicación espacial de las trampas de caída para Artrópodos



Fuente: IDECA adaptado Consorcio JA, 2016

6.2.4.1.2 Tamizaje de hojarasca

Esta actividad consistió en tomar una muestra de hojarasca en un área de al menos 1m2, la cual fue colocada sobre una tela de color blanca y posteriormente fue revisada minuciosamente con pinzas entomológicas colectando todos los artrópodos encontrados en la muestra, los individuos recolectados se ubicaron en tarros de muestras con alcohol al 95%. En este humedal no se hicieron tamizajes, la dominancia de pasto kikuyo, *Pennisetum clandestinum* y la falta de sectores de árboles y arbustos impidió la labor al no encontrarse suficiente hojarasca para tomar las muestras.

6.2.4.1.3 Red entomológica o jama

Se llevaron a cabo recorridos diarios por un biólogo durante los días de monitoreo, se establecieron 3 transectos, dos en la orilla oriental del Río Tunjuelo en área de humedal con distancias de 1060 m y 1342m y uno en la orilla occidental de 2962m, estos transectos se realizaron por la parte oriental del humedal entre los días 20 y 24 de abril, el Transecto de la parte occidental fue realizado entre los días 26 y 30 de abril. Se hicieron dos jornadas de trabajo para el jameo, en la mañana entre las 9 y 11 horas, y en la tarde entre las 13:30 y 15:30 horas, se procuró abarcar todas las coberturas posibles **(Fotografía 58, Imagen 68),** se consiguió un total de esfuerzo de muestreo de 40 horas/hombre por los diez días para la técnica de jameo, cuatro horas diarias por hombre, el jameo fue con movimientos de lado a lado, a ras de piso y aéreo, los detalles están en la **Tabla 64.**

Los especímenes que cayeron en la red fueron sacados con pinzas entomológicas y se colectaron en tarros para muestras con alcohol al 95%, para especies de mariposas y libélulas se emplearon sobres de papel milano, lo que permite la óptima preservación de la muestra y así facilitar la identificación por evitando la pérdida de las características morfológicas y fenotípicas de las mariposas, estos sobres se conservaron en bolsas herméticas e impermeables, a estas bolsas les fue adicionado silica gel para evitar el daño de los ejemplares por la humedad.

Tabla 64. Transectos de Jameo para el monitoreo de Insectos.

Transecto	Metros recorridos	Lugar	Coordenada Inicial	Coordenada Final	Día
1	1060	Oriente, Pastizal, plantación latifoliadas	N 04°34'11.2" W 074° 08'25.0"	N 04°34'34.1" W 074° 08'26.7"	2 al 5
2	1342	Norte, Pastos limpios norte Pastos arbolados norte Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos Norte. Plantación de Latifoliadas	N 04°34'38.1" W 074° 08'30.2"	N 04°34'31.2‖ W 074° 08'43.9‖	2 al 5
3	2962	Sur y Occidente, Pastos limpios, Sur vegetación macrófitas-humedal	N 04°34'37.5" W074°08'52.7"	N 04°34'6.4" W 074° 08'27.6"	8 al 11

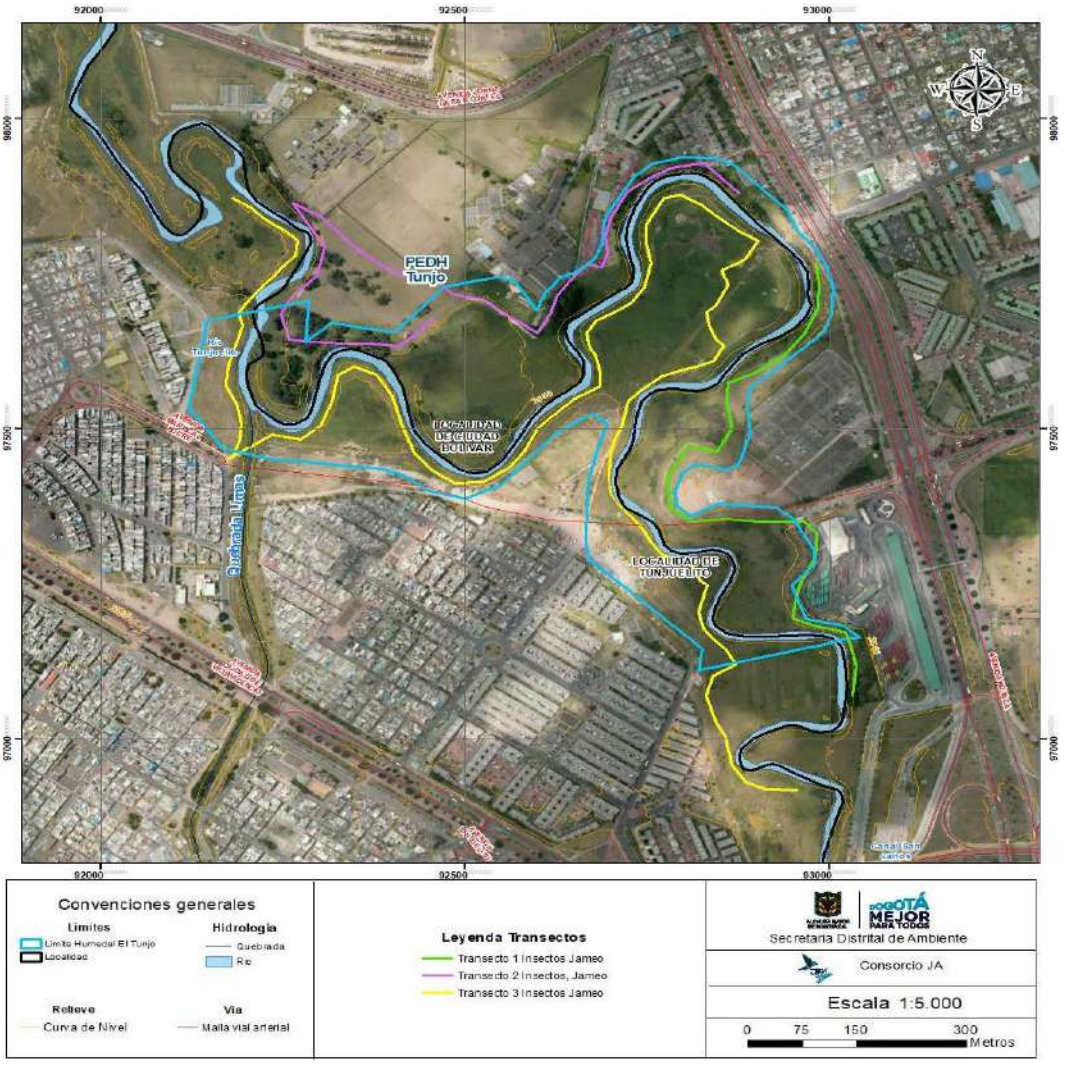
Fuente: Consorcio JA, 2016

Fotografía 58 Evidencia de jameo y recorridos en el PEDH Tunjo. Transecto No 3 costado occidental del Río Tunjuelo 28 de abril de 2016.



Fuente: Consorcio JA, 2016

Imagen 68. Transectos realizados aplicando la técnica de jameo para insectos.



Fuente: IDECA adaptado Consorcio JA, 2016

6.2.4.2 Resultados Artropofauna

En el PEDH Tunjo se encontró un total de 40 familias de insectos, pertenecientes a 12 órdenes, distribuidas a lo largo del ecosistema. La diversidad de insectos registrada se encuentra en la Tabla 65.

Tabla 65. Artrópodos Registrados en el PEDH Tunjo

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE COMÚN
Coleoptera	Carabidae	Escarabajos
	Cerambycidae	Escarabajos Longicornios
	Chrysomelidae	Escarabajos
	Coccinellidae	Mariquitas
	Dytiscidae	Escarabajo acuático
	Elateridae	Escarabajo cascarudo
	Gyrinidae	Escarabajos acuáticos
	Lathridiidae	Escarabajos
	Melolonthidae	Cucarrón
	Staphylinidae	Escarabajos
Dermáptera	No identificado	No identificado
Díptera	Calliphoridae	Moscas
	Chloropidae	Moscas
	Ephydridae	Mosca de casa
	Muscidae	Mosca
	Phoridae	Mosca de la carne
	Sarcophagidae	Mosca
	Sciomycidae	Mosca
	Sphaeroceridae	Mosca abeja
	Syrphidae	No identificado
Haplotaxida	Lumbricidae	Lombriz de Tierra
Hemíptera	Cicadellidae	Ciempiés
Hymenoptera	lygaeidae	No identificado
	Miridae	Chinches
	Pentatomidae	Chinches
	Encyrtidae	Avispa parásita
	Figitidae	Avispa parásita
	Formicidae	Hormiga
	Halictidae	Abeja
	Hydrometridae	Insecto palo
	Ichneumonidae	No identificado
	Mymaridae	No identificado
	Platygastridae	No identificado
	Pompilidae	Avispa de la araña
Isópoda	Oniscidae	Marranitos
Lepidóptera	Geometridae	Polilla

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE COMÚN
	Noctuidae	Mariposa nocturna
Lithobiomorfa	Lithobiidae	Ciempiés
Odonata	Coenagrionidae	Libelulas
Pulmonata	Stylomatophora	Caracoles
Spirostreptida	Spirostreptidae	Milpiés

Fuente: Consorcio JA, 2016

Las familias de Artropofauna que tuvieron mayores densidades en el muestreo realizado fueron:

- CICADELLIDAE: Son llamados también chicharritas o saltahojas y frecuentemente son de bonitos patrones de colores, se alimentan exclusivamente de savia de las hojas y tallos de muchas especies de plantas. Desafortunadamente se conoce poco de la relación de la mayoría de las especies con las plantas hospederas, pero algunas son bien conocidas por su especificidad (Morrone et al, 2014). Algunos Cicadélidos se consideran perjudiciales para los cultivos y especies forestales de Colombia.

- LITHOBIIDAE: Comúnmente llamados "Ciempiés", constituyen una de las cuatro clases de miriápodos, siendo por su diversidad la segunda en orden de importancia, luego de los diplópodos (Morrone et al, 2014)

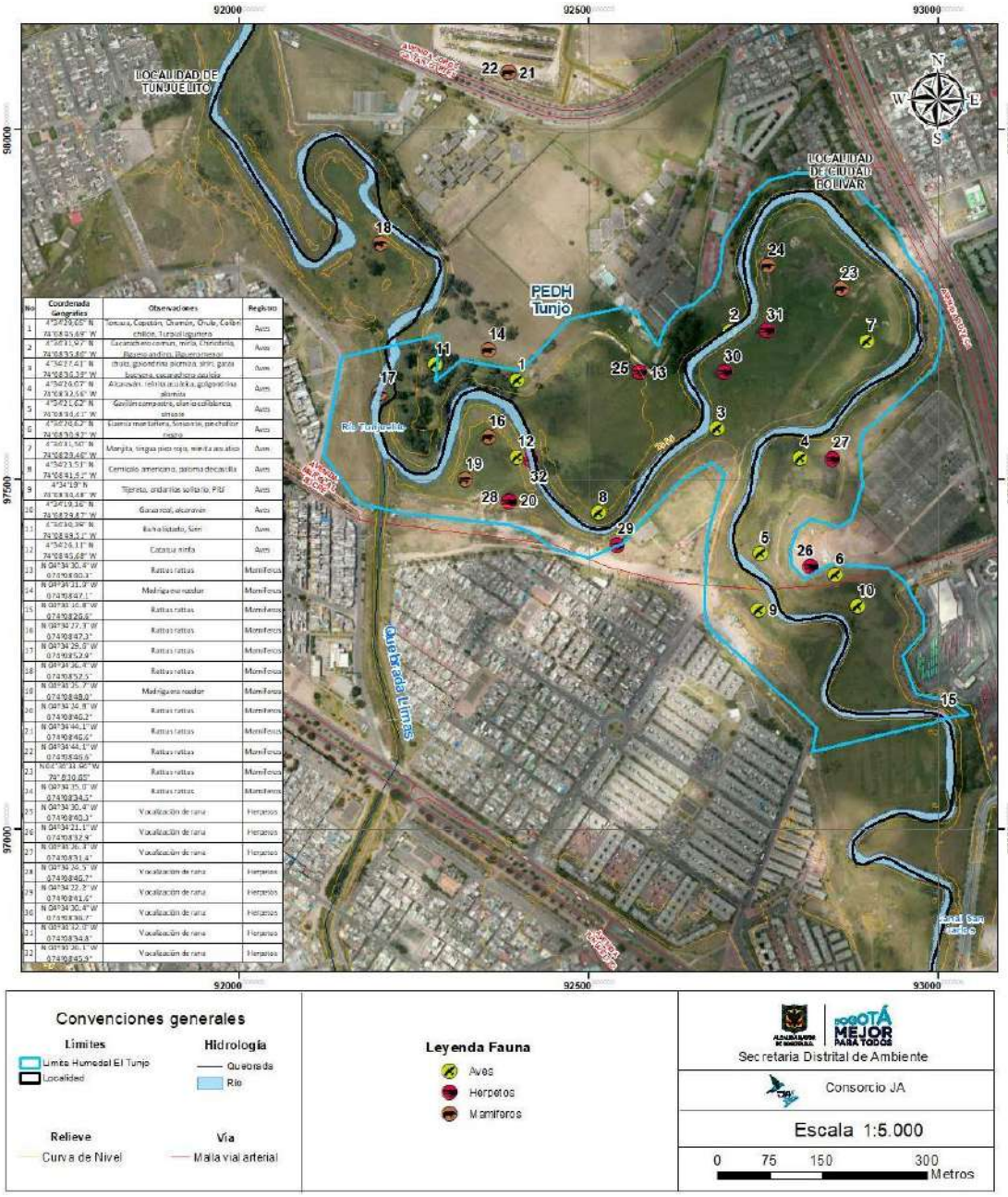
- CARABIDAE: Tanto las larvas como los adultos son generalmente habitantes del suelo, se refugian bajo piedras o entre la hojarasca y son depredadores, cazando principalmente otros insectos, lombrices y caracoles, con lo que contribuyen a controlar sus poblaciones; también se alimentan de fruta muy madura; raramente son herbívoros (Campos & Novoa, 2006). Los carábidos son un importante eslabón en las cadenas tróficas, siendo depredados por aves rapaces, sapos y mamíferos pequeños.

- ONISCIDAE: Suelen hallarse en lugares oscuros y húmedos como debajo de madera podrida o en rendijas y grietas debido a que necesitan estar en contacto con una superficie húmeda para poder respirar (realizan el intercambio gaseoso por medio de unas laminitas ventrales al final de su cuerpo). Se alimentan de materia vegetal y restos animales, sus piezas bucales están adaptadas para masticar comida sólida, como pueden ser hojas y exoesqueletos de insectos muertos (Morrone et al, 2014).

- SARCOPHAGIDAE: Son una familia de dípteros braquíceros conocidas vulgarmente como moscardas de la carne porque sus larvas se desarrollan en la carroña y el estiércol, así como en los tejidos vivos de las personas y otros animales. Las moscardas de la carne recuerdan a una mosca doméstica grande y muchas exhiben bandas longitudinales en el tórax y el abdomen. La mayoría pone huevos, aunque en unas pocas especies, los huevos permanecen en el abdomen de la hembra hasta

que se abren. Las larvas se desarrollan durante un día y después se entierran en la carne durante siete a diez días antes de entrar en la fase de pupa.

Imagen 69. Principales especies de fauna registrada en los puntos.



Fuente: IDECA adaptado Consorcio JA, 2016

CARACTERIZACIÓN LIMNOLÓGICA DEL PEDH TUNJO



FORMULAR EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL DE TUNJO

7. LIMNOLOGÍA

Debido a las condiciones climáticas imperantes en la Sabana de Bogotá a causa del Fenómeno del Niño, catalogado como uno de los más fuertes de la historia, los cuerpos de agua que componen el complejo de PEDH Tunjo, presentaron niveles hídricos muy bajos. Atendiendo a la información emitida por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia, IDEAM[35] en la cual se presentan los reportes de las mediciones de las precipitaciones diarias y mensuales en el país, y en vista de que estas fueron menores de 150 mm mensuales durante el primer semestre del año 2016, los profesionales del Consorcio JA y los profesionales de apoyo técnico de la Secretaría Distrital de Ambiente, SDA, siguiendo los lineamientos establecidos por la entidad, acordaron realizar la caracterización físico-química, bacteriológica e hidrobiológica del PEDH Tunjo.

A pesar de que el humedal presentaba un nivel hídrico muy bajo y por lo tanto las condiciones no eran las más adecuadas, la decisión de llevar a cabo la caracterización limnológica del humedal obedeció a que las prospecciones meteorológicas no aseguraban el aumento de las precipitaciones en el segundo semestre del año en curso.

7.1 UBICACIÓN Y ELECCIÓN DE LOS PUNTOS DE MONITOREO EN EL PEDH TUNJO

De acuerdo con las consideraciones anteriores, el muestreo tuvo lugar el día 1 de Julio de 2016. Dentro de los requerimientos para la elaboración del Plan de Manejo Ambiental establecido por la Secretaría Distrital de Ambiente, SDA, se solicitaba un punto de entrada y un punto de salida; sin embargo, debido al régimen climático antes expuesto, el humedal no presentaba el suficiente nivel hídrico para el monitoreo, por lo cual se decidió elegir dos puntos dentro del complejo del humedal en los que fuese visible el espejo de agua.

Para la ubicación y elección de los puntos de monitoreo se realizó un recorrido por los cuerpos de agua que conforman el complejo del PEDH Tunjo, para determinar aquellos que contenían agua. Inicialmente se determinó un punto, ubicado en las inmediaciones del Centro de Rehabilitación El Redentor, el cual fue denominado Tunjo P1, constituyéndose en el único punto en el que era visible el espejo de agua, por esta razón se tomó la decisión de postergar el monitoreo en espera de la recuperación hídrica del humedal.

Posteriormente se retomó el muestreo el día 29 de julio, dado que la comunidad de la zona aledaña informó acerca del llenado del vaso del humedal. En conversación sostenida con el señor Diego López, funcionario de la Red Troncal de la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogotá, EAAB, esta nueva situación se debe a que en las proximidades del humedal se encuentra ubicado el canal San Carlos, en el que se localiza un colector de aguas lluvias tipo "*box Colbert*" que vierte sus aguas al Río Tunjuelo, una vez superada la capacidad del cauce del río, el humedal recibió este excedente de agua cumpliendo así la función de zona de amortiguación hídrica.

[35] Se tomaron como referencia los informes mensuales publicados en la página del IDEAM

Por esta razón, las fuertes precipitaciones que ocurrieron en el sur de la ciudad después del día 1 de julio, ocasionaron el llenado del vaso del humedal.

Para la elección del segundo punto de muestreo, se realizó nuevamente un recorrido por los diferentes cuerpos de agua que componen el humedal, identificándose que en cuatro de estos se observaba el espejo de agua, los puntos fueron debidamente georreferenciados y se realizó el registro fotográfico de las condiciones que presentaba cada lugar (Anexo 2). Cabe resaltar que los puntos observados presentaban un nivel considerable de agua, con lo cual se evidenció la entrada de aguas del Río Tunjuelo al humedal, excepto en el punto ubicado detrás del Portal Transmilenio Tunal el cual se encontraba seco.

De acuerdo con las observaciones realizadas, se determinó que el punto ubicado detrás de la subestación eléctrica es el más cercano a la entrada del Río al complejo del humedal, en el que era visible el espejo de agua, determinando este lugar como Tunjo P2. Una vez establecido el punto de muestreo, se procedió a la toma de muestras para la caracterización del punto. La ubicación de los puntos de muestreo para el componente limnología en el PEDH Tunjo se observan en la **Imagen 70** y se relacionan las coordenadas en la **Tabla 66.**

Tabla 66. Coordenadas de los puntos de muestreo en el PEDH Tunjo para el componente limnología

PUNTO DE MUESTREO	COORDENADAS		ALTURA (M.S.N.M.)
	Norte	Este	
Tunjo P1	9976778	9925500	2433
Tunjo P2	9975377	9928599	2538

Fuente: Consorcio JA, 2016

7.1.1. Descripción de los puntos de muestreo

Punto Tunjo P1: Se ubica al costado sur del Centro de Rehabilitación El Redentor, el espejo de agua está cubierto por helecho acuático y buchón que impiden el paso de la luz a la columna de agua, y emergentes como barbasco y un parche de enea. El agua presenta color oscuro, se perciben olores fuertes. La profundidad es de aproximadamente 35 cm, la vegetación circundante se compone de pastos y a lo lejos árboles de gran tamaño. Se observan estados inmaduros de anfibios y especies de avifauna como alcaravanes y garzas. Se evidencia la presencia de ganado vacuno que se alimenta de las macrófitas y usa el humedal como abrevadero. Se observan residuos sólidos domésticos **(Fotografía 59).**

Punto Tunjo P2: Localizado detrás de la subestación eléctrica del Tunal. La vegetación circundante está constituida por barbasco y pastos. Se perciben olores fuertes, el agua es turbia, se observan algas filamentosas sobre las plantas sumergidas de barbasco. La profundidad sobrepasa los 50 cm. Se evidencia que es una zona inundable del Río Tunjuelo del cual recibe aportes de agua cuando este aumenta su caudal. Sustrato compuesto por arcillas y lodos. Se evidencian residuos sólidos domésticos además de una vivienda de un habitante de calle **(Fotografía 60).**

Imagen 70. *Ubicación puntos de muestreo componente limnología PEDH Tunjo*



Fuente: *IDECA adaptado Consorcio JA, 2016*

Fotografía 59 Punto de muestreo Tunjo P1 en el PEDH Tunjo



Fuente: Consorcio JA, 2016

Fotografía 60 Punto de muestreo Tunjo P2 en el PEDH Tunjo



Fuente: Consorcio JA, 2016

7.2. METODOLOGIA

De acuerdo con los lineamientos propuestos por la Secretaría Distrital de Ambiente, SDA, la toma de muestras y análisis de los parámetros físico-químicos, bacteriológicos e hidrobiológicos, debía ser realizado por laboratorios debidamente acreditados por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia, IDEAM. Para cumplir con este propósito se contrataron los servicios del laboratorio Ambienciq Ingenieros S.A.S., para las muestras físico-químicas y bacteriológicas y los servicios del

laboratorio e-Qual Consultoría y Servicios Ambientales S.A.S., para las muestras hidrobiológicas, los cuales cumplen con este requisito. Los muestreos de todos los parámetros se realizaron de manera simultánea para su correlación. A continuación, se describe la metodología empleada.

7.2.1 Parámetros físico-químicos y bacteriológicos

Para la caracterización de la calidad del agua en los dos puntos del PEDH Tunjo, en cada uno de los puntos del humedal se realizó la medición de los parámetros in situ y se colectaron las diferentes muestras físico-químicas y bacteriológicas para su posterior análisis en laboratorio, realizándose este procedimiento de manera puntual por ser las muestras de tipo simple.

- Medición de parámetros físico-químicos *in situ*

La medición *in situ* de los parámetros físico-químicos como pH, conductividad, oxígeno disuelto y temperatura, se efectuó con la ayuda de equipos multiparámetro previa verificación de la calibración de los mismos, como se observa en la **Fotografía 61**

- Toma de muestras parámetros físico-químicos y bacteriológicos de laboratorio

Para la toma de muestras de cada parámetro a analizar se utilizó un balde en el que se tomó una cantidad de agua y de acuerdo con los protocolos establecidos por el laboratorio, se llenaron los recipientes, en algunos casos fue pertinente preservar las muestras, luego se depositaron en una nevera. La información obtenida en cada punto de monitoreo para la correspondiente caracterización se consignó en los formatos para tal fin, y seguidamente las muestras se enviaron al laboratorio para caracterizar los parámetros físico-químicos y bacteriológicos contemplados en este estudio.

Fotografía 61 Toma de muestras parámetros físico-químicos en el PEDH Tunjo



Medición parámetros físico-químicos *in situ*



Toma de muestras parámetros físico-químicos para laboratorio

Fuente: Consorcio JA, 2016

7.2.2 Parámetros hidrobiológicos

La toma y análisis de las muestras de las diferentes comunidades hidrobiológicas contempladas en este estudio se realizó en concordancia con los protocolos establecidos por el laboratorio e-Qual Consultoría y Servicios Ambientales S.A.S. Con el objeto de que las muestras sean representativas del cuerpo de agua, la colecta de estas se realizó de forma integrada, muestreando los diferentes microhábitats presentes en cada lugar. A continuación, se describe la metodología para cada uno de los parámetros hidrobiológicos:

- **Macroinvertebrados del Bentos:** La colecta de estas muestras se realizó utilizando la red Surber, (área 0,09 m2), realizando 5 repeticiones para un área total de 0,45 m2, preservando las muestras con alcohol al 70%. El análisis de las muestras se realizó utilizando un estereoscopio para la separación e identificación de los organismos, para lo cual se emplearon claves taxonómicas especializadas y actualizadas. Para cada taxón se contabilizó el número de organismos y se calculó su abundancia de acuerdo con el área muestreada, reportando el número de estos por metro cuadrado (ind/m2) (Fotografía 62).

- **Macroinvertebrados asociados a macrófitas:** se realizó mediante el empleo de la red D, la cual es colocada bajo el parche de macrófitas (vegetación flotante) o arrastrándola (vegetación enraizada). Se repitió este procedimiento por 3 veces para obtener un área total de 0,35 m2. La muestra así obtenida se preservó con alcohol al 70%. Las muestras se sortearon bajo un estereoscopio y la determinación taxonómica de los organismos se efectuó utilizando claves especializadas. Los individuos fueron cuantificados, se calculó el número de estos de acuerdo con el área muestreada, reportando los resultados como individuos por metro cuadrado (ind/m2) (Fotografía 62).

Fotografía 62 Toma de muestras de macroinvertebrados en el PEDH Tunjo



Macroinvertebrados del bentos



Macroinvertebrados asociados a macrófitas

Fuente: Consorcio JA, 2016

- **Neuston.** Los macroinvertebrados del neuston se colectaron utilizando una jama entomológica la cual se va arrastrando sobre la superficie del agua, en un tramo de aproximadamente 100 m. La muestra se preservó con alcohol al 70%. Para la separación e identificación de los organismos se utilizó un estereoscopio y claves taxonómicas especializadas. El reporte de los resultados se hace como individuos dada la cualidad de estos de formar grupos sobre la superficie del agua (Fotografía 63).

- **Perifiton:** Las muestras de perifiton algal fueron colectadas raspando la película adherida a los diferentes sustratos utilizando un cuadrante de área de 3x3 cm y un cepillo, realizando este procedimiento 11 veces para obtener un área total de 99 cm2. Las muestras se preservaron con 20 mL de solución Transeau. La identificación taxonómica y conteo de las algas presentes en el perifiton se realizó con un microscopio invertido, empleando para ello claves taxonómicas especializadas y actualizadas. Para calcular el número de células se tuvo en cuenta el área muestreada y el volumen analizado, reportando los resultados como número de células por centímetro cuadrado (Cel/cm2) (Fotografía 63).

Fotografía 63 Toma de muestras de neuston y perifiton en el PEDH Tunjo



Neuston



Perifiton

Fuente: Consorcio JA, 2016

- **Plancton:** La colecta de las muestras de fitoplancton y zooplancton se realizó a nivel superficial, filtrando 30 L para cada una de las muestras de fitoplancton y zooplancton para lo cual se utilizó una red de plancton **(Fotografía 64),** las muestras se preservaron añadiendo 20 mL de solución Transeau. En ambos casos los organismos del plancton fueron identificados y contabilizados utilizando un microscopio, la identificación se realizó con claves especializadas actualizadas. Los resultados se calcularon teniendo en cuenta los volúmenes filtrado y analizado, los resultados son expresados como cel/L.

- **Macrófitas**: La toma de muestras se realizó observando las macrófitas presentes en cada lugar, mediante el uso de un cuadrante de área 1m2 ubicado sobre el parche de macrófitas, se calculó el porcentaje de cobertura de cada morfoespecie dentro del cuadrante, realizando una curva de acumulación de especies, hasta la estabilización de esta **(Fotografía 64).** Las macrófitas que no fueron identificadas se muestrearon preservando con alcohol al 70% y fueron

identificadas en laboratorio utilizando un estereoscopio y claves taxonómicas especializadas. De acuerdo con el número de cuadrantes observados, los resultados se expresan en porcentaje de cobertura en metros cuadrados.

Fotografía 64 Toma de muestras de plancton y macrófitas en el PEDH Tunjo



Plancton



Macrófitas

Fuente: Consorcio JA, 2016

7.2.3 Análisis de calidad de aguas

El análisis de los diferentes parámetros físico-químicos y bacteriológicos para determinar la calidad del agua en el PEDH Tunjo, se realizó comparando los resultados obtenidos con la normatividad legal vigente, en este caso los Artículos 38 y 45 del Decreto 1594 de 1984, y en los casos en los que no fue posible se compararon con literatura especializada, lo que se relaciona más adelante.

7.2.4 Análisis de diversidad e índices ecológicos

Las diferentes comunidades hidrobiológicas contempladas en este estudio fueron analizadas observando la composición taxonómica, las abundancias relativas y su distribución dentro de la población. Con el objeto de determinar aquellos organismos indicadores de buena o mala calidad en el agua y su respectiva relación, se compararon los resultados con la literatura. Adicionalmente se calcularon los índices ecológicos relacionados en la **Tabla 67.**

Tabla 67. Índices ecológicos medidos en el PEDH Tunjo

DIVERSIDAD	ÍNDICE
Diversidad alfa (α): riqueza de especies de una comunidad particular a la que se considera homogénea, mide la diversidad dentro de	Índice de Margalef (Riqueza específica): estima la biodiversidad de una comunidad con base en la distribución numérica de los individuos de los diferentes grupos taxonómicos en función del número total de individuos presentes en la muestra analizada. Los valores menores a 2 están relacionados con zonas de diversidad baja y los valores mayores a 5 indican lugares con alta diversidad.
	Índice de Shannon-Weaver (Diversidad): Integra la riqueza de especies (cantidad de especies presentes en el área de estudio), y la

DIVERSIDAD	ÍNDICE	
las comunidades.	abundancia (cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies). Tiene en cuenta la equidad en las abundancias, partiendo de que un sistema es más diverso cuanta menos dominancia hay por un grupo en especial. Valores menores de 1 indican aguas intensamente contaminadas, valores entre 1 y 3 representan aguas ligeramente contaminadas y valores por encima de 3 indican aguas limpias.	
	Índice de Pielou (J') (Equitabilidad): Expresa la homogeneidad con que los individuos se distribuyen entre los taxa, considera que todas las especies de la comunidad están representadas en la muestra. Para este índice, los valores oscilan en un rango entre 0 y 1, siendo 1 indicativo que todas las especies son igualmente abundantes y 0 expresa la ausencia de uniformidad.	
	Índice de Simpson (Dominancia): este índice permite medir la riqueza de organismos. Representa la probabilidad de que dos individuos, seleccionados al azar pertenezcan a la misma especie. Tiene en cuenta la representatividad de las especies más importantes.	
Diversidad beta (β): es el grado de reemplazamiento de especies o cambio biótico a través de gradientes ambientales. Está Basada en proporciones o diferencias, las cuales pueden evaluarse con base en índices o coeficientes de similitud, de disimilitud o de distancia entre las muestras a partir de datos cualitativos o cuantitativos.	**Índices de similitud – disimilitud:** expresan el grado en el que dos muestras son semejantes por las especies presentes.	**Índice de Jaccard (IJ):** calcula el grado en el que dos muestras son semejantes por las especies presentes en ellas. Este índice varía en un intervalo entre uno (1) cuando las dos muestras comparten las mismas especies, indicando completa similitud y cero (0) cuando no hay especies compartidas entre ambas.
		Índice de Bray-Curtis: es un índice de disimilitud o distancia de la composición de grupos taxonómicos de dos o más muestras, basado en el número de grupos únicos en cada lugar sobre el total de especies. se considera como una medida de la diferencia entre las abundancias de cada especie presente

Fuente: Consorcio JA, 2016

El cálculo de los índices de diversidad alfa (α) y beta (β) se realizó utilizando el software P.A.S.T. ver. 2.17c el cual permite el análisis de datos y elaboración de gráficas de datos tanto univariadas como multivariados en análisis ecológicos.

- Índice BMWP/Col

Los macroinvertebrados acuáticos han sido utilizados como indicadores de la calidad del agua, para lo cual en este estudio se calculó el índice BMWP/Col (Biological Monitoring Working Party), propuesto por Roldán (2003), el cual es un método que otorga un puntaje entre 1 y 10, siendo 1 para aquellos organismos más tolerantes y 10 para los organismos más sensibles a las condiciones ambientales. El puntaje total BMWP/Col para cada punto de muestreo, está dado por la sumatoria de los puntajes de todas y cada una de las familias presentes en la muestra, solo se requiere llegar a nivel taxonómico de familia **(Tabla 68).**

Tabla 68. Valores BMWP/Col y su significado para la calidad del agua

CLASE	CALIDAD	BMWP/COL	SIGNIFICADO	COLOR
I	Buena	>150 101 - 120	Aguas muy limpias a limpias	Azul
II	Aceptable	61 – 100	Aguas ligeramente contaminadas	Verde
II	Dudosa	36 - 60	Aguas moderadamente contaminadas	Amarillo
IV	Crítica	16 - 35	Aguas muy contaminadas	Naranja
V	Muy crítica	<15	Aguas fuertemente contaminadas	Rojo

Fuente: Los Macroinvertebrados como bioindicadores de la calidad del agua Roldán, 2012

7.2.5 Correlación de datos físico-químicos e hidrobiológicos

Aunque se planteó en la metodología para la correlación de los datos físico-químicos e hidrobiológicos el Análisis de Componentes Principales (ACP), este análisis no se pudo realizar debido al bajo número de puntos de muestreo y muestras por puntos. En cambio, se realizó un análisis de correlación de Spearman con el objeto de entender el efecto de los parámetros físico-químicos sobre las comunidades hidrobiológicas, este análisis permite la agrupación de variables fisicoquímicas que afectan de manera positiva (directamente proporcional) o negativa (inversamente proporcional) a las comunidades hidrobiológicas.

Para cumplir este propósito se empleó la matriz biótica construida a partir del número de individuos de cada grupo hidrobiológico (perifiton, fitoplancton, zooplancton, macroinvertebrados bénticos, neuston y peces) y la matriz ambiental, la cual es construida con los valores obtenidos de los parámetros físico-químicos y bacteriológicos de cada punto de muestreo y se analizaron en el software estadístico R versión 3.3.1.

7.3 RESULTADOS

En el ANEXO 2 Resultados Limnología se encuentran los resultados del laboratorio y a continuación, se describen los análisis realizados para la caracterización físico-química, bacteriológica e hidrobiológica del PEDH Tunjo, una vez obtenida la totalidad de los resultados.

7.3.1 Parámetros físico-químicos y bacteriológicos

Para el análisis de los parámetros físico-químicos y bacteriológicos medidos en las aguas del PEDH Tunjo, se compararon los valores con los establecidos en el Decreto 1594 de 1984 en el cual se reglamenta los usos del agua y residuos líquidos, en atención a que no existe una reglamentación normativa para los humedales. Se tomaron los siguientes artículos:

Artículo 38: Establece los criterios de calidad admisibles para la destinación del recurso para consumo humano y doméstico e indican que para su potabilización se requiere solamente tratamiento convencional

Artículo 45: Establece los criterios de calidad admisibles para la destinación del recurso para preservación de flora y fauna, en aguas dulces, frías o cálidas y en aguas marinas o estuarinas.

Debido a que en el mencionado decreto no se han establecido los límites para todos los parámetros contemplados en este estudio, aquellos que no están dentro de esta normativa, se relacionaron con la literatura.

7.3.2 Parámetros físicos – químicos *in situ*

En la **Tabla 69** se observan los valores de los parámetros in situ medidos en el PEDH Tunjo. En las aguas del humedal se obtuvieron valores de pH muy similares y cercanos a la neutralidad de 7,3 en el punto Tunjo P1 y 7,2 en el punto Tunjo P2, los cuales están dentro de los rangos establecidos en los Artículos 38 y 45 del Decreto 1594 de 1984, para la preservación de flora y fauna.

Los resultados de la temperatura del agua para los dos puntos evaluados en el humedal están relacionados con las condiciones climáticas prevalecientes en el momento de la toma de muestras y guardan relación con el clima de Bogotá, en la temporada seca, cuya temperatura promedio es 15ºC, aunque durante el día las máximas pueden ascender hasta los 25 º C.[36]

Tabla 69. Parámetros físico-químicos in situ medidos en el PEDH Tunjo

PARÁMETROS FISICO QUIMICOS		LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN	LÍMITES DECRETO 1594 DE 1984		PUNTO DE MUESTREO	
PARÁMETRO	UNIDAD		Art. 38	Art. 45	Tunjo P1	Tunjo P2
Temperatura	º C	0,1	N. E.	N. E.	13,9	22,3
pH	Unidades	0,01	5,0 - 9,0	5,5 - 9,0	7,3	7,2
Conductividad	µS/cm	0,1	N. E.	N. E.	248	197
Oxígeno disuelto	mg/L O2	0,01	N. E.	5	3,35	4,4
Olor	Organolépticos	N. A.	N. E.	N. E.	Pantano podrido	Pescado
Color	Organolépticos	N. A.	N. E.	N. E.	Café Claro	Oscuro

Observaciones: N. E.: No Establecido**, N. A.:** No Aplica

Fuente: Consorcio JA, 2016

[36] http://www.clima-de.com/bogota/#Clima_de_Bogota_Temporada_seca

Los valores obtenidos para el oxígeno disuelto en los dos puntos de monitoreo (3,35 mg/L para el punto Tunjo P1 y 4,4 mg/L para el punto Tunjo P2) se encuentran por debajo del límite mínimo de 5 mg/L establecido en el artículo 45 del Decreto 1594 de 1984, sugiriendo actividad bacteriana y/o altas concentraciones de materia orgánica debido a que esta requiere oxígeno para su descomposición.

Con valores de 248 µS/cm en el punto Tunjo P1 y 197 µS/cm en el punto Tunjo P2, la conductividad refiere una mineralización media en el primero y débil en el segundo, de acuerdo con lo establecido por Rodier (2009). De acuerdo con lo reportado por Roldán (2008) los valores normales de conductividad están entre 30 y 60 µS/cm, los valores obtenidos en el humedal sobrepasan por mucho este rango, por lo cual indican un ambiente eutrófico o de alta producción.

En ambos puntos de muestreo en el PEDH Tunjo fueron percibidos fuertes olores desagradables. Aunque los parámetros medidos mediante los sentidos (organolépticos) suelen ser subjetivos, de acuerdo con Barrenechea (s. f.), la presencia de olor a sulfuro de hidrógeno puede indicar una acción séptica de compuestos orgánicos en el agua. Las sustancias generadoras de olor y sabor en aguas crudas pueden ser compuestos orgánicos derivados de la actividad de microorganismos y algas o provenir de descargas de desechos industriales.

7.3.3 Parámetros físico – químicos de laboratorio

A continuación, se presenta el análisis de los parámetros físico-químicos y bacteriológicos medidos en el PEDH Tunjo, los cuales se relacionan en la **Tabla 70.**

En los puntos monitoreados, la alcalinidad puede catalogarse como media en el punto Tunjo P1 ya que presenta 89 mg/L CaCO3, mientras que en el punto Tunjo P2 reporta 48 mg/L CaCO3 alcalinidad baja dado que no superan los 75 mg/L CaCO3, y son consistentes con los valores obtenidos para la variable bicarbonatos que es el ión que constituye la mayor parte del valor de la alcalinidad en cada punto. La acidez para los puntos monitoreados presenta bajos valores, lo cual se relaciona con bajas concentraciones de dióxido de carbono libre. Estas variables no tienen límite establecido en el Decreto 1594 de 1984.

Los valores de DBO5 y DQO para el punto Tunjo P1 denotan alto contenido de materia orgánica, no así en el punto Tunjo P2 donde los valores para estas variables determinan baja carga orgánica, y coinciden con los valores hallados en los dos puntos para la variable Carbono orgánico total (COT). Sin embargo, calculando el Índice de biodegradabilidad del agua (relación DBO5/DQO) para el punto Tunjo P1 es de 0,3 y para el punto Tunjo P2 es de 0,2. Estos valores determinan que ambos puntos de monitoreo están dentro del rango 0,2 - 0,4 clasificando el tipo de agua en el PEDH Tunjo como biodegradable, es decir, que una parte importante de la materia orgánica presente en el agua del humedal proviene de aportes y/o vertimientos de origen orgánico, por aguas residuales del Río Tunjuelo.

Las concentraciones halladas de nitritos y nitratos no superan 0,5 mg/L y 1 mg/L respectivamente, indicando un ambiente oligotrófico en lo que a estos parámetros se refiere. Los valores del nitrógeno amoniacal se encuentran dentro del rango 0,3 – 2,0 mg/L denotando un ambiente mesosapróbico, con presencia de materia orgánica en descomposición (Esteves, 1998 en Roldán, 2008). Estos valores no sobrepasan los

límites establecidos en el Artículo 38 del Decreto 1594 de 1984; sin embargo, para los nitritos y nitratos no hay un límite establecido en el Artículo 45 mientras que para el nitrógeno amoniacal establece un valor límite de 0,1 $CL^{\%}_{50}$ (concentración letal media), el cual debe ser determinado mediante la realización de bioensayos.

Tabla 70. Parámetros físico – químicos de laboratorio medidos en el PEDH Tunjo

PARÁMETROS FISICO QUIMICOS		Límite de cuantificación	Límites Decreto 1594 de 1984		Punto de muestreo	
Parámetro	Unidades		Art. 38	Art. 45	Tunjo P1	Tunjo P2
Turbiedad	UNT	0,01	N. E.	N. E.	267	8,4
Acidez a pH 8,3	mg $CaCO_3$/L	<9,99	N. E.	N. E.	17	<9,99
Alcalinidad apH 4,5	mg $CaCO_3$/L	<3,77	N. E.	N. E.	89	48
Bicarbonatos	mg $CaCO_3$/L	N. E.	N. E.	N. E.	83	46
DQO	mg O_2/L	15	N. E.	N. E.	686	101
DBO_5	mg O_2/L	3	N. E.	N. E.	212	19
Carbono Orgánico Total	mg C/L	5	N. E.	N. E.	57	24
Nitritos	mg NO_2^--N/L	0,0015	1,0	N. E.	0,012	0,028
Nitratos	mg NO_3^--N/L	0,01	10,0	N. E.	0,04	0,44
Nitrógeno amoniacal	mg NH_3-N/L	0,5	1,0	0,1 $CL^{\%}_{50}$	0,6	<0,5
Fósforo total	mg P /L	0,05	N. E.	N. E.	5,5	1,45
Fósforo orgánico	mg P/L	0,05	N. E.	N. E.	4,3	0,48
Fósforo inorgánico	mg PO_4^- P/L	0,05	N. E.	N. E.	1,2	0,97
Fósforo soluble	mg P/L	0,05	N. E.	N. E.	1,2	0,97
Ortofosfatos	mg PO_4^- P/L	0,05	N. E.	N. E.	1,2	0,97
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	6	N. E.	N. E.	591	12
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	10	N. E.	N. E.	194	119
Sólidos Sedimentables	mL/L - h	0,1	N. E.	N. E.	21	1,0
Cloruros	mg Cl^-/L	5	250,0	N. E.	25	12
Calcio disuelto	mg Ca/L	5	N. E.	N. E.	13	10
Magnesio disuelto	mg Mg/L	0,01	N. E.	N. E.	4,05	3,5
Sulfatos	mg SO_4^{2-}/L	3	400,0	N. E.	280	6
Hierro	mg Fe/L	0,1	N. E.	0,1 $CL^{\%}_{50}$	23,6	0,73
Potasio	mg K/L	0,05	N. E.	N. E.	12,41	20
Sodio	mg Na/L	0,05	N. E.	N. E.	15,49	15,08
Coliformes fecales	NMP/100 mL	1	2.000/100 mL	N. E.	200	1610
Coliformes totales	NMP/100 mL	1	20.000/100 mL	N. E.	11260	3010

Fuente: Consorcio JA, 2016

Los valores de los compuestos del fósforo y en especial el alto valor del fósforo total registrado en las aguas del PEDH Tunjo, particularmente en el punto Tunjo P1 donde se reporta un valor de 5,5 mg P/L y en menor proporción en el punto Tunjo P2 (1,45 mg P/L) denotan hipereutrofia para este cuerpo de agua, de acuerdo con lo establecido por Ramírez y Viña (1998) quienes afirman que concentraciones de fósforo total superiores a 0,02 mg/L en sistemas lénticos son propias de aguas eutróficas, por lo cual los valores medidos en el humedal superan ampliamente este límite. Estos valores obedecen principalmente a la abundante presencia de las macrófitas cuya actividad metabólica libera fósforo al agua y a la descomposición de la materia orgánica, además de los aportes por vertimientos.

Los valores obtenidos para los sólidos disueltos totales (SDT) en el punto Tunjo P1 con 194 mg/L y en el punto Tunjo P2 con 119 mg/L denotan para las aguas del humedal una cantidad moderada de minerales y partículas disueltas como limos y arcillas. Sumado a esto, en el punto Tunjo P1 se observa un alto valor de los sólidos suspendidos totales (591 mg/L), esto es particularmente importante debido a que estos últimos reducen la penetración de la luz impidiendo la fotosíntesis y por lo tanto baja la concentración de oxígeno disuelto. Estos resultados también están en concordancia con el valor de la turbiedad para este punto (267 UNT) y son consistentes con los valores hallados para la conductividad en ambos puntos. De acuerdo con la normatividad vigente, no hay un límite establecido para estas variables.

Aunque el límite establecido para dureza en agua potable es de 160 mg CaCO3/L (IDEAM, 2007), las concentraciones de los iones calcio y magnesio que son los principales cationes que determinan la dureza en el agua se encuentran en niveles que clasifican el agua del PEDH Tunjo como blandas, no obstante, desde el punto de vista limnológico, la suma de los valores de estos elementos indica productividad media, dado que se encuentran entre el rango de 10 a 25 mg/L (Roldán, 2008).

Con relación a los sulfatos en el punto Tunjo P1, aunque cumplen con lo señalado en la normativa para agua potable, para las aguas del humedal indican descomposición de materia orgánica, ya que como lo señala Margalef (1983), parte del sulfato presente puede proceder de los sulfuros que provienen de la descomposición de materia orgánica. Por otra parte, el valor del hierro medido en este mismo punto está dentro de los valores normales de este elemento en las aguas naturales según la OMS (2006), el hierro es uno de los metales más abundantes de la corteza terrestre y está presente en aguas dulces naturales en concentraciones de 0,5 a 50 mg/L. El límite establecido por el Decreto 1594 de 1984 (0,1 CL^{96}_{50} - concentración letal media) debe ser determinado por bioensayos. Estas variables presentan valores bajos en el punto Tunjo P2. Los demás elementos presentan valores normales para las aguas naturales.

En cuanto a las variables bacteriológicas medidas en el PEDH Tunjo, aunque el Artículo 45 para la preservación de flora y fauna del Decreto 1594 de 1984 no establece límite, se obtuvieron valores que no sobrepasan los límites establecidos en el Artículo 38 para agua potable. Sin embargo, en el punto Tunjo P2 el valor obtenido para las coliformes fecales es considerable si se tiene en cuenta que conforman más de la mitad de los coliformes totales, más aún cuando el 90% de las coliformes fecales aisladas en la prueba para esta variable corresponde a Escherichia coli. De acuerdo con el IDEAM (2007a), la presencia de esta forma bacteriana indica contaminación fecal en agua, además puede sugerir la presencia de otros microorganismos altamente patógenos como son la *Salmonella, Shigella, Klebsiella, Listeria*, etc. La alta concentración de estas

formas en las aguas del humedal se debe al aporte de aguas residuales provenientes de la entrada de aguas del Río Tunjuelo.

7.3.4 Parámetros hidrobiológicos

A continuación, se presenta el análisis de los parámetros hidrobiológicos medidos en el PEDH Tunjo.

7.3.4.1 Caracterización comunidad de macroinvertebrados del bentos

En el PEDH Tunjo, la comunidad de macroinvertebrados del bentos está representada por las clases Gastropoda, Malacostraca e Insecta, entre las que se registran 5 morfoespecies distribuidas en 5 familias y 4 órdenes como se observa en la **Tabla 71.** En lo referente a la abundancia de la población total, el orden Amphipoda concentra el 69,6%, seguido por el orden Díptera con 23,5%. Los órdenes Basommatophora y Coleoptera registran 4,9% y 2,0% de la población total.

Tabla 71. Composición, abundancia y distribución de los macroinvertebrados del bentos en el PEDH Tunjo.

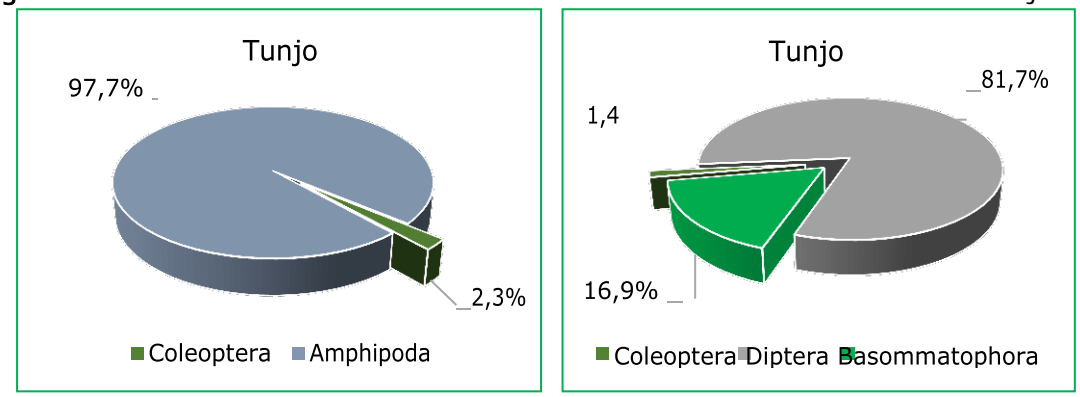
PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	TUNJO P1	TUNJO P2
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae	*Cybister* sp.	6,7	--
			Hydrophilidae	*Tropisternus* sp.	2,2	2,22
		Díptera	Culicidae	*Culex* sp.	--	128,89
	Malacostraca	Amphipoda	Hyalellidae	*Hyalella* sp.	382,2	--
Mollusca	Gastropoda	Basommatophora	Physidae	*Stenophysa* sp.	--	26,67
				TOTAL (Ind/m²)	391,1	157,78
				TOTAL ESPECIES	3	3

Fuente: Consorcio JA, 2016

Observando la abundancia de los macroinvertebrados del bentos, el punto Tunjo P1 reporta 391,1 ind/m², mientras que el punto Tunjo P2 registra una densidad menor con 157,78 ind/m². La diversidad taxonómica es escasa en los dos puntos, cada uno registra solo 3 morfoespecies.

En la **Figura 30** se presenta la abundancia relativa a nivel de órdenes en el PEDH Tunjo en los dos puntos muestreados. En el punto Tunjo P1, con una abundancia de 97,7%, se observa el predominio del orden Amphipoda mientras que el orden Coleoptera concentra el 2,3% restante. En el punto Tunjo P2 el orden Díptera representa el 81,7% de la población, seguido por el orden Basommatophora con 16,9% y con la menor abundancia se encuentra el orden Coleoptera que registra 1,4% de la población.

Figura 30. Abundancia relativa de órdenes de macroinvertebrados del bentos en el PEDH Tunjo



Fuente: Consorcio JA, 2016

El género *Hyalella* **(Fotografía 65)** es muy común en los sistemas acuáticos tropicales. A veces se encuentran cientos de miles de estos organismos en quebradas u orillas de lagos enriquecidos con materia orgánica (Roldán, 2008). Los anfípodos se alimentan principalmente de algas filamentosas y diatomeas, pero pueden ser carroñeros alimentándose de otros invertebrados muertos o de materia orgánica en descomposición (Liévano y Ospina, 2007). La presencia de estos organismos indica estas condiciones para el punto Tunjo P1.

En cuanto al punto Tunjo P2, la abundancia de las larvas del género *Culex* (Culicidae) que son hematófagas y ocupan aguas contaminadas o eutrofizadas, prefiriendo aguas estancadas (Pérez, 2012) denota para este punto estas características. Es particularmente importante dado que estos organismos son vectores de enfermedades como malaria.

De otra parte, los organismos de la familia Physidae se encuentran sobre plantas acuáticas y también sobre piedras. Toleran aguas contaminadas de bajos contenidos de oxígeno (Liévano y Ospina, op cit.)

En cuanto a la abundancia de estos organismos, Roldán (2003) establece que una comunidad bajo la presión de la contaminación se caracteriza por poseer un bajo número de especies con un gran número de individuos por especie. Según este autor, valores altos de conductividad determinan baja diversidad para los macroinvertebrados.

Fotografía 65 Macroinvertebrados del bentos en el PEDH Tunjo

		
Culex sp. (Culicidae, Díptera)	*Hyalella* sp. (Hyalellidae, Amphipoda)	*Stenophysa* sp. (Physidae, Basommatophora)

Fuente: Consorcio JA, 2016

7.3.4.1.1 Índices ecológicos para los macroinvertebrados del bentos

El índice BMWP/Col determina que la calidad del agua en el PEDH Tunjo está dada por la presencia de las familias Dytiscidae (9 puntos), la familia Hydrophilidae (3 puntos), Culicidae (2 puntos), Hyalellidae (7 puntos) y Physidae (3 puntos), para un total de 24, clasificándola en la categoría crítica lo que corresponde a aguas muy contaminadas **(Tabla 72).**

En los dos puntos de muestreo del PEDH Tunjo se observó el mismo número de taxa reflejando baja diversidad para ambos puntos en todos los índices ecológicos. Se reporta valores cercanos a 1 en el índice de dominancia el cual refleja que un solo taxón es el encargado de aportar el mayor número de individuos por punto, como se observa en la **Tabla 72**.

Tabla 72. Índices ecológicos de diversidad para la comunidad de macroinvertebrados del bentos en los dos puntos de muestreo del PEDH Tunjo.

ÍNDICES DE DIVERSIDAD ALFA (A)		
BENTOS	**TUNJO P1**	**TUNJO P2**
Taxa_S	3	3
Individuals	391,1	157,78
Dominance_D	0,9553	0,6961
Simpson_1-D	0,04467	0,3039
Shannon_H	0,1213	0,5257
Margalef	0,3351	0,3952
Equitability_J	0,1104	0,4785
Índices de Diversidad beta (β)		
Jaccard (Similitud)	**Bray-Curtis (Disimilitud)**	
0,200	0,008	

Fuente: Consorcio JA, 2016

Al observar la composición y abundancia entre los dos puntos de muestreo se observaron diferencias significativas en ambos puntos donde solo se cuenta con una similaridad del 20%.

Dentro de la comunidad de macroinvertebrados asociados a macrófitas en el PEDH Tunjo fueron identificadas 5 morfoespecies que hacen parte de 5 familias y 4 órdenes distribuidos entre las clases Gastropoda, Malacostraca e Insecta, siendo esta última la más diversa, como se observa en la **Tabla 73** En lo referente a la abundancia relativa a nivel de órdenes presentes en el PEDH Tunjo, el orden Amphipoda es el más abundante con 83,9%, el orden Basommatophora con 7,6% y los órdenes Coleoptera y Odonata registran una abundancia de 4,3% cada uno.

Analizando la abundancia de los macroinvertebrados asociados a macrófitas en cada punto del PEDH Tunjo es bastante diferente ya que el punto Tunjo P1 registra la presencia de 452,6 ind/m2 mientras que el punto Tunjo P2 registra 37,14 ind/m^2. La riqueza taxonómica es baja para ambos puntos registrando el punto Tunjo P1 cuatro morfoespecies y el punto Tunjo P2 reporta solo una morfoespecie.

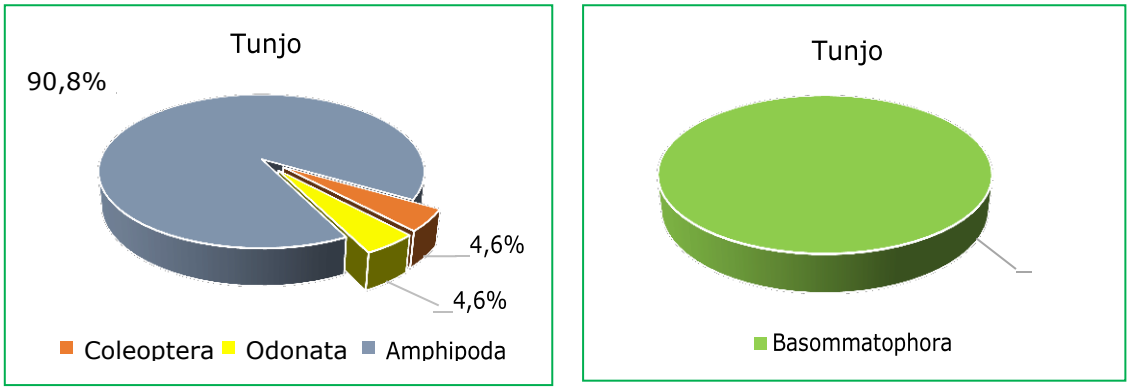
Tabla 73. Composición, abundancia y distribución de los macroinvertebrados asociados a macrófitas en el PEDH Tunjo.

PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	TUNJ OP1	TUNJ OP2
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae	*Cybister* sp.	13,9	--
			Scirtidae	*Scirtes* sp.	7,0	--
		Odonata	Aeshnidae	*Racenaeschna* sp.	20,9	--
	Malacostraca	Amphipoda	Hyalellidae	*Hyalella* sp.	410,9	--
Mollusca	Gastropoda	Basommatophora	Physidae	*Stenophysa* sp.	--	37,14
				TOTAL (Ind/ m^2)	452,6	37,14
				TOTAL ESPECIES	4	1

Fuente: Consorcio JA, 2016

En lo referente a la distribución de los organismos en cada punto monitoreado en el PEDH Tunjo, es de notar que las morfoespecies presentes son exclusivas en cada punto. En el punto Tunjo P1 son numéricamente importantes los crustáceos del género *Hyalella* (Amphipoda) concentrando el 90,8%, mientras que los órdenes Coleoptera y Odonata registran cada uno 4,6% de la población. En contraste, en el punto Tunjo P2 el orden Basommatophora representa el 100% de la población. En la **Figura 31** se presenta la abundancia y distribución de los macroinvertebrados asociados a macrófitas.

Figura 31. Abundancia relativa a nivel de órdenes de macroinvertebrados asociados a macrófitas en el PEDH Tunjo



Fuente: Consorcio JA, 2016

Como se discutió para los macroinvertebrados del bentos, los organismos del género *Hyalella* son parte fundamental de la dieta de muchos peces, formando densas poblaciones. Aunque son filtradores principalmente, también son propios de ambientes ricos en materia orgánica haciendo parte de su descomposición. Su abundante presencia en el punto Tunjo P1 es indicadora de estas condiciones.

La presencia de los coleópteros de la familia *Dytiscidae* son indicio de una abundante oferta alimenticia (Martínez y Pinilla, 2014) debido a sus hábitos predadores. De otra parte, la familia Physidae es característica de aguas contaminadas (Montoya et al. 2011). La exclusiva presencia de los caracoles del género Stenophysa en el punto Tunjo P2 denota altos niveles de contaminación para este punto.

Fotografía 66 Macroinvertebrados asociados a macrófitas en el PEDH Tunjo



Larva de *Cybister* sp. (Dytiscidae, Coleoptera)	Larva de *Scirtes* sp. (Scirtidae, Coleoptera)	Ninfa de *Racenaeshna* sp. (Aeshnidae, Odonata)

Fuente: Consorcio JA, 2016

7.3.4.2.1 Índices ecológicos para los macroinvertebrados asociados a macrófitas

La sumatoria de los puntajes de las familias presentes en la comunidad de macroinvertebrados asociados a macrófitas para el BMWP/Col, otorga un puntaje total de 32 puntos. De acuerdo con esta comunidad hidrobiológica, la calidad del agua para el PEDH Tunjo es crítica (aguas muy contaminadas) **(Tabla 74).**

Los diferentes índices ecológicos reportaron baja diversidad para ambos puntos de muestreo en el PEDH Tunjo, aunque el número de taxa es superior en el punto Tunjo P1 al observar el índice de Shannon y Margalef se encuentran dentro de los rangos de diversidad baja asociada a fuertes perturbaciones antrópicas o efectos ambientales severos, como la anterior temporada de sequía asociada al Fenómeno del Niño. Los índices de Simpson y Dominancia en el punto Tunjo P1 reflejan que la mayoría de los individuos colectados hacen parte de un solo taxón, esto se observa en la **Tabla 74,** mientras que en el punto Tunjo P2 solo se presentó un género con 37,14 individuos por área.

Los puntos de muestreo en el humedal no cuentan con ningún taxón en común por lo tanto son 100% diferentes entre la composición y abundancia. Debido a que en el punto Tunjo P2 el único género presente no se reporta en el punto Tunjo P1.

Tabla 74. Índices ecológicos de diversidad para la comunidad de macroinvertebrados asociados a macrófitas en los dos puntos de muestreo del PEDH Tunjo.

ÍNDICES DE DIVERSIDAD ALFA (A)		
ASOCIADOS	TUNJO P1	TUNJO P2
Taxa_S	4	1
Individuals	452,7	37,14
Dominance_D	0,8272	1
Simpson_1-D	0,2	0
Shannon_H	0,4013	0
Margalef	0,4906	0
Equitability_J	0,2895	0
Índices de Diversidad beta (β)		
Jaccard (Similitud)	Bray-Curtis (Disimilitud)	
1,0	1,0	

Fuente: Consorcio JA, 2016

7.3.4.3 Caracterización comunidad del perifiton algal

7.3.4.3.1 Composición taxonómica, abundancia y distribución

La comunidad de algas del perifiton encontrada en el PEDH Tunjo, está representada por las clases Bacillariophyceae, Coscinodiscophyceae, Conjugatophyceae, Chlorophyceae, Cyanophyceae y Euglenophyceae, de las cuales hacen parte 16 morfoespecies, distribuidas en 13 familias y 11 órdenes.

La clase Bacillariophyceae es la más diversa registrando 5 morfoespecies, seguida por las clases Conjugatophyceae y Chlorophyceae con 3 morfoespecies cada una. Las clases Coscinodiscophyceae y Euglenophyceae registran 2 morfoespecies cada una y la clase Cyanophyceae es la menos diversa con una especie, como se observa en la **Tabla 75.** En cuanto a la abundancia relativa de clases de algas del perifiton, la clase Bacillariophyceae registra la mayor abundancia con 79,05%, con abundancias significativamente menores se registran las clases Coscinodiscophyceae y

Conjugatophyceae con 13,7% y 6,02%. Las demás clases reportan abundancias menores de 1% dentro del total de la población.

Tabla 75. Composición, abundancia y distribución de algas del perifiton en el PEDH Tunjo

DIVISION	CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	Tunjo P1	Tunjo P2
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia* sp. 1	–	408048,7
		Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphoneis* sp.	9,9	–
		Naviculales	Naviculaceae	*Navicula* sp.1	–	7215,0
			Pinnulariaceae	*Pinnularia* sp.1	17,0	5611,7
				Pinnularia sp.2	4,2	–
	Coscinodiscophyceae	Melosirales	Melosiraceae	*Melosira* sp.	–	72951,7
		Thalassiosirales	Stephanodiscaceae	*Cyclotella* sp.	–	2,7
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Closteriaceae	*Closterium* sp.	–	1,4
			Desmidiaceae	*Cosmarium* sp.	–	2,7
		Zygnematales	Zygnemataceae	*Mougeotia* sp.	–	32066,7
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Scenedesmus* sp. 1	–	4008,3
				Scenedesmus sp. 2	–	4,1
		Oedogoniales	Oedogoniaceae	*Oedogonium* sp.	26,9	–
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Nostocaceae	*Anabaena* sp.1	36,8	–
Euglenozoa	Euglenophyceae	Euglenales	Euglenaceae	*Trachelomonas* sp.1	15,6	2405,0
				Euglena sp. 1	2,8	2,7
				Total (Cel /cm²)	113,1	532320,8
				Total especies	7	12

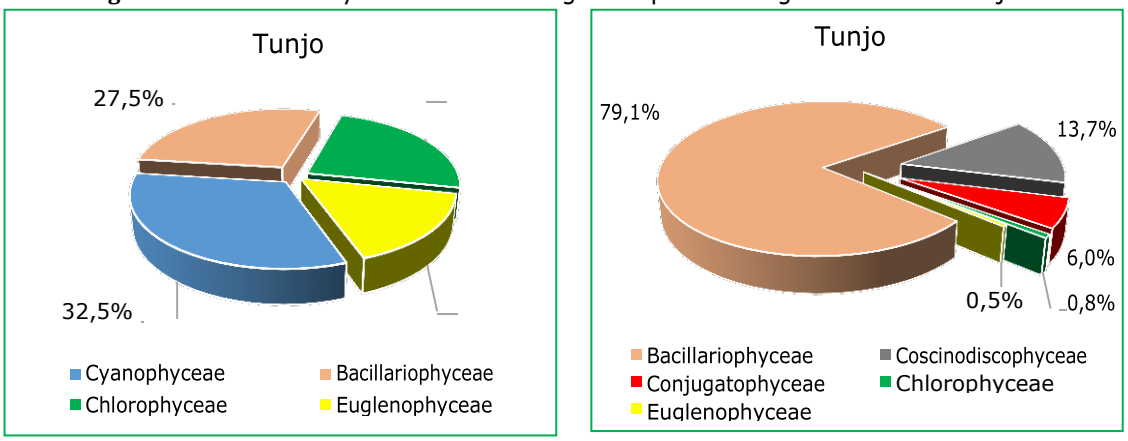
Fuente: Consorcio JA, 2016

La abundancia de algas del perifiton fue bastante disímil en cada punto de muestreo en el PEDH Tunjo, ya que el punto Tunjo P1 registra la menor abundancia con 113,1 cel/cm², mientras que el punto Tunjo P2 reporta 532320,8 cel/cm². En cuanto a la diversidad la comunidad del perifiton fue más diversa en Tunjo P2 con 12 morfoespecies, mientras que el primer punto solo conto con 7.

La distribución y abundancia de las diferentes clases de algas del perifiton en cada punto de muestreo se puede observar en la **Figura 32.** En el punto Tunjo P1 la clase Cyanophyceae es la más abundante con 32,5%, seguida por la clase Bacillariophyceae que registra 27,5%, en tercer lugar, la clase Chlorophyceae reporta el 23,8% y finalmente la menos abundante es la

clase Euglenophyceae concentrando el 16,2% del total de la población en este punto. En el punto Tunjo P2 es notoriamente predominante la clase Bacillariophyceae congregando el 79,1% de la población, las clases Coscinodiscophyceae y Conjugatophyceae reportan 13,7% y 6,0% respectivamente, mientras que las clases Chlorophyceae y Euglenophyceae registran las abundancias más bajas con 0,8% la primera y 0,5% la segunda.

Figura 32. Abundancia y distribución de algas del perifiton algal en el PEDH Tunjo

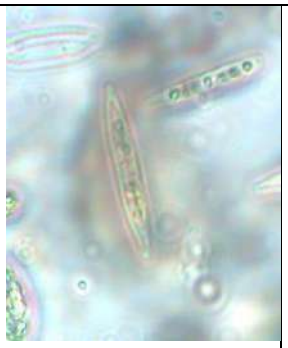
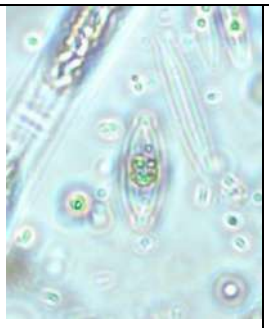
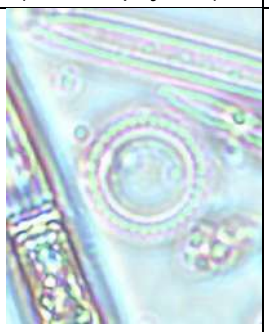
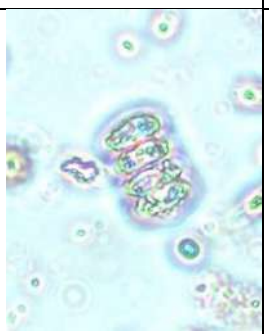
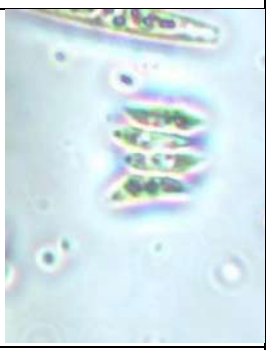
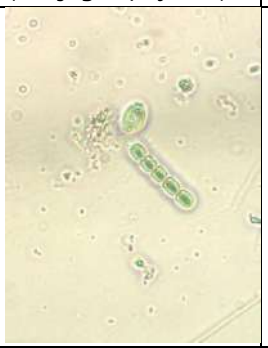
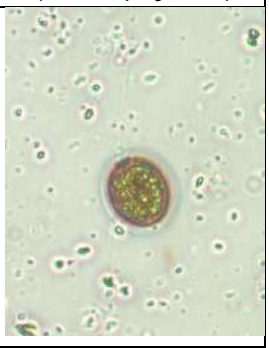


Fuente: Consorcio JA, 2016

En el punto Tunjo P1 son abundantes las algas cianofíceas del género *Anabaena*, y las algas filamentosas del género *Oedogonium*. La primera es fijadora de nitrógeno y se encuentra en ambientes de oligo a mesotróficos, aguas poco mineralizadas, para su proliferación necesita alto nivel de fosfato, y la segunda está presente en aguas ricas en compuestos húmicos y con un elevado contenido en Hierro y son comunes en aguas alcalinas (Margalef, 1983). También se encuentra en menor proporción el género Pinnularia, presente en sistemas hipereutroficos (Peña et al., 2005). Los organismos representantes del perifiton se observan en la **Fotografía 67.**

Debido a que en este punto del humedal predominan las formas inmaduras de copépodos (Maxillopoda) y los cladóceros de tamaño pequeño como el género *Ceriodaphnia* (Branchiopoda), la población de las algas *Anabaena* y *Oedogonium* se ve favorecida por el hábito filtrador de estas formas de zooplancton. En el caso de Anabaena la simbiosis con el helecho de agua (*Azolla filiculoides*), facilita su proliferación ya que le proporciona nutrientes, mientras que el alga fija el nitrógeno molecular.

Por otra parte, en el punto Tunjo P2, son notoriamente predominantes las diatomeas del género *Nitzschia* (Bacillariophyceae), las cuales son comúnmente asociadas con ambientes eutróficos (Duque y Donato, 1992), algunos géneros son muy tolerantes a condiciones de altos niveles de nutrientes y elevados valores de DBO_5 (Mejía, 2011). Esto es corroborado por la presencia, aunque en más baja proporción, de los géneros *Melosira y Mougeotia*. Margalef (op. cit.) afirma que el género *Melosira* se multiplica rápidamente en ambientes turbulentos y ricos en cobre, tiene tendencia a sedimentarse y es propia de ambientes eutróficos de aguas moderadamente mineralizadas, mientras que *Mougeotia* prefiere ambientes marcadamente eutróficos.

			
Nitzschia sp. (Bacillariophyceae)	*Gomphoneis* sp. (Bacillariophyceae)	*Navicula* sp.1 (Bacillariophyceae)	*Pinnularia* sp1 (Bacillariophyceae)
			
Pinnularia sp2 (Bacillariophyceae)	*Melosira* sp. (Coscinodiscophyceae)	*Cyclotella* sp. (Coscinodiscophyceae)	*Closterium* sp. (Conjugatophyceae)
			
Cosmarium sp. (Conjugatophyceae)	*Mougeotia* sp. (Conjugatophyceae)	*Scenedesmus*sp1 (Chlorophyceae)	*Scenedesmus*sp2 (Chlorophyceae)
			
*Oedogonium sp*1 (Chlorophyceae)	*Anabaena* sp1 (Cyanophyceae)	*Euglena* sp.1 (Euglenophyceae)	*Trachelomonas* sp.1 (Euglenophyceae)

Fotografía 67 Representantes de la comunidad del perifiton algal en el PEDH Tunjo
Fuente: Consorcio JA, 2016

7.3.4.3.2 Índices ecológicos para las algas del perifiton

La comunidad de algas presentes en el perifiton reportó una diversidad media-baja para los índices ecológicos de Shannon y Margalef en el punto Tunjo P2, con una mayor cantidad de taxa e individuos en comparación con el punto Tunjo P1. El punto Tunjo P2 presentó una distribución similar en el número de especies por taxón como se observa en los índices de Dominancia y Equitabilidad **(Tabla 76).**

Entre los dos puntos de muestreo en el humedal se observó una similaridad del 18,8% en la composición de las especies de algas, debido a que solo 4 de los 16 taxa reportados se encuentran presentes en ambos puntos. Con respecto al índice de Bray- Curtis con un valor 0,0001 demuestra que el número de individuos de las especies en común reportadas es completamente diferente, por lo tanto, la abundancia por punto varia significativamente.

Tabla 76. Índices ecológicos de diversidad para la comunidad fitoperifítica en los dos puntos de muestreo del PEDH Tunjo.

ÍNDICES DE DIVERSIDAD ALFA (A)		
PERIFITON	TUNJO P1	TUNJO P2
Taxa_S	7	12
Individuals	113,2	532320,7
Dominance_D	0,2133	0,6104
Simpson_1-D	0,7867	0,3896
Shannon_H	1,691	0,8132
Margalef	1,269	0,8343
Equitability_J	0,8692	0,3273
Índices de Diversidad beta (β)		
Jaccard (Similitud)	Bray-Curtis (Disimilitud)	
0,188	0,0001	

Fuente: Consorcio JA, 2016

7.3.4.4 Caracterización comunidad del neuston

7.3.4.4.1 Composición taxonómica, abundancia y distribución

Durante el muestreo de este grupo hidrobiológico en el PEDH Tunjo no fue posible la captura de individuos, lo cual sugiere que la calidad del agua en ninguno de los dos puntos presenta las condiciones adecuadas para el establecimiento de los hemípteros.

La comunidad del neuston, afirma Roldán (2012), se refiere a los organismos que viven sobre la superficie del agua caminando, patinando o brincando. Sus uñas, sus patas y su exoesqueleto están recubiertos por una especie de cera que los hace impermeables, así que, en vez de hundirse, doblan la superficie del agua venciendo la tensión superficial.

La contaminación del agua por sustancias como grasas, aceites y/o tensoactivos (detergentes), las cuales por sus características químicas y su carácter dual (poseen grupo hidrófilo y grupo lipófilo) al desplazarse sobre la superficie del agua se extienden formando una capa monomolecular cubriendo amplias zonas. La ubicación de estos

agentes no permite el paso de moléculas desde la superficie al interior del agua (estado de menor energía), disminuyendo la tensión superficial y por ende, impide el establecimiento del neuston. Por esta razón, la ausencia de individuos del neuston se explica por la posible presencia de este tipo de sustancias, ya que de acuerdo con Aristizábal (2002), la presencia de estos organismos es indicadora de una buena calidad de agua en lo que respecta a la película superficial.

7.3.4.5 Caracterización comunidad de fitoplancton

7.3.4.5.1 Composición taxonómica, abundancia y distribución

En la comunidad del fitoplancton del PEDH Tunjo fueron identificadas 18 morfoespecies, que hacen parte de las clases Bacillariophyceae, Conjugatophyceae, Chlorophyceae, Cyanophyceae, Euglenophyceae y Dinophyceae, distribuyéndose en13 familias y 9 órdenes. En cuanto a diversidad de morfoespecies la Clase Chlorophyceae es la más diversa con 5, el segundo lugar lo comparten las clases Bacillariophyceae y Euglenophyceae con 4 morfoespecies cada una, seguidas por la clase Conjugatophyceae con 3 y, por último, las clases Cyanophyceae y Dinophyceae presentan la menor variedad taxonómica con una sola especie cada una **(Tabla 77).**

Tabla 77. Composición, abundancia y distribución de las algas del fitoplancton en el PEDH Tunjo

DIVISION	CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	TUNJO P1	TUNJO P2
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia* sp. 1	–	357025,2
		Naviculales	Amphipleuraceae	*Frustulia* sp.	4,7	–
			Pinnulariaceae	*Pinnularia* sp. 1.	30335,5	28
				Pinnularia sp 2.	8556,2	–
Charophyta	Conjugatophyceae	Desmidiales	Closteriaceae	*Closterium* sp.	–	23801,7
			Desmidiaceae	*Staurodesmus* sp.	–	42003
		Zygnematales	Zygnemataceae	cf. *Zygnema* sp.	–	259018,3
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chlamydomonadales	Volvocaceae	*Eudorina* sp.	–	1400,1
				Pandorina sp.	–	5600,4
				Volvox sp.	–	4,7
		Sphaeropleales	Microsporaceae	*Microspora* sp.	675159	102207,2
			Scenedesmaceae	*Scenedesmus* sp.1	–	28
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Spiirulinales	Spirulinaceae	*Spirulina* sp.	–	2800,2
Euglenozoa	Euglenophyceae	Euglenales	Euglenaceae	*Euglena* sp. 2	4667	8400,6
				Trachelomonas sp.1	11667,5	714050,4
			Phacaceae	*Lepocinclis* sp.	–	196013,8
				Phacus sp.1	–	11200,8
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	Ceratiaceae	*Ceratium* sp.	6222,7	–
				TOTAL (Cel/L)	736612	1723582
				TOTAL ESPECIES	7	15

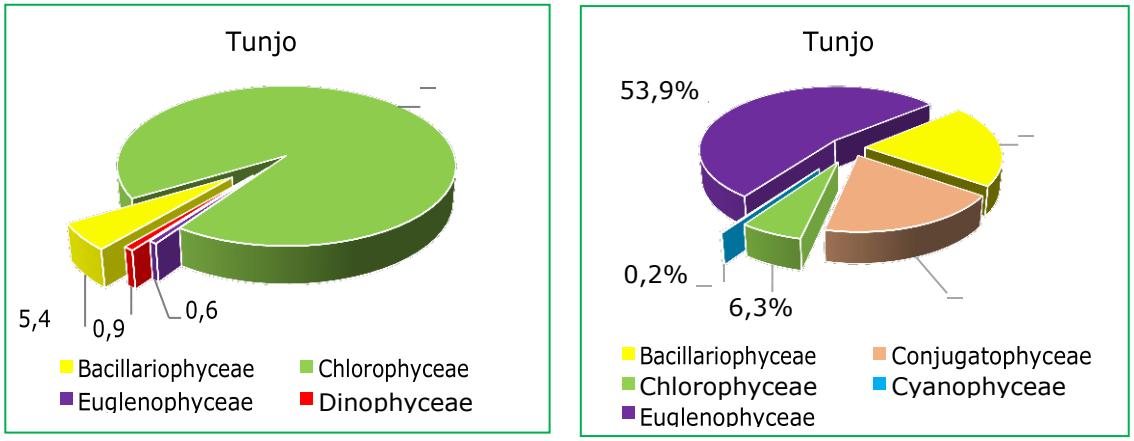
Fuente: Consorcio JA, 2016

A nivel de clases en la población total de fitoplancton identificada, las clases Euglenophyceae y Chlorophyceae concentraron las mayores abundancias con 38,5% y 31,9% respectivamente; con abundancias medias se encuentran los Bacillariophyceae y Conjugatophyceae con 16,1% y 13,2%, en su orden. Finalmente la clases Dynophyceae (0,3%) y Cyanophyceae (0,1%) reportan la más baja abundancia.

En los dos puntos de muestreo del PEDH Tunjo la comunidad del fitoplancton es abundante, el punto Tunjo P1 reporta 736612,25 cel/L y el punto Tunjo P2 registra 1723582,3 cel/L. La riqueza de morfoespecies para el punto Tunjo P1 es de 7, mientras que el punto Tunjo P2 registra mayor variedad taxonómica con 15.

La abundancia y distribución de las de algas de la comunidad fitoplanctónica es bastante particular para cada punto, como se observa en la **Figura 33**. En el punto Tunjo P1 es evidente el predominio de la clase Chlorophyceae que concentra el 93,1% de la población, destacándose el género Microspora como representante exclusivo de este grupo algal. Con abundancia de 5,4% se registra la clase Bacillariophyceae, en tanto que los menores porcentajes de abundancia los reportan las clases Dinophyceae y Euglenophyceae con 0,9% y 0,6% respectivamente reflejando baja representatividad dentro de la comunidad del fitoplancton en este punto.

Figura 33. Abundancia y distribución de algas del fitoplancton a nivel de clases en el PEDH Tunjo



Fuente: Consorcio JA, 2016

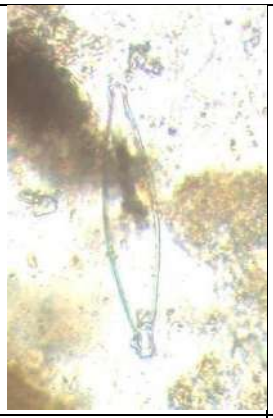
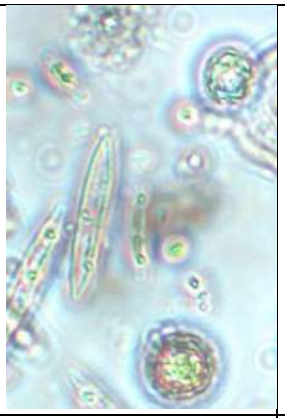
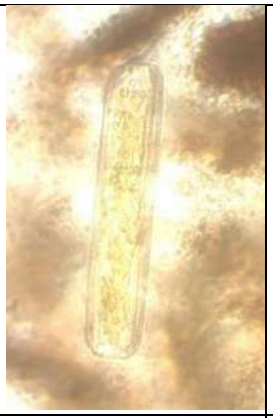
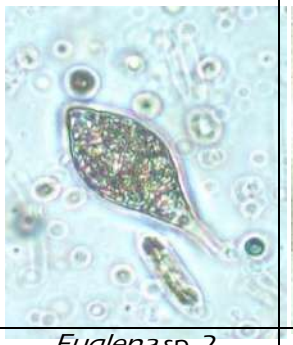
En contraste, en el punto Tunjo P2 la clase *Euglenophyceae* representa el 53,9% de la población total, la mayor parte de esta clase está representada por el género *Trachelomonas* y en menor proporción el género Lepocinclis. En segundo lugar, la clase Bacillariophyceae (20,7%) reporta al género *Nitzschia* como el más abundante, la clase Conjugatophyceae con 18,8% y en menor proporción las clases Chlorophyceae con 6,3%, y la clase Cyanophyceae con 0,2% de la población total.

En la **Fotografía 68** se presentan las algas del fitoplancton en el PEDH Tunjo. Las algas de la clase *Chlorophyta* son asociadas con aguas ricas en nutrientes y con alta relación nitrógeno: fósforo (Ramírez y Viña, 1998), siendo *Microspora* la única representante y la más abundante, en el punto Tunjo P1. Las algas de este género han sido consideradas como indicadoras de contaminación por metales pesados.

Es evidente el predominio de la clase *Euglenophyceae* en el punto Tunjo P2, estas algas se encuentran en aguas ricas en sustancias orgánicas y húmicas, representada por el género *Trachelomonas* favorecido por el aumento de nitratos y fosfatos (Starmach 1983, citado en Wydrzycka, 1996), es particularmente abundante en aguas ricas en hierro, debido a que su lórica es formada de hidróxido de hierro, está presente en agua poco mineralizada (Margalef, 1983) así como el género *Lepocinclis* es indicador de presencia de materia orgánica en el ecosistema. Esto es corroborado por la presencia del género Nitzschia (Bacillariophyceae) tolerante a altos niveles de contaminación (Peña et al. 2005), algunas de sus especies se asocian con bajos valores de conductividad y *Zygnema* (Conjugatophyceae), presente en ambientes con niveles medios de contaminación.

Ramírez y Viña (1998) afirman que, en general, la bioindicación mediante el fitoplancton muestra que los humedales del altiplano cundiboyacense se encuentran en estados que van de la meso y eutrofia hasta la hipereutrofia, lo cual puede ser ocasionado en parte por las características geológicas de la cuenca y por las acciones antrópicas.

Fotografía 68 Algas de la comunidad del fitoplancton en el PEDH Tunjo

			
Frustulia sp. (Bacillariophyceae)	*Nitzschia* sp.1 (Bacillariophyceae)	*Pinnularia* sp.1 (Bacillariophyceae)	*Pinnularia* sp.2 (Bacillariophyceae)
			
Microspora sp. (Chlorophyceae)	*Ceratium* sp. (Dinophyceae)	*Euglena* sp. 2 (Euglenophyceae)	*Trachelomonas* sp.1 (Euglenophyceae)

Fuente: Consorcio JA, 2016

7.3.4.5.2 Índices ecológicos para las algas del Fitoplancton

Los índices de Shannon, Margalef y Simpson reflejan una baja diversidad para los dos puntos de muestreo en el PEDH Tunjo debido a la dominancia de *Microspora sp.* en el punto Tunjo P1 **(Tabla 78).**

La similaridad reflejada por el índice de Jaccard muestra que las comunidades fitoplantónicas para los dos puntos muestreo cuentan con una similaridad baja debido a que solo comparten el 22 %, de los taxa, el porcentaje de distancia de Bray-Curtis demuestra que muy pocos taxa se encuentran en los dos puntos de muestreo.

Tabla 78. Índices ecológicos de diversidad para la comunidad fitoplanctónica en los dos puntos de muestreo del PEDH Tunjo.

ÍNDICES DE DIVERSIDAD ALFA (A)		
FITOPLANCTON	TUNJO P1	TUNJO P2
Taxa_S	7	15
Individuals	736612,3	1723582,4
Dominance_D	0,84	0,25
Simpson_1-D	0,16	0,75
Shannon_H	0,40	1,63
Margalef	0,44	0,97
Equitability_J	0,21	0,60

Índices de Diversidad beta (β)	
Jaccard (Similitud)	Bray-Curtis (Disimilitud)
0,222	0,096

Fuente: Consorcio JA, 2016

7.3.4.6 Caracterización comunidad de zooplancton

7.3.4.6.1 Composición taxonómica, abundancia y distribución

Dentro de la comunidad del zooplancton en el PEDH Tunjo se identificaron 12 morfoespecies, distribuidas en 7 familias y 5 órdenes pertenecientes a las clases Branchiopoda, Maxillopoda, Lobosa y Monogononta, esta última es la que presenta la mayor riqueza taxonómica registrando 6 morfoespecies, seguida por la clase Branchiopoda con tres (3), la clase Maxillopoda está representada por (2) y la clase Lobosa por una sola morfoespecie **(Tabla 79).** En cuanto a la abundancia de la población total de zooplancton en el humedal, la clase Monogononta además de ser la más diversa es la que predomina sobre las otras clases identificadas concentrando el 54,7% de la población total. Las demás clases reportan porcentajes de abundancia menores, la clase Lobosa el 18,6%, la clase Branchipoda con 15,3% y la clase Maxillopoda con 11,3% es la menos densa.

Con respecto a la riqueza taxonómica, es baja en ambos puntos dado que en el punto Tunjo P1 se identificaron 6 morfoespecies y en el punto Tunjo P2 se registraron 7 morfoespecies. A pesar de la similaridad en la diversidad de taxa, la abundancia del

zooplancton para los dos puntos de muestreo del PEDH Tunjo, presenta gran diferencia, en el punto Tunjo P1 registra una abundancia de 68,3 Ind/L mientras que el punto Tunjo P2 reporta 148,1 Ind/L, un poco más del doble de la población registrada en el primer punto.

Analizando la distribución y abundancia de la comunidad del zooplancton en cada punto, en el punto Tunjo P1 la clase Branchiopoda es la más abundante con 46,2%, seguida por la clase Maxillopoda que reporta 35,9% y la clase Monogononta registra la menor abundancia con 17,9% del total de la población. En contraste, en el punto Tunjo P2 la clase Monogononta es la más densa con 71,6%, seguida por la clase Lobosa con 27,2% y la clase Branchiopoda reporta 1,1%. Cabe resaltar que la clase Maxillopoda está restringida al punto Tunjo P1, mientras que en el punto Tunjo P2 la clase Branchiopoda reduce drásticamente su representación, la clase Monogononta aumenta su diversidad y abundancia en tanto que la clase Lobosa (representada exclusivamente por el género *Arcella*), se registra únicamente en este punto **(Figura 34).**

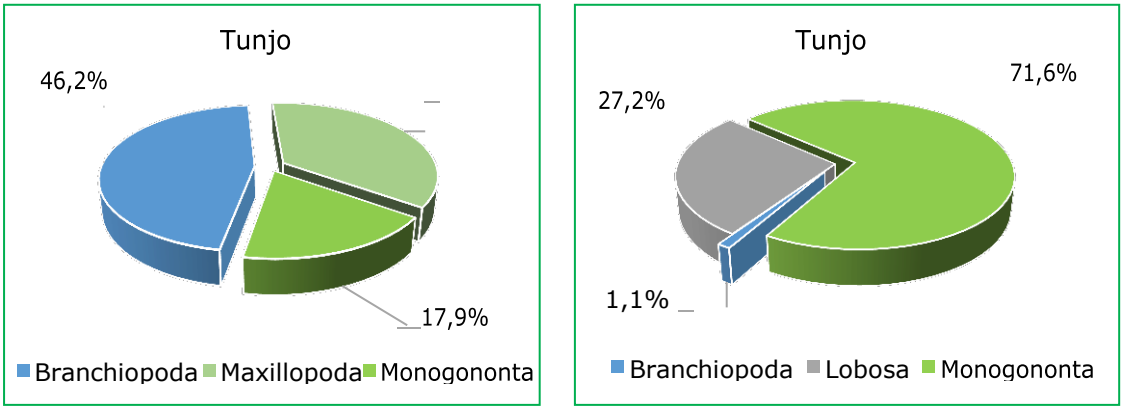
Tabla 79. Composición, abundancia y distribución del zooplancton en el PEDH Tunjo

DIVISION	CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	Tunj O P1	Tunj o P2
Arthropod a	Branchiopo da	Diplostraca	Chydoridae	*Alona* sp	11,08	--
			Daphniidae	*Ceriodaphnia* sp.	20,42	--
			Daphniidae	*Daphnia* sp.	--	1,7
	Maxillopoda	N.D.	N.D.	N. D. sp. 1 (Estado inmaduro - Nauplio)	12,83	--
				N. D. sp. 2 (Estado inmaduro - Copepodito)	11,67	--
Protozoa	Lobosa	Arcellinida	Arcellidae	*Arcella* sp.	--	40,3
Rotífera	Monogonon t a	Flosculariace a	Trochosphaerida e	*Trochosphaera* sp.	2,33	--
		Ploima	Brachionidae	*Brachionus calyciflorus*	--	23,8
				Brachionus quadridentatus	--	19,9
				Platyias quadricornis	--	1,3
			Notommatidae	*Cephalodella* sp.	--	33,4
				Proales sp.	9,92	27,7
				Total (Ind/L)	68,3	148, 2
				TOTAL ESPECIES	6	7

Nota: N. D. No determinado, individuos identificados a nivel de clase

Fuente: Consorcio JA, 2016

Figura34. Abundancia relativa de clases de zooplancton en el PEDH Tunjo



Fuente: Consorcio JA, 2016

En el punto Tunjo P1 la abundante presencia de estados inmaduros de los copépodos de la clase *Maxillopoda* está dada por la proliferación de algas debido a su hábito micrófago, mientras que el género Ceriodaphnia es asociado con eutrofia, con altos valores de fósforo total y es frecuente en sistemas con alta concentración de partículas pequeñas debido a sus hábitos filtradores. Por lo tanto, la presencia y abundancia de estos organismos sugiere estas características en las aguas del humedal en este punto. La **Fotografía 69** muestra los representantes del zooplancton para el PEDH Tunjo.

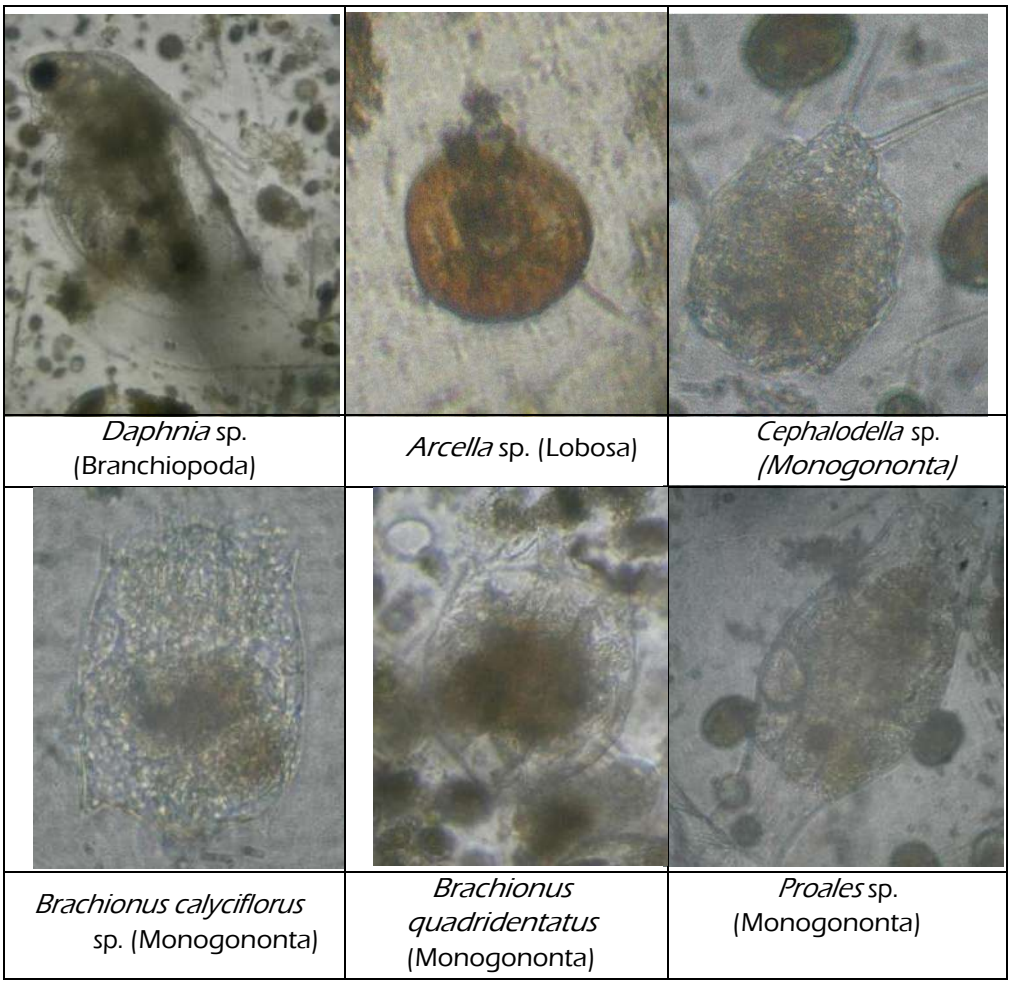
En el punto Tunjo P2 la presencia de rotíferos de los géneros *Brachionus calyciflorus* el cual es propio de ambientes eutróficos (García – Chicote, 2015) con niveles de oxígeno disuelto bajos (Iannacone y Alvariño, 2007), Brachionus quadridentatus característico de ambientes ricos en nutrientes (Pérez, 2009), el género *Cephalodella* indicador de eutrofia y la abundante presencia del protozoario *Arcella* catalogado como mesosaprobio (Margalef, 1983), denotan altos niveles de nutrientes y materia orgánica en el agua para este punto.

En general, dada la condición eutrófica del humedal, la proliferación y crecimiento de la población de algas unicelulares favorece el aumento de las poblaciones de rotíferos. Así mismo, los estados inmaduros de los copépodos son habitantes comunes de ambientes enriquecidos con nutrientes. Estas condiciones determinan baja diversidad con el consecuente aumento de la población de las especies presentes.

7.3.4.6.2 Índices ecológicos para la comunidad de Zooplancton

Esta comunidad refleja una diversidad media-baja con los índices ecológicos de Margalef y Shannon **(Tabla 80).** El zooplancton se encuentra directamente relacionado con la diversidad de la comunidad fitoplanctónica debido a que esta última es la fuente de alimento del zooplancton, por lo tanto, si la comunidad de productores primarios es baja, los organismos del zooplancton o secundarios también será baja. Los índices de Jaccard y Bray-Curtis cuentan con valores bajos debido a que en cada punto de muestreo hay taxa únicos con solo una especie en común.

Fotografía 69 Organismos de la comunidad del zooplancton en el PEDH Tunjo



Daphnia sp. (Branchiopoda)	*Arcella* sp. (Lobosa)	*Cephalodella* sp. *(Monogononta)*
Brachionus calyciflorus sp. (Monogononta)	*Brachionus quadridentatus* (Monogononta)	*Proales* sp. (Monogononta)

Fuente: Consorcio JA, 2016

Tabla 80. Índices ecológicos de diversidad para la comunidad zooplanctónica en los dos puntos de muestreo del PEDH Tunjo.

ÍNDICES DE DIVERSIDAD ALFA (A)		
ZOOPLANCTON	TUNJO P1	TUNJO P2
Taxa_S	6	7
Individuals	68,25	148,1
Dominance_D	0,2027	0,204
Simpson_1-D	0,7973	0,796
Shannon_H	1,668	1,66
Margalef	1,184	1,201
Equitability_J	0,9309	0,853
Índices de Diversidad beta (β)		
Jaccard (Similitud)	Bray-Curtis (Disimilitud)	
0,083	0,092	

Fuente: Consorcio JA, 2016

7.3.4.7 Caracterización comunidad de Macrófitas

7.3.4.7.1 Composición taxonómica, abundancia y distribución

Dentro de la comunidad de macrófitas identificada en el PEDH Tunjo, se encontraron 5 especies distribuidas en 5 familias e igual número de órdenes que hacen parte de las clases Liliopsida, Magnoliopsida y Polypodiopsida, las dos primeras representadas por 2 especies cada una mientras la última está representada por una sola especie **(Tabla 81).**

En lo referente a la abundancia de la comunidad de macrófitas del PEDH Tunjo, la morfoespecie que registra el mayor porcentaje es *Polygonum punctatum* (barbasco) con 54,4%, con una abundancia significativamente menor se registra *Azolla filiculoides* (helecho de agua) con 24,5%. Con porcentajes menores del 10% se reportan las especies *Typha latifolia* (enea) con 9,1%, *Hydrocotyle ranunculoides* (sombrilla de agua) con 7,3% y *Eichhornia crassipes* (buchón) con 4,5%.

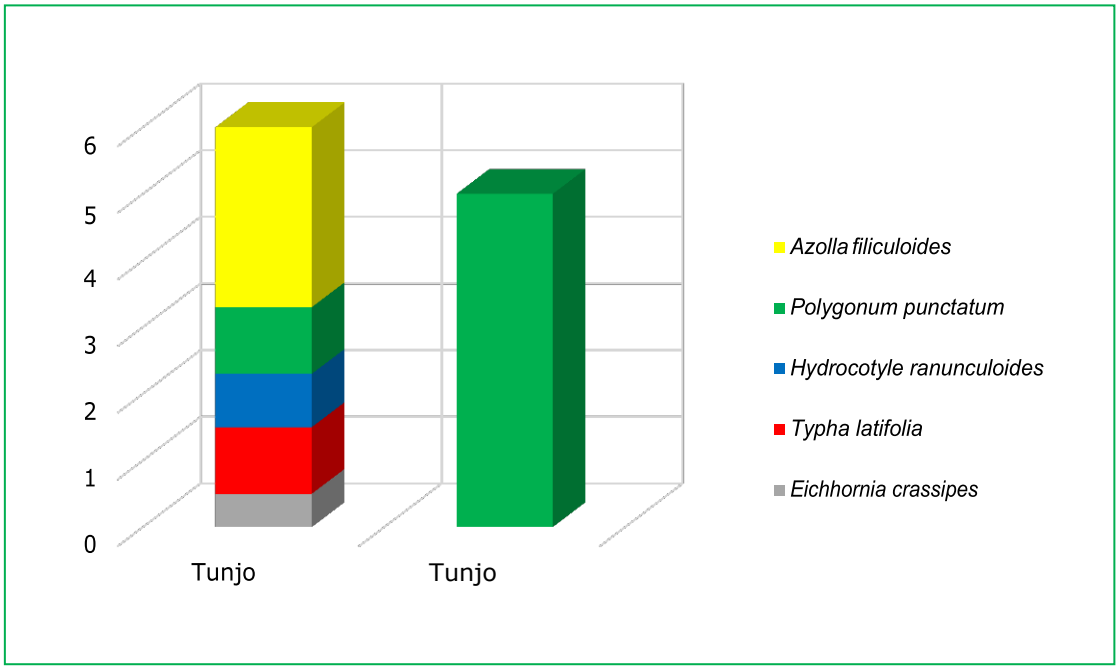
Tabla 81. Composición, abundancia y distribución de macrófitas en el PEDH Tunjo

DIVISIÓN	CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TUNJO P1	TUNJO P2
Magnoliophyta	Liliopsida	Liliales	Pontederiaceae	*Eichhornia crassipes*	Buchón, Jacinto de agua	0,5	–
		Poales	Typhaceae	*Typha latifolia*	Enea	1	–
	Magnoliopsida	Apiales	Araliaceae	*Hydrocotyle ranunculoides*	Sombrilla de agua	0,8	–
		Polygonales	Polygonaceae	*Polygonum punctatum*	Barbasco	1	5
Pteridophyta	Polypodiopsida	Salviniales	Salviniaceae	*Azolla filiculoides*	Helecho de agua	2,7	–
					Total Área m²	6,0	5
					Total especies	5	1

Fuente: Consorcio JA, 2016

La abundancia relativa en los dos puntos del humedal es bastante diferente, ya que en el punto Tunjo P1 se encuentran las especies *Azolla filiculoides* con 45,0% de abundancia, las especies *Typha latifolia* y *Polygonum punctatum* con abundancias de 16,7% cada una. *Hydrocotyle ranunculoides* con 13,3% y la de menor abundancia es *Eichhornia crassipes* con 8,3%. En contraste, en el punto Tunjo P2 la comunidad de macrófitas está representada exclusivamente por *Polygonum punctatum* (barbasco) constituyendo el 100% de la población **(Figura 35).**

Figura 35. Cobertura en m2 y distribución de especies de macrófitas en el PEDH Tunjo



Fuente: Consorcio JA, 2016.

De acuerdo con el porcentaje de cobertura, las macrófitas son catalogadas siguiendo la clasificación establecida en la Confederación Hidrográfica del Ebro (2005) **(Tabla 82)** Para el punto Tunjo P1 las especies *Azolla filiculoides*, *Typha latifolia, Polygonum punctatum* e *Hydrocotyle ranunculoides* se consideran frecuentes (rango 10 a 50%), mientras que Eichhornia crassipes es clasificada como ocasional (rango 1 – 10%). En el punto Tunjo P2 el porcentaje de abundancia de Polygonum punctatum la clasifica como muy abundante (dominante) ya que supera el 70% de la cobertura en este punto.

Tabla 82. Escala de cobertura de macrófitas

ABUNDANCIA DE CADA ESPECIE		PORCENTAJE DE COBERTURA
ESCALA	DESCRIPTOR	CLASE
1	Rara	Individuos aislados
2	Ocasional	1 - 10%
3	Frecuente	10 - 50%
4	Abundante	50 - 70%
5	Muy abundante (dominante)	> 70%

Fuente: Confederación Hidrográfica del Ebro, 2005

Díaz *et al. (*2012), establecen que *Eichhornia crassipes* y *Azolla filiculoides* son especies nativas de Suramérica, están reportadas como invasoras a nivel mundial y son altamente invasoras en los humedales de Bogotá, son especies flotantes que se ven favorecidas por la eutroficación de los cuerpos de agua, en tanto que Polygonum punctatum (nativa) y Typha latifolia (no nativa) son especies no reportadas como invasoras a nivel mundial, pero son invasoras en los humedales de la ciudad. Son típicas de ambientes acuáticos, formadoras de parches y el aumento de sus poblaciones es

favorecido por la eutroficación de las aguas o por la sedimentación de los bordes y aguas someras. No obstante, tienen bajo nivel invasivo de acuerdo con estos autores. La **Fotografía 70** presenta las macrófitas del PEDH Tunjo.

En el caso *de Eichhornia crassipes* y *Azolla filiculoides* son especies que cubren el espejo de agua obstaculizando el paso de la luz y la difusión de oxígeno hacia el interior, con lo cual disminuye el oxígeno disuelto y se afectan las comunidades planctónicas, disminuyendo la fotosíntesis. Estas dos especies son indicadoras de eutrofia/hipereutrofia. Harley (1996) afirma que el crecimiento del jacinto de agua es favorecido por el agua rica en nutrientes, en especial por el nitrógeno, el fósforo y el potasio. Además de estos elementos, toma calcio, magnesio, azufre, hierro, manganeso, el aluminio, el boro, cobre, molibdeno y zinc, lo que sugiere la presencia de estos elementos en el ecosistema. Estas especies son albergue de entomofauna acuática y por lo tanto proveen alimento para otras especies como los peces, anfibios y las aves.

Un caso particular lo constituye la especie *Hydrocotyle ranunculoides*, que se asocia a especies como Eichhornia crassipes y Azolla filiculoides como se observó en el PEDH Tunjo. Según Hussner et al. (2012) crece en aguas estancadas, coloniza las partes poco profundas de diversos hábitats, soporta fuertes variaciones del nivel de agua y crece en todo tipo de suelos, incluyendo turba. Crece mejor en los sitios de alto contenido de nutrientes, tolerando el agua turbia y la contaminación orgánica, aunque también se establece en ambientes más pobres en nutrientes e incluso en condiciones ácidas.

De otra parte, la abundante mayoría de *Polygonum punctatum* en el punto Tunjo P1 y su exclusiva presencia en el punto Tunjo P2, se debe a que, durante el primer semestre del año, el nivel hídrico del humedal estaba descendiendo hasta que desapareció el espejo de agua. De acuerdo con Díaz et al., (op. Cit.), esta planta nativa es una especie potencialmente invasora de humedales disturbados, como los de Bogotá. Posee cualidades como altas tasas reproductivas y la capacidad para colonizar ambientes inundables que hacen que esta especie se desarrolle en hábitats colmatados, de borde y terrestres donde crece y domina, presentando alta tolerancia a condiciones anaeróbicas y baja tolerancia a la sequía, por lo que necesita suelos húmedos o inundables. La sedimentación y el exceso de nutrientes producido por la contaminación favorecen su proliferación. Por lo tanto, la presencia y abundancia de esta especie denota estas características para este humedal.

En síntesis, la presencia y abundancia de estas especies de macrófitas en el humedal obedece a las condiciones físico-químicas medidas en los dos puntos de muestreo, denotando la eutroficación de las aguas del PEDH Tunjo, acentuada en el punto Tunjo P2 por las descargas intermitentes de aguas provenientes del Río Tunjuelo, el cual en sí es el sistema colector de aguas residuales del sur de la ciudad.

Fotografía 70 Representantes de la comunidad de macrófitas en el PEDH Tunjo



Azolla filiculoides (Polypodiopsida)



Hydrocotyle ranunculoides (Magnoliopsida)



Polygonum punctatum (Magnoliopsida)



Typha latifolia (Liliopsida)



Eichhornia crassipes (Liliopsida)

Fuente: Consorcio JA, 2016

7.3.4.7.2 Índices ecológicos para la comunidad de macrófitas

Los índices ecológicos para macrófitas al igual que las demás comunidades demuestran el estado de afectación de todas las comunidades ecológicas por parte de factores ambientales en los dos puntos de muestreo del PEDH Tunjo, esto se observa especialmente en el punto Tunjo P2 donde los valores son de 0 ó cercanos a 0. El índice de dominancia en este punto corresponde a 1 **(Tabla 83)** por presentarse una sola especie vegetal por parte de *Polygonum punctatum.*

Las diferentes especies de macrófitas acuáticas cuentan con una similaridad del 20% para los dos puntos de monitoreo, reflejado en el índice de Jaccard, mientras que el índice de disimilitud reflejó un 18% con una sola especie en común para ambos puntos.

Tabla 83. Índices ecológicos de diversidad para la comunidad de macrófitas acuáticas en los dos puntos de muestreo del PEDH Tunjo.

ÍNDICES DE DIVERSIDAD ALFA (A)		
MACRÓFITAS	TUNJO P1	TUNJO P2
Taxa_S	5	1
Individuals	6	5
Dominance_D	0,2828	1

ÍNDICES DE DIVERSIDAD ALFA (A)		
MACRÓFITAS	TUNJO P1	TUNJO P2
Simpson_1-D	0,7172	0
Shannon_H	1,432	0
Margalef	2,232	0
Equitability_J	0,8899	0
Índices de Diversidad beta (β)		
Jaccard (Similitud)	Bray-Curtis (Disimilitud)	
0,2	0,182	

Fuente: Consorcio JA, 2016

7.3.5 Correlación de datos físico-químicos e hidrobiológicos para el PEDH Tunjo

El análisis de correlación de Spearman entre los parámetros físico-químicos y las comunidades hidrobiológicas reflejaron un efecto positivo o negativo dentro de las diferentes variables analizadas (parámetros) lo cual permite conocer cuales tiene un efecto positivo o que permiten el aumento de las poblaciones o negativa, es decir que influyen afectando la diversidad de las comunidades hidrobiológicas como se observa en la **Tabla 84**

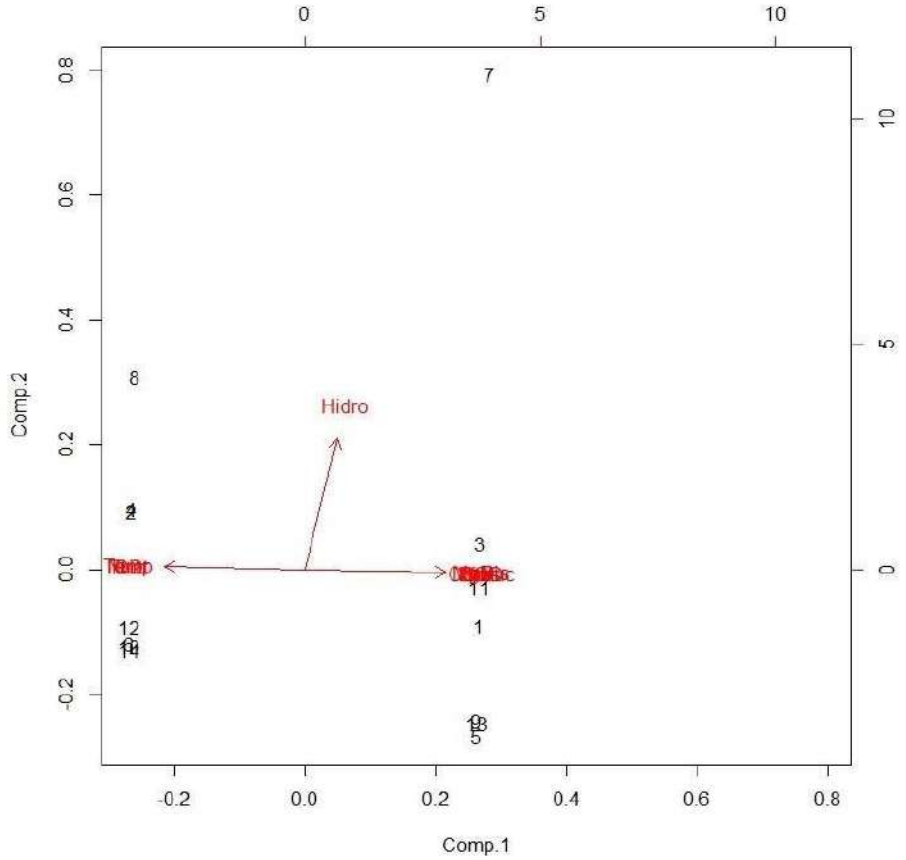
Tabla 84. Tipo de correlación entre la diversidad de la comunidad hidrobiológica y los parámetros físico-químicos en el PEDH Tunjo.

CORRELACIÓN POSITIVA	CORRELACIÓN NEGATIVA
Temperatura, Oxígeno Disuelto, Nitritos, Nitratos, Potasio, Coliformes fecales	pH, Conductividad, Turbidez, Acidez, Alcalinidad, Bicarbonatos, Cloruros, Calcio Disuelto, Magnesio Disuelto, DQO, DBO_5, Nitrógeno amoniacal, Fósforo total, Fósforo orgánico, Fósforo soluble, Ortofosfatos, Fósforo inorgánico, Sólidos sedimentables totales, Sólidos disueltos totales, Sólidos disueltos, Sulfatos, Hierro, Sodio, Carbono orgánico total, Coliformes totales

Fuente: Consorcio JA, 2016

En la **Figura 36** se observa la agrupación de los parámetros por el tipo de interacción. Al lado izquierdo los parámetros que afectan de forma negativa y al lado derecho los parámetros que afectan de manera positiva, encontrándose en la parte positiva: temperatura, oxígeno disuelto, nitritos, nitratos, potasio y coliformes fecales. Entre estos el oxígeno disuelto permite la proliferación de las comunidades de productores como algas fitoplanctónicas y del perifiton que servirán de fuente de alimento para consumidores del zooplancton y el bentos. Debido al bajo número de muestras por punto las correlaciones presentaron valores entre - 0,27 y 0,27.

Figura 36. Distribución de la correlación positiva y negativa entre la comunidad hidrobiológica y los parámetros físico-químicos.



Fuente: Consorcio JA, 2016.

Los parámetros que afectaron de forma negativa fueron el pH, la conductividad, turbidez, acidez, alcalinidad, bicarbonatos, cloruros, calcio disuelto, magnesio disuelto, DQO, DBO5, nitrógeno amoniacal, fósforo total, fósforo orgánico, fósforo inorgánico, fósforo soluble, ortofosfatos, sólidos sedimentables totales y sólidos disueltos, sulfatos, hierro, sodio, carbono orgánico total y coliformes totales. Se recomienda realizar un mayor número de muestras y repeticiones en el tiempo para poder realizar un análisis más robusto y con mayor significancia estadística.

8. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

Dado que el PEDH Tunjo ha sido reconocido a partir de construcciones sociales, es pertinente dar una mirada a su configuración histórica, a las características de sus pobladores y a las relaciones sociales, económicas y productivas que han intervenido en esta área protegida, para identificar como la sociedad ha interactuado con este ecosistema estratégico de humedal, se determinó como área de influencia las localidades de Ciudad Bolívar y Tunjuelito, donde se localiza este complejo de espejos de agua.

8.1 DINÁMICA DEL POBLAMIENTO DEL TERRITORIO

Es necesario reconocer la historia del PEDH Tunjo para comprender su condición actual, por lo cual se presentan los aspectos más relevantes en relación con el poblamiento de su área de influencia, tales como las relaciones sociales, culturales y económicas desde su origen, así como los hallazgos arqueológicos que respaldan relatos del pasado.

8.1.1 Configuración Histórica-Cultural del PEDH Tunjo

El PEDH Tunjo hace parte de la cuenca del Rio Tunjuelo cuya importancia data de la época de los Muiscas, quienes dejaron la mayor herencia socio-cultural en Bogotá. "*La relación de los Muiscas con el agua y en especial con los cuerpos superficiales era muy profunda en su cosmogonía. De hecho, según su sistema de creencias, Bachué y su acompañante, quienes poblaron la Tierra, emergieron de la Laguna de Iguaque en Boyacá. Igualmente, su ceremonia más importante se desarrollaba en la Laguna de Guatavita. De la misma manera, el Río Tunjuelo, sus zonas inundables y las lagunas glaciares donde nace, gozaban de un carácter sagrado y formaban parte de la cosmogonía muisca*" (Secretaria Distrital de Ambiente SDA, 2007). Sin embargo, con la llegada de los españoles se produjeron grandes cambios, ya que ellos daban prioridad al aprovechamiento de los recursos naturales sin importar su preservación, generando daños ambientales y contaminación de la cuenca mediante la explotación de canteras.

A partir de 1910 Bogotá disparó su crecimiento, generando el sometimiento de lo urbano sobre lo rural e iniciando la segregación espacial norte-sur, dónde sistemáticamente se generó la separación entre los ricos y los pobres, ubicando al sur programa de orfanato y ancianato, mientras que en el norte la infraestructura del tranvía y el ferrocarril eran fortalecidas. En este escenario se generó una fuerte ola migratoria del campo a la ciudad, la cual tenía cada vez mayor demanda de agua, al punto que en 1914, Bogotá sufrió una larga sequía que redujo el nivel de lagos y humedales, lo que llevó al gobierno a determinar la Cuenca del Tunjuelo como una respuesta a la crisis; Para 1906 "*mediante el decreto Legislativo 431*" el gobierno central dispuso que todas las aguas de uso Público nacional que estuvieran cerca de Bogotá, fueran incorporadas a la administración de la ciudad; en 1929 Bogotá compra la parte alta de la cuenca" (Osorio 2007), de tal manera que poco a poco la apropiación de la Cuenca el Tunjuelo se fue materializando y es a comienzos de la década de los treinta que se recurre a sus aguas mediante la construcción de una infraestructura de suministro hídrico denominada "*la Regadera*", sin embargo, en 1958 la escasez del líquido en relación con la creciente población capitalina condujo al Estado a

abandonar este proyecto e iniciar la extracción, tratamiento y suministro del líquido desde el Rio Bogotá, mientras tanto, la comunidad "arrojaba y vertía los desechos de la ciudad en los caños, plazas y calles, en los Río San Francisco, San Agustín, Fucha y Arzobispo, mediante los cuales se transportaban esta contaminación hasta los lagos y humedales del occidente de la ciudad" (SDA,2007).

El cambio de enfoque Estatal resultó en el abandono de la Cuenca el Tunjuelo, facilitando la urbanización ilegal de sus alrededores, así como la problemática ambiental generada por la extracción minera de arcillas y arenas en su zona alta, que hoy forma parte de la localidad de Ciudad Bolívar, además de incrementarse las problemáticas asociadas a la pobreza extrema de sus habitantes, teniendo en cuenta que muchos de ellos eran campesinos víctimas de la urbanización que dio fin a su labor agrícola y ganadera, tanto así, que las grandes haciendas fueron vendidas y parceladas para convertirse en lo que hoy se conoce como la Localidad de Tunjuelito.

En la frontera de estas dos localidades, inmerso en la cuenca el Tunjuelo se encuentra el PEDH Tunjo; ésta era una zona inundable del rio Tunjuelo que luego fue separada del mismo por un jarillon puesto por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado EAAB para evitar inundaciones en los barrios y avenidas ubicados en la periferia de la Cuenca y luego fue reconocido por esta entidad como humedal mediante el concepto técnico emitido el 7 de Mayo de 2013 que enuncia: "la EAAB ESP considera viable la declaratoria del cuerpo de agua de Ubaguaya o La Libélula como Parque Ecológico Distrital de Humedal, por su flora y fauna característica de ecosistema de humedal, entre otros servicios ambientales que presta a la ciudad y que se pueden potenciar aún más con actividades de restauración y protección".

En sus inicios, El PEDH Tunjo era el preferido por sus vecinos, quienes adquirían agua de uso doméstico y hacían paseos familiares en el lugar, sin embargo, con el paso del tiempo, al generarse mayor poblamiento del sector y creación de vías, su entornó paso de ser rural a urbano, acentuándose los problemas ambientales, tales como, la polución y el manejo inadecuado de residuos sólidos con disposición final en la cuenca el Tunjuelo, incurriendo así en el deterioro del humedal, condición que ha movilizado desde hace 15 años a varias organizaciones comunitarias y ambientales de las localidades implicadas, tales como, Territorio Sur, Asamblea Sur, la Gente del Tunjuelo, Corporación Ambiental SIE, el Centro Experimental Juvenil (CEJ) y Fundaprot, quienes han desarrollado acciones para su preservación como lo son jornadas de limpieza, siembra de flora, y el reconocimiento sistemático de su biodiversidad, llevando a algunos de estos actores a determinar el nombre del PEDH como "La Libélula" porque uno de los espejos de agua tiene la forma de esta especie y a otros "La Luciérnaga" ya que los jóvenes de la vecindad jugaban en la noche en este humedal con linternas y se asemejaba a la luz de las luciérnagas, y a otros como el humedal Ubaguaya, con el fin de resaltar su importancia ancestral. Éstos grupos sociales han desarrollado procesos de participación comunitaria visibilizando las problemáticas socio-ambientales del humedal en diferentes espacios gubernamentales, tales como la Comisión Ambiental Local (CAL), obteniendo el apoyo de la Secretaria Distrital de ambiente que mediante informe de visita técnica del 7 de Marzo de 2014 planteó la necesidad de reconocer este cuerpo de agua como humedal, logrando que el Consejo de Bogotá, mediante el Acuerdo 577 Diciembre del 2014 declarara este cuerpo hídrico como el Parque

Ecológico Distrital de Humedal Tunjo, cuyo nombre se refiere a una figura antropomorfa Chibcha elaborada en oro y hace alusión a la Cuenca Tunjuelo, dejando así una posición neutral frente a los diferentes nombres postulados por la comunidad.

El PEDH Tunjo se ubica en la Cuenca Baja del Tunjuelo, la cual inicia en la zona de canteras y termina en la desembocadura del Río Bogotá. Esta área esta densamente poblada acumula los vertimientos de más de 3.5 millones de personas de bajos ingresos distribuidas en ocho localidades. También se encuentran los sectores de alto impacto ambiental como las curtiembres de San Benito, el sector de alimentos del matadero de Guadalupe y compañías de químicos y plásticos". Cabe resaltar la conexión de este humedal con la Quebrada Limas la cual nace en la vereda Quiba, en la parte rural de la localidad de Ciudad Bolívar y es afluente del Rio Tunjuelo. La ronda de ésta quebrada está poblada de forma ilegal, allí no cuentan con sistema de acueducto y alcantarillado por lo cual se presentan conexiones clandestinas que generan desecamiento además de generarse vertimientos de aguas domiciliarias e industriales, en especial el material resultante de la minería ilegal. Además, la comunidad suele arrojar basuras a la quebrada. Estas situaciones generan contaminación a la cuenca Tunjuelo y ponen en riesgo el ecosistema que incluye al PEDH Tunjo.

Actualmente este humedal se caracteriza por la disminución de sus espejos de agua y la contaminación hídrica, aguas servidas provenientes del área urbana, la inadecuada disposición de residuos sólidos y escombros, la ocupación de la Zona de Manejo y Preservación Ambiental (ZMPA) para habilitar parqueaderos, la presencia de habitantes de la calle que usan como refugio la vegetación arbustiva, el pastoreo al interior de los meandros en la ronda, procesos de deforestación, presencia de una subestación de energía de la empresa Codensa con una torre eléctrica en el centro del PEDH (Aguirre, 2015); siendo un panorama con grandes desafíos estatales y comunitarios para su restauración y conservación, más aún cuando el propósito de las organizaciones vinculadas al cuidado del PEDH es lograr su reconocimiento dentro de la Convención Ramsar, siendo el primer acuerdo multilateral sobre el medio ambiente (AMMA) que se firmó a escala mundial en 1971 y que constituye la mayor red de áreas de importancia internacional reconocidas oficialmente en el mundo. Esta red de humedales, que al 8 de junio de 2015 estaba compuesta por 2.208 sitios Ramsar que abarcaban 210,73 millones de hectáreas, constituye el eje principal de una red mundial de humedales que mantienen funciones vitales y prestan servicios de los ecosistemas tanto para las personas como para la naturaleza y su misión es "la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo" (Ramsar, 2015).

8.1.2 Relaciones sociales, económicas y de producción

Desde la población inicial de la Cuenca el Tunjuelo por parte de los Muiscas se constituyó una "estructura socio-espacial, la cual hace referencia a determinada cultura, normas, lenguaje y tradiciones dadas en un espacio geográfico; ésta se componía de tres dimensiones espaciales: por un lado, una organización vertical, en el que las

sociedades andinas buscaron controlar, a través de alianzas, los tres pisos ecológicos para aprovechar al máximo la complementariedad de los recursos y productos de cada estrato térmico; por otro lado una organización horizontal para el funcionamiento de los sistemas de distribución y circulación de los productos en una escala local, así como entre asentamientos lejanos y en tercer lugar, una organización estructural, que mostraba la división de la sociedad andina según los ritos, las creencias y la organización social.

La descripción del espacio geográfico de los asentamientos Muisca y la complejidad de su organización social evidencia importantes complementariedades derivadas de las tres dimensiones espaciales antes descritas: productos agrícolas en todos los pisos, nichos de caza y pesca, aprovechamientos minerales, intercambios de productos con los vecinos en el valle del Magdalena, el piedemonte Oriental, los llanos y la cordillera Central (SDA, 2007). Sin embargo esta forma de relaciones sociales y económicas cambió con la llegada de los españoles y la colonización, quienes oprimieron a los indígenas obligándoles a trabajar para ellos, a desplazarse de sus tierras, generando incluso la desaparición de muchos que morían de hambre o eran asesinados al rebelarse a este orden político, así se generó la subdivisión de tierras y la aparición de las haciendas coloniales, tales como La Laguna en Tunjuelito y La Candelaria, Quiba y Pasquilla en Ciudad Bolívar.

Luego de la desaparición de las haciendas y de la migración alrededor de la Cuenca Tunjuelo originada por la crisis económica del país así como por el desplazamiento forzado producto del conflicto armado a partir de la década de los 50, se estableció como actividad económica principal la minería, inicialmente de forma artesanal hasta lograrse de forma tecnificada por parte de grandes multinacionales que daban empleo a los habitantes del sector sin las garantías laborales básicas, incumpliendo las políticas de seguridad para el trabajo lo que repercutía en la salud de los obreros. "Un aspecto muy duro de esta historia sucedió en las minas artesanales y productoras del ladrillo para expansión urbana del sur de la ciudad, la cuenca del Tunjuelo tuvo en esta época una práctica económica cercana casi al esclavismo, en los llamados - chircales II participaban familias enteras en condiciones de trabajo indignas y brutales. La gente se convertía en objeto de la práctica comercial para la realización y venta de ladrillos con los que se construiría la ciudad emergente" (Instituto Distrital de Patrimonio Cultural IDPC, 2013 p.58).

Especialmente, en la zona baja de la Cuenca donde se ubica el PEDH Tunjo, surgió la industrial de curtiembres (cueros), frigoríficos (carnes) y la producción de químicos, plásticos y derivados. "La llegada de éstas marcó uno de los sucesos más significativos en la cuenca, pues se convirtió en la entrada de grandes focos de contaminación al Rio Tunjuelo. Es decir, se pasó, de la contaminación de basuras, jabones de lavanderas y pequeñas industrias a contaminación con químicos pesados vertidos directamente a éste cuerpo hídrico" (IDPC, 2013 p.59).

La economía de esta población inmersa en la pobreza se vio mayormente afectada a partir del 9 de junio de 2002 cuando se presentó la mayor Inundación causada por el Río Tunjuelo, "afectando amplios sectores urbanos de la cuenca media y baja; las grandes minas a cielo abierto absorbieron la mayoría de la energía de la creciente y de las aguas, evitando un daño mayor" (Roa, 2008). Esta situación suscito una gran

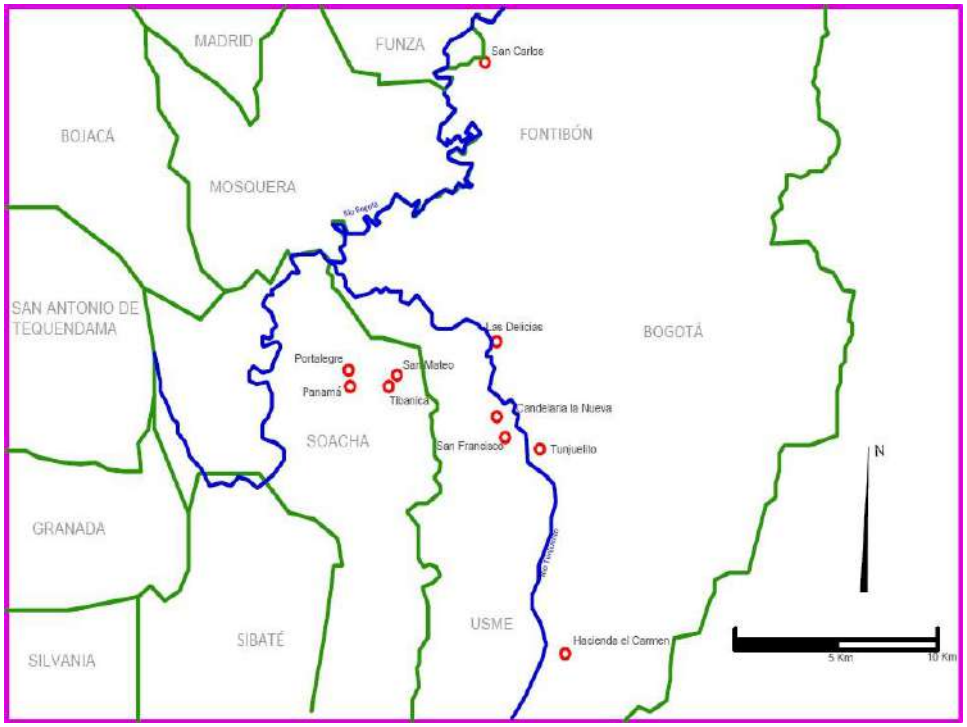
movilización social que dio inicio al evento denominado la travesía del Tunjuelo o el Festival del Tunjuelo, "evento anual que consiste en un recorrido por toda la ronda del Río desde su nacimiento hasta su desembocadura, donde participan varias ONGs y en la que se realizan actividades lúdicas de apropiación del territorio, denuncia social, y que permiten además generar impacto mediático y visibilizar la situación de la cuenca y sus habitantes en los medios de comunicación" (Osorio, 2014).

8.1.3 Antecedentes arqueológicos

El mayor patrimonio Cultural relacionado con el PEDH Tunjo ha sido el Agua, puesto que alrededor de ella se construyó la tradición Muisca cuyo legado ha permanecido a través del tiempo y se ha afirmado al encontrar restos arqueológicos alrededor de la Cuenca Tunjuelo. A continuación, se presenta la **Imagen 71** que indica los lugares donde se han realizado los hallazgos.

A finales de 1961, El Instituto Colombiano de Arqueología encontró un cementerio Indígena, dentro de una fábrica de ladrillos llamada La Candelaria, a tres Kilómetros del barrio Tunjuelito, en los niveles superiores de una terraza natural del borde del antiguo lago de la Sabana y a 100 metros al sur del cementerio se encontró una grieta natural generada por la erosión del terreno que fue utilizada por los indígenas como basurero, encontrando restos de cerámica "Chibcha" y "Chibcha Clásica" con formas antropomorfas decoradas con motivos lineales de rojo oscuro o negro sobre un fondo blanco. También se encontraron torteros de piedra con dibujos grabados, una cuenta discoidal de caracol, instrumentos de hueso e instrumentos de cuerno de venado que pudieron ser usados para hacer puntas de pedernal para dardos y flechas.

Imagen 71. Localización de asentamientos de los periodos Muisca Temprano y Tardío aledaños al Río Tunjuelo.



Fuente: Universidad Nacional de Colombia, 2012

En 1987 durante las labores de remoción de tierra para la construcción de la Avenida Villavicencio se descubrió una planta de Vivienda en el barrio Candelaria la Nueva, Localidad de Ciudad Bolívar. **(Fotografía 71).**

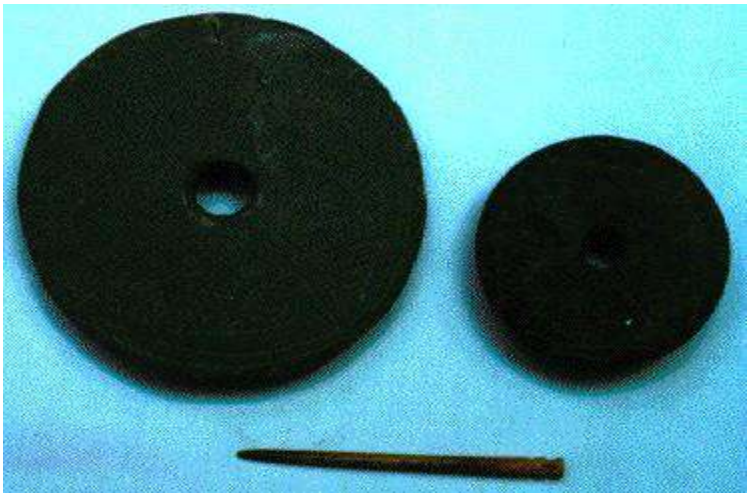
Fotografía 71 Planta de Vivienda Candelaria La Nueva



Fuente: Cifuentes y Moreno 1987

Allí mismo, se encontraron "restos óseos animales "venado, armadillo, curí", carbón vegetal, fragmentos líticos, volantes de huso **(Fotografía 72)** manos de moler, trozos de lámina de cobre, semillas y restos humanos. Estaban localizados cerca a las tumbas y a los sectores de vivienda, encontrándose en algunos casos, dentro de estos últimos" (Cifuentes, 1987)

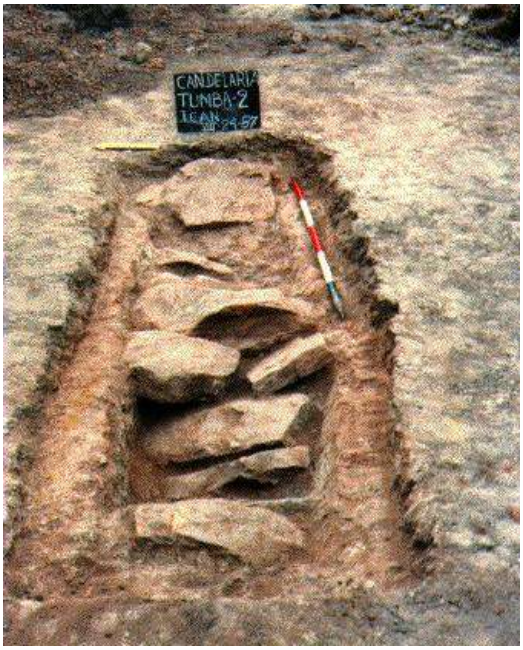
Fotografía 72 Volantes de huso y aguja, Candelaria La Nueva



Fuente: Leguizamón, 2012

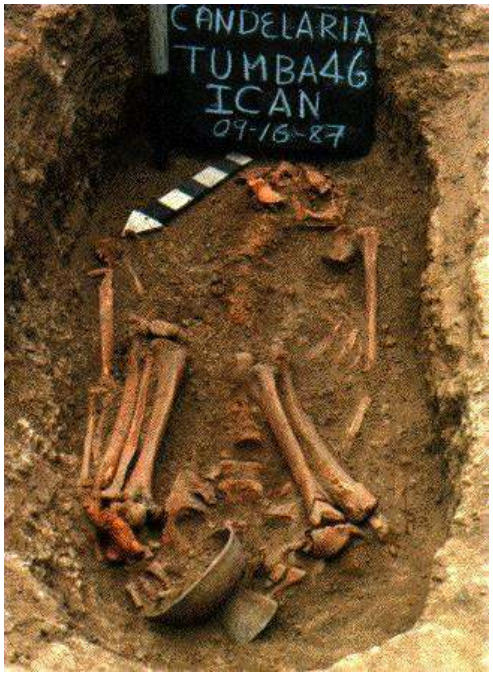
Por otro lado, fueron registradas 53 tumbas, la mayoría de pozo rectangular y en contados casos de forma circular. En general no contaban con construcciones internas, aunque se destaca la presencia de lajas a manera de enchapados y en algunos casos nichos y escalones **(Fotografía 73** y **Fotografía 74).** Como parte de su relleno se encontraron tiestos, carbón vegetal y desechos de líticos. Los individuos se encontraban mayormente en posición de cúbito dorsal, orientados al Este y en segundo lugar al Sur (Cifuentes, 1987).

Fotografía 73. Tumba No 2 con presencia de lajas, Candelaria La Nueva



Fuente: Cifuentes y Moreno, 1987

Fotografía 74 Tumba No 46 con una copa como ajuar funerario, Candelaria La Nueva



Fuente: Cifuentes y Moreno, 1987

Entre los elementos encontrados como parte del ajuar de los entierros están manos de moler, huesos de animales, cuentas de collar en concha, caracol y semillas, carbón vegetal, instrumentos en hueso animal, un colgante de cobre o tumbaga y volantes de huso. Entre los elementos cerámicos se reportaron vasijas subglobulares, globulares con huellas de hollín, mocasines, copas, jarras, cuencos y un barril **(Fotografía 75),** Su decoración consistió en apliques, incisiones y pintura con diseños geométricos (Cifuentes, 1987).

Fotografía 75 Cerámica en forma de barril, Candelaria La Nueva



Fuente: Cifuentes y Moreno, 1987

Durante la construcción del portal Tunal en el 2003, siendo el lugar más cercano al PEDH Tunjo, se encontró un sitio arqueológico con una zona de Vivienda y enterramiento Muisca, con vasijas globulares, cuencos, múcuras, y mocasines, asociados a los hallazgos de la Candelaria La Nueva y Tunjuelito.

Según el Instituto Colombiano de Antropología, en las localidades de Ciudad Bolívar y Tunjuelito se ubican sitios emblemáticos por su valor ancestral, tales como:

- **La Piedra del indio:** Es una roca ubicada en la Localidad de Ciudad Bolívar, que aparece con evidencias de haber sido dinamitada en su parte superior, posee rastros de pintura rupestre precolombina. **(Fotografía 76, Fotografía 77).**

Fotografía 76 Piedra del Indio



Fuente: D.M.C, 2009

Fotografía 77 . Arte Rupestre en la piedra del indio



Fuente: D.M.C. 2009

Puente de los Indios: Se encuentra ubicado en la UPZ de Arborizadora Alta, tenía 20 centímetros de ancho por 72 metros de largo, tenía barandas con arte rupestre y fue diseñado por los Muiscas para obtener agua. No obstante, actualmente solo se conserva la parte en ladrillo, que mide 60 cm. de largo **Fotografía 78**

Fotografía 78 Puente de los Indios



Fuente: Recuperado de; http://nuestraciudadbolivar.blogspot.com.co/2011/04/mitos-y-leyendas- localidad-ciudad.html, 2008

Finalmente se identifica que las localidades de Ciudad Bolívar y Tunjuelito son en sí mismas una riqueza para el patrimonio cultural de Bogotá y que mantener la cultura ancestral muisca debe trascender de colocar objetos arqueológicos en un museo a preservar la vida que está en el agua y por lo tanto en los humedales mediante un ejercicio de corresponsabilidad entre la sociedad y Estado.

8.2 CARACTERISTICAS DE LA POBLACIÓN UBICADA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PEDH TUNJO

Como parte del diagnóstico es necesario identificar los aspectos socioeconómicos, los sistemas integradores y los actores que han intervenido en el humedal para así lograr construir un PMA que sea respuesta a las necesidades de este cuerpo de agua desde un ejercicio de corresponsabilidad social. A continuación, se desarrolla cada aspecto

8.2.1 Aspectos Socio-económicos.

La población ubicada en el área de influencia del PEDH Tunjo es en su mayoría perteneciente a la Localidad de Ciudad Bolívar y en menor proporción a la localidad de Tunjuelito. Ambas localidades comparten su historia, ya que en sus inicios de poblamiento eran una misma comunidad que debió sectorizarse dada su creciente expansión.

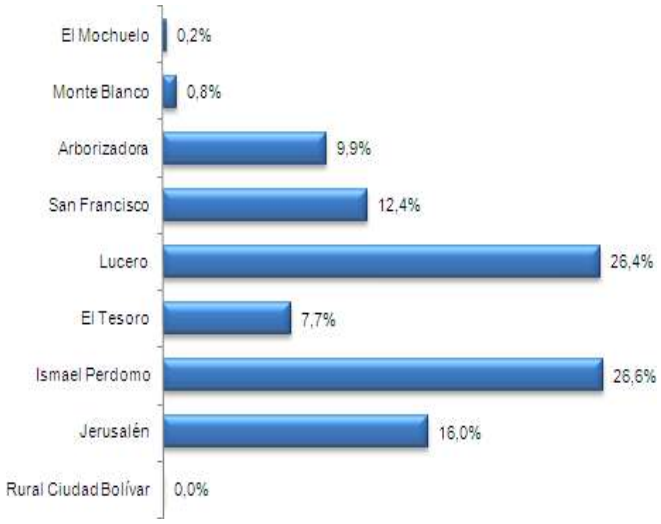
8.2.1.1 Ubicación Actual

A continuación, se presenta la ubicación de las localidades implicadas en el PEDH Tunjo:

La localidad de Tunjuelito está ubicada al sur de la ciudad en la margen derecha del Río Tunjuelo. Limita, al norte con las localidades de Puente Aranda y Kennedy; al occidente con la localidad de Ciudad Bolívar; al sur con la localidad de Usme y al oriente, con la localidad de Rafael Uribe Uribe. Esta localidad se divide en 52 barrios, organizados en 2 UPZ, y tiene una extensión de 986,6 hectáreas (ha) urbanas, de las cuales 280,91 se clasifican en suelo protegido. La UPZ más extensa es Venecia (232 ha), seguida de Tunjuelito (49 ha)" (Secretaria Distrital del Hábitat SDH, 2011)

La localidad de Ciudad Bolívar está ubicada al sur de la ciudad y limita al norte, con la localidad de Bosa; al sur con la localidad de Usme; al oriente con las localidades de Tunjuelito y Usme y al occidente con el municipio de Soacha. Esta localidad se divide en 326 barrios, organizados en 8 UPZ y 1 UPR, y tiene una extensión de 12.998,6 hectáreas (ha), lo que la hace la tercera localidad con mayor extensión del Distrito" (SDH, 2011, p. 2). A continuación, se presenta la distribución de la Población por Unidad de Planeación Zonal (UPZ) para las localidades de Tunjuelito y Ciudad Bolívar **(Figura 37).**

Figura 37. Ciudad Bolívar. Distribución de la población por UPZ. 2009



Fuente: DANE - SDP, Proyecciones de población según localidad, 2006 – 2015

El gráfico anterior evidencia que las UPZ de mayor extensión son Ismael Perdomo (26,6%) seguido de Lucero (26,4%) mientras que el Mochuelo, Monte Blanco y Rural Ciudad Bolívar son las más pequeñas. La Localidad Arborizadora, que interviene en el área de Influencia del PEDH Tunjo representa el 9,9% de la población local.

Tunjuelito tiene dos UPZ que son, Venecia y Tunjuelito. Venecia es de tipo residencial consolidado, esta se ubica en la zona norte de Tunjuelito y tiene una extensión de 659 ha que equivalen al 66,8% del total del suelo de esta localidad y Tunjuelito es de tipo residencial de urbanización incompleta, se localiza al sur de la localidad y tiene una extensión de 327 ha esta hace parte del área de influencia del PEDH Tunjo al limitar por el occidente con el Río Tunjuelito.

Los barrios ubicados en el área de influencia del PEDH Tunjo se ubican así:

- Localidad de Tunjuelito: Barrio Tejar de Ontario correspondiente a la UPZ Tunjuelito, el cual surgió como invasión en la ronda del Río Tunjuelo, presentando inundaciones en 1994 y problemas por la disposición inadecuada de residuos químicos que vierten al rio las empresas de curtiembres cercanas al barrio.

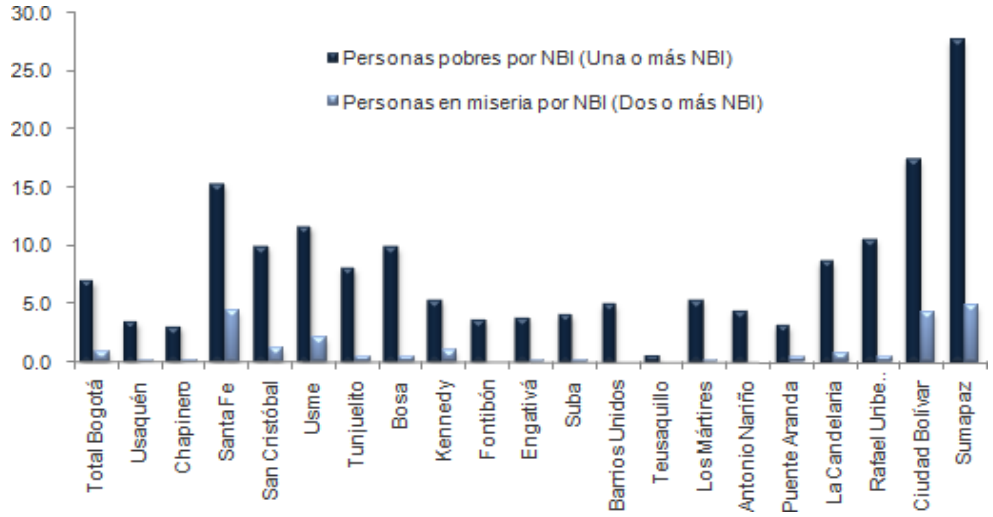
- Localidad de Ciudad Bolívar: Barrios Arborizadora Baja fundado en la década de los 80, Protecho y Casa Linda urbanizaciones con conjuntos multifamiliares creados hace menos de 20 años, ubicados en la UPZ 65 Arborizadora.

8.2.1.2 Condiciones de Vida

Las condiciones de vida hacen referencia a las formas en que los ciudadanos satisfacen sus necesidades partiendo de su historia de vida, costumbres, trasfondo familiar y condición económica.

La **Figura 38** muestra que Ciudad Bolívar se ubica en Bogotá como la segunda localidad con menor nivel de vida, 4,8 puntos por debajo del promedio de la ciudad, mientras que Tunjuelito se configura como la sexta localidad con menor nivel de vida, 1,5 puntos por debajo del promedio de la ciudad.

Figura 38. Número de Personas en condición de Pobreza según NBI por localidad 2007



Fuente: DANE - SDP, Encuesta de Calidad de Vida Bogotá, 2007

Lo anterior evidencia que Ciudad Bolívar presenta altos índices de pobreza y miseria a nivel de la Ciudad, siendo Tunjuelito un lugar con mejores condiciones de vida pero no lo suficiente como para satisfacer todas sus necesidades.

8.2.1.3 Estratificación

Nuestro país maneja la clasificación de grupos poblacionales en relación a sus condiciones económicas, por lo cual se presentan los porcentajes según estrato para las localidades de Tunjuelito y Ciudad Bolívar

Para el año 2011 los predios de la localidad de Tunjuelito se concentraron en los estratos 2 con el 58% y 3 con el 42%, mientras que en Ciudad Bolívar los predios se concentran en los estratos 1 con el 56% y 2 con el 39%. Por lo cual se determina que la localidad de Tunjuelito tiene una tendencia al estrato medio y Ciudad Bolívar al estrato bajo-bajo.

A continuación, se describe la estratificación para las UPZ que se ubican en el área de influencia del PEDH Tunjo

UPZ Arborizadora: Tiene 60.752 habitantes de los cuales el 75,4% se ubican en el estrato bajo y el 24,3% en medio-bajo, estratos que agrupan el 99,8% del total de la Unidad de Planeamiento. A esta pertenece el Barrio Arborizadora baja y las urbanizaciones Protecho y Casa linda cercanas al PEDH Tunjo.

UPZ Tunjuelito: El 95,2% de los habitantes de Tunjuelito se encuentran en el estrato bajo, el 4,6% en el estrato medio-bajo, el 0,1% en el estrato bajo-bajo y el restante 0,1%

sin clasificar. Aquí se ubica el barrio Tejar de Ontario que limita con la entrada del PEDH Tunjo sobre la Av. Boyacá.

En conclusión, las UPZ relacionadas directamente con el PEDH Tunjo cuentan con la mayoría de sus pobladores en estrato bajo, siendo un indicador de pobreza, tras las necesidades básicas insatisfechas y los riesgos de inundación que algunos barrios como Tejar de Ontario tienen a nivel ambiental.

8.2.1.4 Vivienda

El espacio donde habitan las personas es un indicador de la calidad de vida de sus habitantes, por lo cual es pertinente identificar las condiciones físicas, económicas y ambientales de este lugar, que influye en el desarrollo personal y comunitario.

La calidad de vida se reconoce como parte del espacio donde habitan las personas, siendo el más básico la vivienda, por lo cual es pertinente identificar las condiciones físicas, económicas y ambientales de este lugar que influye en el desarrollo personal y comunitario.

Según la Encuesta Multipropósito para Bogotá aplicada en las localidades en el 2011, en Ciudad Bolívar hay 151.036 viviendas y 169.545 hogares, lo que representa el 7,75% de los hogares de Bogotá y el 7,19% de las viviendas, El 63,5% de las viviendas son casas y el 34% apartamentos. El restante 2,5% se divide en cuartos de inquilinato, cuartos en otro tipo de estructura y otro tipo de viviendas.

En la localidad de Tunjuelito hay 54.903 viviendas y 56.607 hogares, lo que representa el 2,59% de los hogares de Bogotá y el 2,62% de las viviendas. El tamaño promedio del hogar en la localidad es de 3,57 personas, mayor al de la ciudad, que en promedio es de 3,4 personas por hogar. De las 54.903 viviendas, el 65,0% son apartamentos y el 27,9% casas. El restante 7,1% se dividen en cuartos en inquilinato, cuartos en otro tipo de estructura y otro tipo de viviendas

Sobre la tenencia de la vivienda, en ambas localidades predomina el arriendo o subarriendo como alternativa habitacional, En Tunjuelito con el 53,6% de los hogares, seguido del 32,2% que tiene vivienda propia, en proceso de adquisición el 8,0%, el 3,6% manifiesta vivir en usufructo, y el restante 2,6% está bajo una modalidad diferente de tenencia; mientras que en Ciudad Bolívar el 42,1% de los hogares viven en arriendo o subarriendo, seguido del 41,7% que tiene vivienda propia, en proceso de adquisición el 9,6%, el 3,1% manifiesta vivir en usufructo, y el restante 3,5% está bajo una modalidad diferente de tenencia (posesión sin título, ocupante de hecho o propiedad). (DANE, 2011)

Las condiciones de las viviendas en las localidades de Tunjuelito y Ciudad Bolívar son similares, siendo el material predominante de las mismas el cemento, ladrillo, baldosín, madera pulida, mármol, alfombra o tapete pero teniendo como mayor problema el hacinamiento y la pobreza de las familias en esta condición, lo que les dificulta acceder a un mejor lugar o ampliar la estructura actual.

8.2.1.5 Servicios Públicos

Los servicios públicos son aquellos que reciben las personas en su lugar de vivienda con el fin de satisfacer las necesidades básicas de bienestar y salubridad de la población, estos han sido determinados en el artículo 1° de la Ley 142 de 1994 como los servicios de acueducto, alcantarillado, aseo, energía eléctrica, distribución de gas combustible, telefonía pública básica conmutada y la telefonía local móvil del sector rural. A continuación, se describe la situación en cuanto a la cobertura de dichos servicios en el área de influencia del PEDH Tunjo:

Las Localidades de Tunjuelito y Ciudad Bolívar cuentan con cubrimiento casi total de los servicios públicos domiciliarios. Para Tunjuelito la cobertura de energía eléctrica, acueducto, alcantarillado sanitario y aseo es del 100%, mientras que la de gas natural es del 98%, y el alcantarillado pluvial y telefonía fija del 97%17.

La cobertura para Ciudad Bolívar de energía eléctrica, acueducto y aseo es del 100%, entre tanto que la de alcantarillado sanitario es del 96% y la de alcantarillado pluvial del 90%. Por su parte, la de gas natural es del 92%, y finalmente la de telefonía fija llega al 80% (DANE, 2011).

El área de Influencia del PEDH Tunjo que comprende los barrios Tejar de Ontario, Protecho, Casa Linda y Arborizadora Baja cuenta con cobertura total de los servicios públicos.

El gasto promedio de los hogares de la localidad de Ciudad Bolívar en el pago de servicios públicos es cercano a los $82.434, ubicándose como la segunda localidad con menor pago mensual promedio, entre tanto los hogares de Tunjuelito pagan en promedio mensual $118.691 ubicándose en el noveno lugar con menor pago mensual promedio en Bogotá cuyo promedio es de $127.427 (DANE, 2011).

Adicional al servicio que presta la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, en Ciudad Bolívar hay 9 acueductos veredales, que son: Aguas Calientes, Pasquilla, Centro Asoquiba, Asocerrito Blanco, Asoporquera I, Asoporquera II, Piedra Parada, Aacuapasa y Acuavida, éstos tienen 2.131 suscriptores y atienden a una población de
11.454 personas, según estudios realizados al líquido por parte de la EAAB, éste no es apto para el consumo

En relación con la situación de aseo, se han identificado en ambas localidades puntos críticos que afectan las condiciones del espacio público, las zonas verdes y las rondas de quebradas y ríos. "En estos lugares se depositan de manera irregular escombros, residuos sólidos de diferente tipo y lodos provenientes de sumideros entre otros que generan problemáticas ambientales y sociales".

En Ciudad Bolívar, para 2010 se identificaron 350 puntos críticos de aseo, la mayoría de ellos ubicados en las UPZ Jerusalén (119), Ismael Perdomo (79), Lucero (52) y Arborizadora (50). En Tunjuelito, para 2010 se identificaron 53 puntos críticos de aseo, la mayoría de ellos ubicados en las UPZ Venecia (40)" (SDH, 2011).

El barrio Tejar de Ontario presenta problemáticas relacionadas a la contaminación de la cuenca, dado que algunos de los vecinos botan al rio algunos desechos sólidos y líquidos, y las fábricas de curtiembres del barrio cercano, San Benito, vierten residuos químicos al Río. En el Barrio Protecho, Arborizadora Baja y Casa Linda se identifican botaderos comunales e incluso algunas veces vecinos del PEDH dejan escombros y basuras dentro de esta reserva ambiental, siendo necesario fortalecer la cultura del reciclaje y el aprovechamiento de los residuos sólidos.

8.2.1.6 Ocupación e Ingresos

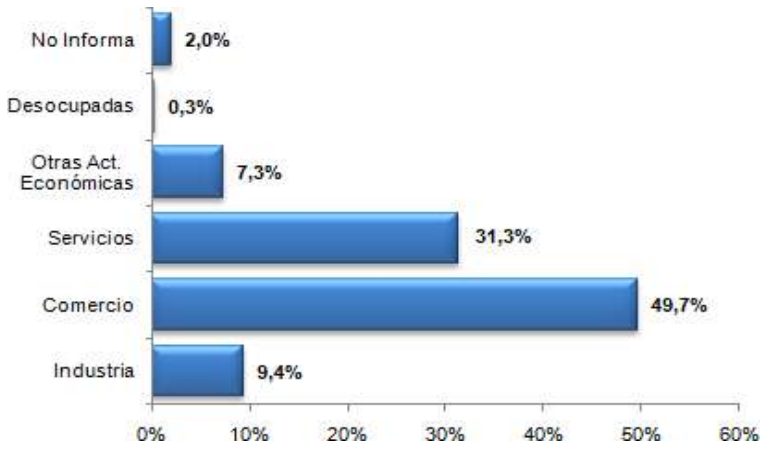
La condición económica de los ciudadanos es directamente proporcional a los ingresos que cada hogar obtiene como resultado de las labores que desarrollan sus miembros, siendo ésta una variable muy importante para medir el desarrollo de una comunidad, por lo cual, a continuación, se presentan aspectos significativos en relación con los sectores económicos que ocupan a la población de las localidades de Ciudad Bolívar y Tunjuelito, generando ingresos económicos.

En la localidad de Ciudad Bolívar de un total de 145.353 hogares, el 40,9% (59.462 hogares) afirman que sus ingresos no alcanzan para cubrir los gastos mínimos, el 53,5% (77.716 hogares) dicen que sus ingresos sólo alcanzan para cubrir los gastos mínimos y el 5,6% (8.176 hogares) reportan que sus ingresos cubren más que los gastos mínimos (Secretaria Distrital de Planeación SDP, 2009)

De las 197.601 personas ocupadas en Ciudad Bolívar, el 77,2% se encuentra vinculada de manera permanente, siendo la cuarta localidad con menor porcentaje de población empleada de esta forma; mientras que el 21,2% es ocasional y el 1,6% de manera estacional.

Mediante el censo realizado por el DANE en el 2005 se identificaron 16.711 establecimientos económicos en Ciudad Bolívar, de los cuales, según la **Figura 39**, el 9,4% se dedican a industria, el 49,7% a comercio, el 31,3% a servicios, el 7,3% a otras actividades y el 0,3% estaban desocupados.

Figura 39. Distribución de los establecimientos según actividad económica en Ciudad Bolívar. 2005



Fuente: Censo Dane 2005

A continuación, se enuncian las UPZ de Ciudad Bolívar con mayor representatividad en función de su actividad económica:

- Actividad al interior de la vivienda: Lucero con el 32,0%, Ismael Perdomo con el 22,8% y Jerusalén con el 13,9%, las cuales en su conjunto representan el 68,7% del total.

- Actividad Comercial. Las UPZ Lucero 31,8%, Ismael Perdomo 21,2% y Jerusalén 15,0%, representan el 68,0% del total del sector, que desarrollan sus actividades en una vivienda.

- Actividad Servicios. Las UPZ Lucero 32,5%, Ismael Perdomo 23,5% y Jerusalén 13,4%, representan el 69,4% del total del sector, que desarrollan sus actividades en una vivienda.

- Actividad Industria. Las UPZ Lucero 27,8%, Ismael Perdomo 24,8% y San Francisco 16,1%, representan el 68,8% del total del sector, que desarrollan sus actividades en una vivienda.

En relación con el área de Influencia del PEDH Tunjo se identifica el barrio Arborizadora Baja el cual es mayoritariamente residencial, aunque cuenta con una zona importante de servicios, dedicada a la reparación de vehículos motorizados, evidenciando un manejo inadecuado de los residuos químicos, tales como el aceite de carros el cual es derramado en las calles. En este barrio, así como en las urbanizaciones de Casa Linda y Protecho se presentan tiendas de venta de víveres y enseres así como misceláneas con acceso a internet, siendo espacios que solventan las necesidades familiares cotidianas relacionadas con la preparación de alimentos y elaboración de tareas, en el caso de los estudiantes.

Respecto a la Localidad de Tunjuelito 67.948 personas manifestaron estar ocupadas, de las cuales el 81,1% se encuentra vinculada de manera permanente, mientras que el 17,1% es ocasional y el 1,8% estacional

En el ámbito productivo se censaron 10.390 establecimientos económicos en el 2005, identificando (Figura 40) que el 14,1% se dedican a industria el 43,4% a comercio, el 31,4% a servicios, el 8,9% a otras actividades y el 0,6% estaban desocupados.

A continuación, se presentan las UPZ más representativas de Tunjuelito por sector económico:

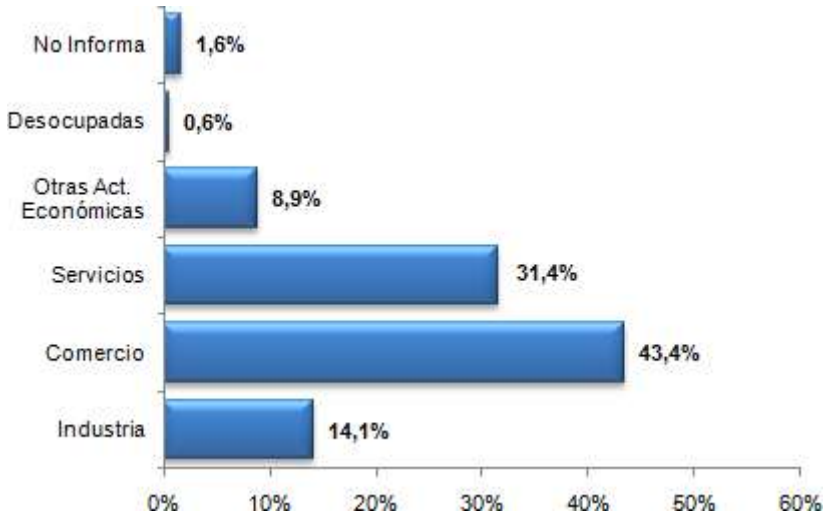
- Sector servicios: En la UPZ Venecia se encuentra la mayor concentración de los empleos en esta actividad económica con un 42,2% de sus empleados.

- Sector industria: Es el segundo sector que más emplea personas en promedio de la localidad con un 30,6%, de los empleados de la localidad. Cabe resaltar, la alta participación en esta actividad de la UPZ Tunjuelito con más de la tercera parte de sus empleados en esta actividad 36,7%.

- Sector comercio: en la unidad de planeamiento zonal de Tunjuelito alcanza más de la tercera parte de los empleos con un 35,0%.

En esta localidad, el barrio Tejar de Ontario de la UPZ Tunjuelito, que limita con el PEDH Tunjo, se caracteriza por ser de tipo residencial en su totalidad y en su contexto se encuentra el sector industrial con algunas empresas de curtiembres. Es un barrio aislado al limitar con la Avenida Boyacá y el punto de distribución eléctrica Codensa.

Figura 40. Distribución de los establecimientos según actividad económica en la Localidad de Tunjuelito. 2005



Fuente: Censo Dane 2005

8.2.1.7 Vías de Comunicación

El estado de los caminos y carreteras influyen en el estilo de vida de una comunidad, ya que no es lo mismo tener un sector pavimentado en época de lluvias que no tenerlo, pues el lodo y la inestabilidad de los caminos sin asfalto generan ciertos riesgos e incomodidades para quienes los transitan, además las vías de acceso pueden facilitar o dificultar la movilidad de sus habitantes. Cuando existen tensionantes o necesidades en esta área los habitantes pueden buscar soluciones que afectan negativamente el ecosistema, al improvisar caminos cortando árboles o dañando la vegetación de las zonas. Por lo tanto, es importante reconocer la condición de las vías en el área de influencia del PEDH Tunjo.

Este humedal tiene como vías principales de comunicación la Avenida Ciudad de Villavicencio la cual atraviesa de Noroccidente a Suroriente, las cuatro localidades del suroccidente de Bogotá,(Kennedy, Bosa, Ciudad Bolívar y Tunjuelito), diagonalmente a esta se ubica la Avenida Boyacá, que sirve como fuente principal a los barrios montañosos de la parte sur de Ciudad Bolívar, y la Avenida Jorge Gaitán Cortés, para los barrios montañosos del Oeste de esta localidad.

Siendo la Avenida Boyacá la que limita con el PEDH Tunjo es importante notar que por esta transita todo tipo de vehículos y maquinaria pesada, generando contaminación auditiva y ambiental, la cual ha sido verificada por estudios realizados en el barrio El Tunal, cercano al portal de Transmilenio que lleva su mismo nombre y que también hace parte del área de Influencia del PEDH. "El informe anual del 2008 sobre el Estado

del Medio Ambiente del IDEAM arrojó una cifra de 106,8 microgramos de PM10 (Material particulado en el aire como humo de los carros u hollín); la norma internacional dice que no puede estar por encima de 50 microgramos y en Colombia el límite legal es de 70 microgramos. (Periódico El Tiempo, 2008)

Todos los barrios que se ubican en el área del humedal cuentan con la mayoría de calles pavimentadas, aunque se presentan problemas en relación con el deterioro de las mismas.

Por otra parte, el Plan de Ordenamiento Territorial POT en el decreto 190 de 2004 contempla un proyecto de extensión de la avenida 24 desde el Barrio Protecho hasta la Avenida Boyacá atravesando el PEDH Tunjo, lo cual afectara este ecosistema.

Debido a lo anterior en el presente Plan de Manejo Ambiental establece unos lineamientos para disminuir los tensionantes que generan estas vías sobre los diferentes recursos naturales y servicios ecosistémicos que ofrece este humedal, ya que sin la aplicación de estas medidas este ecosistema estratégico disminuiría su potencial de conectividad ecológica, y se verían afectadas las demás acciones propuestas para recuperar y rehabilitar el medio.

El PEDH Tunjo tiene una entrada restringida a la comunidad ubicada dentro del parqueadero del Portal Tunal de Transmilenio **(Fotografía 79).** Así mismo cuenta con dos vías de libre acceso peatonal, una por la Avenida Boyacá **(Fotografía 80)** y otra por la salida del barrio Casa Linda **(Fotografía 81).** Estas dos entradas se comunican a través de un corredor que atraviesa el humedal y que ha sido catalogado por los pobladores como peligroso, al no contar con mecanismos de seguridad, presentándose atracos, agresiones e incluso la presencia de un cuerpo sin vida en este lugar.

Fotografía 79 Entrada al PEDH Tunjo por el Parqueadero Privado Portal de Transmilenio Tunal



Fuente: Google Earth, 2016

Fotografía 80 Entrada Peatonal de acceso libre al PEDH Tunjo sobre la Avenida Boyacá



Fuente: Google earth, 2016

Fotografía 81 Entrada Peatonal de acceso libre al PEDH Tunjo frente al barrio Casa Linda



Fuente: Google earth, 2016

8.2.1.8 Equipamiento Urbano

Se define como equipamiento al "conjunto de edificaciones y espacios, predominantemente de uso público, en los que se realizan actividades complementarias a las de habitación y trabajo, o bien, en las que se proporcionan a la población servicios de bienestar social y de apoyo a las actividades económicas" (Hábitat International Coalition, 2016). La **Tabla 85**, muestra los equipamientos para todo Bogotá donde se pueden reconocer los referentes a la Localidad de Tunjuelito y Ciudad Bolívar.

Tabla 85 Número de equipamientos por sector, población y número de equipamientos por cada 10.000 habitantes según localidad. 2009.

Localidad	Bienestar Social	Salud	Educación	Cultura	Culto	Recreación y Deporte	Abastecimiento de Alimentos	Administración	Seguridad, Defensa y Justicia	Recintos Feriales	Cementerios y Servicios Funerarios	Total	Población 2009	Equipamiento por cada 10000 Hab
1 Usaquén	380	38	233	42	98	12	5	10	12		5	835	464.656	18
2 Chapinero	233	10	176	74	43	7	2	19	13		4	581	131.027	44
3 Santa Fe	286	14	110	69	41	5	6	23	33	1	12	600	109.882	55
4 San Cristóbal	563	25	174	63	60	6	3	6	12		2	914	410.259	22
5 Usme	598	18	110	63	32	3	3	6	10		3	846	349.346	24
6 Tunjuelito	**103**	**19**	**97**	**10**	**46**	**1**	**4**	**6**	**11**		**4**	**301**	**202.119**	**15**
7 Bosa	430	27	178	45	41	2	2	6	12		5	748	554.389	13
8 Kennedy	464	33	372	87	109	6	6	16	19		4	1.116	997.693	11
9 Fontibón	163	17	167	35	58	4	5	14	12		3	478	330.156	14
10 Engativá	681	29	402	47	147	12	9	16	19		5	1.367	828.096	17
11 Suba	532	21	429	78	130	21	3	18	19		5	1.256	1.018.629	12
12 Barrios Unidos	370	14	132	10	80	10	3	9	6	1	6	641	231.435	28
13 Teusaquillo	179	12	179	48	73	3	2	27	10	1	9	543	143.891	38
14 Los Mártires	130	24	64	10	25	1	3	4	16		4	281	97.283	29
15 Antonio Nariño	53	8	72	12	27	1	2	7	7		3	192	107.935	18
16 Puente Aranda	168	15	158	23	54	5	4	11	14		1	453	258.368	18
17 La Candelaria	116	8	102	40	16		1	28	12			323	24.095	134
18 Rafael Uribe Uribe	525	21	183	38	72	6	2	8	10		3	868	377.704	23
19 Ciudad Bolívar	823	37	174	85	74	3	4	7	14		4	1.225	616.455	20
20 Sumapaz		3	4	7	2						3	19	6.179	31
Fuera de Bogotá			1	2	26		2	7	1			39		
Total	**6.797**	**393**	**3.517**	**888**	**1.254**	**108**	**71**	**248**	**262**	**3**	**85**	**13.626**	**7.259.597**	**19**
%	**49,9**	**2,9**	**25,8**	**6,5**	**9,2**	**0,8**	**0,5**	**1,8**	**1,9**	**0,02**	**0,6**	**100**		

Fuente: SDP, Dirección de Planes Maestros y Complementarios, Planes Maestros de Equipamientos, Bogotá D. C, 2006 – 2008. Inventarios previos de los equipamientos de culto, administración y educación superior, Bogotá D. C., 2009. SDP, Dirección de Ambiente y Ruralidad, equipamientos de Sumapaz, Bogotá D. C., 2008. DANE - SDP, Proyecciones de población según localidad, 2006 – 2015.

Para efectos de este análisis se enfoca la atención en los espacios de Bienestar Social, Salud, Educación, Recreación y Cultura como ámbitos de incidencia para el desarrollo de las comunidades y la educación ambiental.

La localidad de Ciudad Bolívar cuenta con 823 espacios de Bienestar social, 37 de salud, 174 de educación, 85 de cultura y 3 de recreación, mientras que en Tunjuelito se ubican 103 espacios de bienestar Social, 19 de salud, 97 de Educación y 1 de Recreación y Deporte. En ambas localidades se cuentan con infraestructuras amplias y relativamente nuevas en el sistema educativo siendo una gran fortaleza en este ámbito. Los puntos de atención en Salud son insuficientes en relación con el número de habitantes, también se presentan dificultades en la infraestructura y la poca efectividad en el servicio. Se identifica una gran necesidad de equipamiento para el área de recreación y deporte. Cabe anotar que en la Agenda Ambiental de 2009 se evidenció que en Ciudad Bolívar Hay 295 parques que ocupan un área de 122 ha, mientras que en Tunjuelito se reportan 73 parques y zonas verdes en la localidad que ocupan 87 ha.

La mayoría de parques de barrio en ambas localidades requieren mantenimiento y carecen de una adecuada iluminación, éstos son lugares de preferencia para el

consumo de drogas, y se consideran de alta peligrosidad al ser frecuente el enfrentamiento entre pandillas y los atracos.

En referencia al equipamiento en el área de influencia del PEDH Tunjo, se reconoce el Liceo Campestre CAFAM **(Fotografía 82)** el cual genera proyectos educativos ambientales que pueden beneficiar la preservación del humedal.

Fotografía 82 Liceo Campestre CAFAM



Fuente: Google Earth, 2016.

Por otra parte, se identifica el Portal Tunal de Transmilenio, inaugurado en el año 2002, el cual genera contaminación auditiva y ambiental al PEDH dado el volumen de vehículos que se movilizan en este lugar, cabe resaltar que por su parqueadero hay acceso al PEDH, aunque este es vigilado por el área de seguridad de Transmilenio.

Además, se identifica la red de Distribución Eléctrica Codensa **(Fotografía 83)** y la presencia de una torre de distribución **(Fotografía 84),** tipo de infraestructura con un uso no compatible al del área protegida del PEDH Tunjo. Por lo cual las medidas de manejo de estas infraestructuras deben estar enfocadas a la protección de este ecosistema, y evitar prácticas que pongan en riesgo los recursos naturales encontrados en el mismo, por ejemplo, en la actualidad según reportes de vecinos del sector, algunos funcionarios de esta entidad periódicamente realizan quema del prado de este predio generando contaminación al aire y daño a esta reserva.

Fotografía 83 Red de Distribución Eléctrica Codensa



Fuente: Google Earth 2016

Fotografía 84 Antena de Codensa Ubicada al Interior del PEDH Tunjo



Fuente: Blog Humedal La Libélula, copiada del link:http://humedallalibelula.blogspot.com.co/2012_03_01_archive.html

8.2.2 Actores Claves

Se consideran actores claves a todas las organizaciones públicas y privadas, así como a las personas naturales o jurídicas que inciden de forma directa o indirecta en la construcción del PMA para la conservación del humedal.

Bajo este perfil se logró la identificación y contacto de 30 actores estratégicos, (Tomo III del PMA), unos del sector público y otros del sector privado, pero ambos de gran importancia para la construcción participativa del PMA, a continuación, en la **Tabla 86** se presentan su clasificación:

Tabla 86. Actores Clave PEDH Tunjo

TIPO DE ACTOR	N°	NOMBRE DEL ACTOR	LOCALIDAD
Organizaciones Gubernamentales	1	Secretaria Distrital de Ambiente	Ciudad Bolívar y Tunjuelito
	2	Alcaldía Local de Tunjuelito	Tunjuelito
	3	Secretaría Distrital del Hábitat	Ciudad Bolívar y Tunjuelito
	4	Alcaldía Local de Ciudad Bolívar	Ciudad Bolívar
	5	IDIGER	Ciudad Bolívar y Tunjuelito
	6	Jardín Botánico	Ciudad Bolívar y Tunjuelito
	7	Secretaria Distrital de Planeación	Ciudad Bolívar y Tunjuelito
	8	Centro de Pensamiento del agua CEPA	Tunjuelito
	9	Bomberos	Ciudad Bolívar
	10	Hospital Vista Hermosa	Ciudad Bolívar
	11	IDIPRON	Ciudad Bolívar
	12	Policía Nacional, CAI Candelaria	
Empresas Sector Público	13	EAAB	Ciudad Bolívar y Tunjuelito
	14	Aseo Capital	Ciudad Bolívar y Tunjuelito
	15	Codensa	Ciudad Bolívar y Tunjuelito

TIPO DE ACTOR	N°	NOMBRE DEL ACTOR	LOCALIDAD
Organizaciones No Gubernamentales	16	Fundación La Gente del Tunjuelo	Ciudad Bolívar y Tunjuelito
	17	Fundación Protecho hacia un Impacto Positivo	Ciudad Bolívar
	18	Fundación Humedales Bogotá	Ciudad Bolívar y Tunjuelito
	19	Fundación San Antonio	Tunjuelito
	20	Fundación Semilleros Juntos Para Soñar	Ciudad Bolívar
	21	OVRIN (Colectivo ambiental Organización Vida Nueva)	Ciudad Bolívar
	22	SIE (palabra en chibcha que significa Agua)	Ciudad Bolívar
Organizaciones Comunitarias	23	Asamblea Sur	Cuidad Bolívar y Tunjuelito
	24	Junta de Acción Comunal Urbanización Tejar de Ontario	Tunjuelito
	25	Centro Experimental Juvenil	Ciudad Bolívar
	26	Junta de Acción Comunal Protecho III Sector	Ciudad Bolívar
	27	Junta de Acción Comunal Casa Linda	Ciudad Bolívar
Instituciones Educativas	28	Colegio CAFAM	Tunjuelito
	29	Universidad Distrital	Ciudad Bolívar
	30	Universidad De Ciencias Aplicadas y Ambientales (UDCA)	Ciudad Bolívar y Tunjuelito

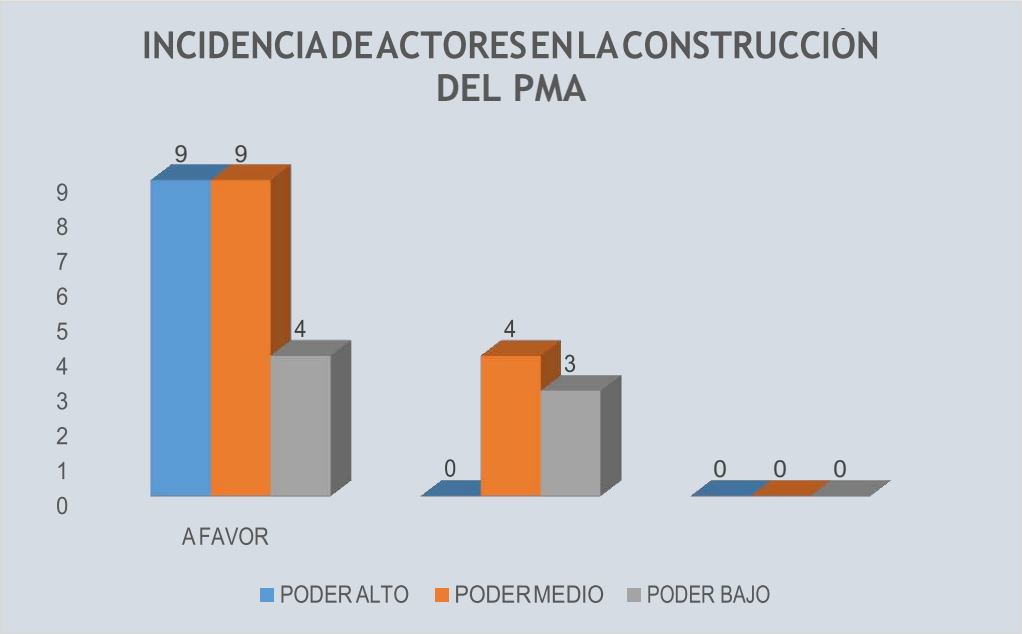
Fuente: Consorcio JA

Respecto a la influencia de los 30 actores identificados en las localidades de Ciudad Bolívar y Tunjuelito la tabla anterior evidencia que 11 corresponden a organizaciones gubernamentales y 4 a empresas del sector público, representando al 50% de entidades que tienen delegadas funciones y deberes asociadas a la protección ambiental por parte del Estado.

El segundo grupo mayoritario de actores lo conforman organizaciones no gubernamentales y comunitarias que han desarrollado acciones a favor de la protección del PEDH Tunjo, de forma voluntaria. Por último, en menor representación se identifican las instituciones educativas y empresas privadas que tienen el potencial y la responsabilidad de hacer parte del proceso de construcción del PMA dada su cercanía al humedal.

Para el análisis de los actores se llevó a cabo la metodología MAC (Mapa de Actores Claves), mediante la cual se logró identificar el nivel de poder en la toma de decisiones y el interés de cada una en la construcción del plan de manejo ambiental como también las relaciones más significativas existentes entre ellas y las acciones que han desarrollado respecto al humedal. Éste análisis fue incluido en el documento de Estrategia Participativa (Tomo III del PMA) para ver a profundidad la información sobre el tema. La **Figura 41** refleja la incidencia de los actores en la construcción del PMA, teniendo en cuenta su nivel de poder y de interés:

Figura 41. Incidencia de Actores en la construcción del PMA



Fuente: Consorcio JA, 2016.

La anterior figura evidencia que 9 actores con alto poder de decisión e influencia en el humedal se encuentran a favor de la construcción del PMA, todos corresponden a organizaciones gubernamentales, tales como la Secretaria Distrital de Ambiente, las Alcaldías locales de Ciudad Bolívar y Tunjuelito, la Secretaría Distrital del Hábitat, el IDIGER, el Jardín Botánico, EAAB, la Policía Nacional a través del CAI Candelaria y La Secretaria Distrital de Planeación; cada una tiene funciones específicas que pueden contribuir a restaurar y conservar el PEDH por lo cual es una prioridad contar con su participación en este proceso. En la historia del humedal la entidad que más ha intervenido ha sido la SDA al ser el ente administrador del mismo, esta institución ha coordinado acciones con las demás instituciones para atender situaciones que ponen en riesgo esta reserva ambiental, así como para desarrollar acciones que promuevan su cuidado y conservación. Cabe anotar que el interés de estas entidades en parte está condicionado a sus funciones que demandan compromiso con el tema, sin embargo, algunas de ellas no han tenido el grado de participación que se requiere en la construcción del diagnóstico, en especial la EAAB ha estado ausente en este proceso donde su rol es de gran importancia.

En relación con los actores con nivel medio de poder, 9 manifiestan estar a favor, aquí se encuentran todas las Organizaciones no gubernamentales identificadas en la tabla anterior, en especial la Fundación Gente del Tunjuelo, Fundaprot, El Centro Experimental Juvenil, Asamblea Sur y SIE, quienes han desarrollado continuamente acciones de cuidado y promoción sobre la importancia ambiental del PEDH en las localidades, así como también han participado en mesas ambientales a nivel distrital e incluso han acudido a instancias legales para proteger este cuerpo de agua. Como se ha mencionado anteriormente, las acciones de cada uno se encuentran descritas en el documento Estrategia Participativa, en el aparte denominado: Actores Claves.

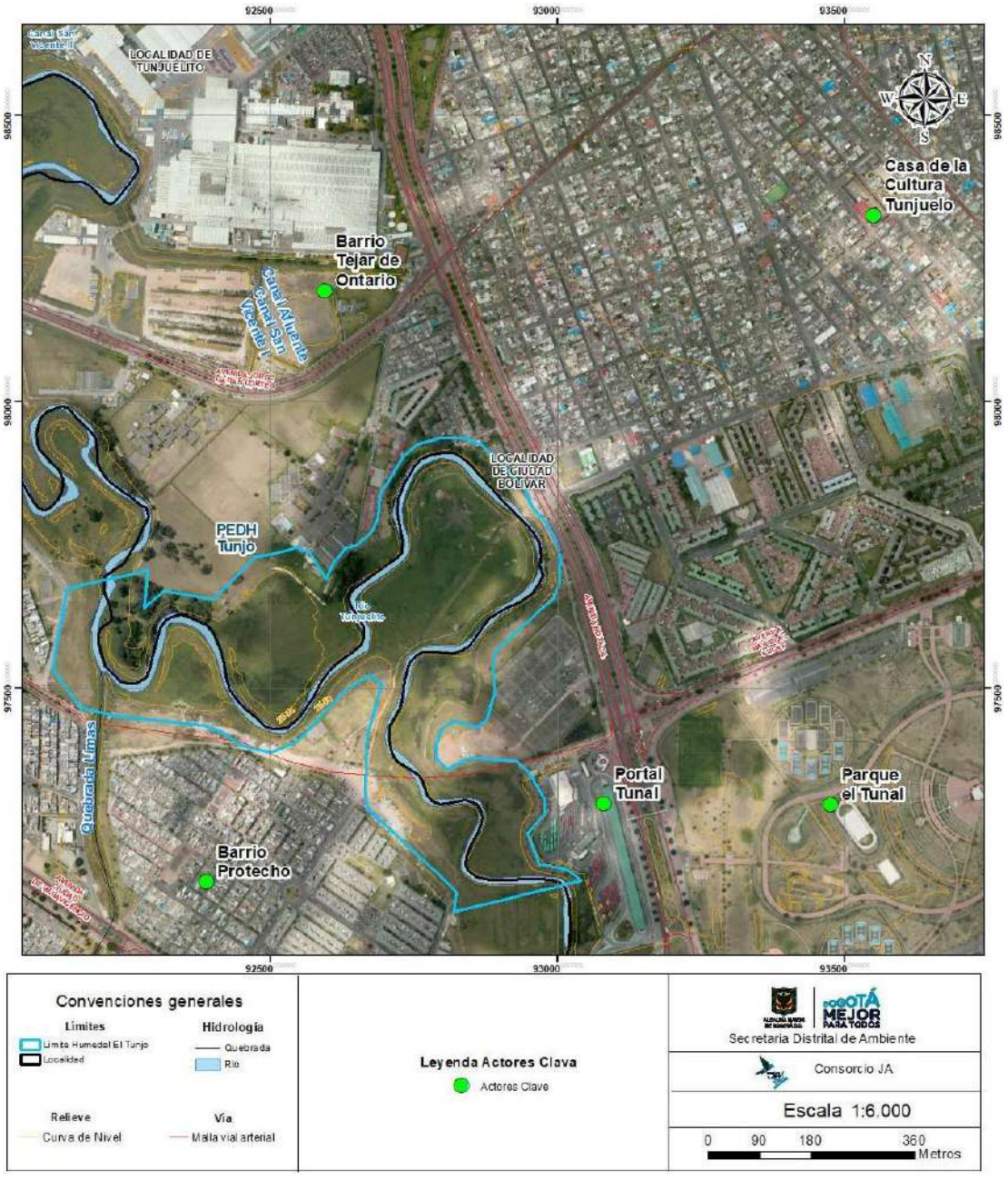
Por último, con un nivel bajo de poder e indiferente se encuentran las instituciones educativas e IDIPRON dado que son entidades vecinas al PEDH pero no tienen una

misión directa con éste espacio, habiendo desarrollado pocas acciones relacionadas con éste espacio, tales como la limpieza por parte de vigías de la Universidad Distrital e IDIPRON, así como recorridos ambientales con estudiantes del colegio CAFAM.

En el MAC no se identifican actores en contra de la construcción del PMA, por el contrario, éste ha sido reconocido por todos como un documento decisivo para el futuro del humedal.

Por otra parte, es importante mencionar que no todos los actores tienen su sede en el área de influencia del humedal, pero realizan las actividades descritas anteriormente. En ese sentido, la **Imagen 72** refleja la ubicación de los actores que se encuentran en un área contigua al PEDH

Imagen 72 Ubicación de los Actores Clave



Número	Nombre
1	Portal Tunal
2	Barrio Protecho
3	Barrio Tejar de Ontario
4	Parque el Tunal
5	Casa de la Cultura Tunjuelito

Fuente: IDECA adaptado Consorcio JA, 2016

8.3 USO ACTUAL DEL SUELO Y ASPECTOS URBANISTICOS

El Plan de Ordenamiento Territorial vigente para Bogotá D.C., Decreto 190 de 2004, plantea que los usos urbanos específicos se clasifican, para efectos de su asignación y reglamentación en cada sector normativo, según su interrelación dentro de cada una de las diferentes áreas de actividad de conformidad con el modelo de ordenamiento, en las siguientes categorías:

1. Uso principal: Es el uso predominante que determina el destino urbanístico de una zona de las áreas de actividad, y en consecuencia se permite en la totalidad del área, zona o sector objeto de reglamentación.
2. Uso complementario: Es aquel que contribuye al adecuado funcionamiento del uso principal y se permite en los lugares que señale la norma específica.
3. Uso restringido: Es aquel que no es requerido para el funcionamiento del uso principal, pero que bajo determinadas condiciones normativas señaladas en la norma general y en la ficha del sector normativo, puede permitirse.

Según el POT, en términos generales el suelo del Distrito se clasifica en:

- Suelo urbano
- Suelo de expansión urbana
- Suelo rural
- Suelo de protección: Esta última clasificación hace referencia a las áreas localizadas en cualquiera de las anteriores clases, que por sus características, de importancia geográfica, ambiental, paisajísticas, o por formar parte de las zonas de utilidad pública para la ubicación de infraestructuras para la provisión de servicios públicos domiciliarios o de las áreas de amenazas y riesgo no mitigable para la localización de asentamientos humanos, tiene restringida la posibilidad de urbanizarse (POT, 2004).

Ahora bien, teniendo en cuenta que el PEDH TUNJO, hace parte de dos localidades, en este capítulo se recopila información de los usos del suelo tanto de Ciudad Bolívar como de Tunjuelito, para con ello, tener una perspectiva de las dinámicas que influyen en el humedal.

El uso actual del suelo de las localidades de Ciudad Bolívar y Tunjuelito tiene una relación directa con los siguientes elementos estructurantes de la cuenca el Tunjuelo:

- **Elementos estructurantes de la Cuenca Alta**

El ordenamiento territorial de la cuenca alta está enmarcado dentro de las funciones de reserva forestal brindada por la existencia de dos actores de gran importancia: El área de reserva del Parque Nacional Natural Sumapaz (PNN Sumapaz) y las áreas de protección de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB)

- Elementos estructurantes de la Cuenca Media

- Esta cuenca presenta los tres regímenes de uso del suelo: suelo rural, reserva forestal y urbanización.
- El botadero de Doña Juana
- Las áreas de actividad minera
- Las zonas de reserva forestal de los Cerros Orientales
- Las fincas con actividad agrícola
- Las áreas de conurbación

- Elementos estructurantes de la Cuenca Baja

- Se identifican dos factores de gran impacto en la cuenca baja, donde la identidad de la cuenca es inequívocamente urbana.
- Las zonas de urbanización ilegal (sin planeación distrital)
- Las áreas de actividad industrial de curtiembres (cueros), frigoríficos (carnes) y la producción de químicos, plásticos y derivados

El uso general de la tierra en la localidad de Tunjuelito configura cinco grandes áreas: dos habitacionales en la parte plana, uno al norte y otro al sur, separadas por una tercera de notable tamaño, ocupada por el parque distrital El Tunal; una cuarta parte como zona institucional y una quinta de extracción e industrial. (Imagen 73)

El uso residencial cubre el 60% del área construida de la localidad, el uso institucional está representado por la Escuela de Policía general Santander, la Escuela de Artillería, el reformatorio El Redentor, el Instituto Nacional de Educación Media (INEM) Santiago Pérez, la Administración Distrital con servicios de registraduría y tesorería, el Centro Zonal de Bienestar Familiar y las Parroquias (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2009).

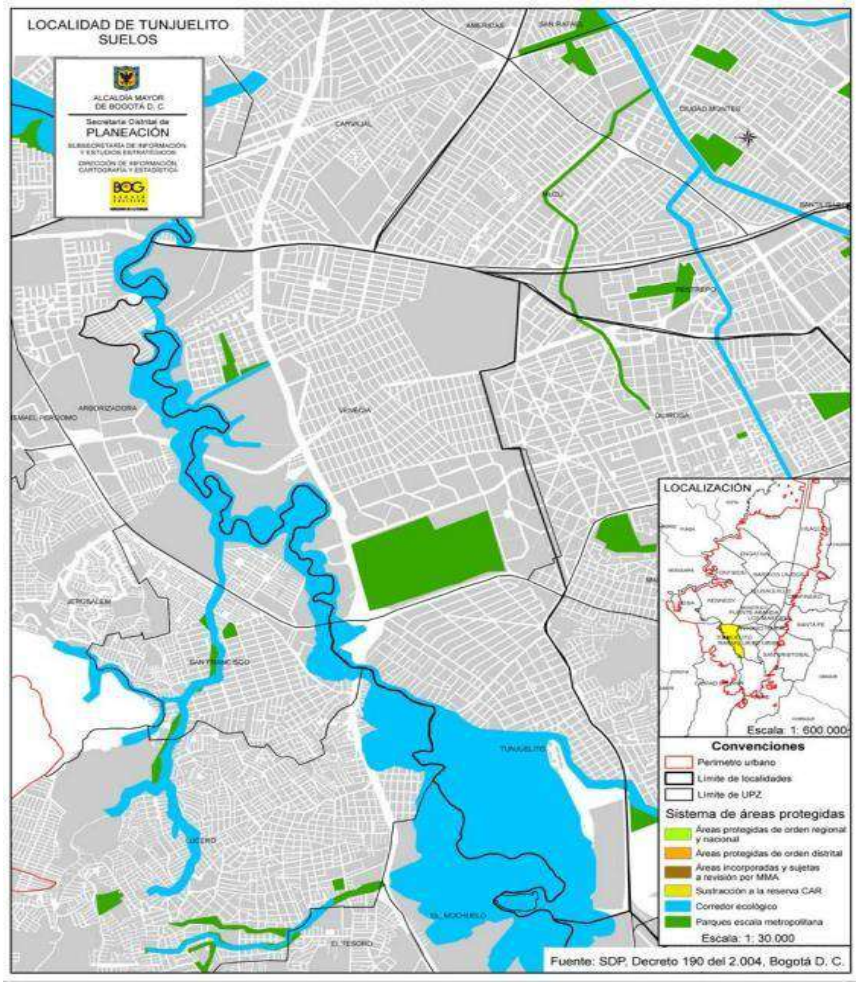
En la localidad de Tunjuelito el suelo urbano tiene un total de 706 ha, la localidad no cuenta con suelo rural ni con suelo en expansión (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2009).

En el suelo urbano de Tunjuelito se localizan 9,3 ha de áreas por desarrollar, que corresponden a terrenos que no han sido urbanizados. La localidad está conformada por dos unidades de planeación zonal (UPZ), Venecia (UPZ 42) y Tunjuelito (UPZ 62). Actualmente, solo se encuentra reglamentada la UPZ 62, la cual, hace énfasis en el adecuado manejo ambiental de los corredores ecológicos de las rondas del Río Tunjuelo y de la quebrada Chiguaza. Adicionalmente establece que la actividad industrial deberá ser sostenible, la organización de zonas con actividad comercial y efectuar proyectos de espacio público entre otras disposiciones (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2009).

En la localidad Tunjuelito, durante las últimas décadas se han introducido usos dotacionales y comerciales, reduciéndose el porcentaje de uso residencial a menos de la mitad del suelo, distinguiéndose seis áreas residenciales en la localidad, de las cuales tres son de origen no formal, lo que implica un acceso diferente a la tierra, con dificultad en la cobertura de servicios públicos y una alta densidad de construcciones con pocos espacios internos, estas áreas corresponden a los barrios más antiguos de la localidad, algunos de ellos con más de cuarenta años (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2009).

En cuanto a suelos de protección, la localidad de Tunjuelito cuenta con 276,1 ha, que corresponden al 26,9% de la superficie total de la localidad, las cuales forman parte de las zonas de utilidad pública donde se sitúa la infraestructura que provee los servicios públicos domiciliarios o por ser áreas de amenaza y riesgo no considerables para ser habitadas. Los espacios ecológicos, que hacen parte del suelo de protección del Distrito Capital y se encuentran ubicados en la localidad de Tunjuelito son: Ronda del Río Tunjuelito y el Parque Metropolitano El Tunal (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2009).

Imagen 73 Mapa de la clasificación del suelo - localidad de Tunjuelito



Fuente: Decreto 190 de 2004

Con respeto a Ciudad Bolívar, la localidad tiene una extensión total de 12.999 ha, de las cuales 3.391 ha se clasifican como suelo urbano y 9.608 ha corresponden al suelo rural,

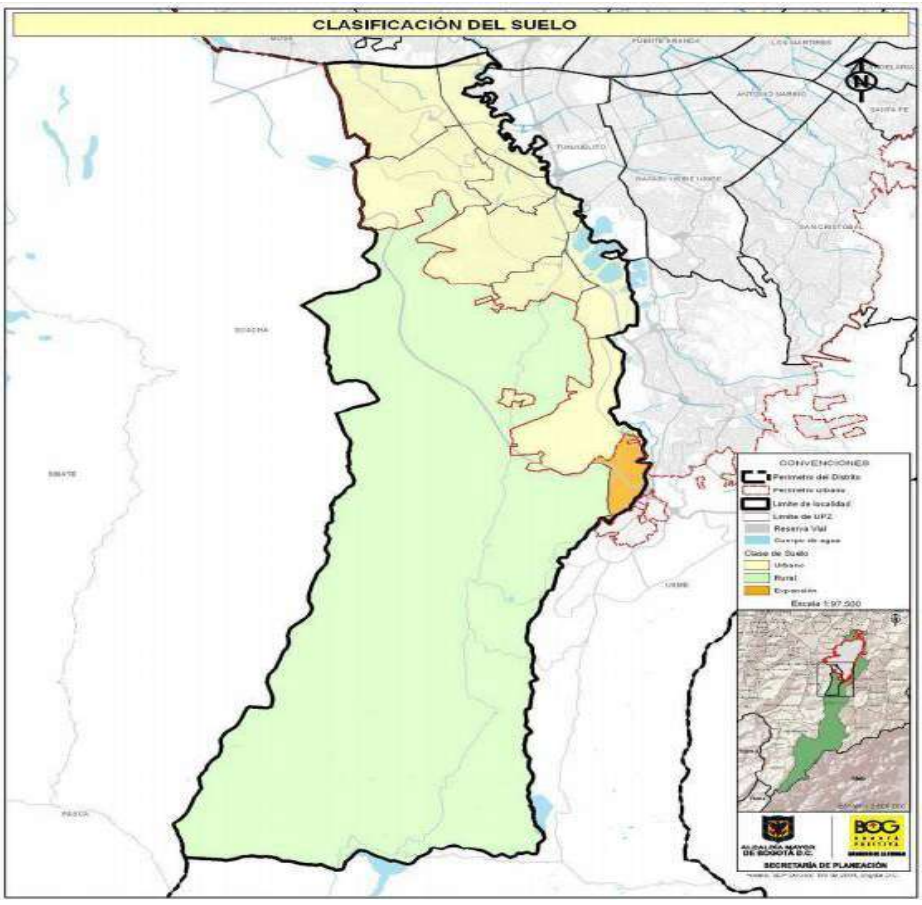
que equivale al 73,9 % del total de la superficie de la localidad (Secretaria Distrital de Planeación, 2009) **(Imagen 74).**

El suelo urbano de la localidad está conformado por ocho Unidades de Planeamiento Zonal [UPZ] (El Mochuelo, Monte Blanco, Arborizadora, San Francisco, Lucero, El Tesoro, Ismael Perdomo, Jerusalén) definidas por su dinámica productiva, inserción en el contexto regional, aspectos de ordenamiento y participación de actores sociales (Alcaldía Local Ciudad Bolívar, 2013).

El uso del suelo urbano de Ciudad Bolívar presenta seis áreas de actividad: residencial (43,05%), área urbana integral (17,5%), dotacional (15,45%), suelo protegido (13,9%), minera (6,9%), e industrial (3,2%). El espacio público equivale al 19,87%, presenta cerca de 295 parques que ocupan un área de 122 ha, es decir 2,17 m2 de parque y zona verde por habitante; el sistema vial está compuesto por cuatro mallas, siendo las principales vías: La Avenida Boyacá, La Avenida Jorge Gaitán Cortes y la carretera a Mochuelo (Alcaldía Local Ciudad Bolívar, 2013)

El suelo rural de la localidad de Ciudad Bolívar se encuentra dentro de la Reserva Forestal Protectora-Productora Cuenca Alta del Río Bogotá, clasificada dentro de la Estructura Ecológica Principal. Los beneficios ambientales de estos ecosistemas son altamente importantes no solamente para Ciudad Bolívar sino también para el Distrito Capital y los municipios vecinos (Secretaria Distrital de Planeación, 2011).

Imagen 74 Mapa de la clasificación del suelo - localidad de Ciudad Bolívar



Fuente: Decreto 190 de 2004

- IMPACTOS DERIVADOS DEL ACTUAL USO DEL SUELO

La información recopilada del uso de los suelos de las localidades en las que se encuentra el PEDH TUNJO, permite identificar impactos negativos y positivos en el humedal:

- Impactos negativos: Según la información recolectada y las dinámicas observadas durante el trabajo en campo, se puede afirmar que el humedal se encuentra ubicado en un área cuyos alrededores se caracterizan por el crecimiento urbano acelerado, por el desarrollo de actividades comerciales e industriales y por la presencia de vías principales; lo que conlleva a que el humedal enfrente impactos negativos como:

- Deterioro paisajístico del humedal, a causa de la presencia de residuos sólidos, los cuales han sido mal dispuestos por la comunidad y/o por las personas dedicadas a actividades de reciclaje en el área.
- Contaminación de los espejos de agua, a causa de la mala disposición de los residuos sólidos.
- Deterioro del suelo y pérdida de especies vegetales, a causa de la quema de ilegal de basuras
- Pérdida de especies de fauna, a causa del ruido generado principalmente por las vías aledañas.

- Impactos positivos: Las dinámicas del uso actual del suelo en áreas circundantes al humedal permite evidenciar principalmente impactos negativos, sin embargo, es importante resaltar que el crecimiento urbano trae consigo movimiento en el área, y al ser el humedal un conector entre barrios y vías principales permite que la comunidad de una u otra forma se relacione con él, y en algunos casos, como lo es el del Centro Experimental Juvenil, se apropie y desarrolle actividades en pro de su cuidado, lo que impacta positivamente al humedal.

- LIMITANTES: Partiendo de que los factores limitantes son aquellos que impiden los procesos en un sistema, puede evidenciarse que en el PEDH Tunjo uno de los factores limitantes es el déficit hídrico, puesto que aunque el humedal es atravesado por el Rio Tunjuelito, los espejos de agua propiamente del humedal suelen estar totalmente secos en época de verano, esto debido a que el rio cuenta con jarillones que separan sus aguas de las del humedal; y en la actualidad no se cuenta con sistemas (captación de agua lluvia o conexiones con el rio) que permitan la alimentación de los espejos de agua en época de sequía.

- TENSIONANTES: Según la literatura, los factores tensionantes son elementos externos que estimulan o inciden negativamente sobre el desarrollo de un determinado ecosistema. Bajo este principio, se consideran factores tensionantes todos aquellos que traen consigo impactos negativos al PEDH Tunjo, y que a su vez están relacionados con el uso actual del suelo en las zonas cercanas al humedal. Algunos de los tensionanes del PEDH Tunjo identificados son:

- Disposición y manejo inadecuado de los residuos sólidos en la comunidad circundante al humedal
- Ruido proveniente del tráfico vehicular en las vías aledañas al humedal
- Dinámicas sociales que traen consigo inseguridad dentro del humedal.

➢ POTENCIALIDADES: A pesar de las actuales dinámicas de uso de suelo en las zonas circundantes al humedal, puede evidenciarse que este cuenta con potencialidades para su restauración, las principales están relacionadas con el componente hidrológico, biológico, ecológico, paisajístico y sociocultural, como se describe a continuación.

- Componente hidrológico: Como se mencionó anteriormente los espejos de agua del humedal se pierden en época de sequía, sin embargo, la presencia del rio Tunjuelito, el cual atraviesa el humedal, se considera un factor potencial debido a que podría ser una fuente de alimentación o recarga de los espejos de agua.
- Componente biológico: El trabajo en campo permitió evidenciar que las dinámicas de crecimiento poblacional alrededor del humedal han impactado algunas áreas o zonas del mismo; no obstante, se logró evidenciar que el ecosistema cuenta con un alto nivel de recuperación, cuenta con diversidad de vegetación y fauna; lo que hace potencial su restauración.
- Componente ecológico: El humedal en si es un espacio ecológico significativo, cuya potencialidad permitiría adecuar espacios para la recreación pasiva, educación ambiental y de investigación.
- Componente paisajístico: El humedal cuenta con un amplio y valioso espacio paisajístico, el cual puede verse como potencialidad, claro que para ello es fundamental direccionar a la comunidad hacia la apropiación, y valoración del mismo.
- Componente socio cultural: En cuanto a lo socio cultural, es un término ambiguo, puesto que como se mencionó anteriormente, las dinámicas sociales de la zona han traído consigo impactos negativos en el ecosistema del humedal; sin embargo, vale la pena resaltar el interés y trabajo de algunos actores sociales, quienes, como lo son la Corporación Ambiental SIE y el Centro Experimental Juvenil, quienes vienen desarrollando trabajos a fin de defender y proteger el humedal.

➢ CONFLICTOS DE USO DEL SUELO

Se habla de conflictos de uso del suelo cuando se hace una comparación del uso actual del suelo vs el uso potencial del mismo. Según el POT, las UPZ de cada localidad tienen asignada una categoría según sus características predominantes:

- Unidades tipo 1. Residencial de urbanización incompleta
- Unidades tipo 2. Residencial consolidado
- Unidades tipo 3. Residencial cualificado
- Unidades tipo 4. Desarrollo
- Unidades tipo 5. Con centralidad urbana
- Unidades tipo 6, comerciales

- Unidades tipo 7. Predominantemente industrial
- Unidades tipo 8. De predominio dotacional).

Los documentos de diagnóstico físico y socioeconómico para las dos localidades, Ciudad Bolívar y Tunjuelito, realizados en el año 2009, plantean que en muchas ocasiones el uso predominante no concuerda con el uso potencial según el POT, y aunque no se presentan cifras exactas, se manifiesta a manera general que en muchas de las UPZ de estas localidades los usos residenciales han aumentado o han sido reemplazados por usos dotacionales o comerciales; lo cual permite inferir acerca de problemáticas o impactos negativos en el recurso suelo, como erosión y contaminación, que reflejan la falta de planificación y el hecho de que áreas protegidas y de importancia ecológica como lo es el humedal se van afectadas.

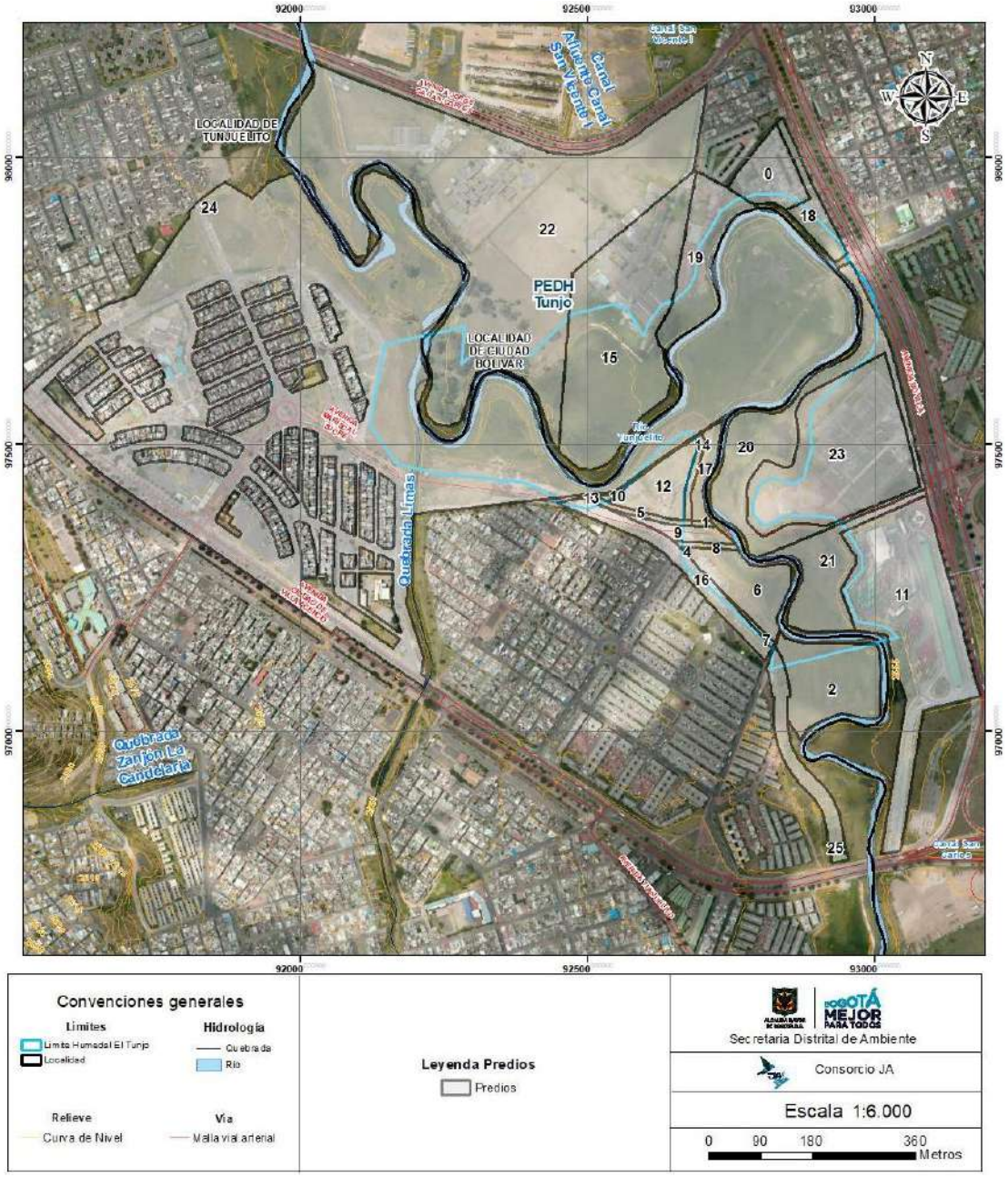
8.4 ESTRUCTURA PREDIAL

Para la recolección de la información física, tributaria y jurídica de cada predio, (consolidada en el ANEXO 3, fue necesario acudir a la Unidad Administrativa Especial de Catastro, a la Secretaria Distrital de Hacienda y a la Superintendencia de Notariado y Registro, respectivamente. Durante este proceso se evidenció que la información no se encuentra actualizada en su totalidad en las entidades anteriormente mencionadas, por lo que fue de suma importancia el reconocimiento en campo de cada uno de los predios, lo cual permitió hacer la respectiva consolidación de la información.

En el área de influencia del PEDH Tunjo, se puede encontrar 26 predios, de los cuales 19 son propiedad del Distrito Capital, 3 son de particulares, 3 son oficiales y 1 predio restante no se conoce su tipo de propiedad, ya que no se logró contar con ningún dato que permitiera la adquisición de su respectiva información **(Imagen 75).**

A continuación, se presenta el registro fotográfico de la visita realizada a los predios que se interceptan con el polígono de la delimitación actual del humedal **(Tabla 87).**

Imagen 75. *Predios en el PEDH*



Fuente: *IDECA adaptado Consorcio JA, 2016*

Tabla 87. Registro Predial

FID Predio	Chip predio	Registro Fotográfico	Verificación de información	Área Total Predio m²	Área predio dentro PEDH	% Predio dentro de PEDH
0	AAA0017BKKC	 	Se identificó que una parte del conjunto residencial Ontario, se intercepta con el polígono de la delimitación del humedal, de ahí la importancia de realizar una nueva delimitación en donde este predio sea excluido. Destino Catastral: Residencial Tipo de Propiedad: Particular	11229.97	648.09	57,7%
1	AAA0165TYFZ		Se verificó que el predio no es urbanizable, y corresponde a suelo protegido, Cabe resaltar que el predio no se encuentra registrado en la superintendencia de notariado y registro. Destino Catastral: Suelo no urbanizable/suelo protegido Tipo de Propiedad: Distrital Propietario Bogotá D.C.	367.62	367,62	100

FID Predio	Chip predio	Registro Fotográfico	Verificación de información	Área Total Predio m²	Área predio dentro PEDH	% Predio dentro de PEDH
2	AAA0162ODDM		Se verificó que el predio es no urbanizable. Destino Catastral: Suelo no urbanizable/suelo protegido Tipo de Propiedad: Distrital Propietario Empresa de acueducto, alcantarillado y aseo de Bogotá	3695.95	22712,98	16.27
3	AAA0165TYKC		Se verificó que el predio es no urbanizable. Cabe resaltar que el predio no se encuentra registrado en la superintendencia de notariado y registro. Destino Catastral: Suelo no urbanizable/suelo protegido Tipo de Propiedad: Distrital Propietario Bogotá D.C.	16.78	23,14	72.54

FID Predio	Chip predio	Registro Fotográfico	Verificación de información	Área Total Predio m²	Área predio dentro PEDH	% Predio dentro de PEDH
4	AAA0165TYLF		Se verificó que el predio es no urbanizable, Cabe resaltar que el predio no se encuentra registrado en la superintendencia de notariado y registro. Destino Catastral: Suelo no urbanizable/suelo protegido Tipo de Propiedad: Distrital Propietario Bogotá D.C.	146.07	146.07	100
5	AAA0165TYEP		Se identificó que el predio actualmente no presenta construcción. Es un predio destinado al espacio público. Cabe resaltar que el predio no se encuentra registrado en la superintendencia de notariado y registro. Destino Catastral: Suelo no urbanizable/suelo protegido Tipo de Propiedad: Distrital Propietario Bogotá D.C.	296.99	1719,24	17.27

FID Predio	Chip predio	Registro Fotográfico	Verificación de información	Área Total Predio m²	Área predio dentro PEDH	% Predio dentro de PEDH
6	AAA0165TYMR		Se verificó que el predio es no urbanizable, Cabe resaltar que el predio no se encuentra registrado en la superintendencia de notariado y registro. Destino Catastral: Suelo no urbanizable/suelo protegido Tipo de Propiedad: Distrital Propietario Bogotá D.C.	14007.75	14007.75	100
7	AAA0165TYNX		Se verificó que el predio es no urbanizable, Cabe resaltar que el predio no se encuentra registrado en la superintendencia de notariado y registro. Destino Catastral: Suelo no urbanizable/suelo protegido Tipo de Propiedad: Distrital Propietario Bogotá D.C.	711.78	727.55	97.83

FID Predio	Chip predio	Registro Fotográfico	Verificación de información	Área Total Predio m²	Área predio dentro PEDH	% Predio dentro de PEDH
8	AAA0165TYJZ	No se pudo ingresra al predio y relaizar toma fotográfica	Se verificó que el predio es no urbanizable. Cabe resaltar que el predio no se encuentra registrado en la superintendencia de notariado y registro. Destino Catastral: Suelo no urbanizable/suelo protegido Tipo de Propiedad: Distrital Propietario Bogotá D.C.	937.48	1035.82	90.51
9	AAA0165TYHK	No se pudo ingresra al predio y relaizar toma fotográfica	Se verificó que el predio es no urbanizable. Cabe resaltar que el predio no se encuentra registrado en la superintendencia de notariado y registro. Destino Catastral: Suelo no urbanizable/suelo protegido Tipo de Propiedad: Distrital Propietario Bogotá D.C.	2171.93	3923.82	55.35

FID Predio	Chip predio	Registro Fotográfico	Verificación de información	Área Total Predio m²	Área predio dentro PEDH	% Predio dentro de PEDH
10	AAA0165TYAW		Se identificó que el predio actualmente no presenta construcción. Es un predio destinado al espacio público. Cabe resaltar que el predio no se encuentra registrado en la superintendencia de notariado y registro. Destino Catastral: Suelo no urbanizable/suelo protegido Tipo de Propiedad: Distrital Propietario Bogotá D.C	200.63	299.71	66.94
11	AAA0170THNN		Se identificó que una parte del predio está construida (infraestructura de Transmilenio). Destino Catastral: Dotacional público Tipo de Propiedad: Distrital Propietario Instituto de desarrollo urbano IDU	2732.21	61245.55	4.46

FID Predio	Chip predio	Registro Fotográfico	Verificación de información	Área Total Predio m²	Área predio dentro PEDH	% Predio dentro de PEDH
12	AAA0165TYBS		Se verificó que en el predio se encuentra una cancha de futbol y un parque de barrio, Cabe resaltar que el predio no se encuentra registrado en la superintendencia de notariado y registro. Destino Catastral: Espacio público Tipo de Propiedad: Distrital Propietario Bogotá D.C	78.06	10397,78	0.75
13	AAA0165TXZM		Se identificó que el predio actualmente no presenta construcción. Cabe resaltar que el predio no se encuentra registrado en la superintendencia de notariado y registro. Destino Catastral: Espacio público Tipo de Propiedad: Distrital Propietario Bogotá D.C	106.71	106.71	100

14	AAA0165TYCN	No se pudo ingresra al predio y relaizar toma fotográfica	Se verificó que el predio es no urbanizable. Cabe resaltar que el predio no se encuentra registrado en la superintendencia d e notariado y registro.	1743.91	1759,02	99.14

FID Predio	Chip predio	Registro Fotográfico	Verificación de información	Área Total Predio m²	Área predio dentro PEDH	% Predio dentro de PEDH
			Destino Catastral: No Urbanizable/ su elo protegido Tipo de Propiedad: Distrital Propietario Bogotá D.C			
15	AAA0017CCEA	 	En el predio se encuentra construido un reformatorio. Según el personal contactado dic ho reformatorio tie ne aproximadamente 30 años de antigüedad y el predio no ha presentado desenglobes hasta el momento. Destino Catastra l: Dotacional público Tipo de Propiedad: Oficial Propietario: Instituto Colombiano de bienestar familiar	36078.71	69375.07	52.01

16	AAA0165TXYX		Se identificó que el predio actualmente no presenta construcción. Cabe resaltar que el predio no se encuentra registrado en la superintendencia de Notariado y registro. Destino Catastral: Espacio	2503.89	11905.71	21.03

FID Predio	Chip predio	Registro Fotográfico	Verificación de información	Área Total Predio m²	Área predio dentro PEDH	% Predio dentro de PEDH
			público TipodePropiedad:Distrital Propietario Empresa d e acueducto, alcantarillado y aseo de Bogotá			
17	AAA0165TYDE		Se verificó que el predio es no urbanizable, Cabe resaltar que el predio no se encuentra registrado en la Superintendencia de Notariado y Registro. Destino Catastral: No Urbanizable/ suelo protegido Tipo de Propiedad: Distrital Propietario Bogotá D.C.	4279.3	4275,96	100

18	AAA0017BWPA		En el predio se encuentra el Salón Comunal Tejar de Ontario y el Centro Experimental Juvenil. Destino Catastral: Dotacional público Tipo de Propiedad: Oficial Propietario Caja promotora de vivienda militar y de policía	7114.84	2260.91	31.78

FID Predio	Chip predio	Registro Fotográfico	Verificación de información	Área Total Predio m²	Área predio dentro PEDH	% Predio dentro de PEDH
19	AAA0017BKFZ		En el predio se encuentra el Colegio Liceo Campestre Cafam. Según el personal contactado el colegio tiene aproximadamente 22 años de antigüedad, pero desconocen información relacionada con desenglobes del predio. Destino Catastral: Dotacional privado Tipo de Propiedad: Particular Propietario Caja de compensación familiar CAFAM	8520.60	20400.36	41.77
20	AAA0016RTEP		Se verificó que el predio es no urbanizable, Destino Catastral: No Urbanizable/ suelo protegido Tipo de Propiedad: Distrital Propietario Bogotá D.C.	34118.10	29154.35	85.45

FID Predio	Chip predio	Registro Fotográfico	Verificación de información	Área Total Predio m²	Área predio dentro PEDH	% Predio dentro de PEDH
21	AAA0016RTFZ		Se identificó que el predio no presenta construcción. Destino Catastral: Predio con mejora ajena Tipo de Propiedad: Particular Propietario Bogotá D.C.	18861.80	16866.66	89.42
22	AAA0214RRMR		Se verificó que el predio pertenece al Instituto Colombiano de Bienestar Familiar ICBF. Destino Catastral: Dotacional público TipodePropiedad:Oficial Propietario: Instituto Colombiano de bienestar familiar	186532.12	23086.40	12.38

23	AAA0241TSRU		Se identificó que el predio cuenta infraestructura de la empresa de energía eléctrica. Se verifico con personal de la empresa que el predio pertenece al Distrito capital y que es la	55120.46	9873.64	17.91

FID Predio	Chip predio	Registro Fotográfico	Verificación de información	Área Total Predio m²	Área predio dentro PEDH	% Predio dentro de PEDH
			secretaria distrital de planeación la que figura como contribuyente del predio. Sin embargo el personal tiene desconocimiento de información relacionada con desenglobes. Destino Catastral: Predio con mejora ajena Tipo de Propiedad: Distrital Propietario: Bogotá Distrito Capital.			
24	AAA0019JPWF	No fue posible el registro fotográfico debido a que la Quebrada Limas estaba crecida, por lo que no se logró acceder a la zona correspondiente a este predio.	Destino Catastral: Urbanizado no edificado Tipo de Propiedad: Particular Propietario: Inversiones y construcciones Gomega Ltda.	399108.74	129882.90	32.54

25	Sin Información		Se identificó que el predio no presenta construcción. Cabe resaltar que no se contó con dato alguno que permitiera la adquisición de información inicial por parte de las entidades ya mencionadas.	480.67	10494.05	4.58

Fuente: Consorcio JA, 2016

Se logran identificar tres predios oficiales dentro de los límites actuales del PEDH Tunjo, predios destinados al uso dotacional público, cuyos dueños son el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (FID del predio No.15: correspondiente al reformatorio y el 22 actualmente sin infraestructura construida) y la Caja promotora de vivienda militar y de policía donde actualmente se encuentra el Salón comunal del Barrio Tejar de Ontario. Estos predios sin embargo no se encuentran en su totalidad dentro del PEDH Tunjo, por lo que se recomienda realizar trámites de desenglobe para adquirir los terrenos que se encuentran dentro de esta área protegida, o la cesión del terreno para su administración por la Secretaría Distrital de Ambiente, las áreas sobre las cuales se debe realizar esta gestión se enuncian en la **Tabla 87.**

Adicionalmente en el área delimitada como humedal, se identificaron 4 predios con tipo de propietario particular, los cuales son descritos a continuación:

FID del predio No. 0: Predio con uso residencial 13,51% de su área está dentro de los límites del PEDH, por su uso actual, que no corresponde a los objetivos de conservación de un área estratégica se propone dentro el presente Plan de Manejo Ambiental sustraer esta área.

FID del predio No. 19: Este predio corresponde a las Instalaciones del Colegio Liceo Campestre Cafam, el 57.10% de este lote se encuentra dentro del PEDH Tunjo, por su uso actual, que no corresponde a los objetivos de conservación de un área estratégica se propone dentro el presente Plan de Manejo Ambiental sustraer esta área.

FID del predio No. 21 El dueño de este lote es Bogotá Distrito Capital, sin embargo su tipo de propiedad según su registro catastral es de tipo Particular, por lo cual se debe aclarar la situación de este predio, ya que es el predio más adecuado para la construcción del aula ambiental del PEDH Tunjo, ya que es un lote de la Ciudad el cual a la actualidad no cuenta con un administrador, por lo cual la SDA de Bogotá podría asumir su gestión y construir ahí la infraestructura necesaria para el desarrollo de temas ambientales y administrativos de este ecosistema.

FID del predio No. 24: Este predio correspondiente a Inversiones y construcciones Gomega Ltda., tiene un área total de 399427,34 m2, y 32,52% de su área se encuentra dentro de los límites del humedal. Por lo que se debe establecer con el dueño del predio la desglobalización del porcentaje que hace parte del PEDH Tunjo. En caso de que no sea viable una desglobalización del terreno se hace necesario adquirir la compra total del predio, ya que es de vital importancia la recuperación de este ecosistema ya que corresponde al 39,12% del área total del PEDH Tunjo, y a uno de los espejos de agua, de este complejo de humedales.

Los predios correspondientes a tipo de propiedad distrital, se logró identificar que a nombre de Bogotá Distrito Capital se encuentra en la zona quince (15) predios, 2 a

nombre de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, y uno a nombre del Instituto de Desarrollo Urbano (IDU).

De los 15 predios correspondientes a Bogotá Distrito Capital se logró identificar que se hace necesaria la cesión total de los predios con FID No. 1- 4- 6- 13- 17, mientras que los restantes predios (FID No. 3- 5- 7- 8- 9- 10- 12- 14- 20- 23) es necesaria una cesión parcial en diferentes porcentajes los cuales se establecen en la _ REF _Ref468661418 \h _ * MERGEFORMAT _Tabla 85. Registro Predial_; dentro de los usos de suelos se logra identificar un parque público, una cancha de futbol, una infraestructura de la empresa de energía y un terreno el cual es utilizado como parqueadero.

Los predios con FID No. 2- 11- 16, propiedad de la empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, y el IDU, es necesaria su cesión en un porcentaje no mayor al 22% en todos los terrenos, predios que son utilizados como espacio público y patios del Portal Tunal.

El predio del cual no se cuenta con información y está identificado como FID No. 25, es necesario resolver la situación actual para establecer su compra o cesión según corresponda, en dado caso que sea necesaria su compra se recomienda la desglobalización al estar únicamente el 4,58% del predio dentro del polígono correspondiente al PEDH Tunjo.

9 PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

La identificación de la problemática ambiental que afecta al PEDH Tunjo se realizó mediante el desarrollo de la Estrategia Participativa, que implicó la observación directa, recolección documental, entrevistas a actores claves y especialmente mediante la ejecución de dos encuentros participativos con agentes sociales del sector público, privado y comunitario para el establecimiento del diagnóstico (Anexos Tomo III del PMA).

El primer encuentro tuvo como objetivo: "Recolectar información sobre la condición socio-ambiental del PEDH Tunjo mediante una cartografía social, como base para la construcción del Diagnóstico", se conformaron grupos que realizaron un mapa del humedal, identificando su situación a nivel ambiental y social, la cual fue socializada en mesa redonda **(Fotografía 85, Fotografía 86, Fotografía 87, Fotografía 88, Imagen 76 Mapa Social 1. Tunjo, Imagen 77 Mapa Social 2. Tunjo y la Imagen 78 Mapa de Actores PEDH Tunjo)**

Fotografía 85 Taller de acercamiento al Diagnostico PEDH Tunjo



Fuente: Consorcio JA, 2016

Fotografía 86 Taller Acercamiento al Diagnóstico PEDH Tunjo



Fuente: Consorcio JA, 2016

Fotografía 87 Taller Acercamiento al Diagnóstico PEDH Tunjo



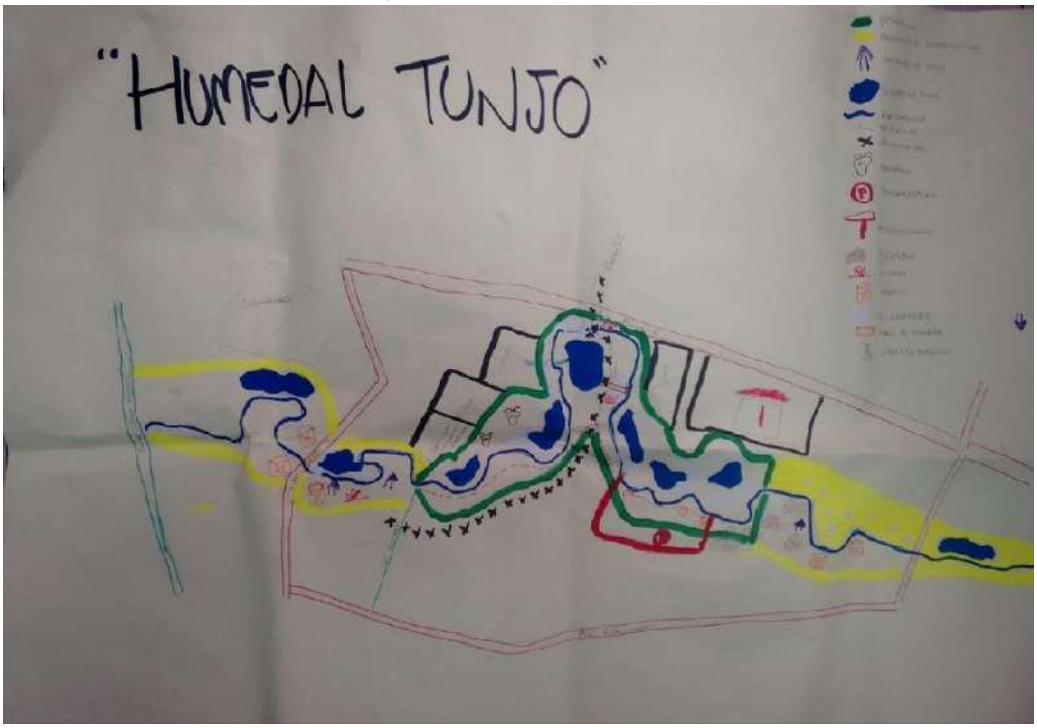
Fuente: Consorcio JA, 2016

Fotografía88 Taller Acercamiento al Diagnóstico PEDH Tunjo



Fuente: Consorcio JA, 2016

Imagen 76 Mapa Social 1. Tunjo



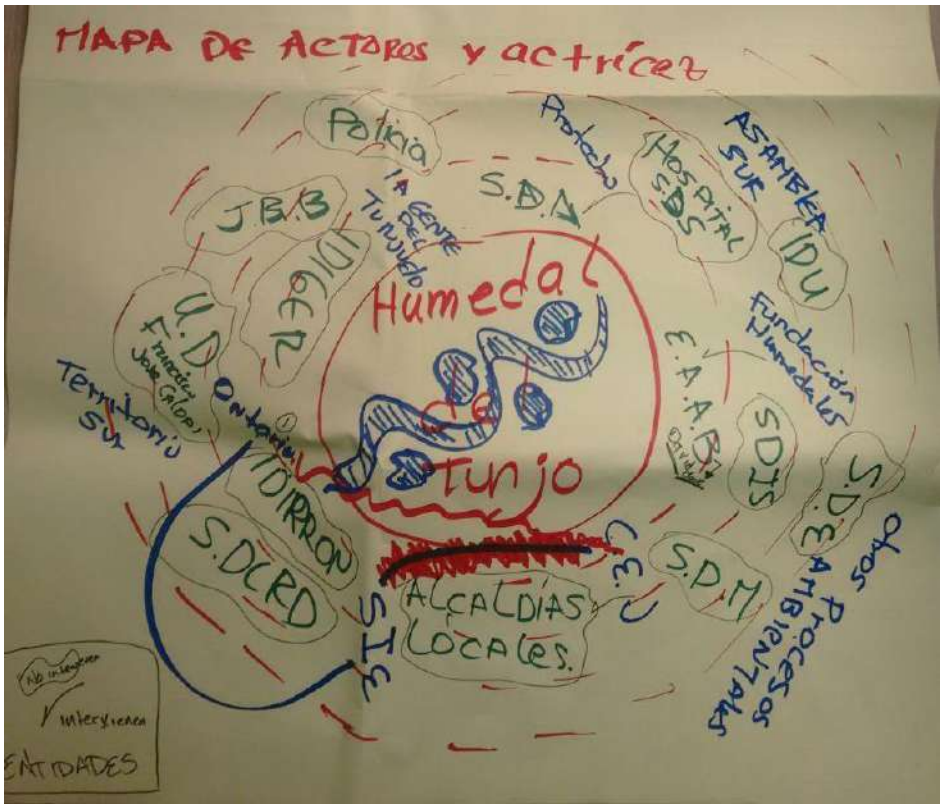
Fuente: Consorcio JA, 2016

Imagen77 Mapa Social 2. Tunjo



Fuente: Consorcio JA, 2016

Imagen 78 Mapa de Actores PEDH Tunjo



Fuente: Consorcio JA, 2016

Como principales resultados de la cartografía Social del PEDH Tunjo se determinaron los siguientes:

- Se obtuvo información relevante respecto a la historia de este cuerpo de agua, la cual fue registrada en el parte de aspectos socio-económicos de este documento.
- Brindaron información relevante sobre las especies de flora y fauna encontradas en el humedal, así como toda la riqueza ambiental que brinda a la comunidad.
- Brindaron información de las principales problemáticas socio-ambientales que sufre el humedal, las cuales son incluidas en este aparte del diagnóstico.

El segundo encuentro participativo tuvo como objetivo: "Establecer los principales problemas socioambientales del PEDH Tunjo y los actores que inciden en la situación actual del mismo", por grupos de trabajo se determinaron los problemas del humedal, sus causas y consecuencias, luego en plenaria se socializaron, estableciendo de forma consensuada, el problema central, las causas, consecuencias y los actores implicados en esta situación. **(Fotografía 89, Fotografía 90, Fotografía 91, Imagen 79)**

Fotografía 89 Taller Establecimiento del Diagnóstico del PEDH Tunjo



Fuente: Consorcio JA, 2016

Fotografía 90 Taller Establecimiento del Diagnóstico del PEDH Tunjo



Fuente: Consorcio JA, 2016

Fotografía 91. Taller Establecimiento del Diagnóstico del PEDH Tunjo



Fuente: Consorcio JA, 2016

Imagen 79. Árbol de Problemas PEDH Tunjo



Fuente: Consorcio JA, 2016

Como resultados principales de este taller de árbol de problemas se determinó lo siguiente:

- Como Problema central: El descuido del PEDH Tunjo, evidente en la falta de presencia institucional para su protección, recuperación y mantenimiento.
- Como principales causas del descuido del PEDH Tunjo se identificaron:

- La desarticulación institucional para el cuidado y preservación del cuerpo de agua
- La falta de entradas de agua que generan déficit hídrico en tiempo seco
- La falta de Educación ambiental y sentido de pertenencia con el espacio por parte de gran parte de los vecinos
- La presencia de habitantes de calle y delincuencia dentro del humedal
- El vertimiento de residuos químicos de las Curtiembres al rio Tunjuelo
- La falta de recursos para el mantenimiento del PEDH
- La falta de apoyo estatal a las organizaciones comunitarias que desarrollan voluntariamente acciones de recuperación de este espacio

- La falta de identidad y compromiso con esta reserva ambiental por parte de Codensa pese a que tiene ubicada en su interior una antena, además de realizar quemas alrededor del PEDH que afectan negativamente el ecosistema

- La presencia de un parqueadero en una zona que forma parte del PEDH Tunjo

- Como principales consecuencias del descuido del PEDH Tunjo se determinaron

- La pérdida de especies en su ecosistema

- La inseguridad al transitar por esta zona

- La contaminación del lugar con basuras-escombros

- La contaminación de la cuenca el Tunjuelo por parte de las Curtiembres

A continuación, se presenta de forma detallada la problemática socio-ambiental identificada en el proceso investigativo y participativo, en el PEDH Tunjo y su área de Influencia:

9.1 FACTORES SOCIO-ECONÓMICOS

Es necesario reconocer la forma en que los habitantes ejercen influencia positiva o negativa en el PEDH a partir de la identificación de su estilo de vida en relación con el medio ambiente, observando la fuente de su desarrollo económico, así como las problemáticas sociales que intervienen en el humedal. A continuación, se presentan los factores más relevantes a nivel socio-económico:

- La industria del sector del área de Influencia, especialmente la de curtiembres, trabaja con tecnologías altamente contaminantes tanto para el medio ambiente como para los trabajadores, generando entre otros, malos olores, vertimientos e inadecuada disposición de residuos sólidos al Río Tunjuelo, en el sector de San Benito (carreras 17 a 19 C entre calles 60 Sur y la ronda del Río Tunjuelo). (SDA, 2009)

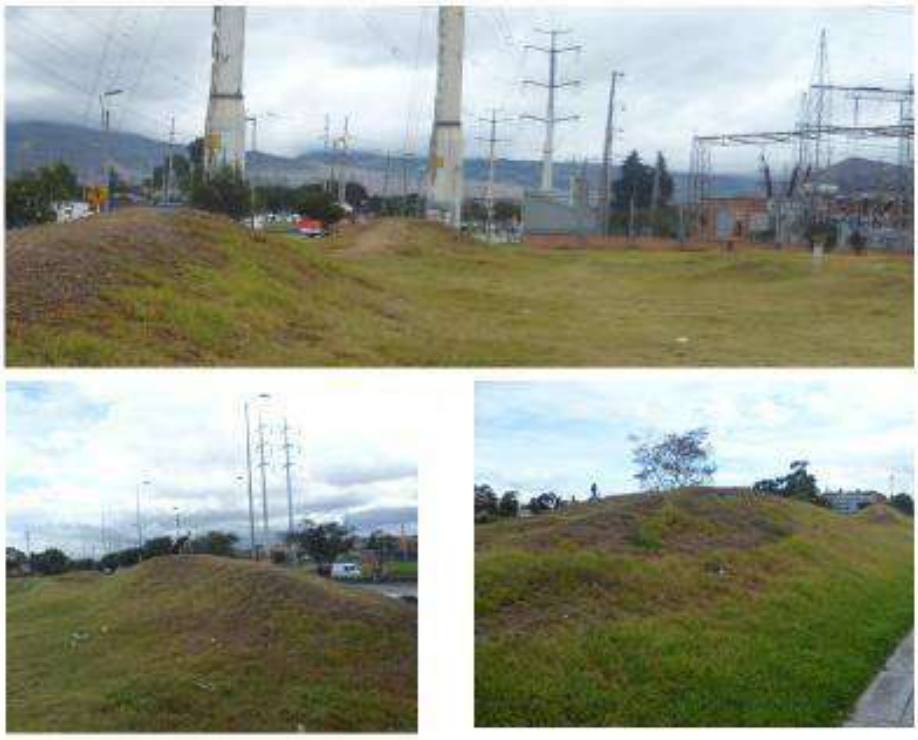
- La industria de extracción minera (arena de río y gravas), contribuye con el deterioro de las fuentes de agua, generando problemas de malos olores y focos de proliferación de roedores e insectos en el humedal.

- Presencia de asentamientos en zonas de alto riesgo por inundaciones, tales como el barrio Tejar de Ontario.

- El PEDH Tunjo es considerado como un lugar de alta peligrosidad, **Fotografía 92,** los habitantes de los barrios Protecho y Casa Linda se ven obligados a transitarlo

para acceder al transporte de la Avenida Boyacá, manifestando continuos atracos en este lugar. Por otra parte, se han presentado casos de muertes violentas, una de ellas registrada en el canal virtual de noticias RCN el 5 de noviembre de 2014, presentando el asesinato por arma de fuego a 2 jóvenes dentro del humedal.

Fotografía 92. Inseguridad Identificada en el PEDH Tunjo



Fuente: Comisión Ambiental Local (CAL) Tunjuelito, 2015.

- Presencia de habitantes de calle que han determinado el humedal como lugar de permanencia, estableciendo "cambuches", realizando fogatas que han ocasionado incendios, dejando basuras dentro del lugar y fomentando la inseguridad del sitio **(Fotografía 93).**

- Personas que ocupan el lugar para ingerir drogas o alucinógenos y también para comercializarlas de forma ilegal, siendo este el punto de encuentro de bandas delincuenciales.

- Ubicación de un parqueadero en la zona periférica del humedal frente al barrio casa linda, aunque en el 2015 se logró la recuperación de la mayor parte del espacio que era utilizado por buses, busetas, camiones y tractomulas, aún algunos vehículos utilizan este espacio interviniendo de forma negativa en el suelo y aire mediante los gases que emiten. A continuación, se presenta la ubicación del parqueadero. **Imagen 80**

- El tránsito de ciclistas y motociclistas además del paso de peatones que maltratan la vegetación. **Fotografía 94**

Fotografía 93 Cambuches de habitantes de calle dentro del PEDH Tunjo



Fuente: CAL Tunjuelito, 2015.

Imagen 80. Parqueadero en el área de Influencia del PEDH Tunjo



La franja en amarillo indica la zona utilizada como parqueadero
Fuente: CAL Tunjuelito, 2015

Fotografía 94 . Paso de Ciclistas, Motociclistas y peatones



Fuente: CAL Tunjuelito, 2015

9.2 FACTORES DEL SUELO

- Barrios ubicados en zonas con alto riesgo de inundación como Tejar de Ontario.

- Se presenta daño a la flora por quemas de vegetación al del PEDH y en sus alrededores (puntualmente en el área de la planta eléctrica de Codensa, dónde la comunidad argumenta ver que los vigilantes de forma periódica queman sus pastos). **(Fotografía 95)** También se presenta la quema de llantas por parte de habitantes de calle u otras personas que las llevan al PEDH al considerarlas inservibles.

Fotografía 95 Quemas al interior del PEDH Tunjo y en su área de Influencia



Fuente: CAL Tunjuelito, 2015

9.3 FACTORES DEL AGUA

- Contaminación de las aguas por residuos industriales, especialmente provenientes de la industria de curtiembres, en el sector de San Benito

- Invasión de la ronda del Río Tunjuelo por asentamientos ilegales en el cruce del Río con la Calle 58 Sur y Tejar de Ontario (Transversal 28 entre calles 56 y 58 Sur), población que introduce basuras al rio y al PEDH Tunjo **(Fotografía 96)**

Fotografía 96 Basuras en Rio Tunjuelo dentro del PEDH Tunjo en el límite con el barrio Tejar de Ontario



Fuente: CM& La Noticia, tomado de: http://www.cmi.com.co/consejo-local-de-gestion-del-riesgo-de-tunjuelito- alerta-a-la-comunidad-ante-las-constantes-lluvias

9.4 FACTORES ATMOSFÉRICOS

- El área de Influencia del PEDH Tunjo presenta problemas de olores provenientes principalmente del sector de San Benito (curtiembres), las cárcavas de extracción minera en el sector de la Escuela de Artillería y el Relleno Sanitario de Doña Juana.

- Se presenta contaminación atmosférica en los corredores viales de la Avenida Boyacá dado los gases que emiten los vehículos.

9.5 FACTORES DE RUIDO

- Se presentan altos niveles de emisiones sonoras en la Avenida Boyacá dado su alto tránsito vehicular, afectando negativamente a las aves que se encuentran en el humedal

9.6 MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

- Inadecuada disposición de residuos sólidos depositando basuras dentro del PEDH, así como llantas e incluso elementos mobiliarios en mal estado. También vierten químico de las curtiembres de San Benito y lixiviados de los frigoríficos de la zona sur **(Fotografía 97)**

- Se presenta disposición inadecuada de Residuos de Construcción y Demolición (RCD), especialmente gravas y arenas extraídas en la misma localidad, en la ronda del Río Tunjuelo en el cruce con la Calle 58 Sur y en los sectores con malla vial deteriorada (entre la Avenida Caracas y la Boyacá, y de la Calle 44 Sur al Norte hasta la Calle 36 Sur).

Fotografía 97 Basuras al interior del PEDH Tunjo



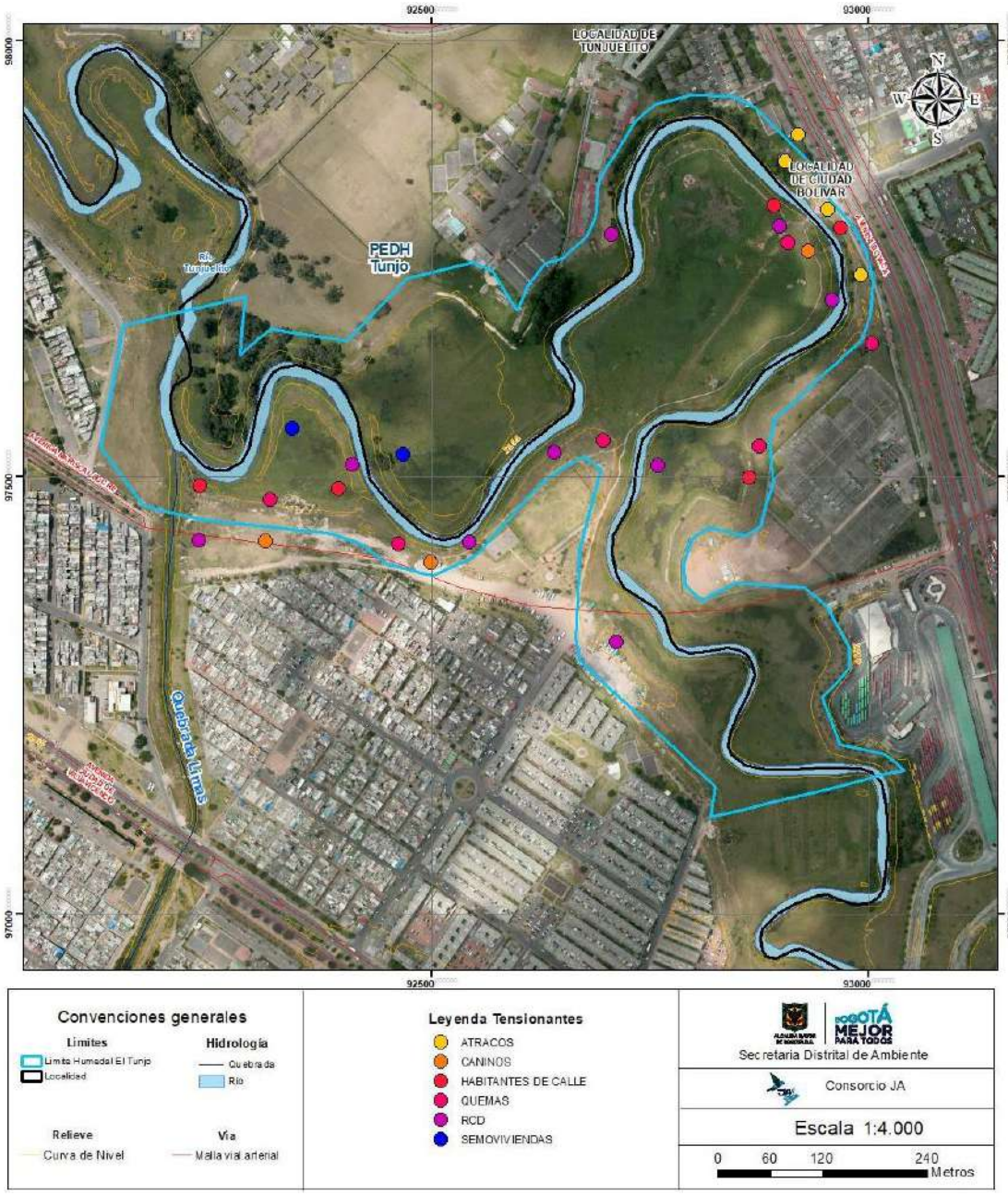
Fuente: CAL Tunjuelito, 2015

Para finalizar se presenta el siguiente mapa **(Imagen 81)** que ubica los diferentes tensionantes descritos, que coinciden con los identificados en una salida exploratoria al PEDH Tunjo el 1 de Abril de 2016, por parte de la SDA, la UAESP, Ciudad Límpia, la EAAB, la Alcaldía de Ciudad Bolívar y el Hospital de Tunjuelito, cuyo fin era establecer el plan de choque para la recuperación de esta reserva ambiental.

9.7 FACTORES ECOLÓGICOS

El PEDH Tunjo es un sitio que ha sido altamente transformado, no obstante, sustenta varias especies de fauna y flora, que aunque no son propias o nativas del ecosistema humedal, permanecen allí y encuentran en el lugar, un relicto de albergue de biodiversidad inmerso en un paisaje claramente urbanizado, actualmente la conectividad de este ecosistema a la Estructura Ecológica Principal, está asociada a la ronda del Río Tunjuelo, y a áreas verdes urbanas como, el parque Tunal, sitio destinado al uso recreativo y deportivo.

Imagen 81. Tensionantes PEDH Tunjo



Fuente: IDECA adaptado Consorcio JA, 2016

Sin embargo, deben realizarse arreglos paisajísticos y florísticos para aumentar la conectividad ecológica de este PEDH, ya que la matriz de entorno urbano que la rodea, avanza, reduciendo el área efectiva para el establecimiento de poblaciones de fauna. Es bien conocido en la literatura el efecto de la fragmentación del paisaje, lo que provoca que especies de limitados rangos de acción y movimiento como las ranas, puedan sufrir

ausencia de flujo genético y de llegar a haber transformaciones del hábitat no tendrían capacidad de respuesta a ello.

Este humedal tiene un área reportada de 33.2 hectáreas, pero, la mayoría de su territorio ha sido modificado por amplios pastizales y colonizado por especies invasoras o exóticas de plantas, que, si bien brindan soporte, refugio y hasta alimento a ciertas especies, no son las más acordes para el establecimiento de especies propias de humedal y deterioran los servicios ecosistémicos y funcionamiento del medio.

La época de sequía intensificada por el fenómeno del niño, ha ocasionado la pérdida total del espejo de agua del humedal, así, las especies dependientes del cuerpo de agua como ranas para depositar huevos y aves acuáticas que se alimentan y permanecen en el agua se ven severamente afectadas disminuyendo en número y hasta reportándose ausentes en el lugar.

Otra problemática ambiental a mencionar, se refiere a la contaminación por basuras y pésima calidad de agua del río, la acumulación de basuras genera ambientes favorables para la proliferación de plagas, tales como las ratas que van en detrimento de algunas especies de fauna del humedal y pueden provocar extinciones y enfermedades, eso sin mencionar, el mal aspecto paisajístico que reflejan las basuras generando en sus habitantes aledaños una perspectiva desagradable del lugar que como consecuencia provoca desapropiación del sitio y por tanto indiferencia a sus problemáticas y posibles soluciones.

En cuanto al Río Tunjuelo, es constante la contaminación del mismo por ser objeto de tiradero de basuras y vertimientos de aguas residuales domesticas e industriales, no solo en el sector sino también aguas arriba y abajo del mismo, lo que afecta los parámetros fisicoquímicos, bacteriológicos e hidrobiológicos, por lo cual se recomiendan acciones para mejorar la calidad de agua como jornadas de limpieza, tratamiento de aguas, contención de basuras, establecimiento de biofiltros entre otros que serán expuestas en el plan de acción.

10 EVALUACIÓN ECOLÓGICA

El Parque Ecológica Distrtial de Humedal Tunjo posee un área estimada de 33,2 has, hace parte de la cuenca baja del Río Tunjuelo y su conexión se observa en la época de lluvia, donde el desbordamiento vierte sus aguas sobre el humedal utilizándolo como zona de amortiguación a la inundación; y se considera como el único lugar del sector con disponibilidad de espacio y recursos para albergar la biodiversidad de la zona, la cual está dominada por asentamientos humanos y obras urbanísticas.

Respecto a la biodiversidad, está conformado fundamental de especies foráneas, predominan para la comunidad florística pastizales y árboles exóticos como el eucalipto, reportado como especie manejada en la conquista para incentivar aridez de la tierra y poder mantener la cultura agropecuaria (Política Distrtial de Humedales del Distrito capital).

En la comunidad faunística no se identificaron especies propias de humedal, se contó con aves terrestres de carácter cosmopolita y ajustadas a la modificación del ambiente inducida por el hombre y sus "desarrollos", igualmente el encuentro de ratas urbanas o domesticas ratifica la representación primordial de organismos ajenos a los particulares del humedal.

Este ecosistema de humedal ha sufrido ciertas transformaciones a través de tiempo, las cuales han causado que el espejo de agua haya disminuido por causas climáticas como la variabilidad climática, el fenómeno del niño y pronunciadas épocas de sequía, conjuntamente, el mal manejo de la tierra y la falta de planificación agravo la disminución del área del humedal por la urbanización, el pastoreo de ganado; por último, hay contaminación del sistema acuático por los vertimientos de aguas residuales que recibe. Todas las circunstancias antes expuestas acarrean detrimento de la biodiversidad por pérdida de hábitat disponibles e imposibilidad de uso de los existentes dentro del ecosistema.

En este momento la situación anterior no ha cambiado, pero, la declaración del lugar como Parque Ecológico Distrital Humedal Tunjo, permite que se tomen medidas para su recuperación y manejo y sobre todo impulsa en la comunidad circundante a participar y apropiarse del ecosistema favoreciendo la conservación, investigación, educación y apreciación paisajística del humedal.

El PEDH Tunjo puede ser vulnerable por múltiples razones, algunas naturales como la sequía, incendios forestales, variabilidad climática y la abundancia y permanencia de especies foráneas que habitan el humedal e impiden la sucesión o colonización de los organismos concomitantes a estos ecosistemas.

Pero, son las causas antrópicas los factores más concretos que afectan el ecosistema, hay contaminación auditiva por el constante flujo vehicular y humano que rodea y atraviesa el humedal, contaminación atmosférica por polución y emisión de partículas suspendidas por fuentes móviles como los carros. En adición, hay evidencia de utilización de la tierra para el pastoreo de ganado (aproximadamente nueve vacas y un ternero *(Bos Taurus*)), se

observaron rastros de quemas (por indigentes y personal de guardia de la correccional el Redentor), presencia de al menos 22 perros *(Canis lupus familiaris*) de la calle que viven dentro del humedal y por supuesto influyen en la presencia de otras especies animales en el mismo; por último, se hace extracción de madera que luego es transportada en un camión desde dentro de humedal. **Fotografía 98**

Fotografía 98 Factores de vulnerabilidad del PEDH Tunjo



Fuente: Consorcio JA, 2016

Finalmente, el PEDH Tunjo puede determinarse como un sistema gravemente transformado y afectado, pese a ello, debe considerarse que los ecosistemas de humedal son patrimonio nacional y de valor especial para los habitantes del Distrito y el sector, por su condición de albergue de biodiversidad y parte esenciales que favorecen la función y servicios del ecosistema, en este sentido, acciones de restauración, rehabilitación y recuperación son válidas para el manejo del humedal Tunjo.

10.1 CONECTIVIDAD ECOLÓGICA

En relación a la conectividad ecológica del PEDH Tunjo, se observa que el ecosistema, está envuelto por una matriz urbana que lo aísla y sumerge en un paisaje dominado por obras civiles, donde los relictos boscosos o fragmentos de vegetación son escasos y se encuentran principalmente asociados a la ronda del Río Tunjuelo, lo que dificulta la posibilidad de intercambio entre individuos con otras áreas.

Debido a lo anterior se propone la revegetalización del PEDH, estableciendo arreglos florísticos donde predominen las coberturas arbóreas y arbustivas, facilitando así el desplazamiento de la fauna nativa y exótica, al garantizar hábitats y recursos en la zona, al aumentar el área de estas coberturas vegetales.

A lo largo de la Ronda del río Tunjuelo se observaron áreas de interés para la conservación, y que pueden actuar como corredores biológicos, como lugares encontrados en cercanías a la correccional y al predio de Transmilenio, que a la actualidad corresponden a pastizales, que podrían ser sometidas a arreglos florísticos para mejorar sus coberturas vegetales; se hace énfasis que estas zonas mencionadas no son consideradas como áreas de expansión del humedal, sin embargo hacen parte del Corredor hídrico del Río Tunjuelo; y al momento no tienen uso, además no se observó presiones sobre estas áreas, por invasión de perros o habitantes de la calle, debido a la vigilancia que prestan en cercanías a estos predios; por lo cual se recomiendan acciones de revegetalización para impedir el limite ecológico producido por el efecto de borde en algunas especies.

10.2 CARACTERÍSTICAS ECOSISTÉMICAS

El PEDH Tunjo funciona como reservorio de agua, importante en esta zona considerada la más seca de Bogotá D.C, además, desempeña un rol de regulación hídrica al ser soporte del desbordamiento de aguas del Río Tunjuelo en épocas lluviosas, y depósito de agua en épocas secas (aunque hoy día esté seco por la intensa temporada de sequía y fenómeno del niño sucedido en el país).

El humedal Tunjo es hábitat de refugio para diversas especies de vegetales y animales de los diferentes grupos (artrópodos, herpetos, aves, mamíferos), se considera sitio de protección de la biodiversidad presente, ya que aparentemente es el último lugar apropiado en una matriz de paisaje mayoritariamente urbanística que puede brindar el hábitat requerido por ciertas especies como los anfibios (escuchados en el monitoreo) y algunas aves residentes, que aunque no son propias del humedal están allí por disponibilidad de recursos.

Funciona como retenedor de partículas aéreas suspendidas de polvo en el espejo de agua (cuando está presente), regula la temperatura y genera micro climas probablemente utilizados por las especies presentes en el humedal.

Por su ubicación geográfica, diversidad presente y las funciones hídricas y ambientales que desempeña, tiene un gran valor de importancia ecosistémica y antrópica en cuanto que es patrimonio de la gente y de su manejo y conservación depende una subsistencia ambientalmente saludable. Puede ser espacio pedagógico - práctico, así como un punto de recreación pasiva para habitantes de la zona y visitantes (Lasso et al. 2014)

11 AMENAZAS NATURALES

En el marco del Plan de Manejo Ambiental se requiere conocer los riesgos y amenazas a los que se ve expuesto el PEDH Tunjo, con el fin de conocer las vulnerabilidades que

puede llegar a sufrir el ecosistema y las comunidades aledañas, para así plantear, dentro de la propuesta, acciones en busca de minimizar los impactos negativos. En ese sentido se describe en este capítulo los riesgos y amenazas asociados a inundaciones, incendios, avenidas torrenciales y remoción en masa.

11.1 RIESGOS Y AMENAZAS POR INUNDACIÓN

Según el Decreto 190 de 2004, Plan de Ordenamiento Territorial - POT, las áreas urbanas que se encuentran en amenaza de inundación por desbordamiento de cauces naturales son aquellas localizadas en inmediaciones de los Ríos y quebradas existentes en el Distrito Capital, y principalmente las que se localizan en sectores aledaños a los Ríos Bogotá, Tunjuelo, Juan Amarillo y humedal de Torca.

La cuenca del Rio Tunjuelo presenta una expansión de 41.534 has y una extensión urbana de 9.518 has, presentando 3 divisiones geográficas respecto a las ubicaciones de sus cuencas tal cual son descritas a continuación:

- **Cuenca Alta:** La cuenca alta comprende el área entre la laguna de los Tunjos hasta el embalse de la Regadera. El afluente que nace de la laguna los Tunjos es el Río Chisacá que se une con el Río Mugroso a una altura de 3146 msnm. El Río Chisacá continúa engrosando su caudal con pequeñas quebradas y efluentes hasta encontrarse con el Río Curubital para finalmente llegar a la represa de la Regadera ubicada a 3002 msnm. Esta represa fue la primera intervención humana sobre el curso del Río Tunjuelo. (Problemática socio-ecosistémica de la cuenca del río Tunjuelo Andrés Umaña)

- **Cuenca Media:** La cuenca media tiene en su tope superior el embalse de la Regadera a 3002 m.s.n.m. y en su cota inferior la zona de canteras y los pits mineros ubicados dentro del perímetro urbano. La reserva forestal más conocida de la cuenca media es el parque reserva forestal Entrenubes, parte de los Cerros Orientales de Bogotá, nacedero de quebradas y actualmente en proceso de recuperación. (Problemática socio-ecosistémica de la cuenca del río Tunjuelo Andrés Umaña)

- **Cuenca Baja:** La cuenca baja inicia en la zona de canteras y termina en la desembocadura del Río Bogotá. Esta área esta densamente poblada y acumula los vertimientos de más de 3.5 millones de personas de bajos ingresos distribuidas en ocho localidades. También se encuentran los sectores de alto impacto ambiental como las curtiembres de San Benito, el sector de alimentos del matadero de Guadalupe y compañías de químicos y plásticos. (Problemática socio-ecosistémica de la cuenca del río Tunjuelo Andrés Umaña)

Debido a que el rio Tunjuelo pasa por zonas que actualmente presentan grandes áreas de asentamiento humano, fue necesario realizar la proyección de caudales máximos a tres periodos de retorno 10 años **(Imagen 82),** 100 años

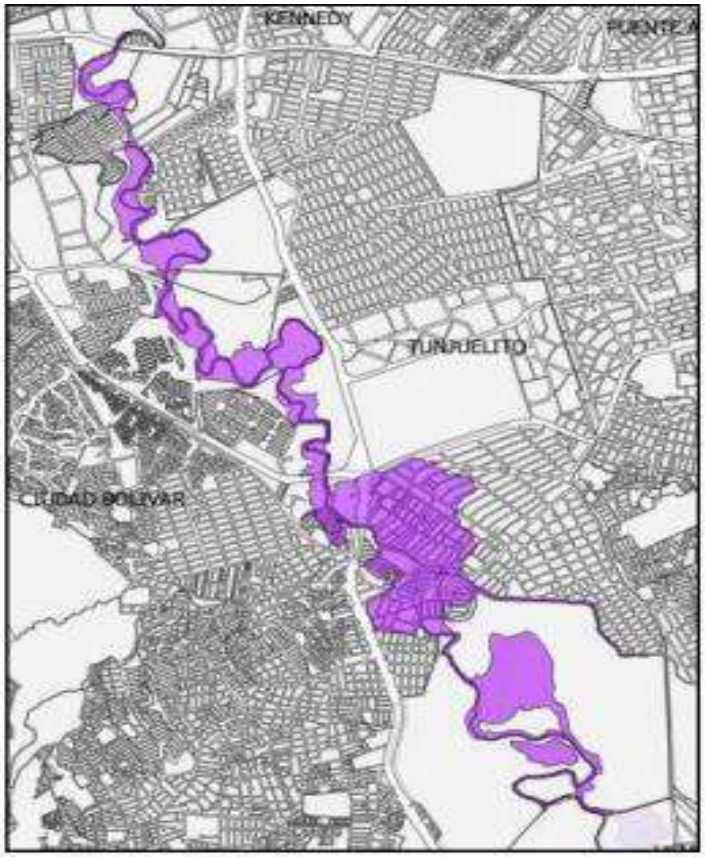
(**Imagen 83)** y 500 años **(Imagen 84),** con el fin de identificar las llanuras susceptibles a una inundación y así evitar tragedias futuras, obteniendo los siguientes resultados:

- Caudal Máximo para un periodo de retorno de 10 Años. es de 84,45 m3 /s. Imagen 82

- Caudal Máximo para un Periodo de Retorno de 100 Años. De acuerdo con los análisis realizados por INGETEC S.A. en 2002 el caudal máximo para un periodo de retorno de 100 años es de 186,82 m3 /s, **Imagen 83**

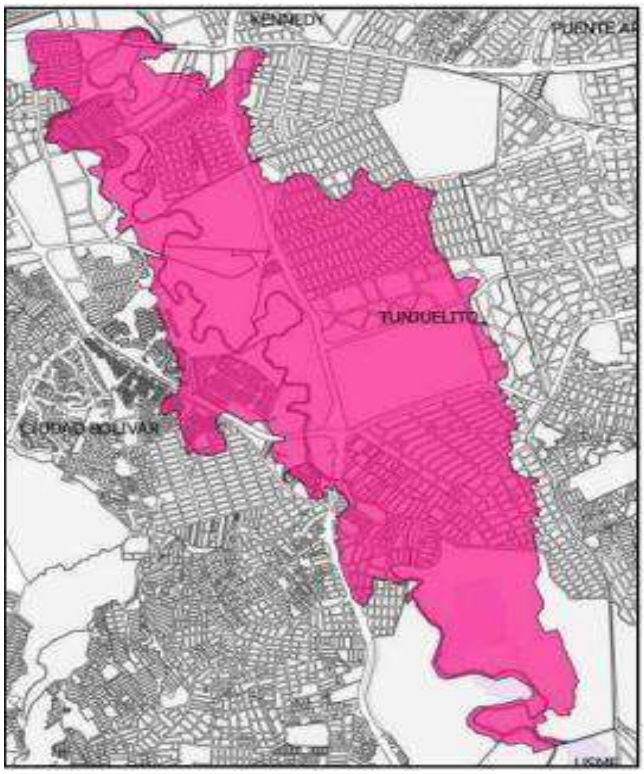
- Caudal Máximo para un Periodo de Retorno de 500 Años. El caudal máximo para un periodo de retorno de 10 años es de 262,27 m3 /s. **Imagen 84**

Imagen 82. Alcance de las aguas periodo de retorno de 10 años



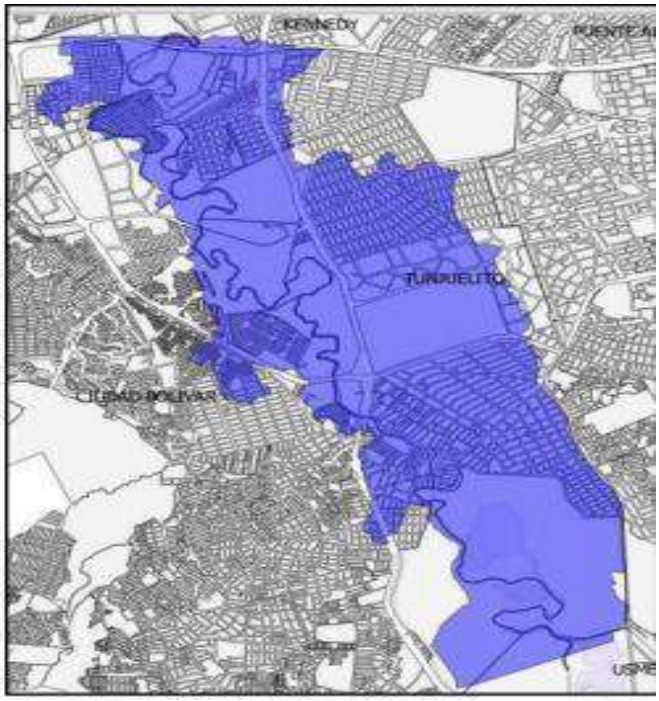
Fuente: Análisis de amenaza por inundación, Alejandro Robayo

Imagen 83. *Alcance de las aguas periodo de retorno de 100 años*



Fuente: *Análisis de amenaza por inundación, Alejandro Robayo*

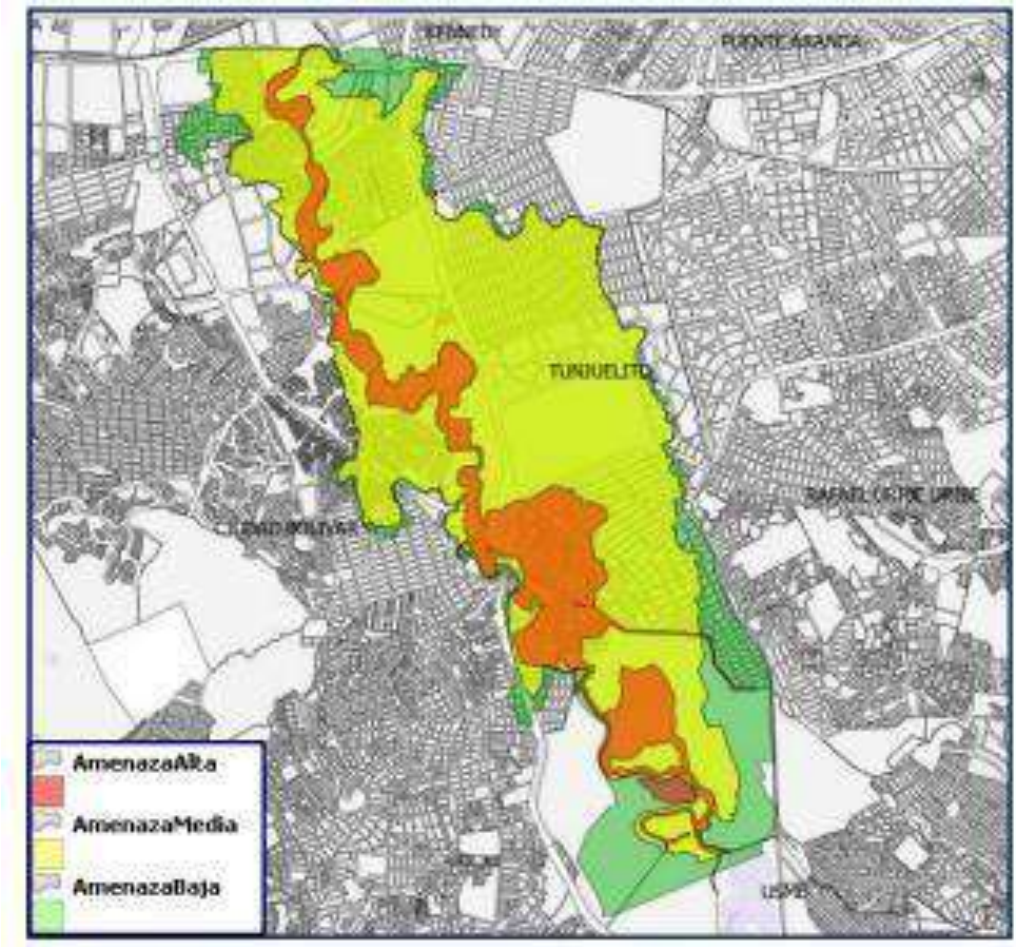
Imagen 84. *Alcance de las aguas periodo de retorno de 500 años*



Fuente: *Análisis de amenaza por inundación, Alejandro Robayo*

De acuerdo con la categorización de la amenaza por inundación dada por IDIGER y los resultados de las áreas sensibles a sufrir este evento encontradas por las proyecciones de caudales mencionadas anteriormente se obtuvo el siguiente mapa. **Imagen 85**

Imagen 85. Riesgo por inundación Rio Tunjuelo



Fuente: (CAR 2008)

Con base al mapa de inundación es posible concluir la alta amenaza que presenta el PEDH Tunjo, ya que el desborde del cauce calculado para el caudal de creciente de un periodo de retorno menor o igual a 10 años sea por causas naturales o intervención antrópica no intencional y con una profundidad de lámina de agua, duración, caudal y velocidad con efectos potencialmente dañinos presentan una probabilidad de inundación de ocurrencia mayor al 65%.

11.2 RIESGOS Y AMENAZAS POR AVENIDAS TORRENCIALES

Las avenidas torrenciales son un tipo de movimiento en masa que se desplaza generalmente por los cauces de las quebradas, llegando a transportar volúmenes importantes de sedimentos y escombros, con velocidades peligrosas para los habitantes e

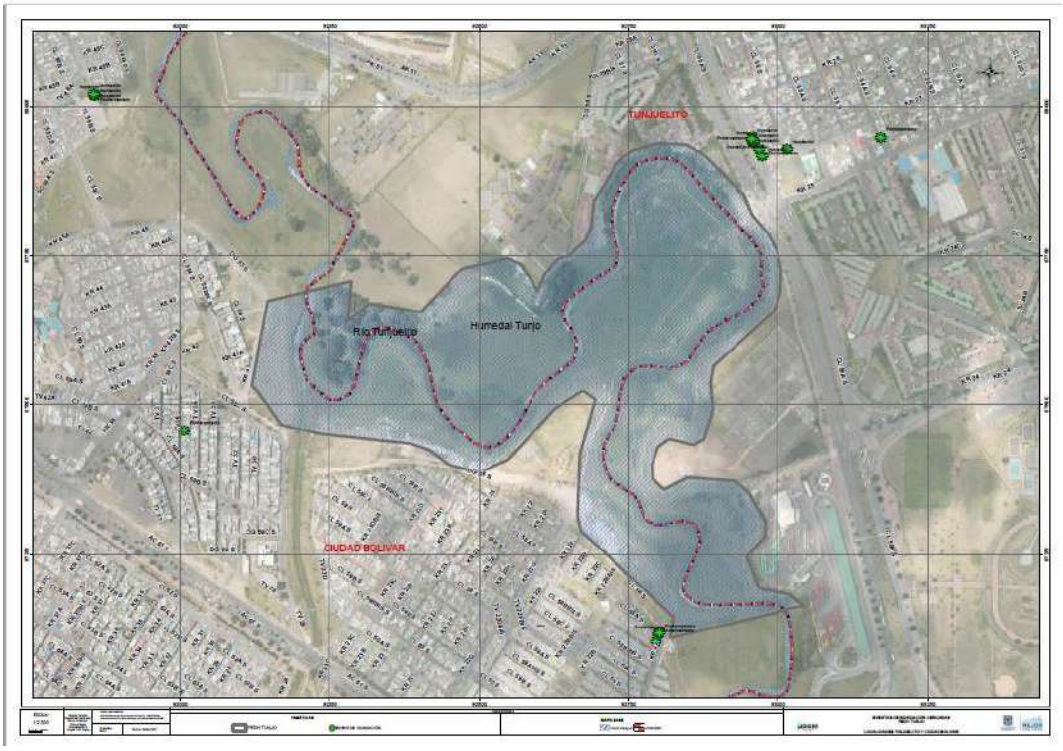
infraestructuras ubicadas en las zonas de acumulación de cuencas que son susceptibles a presentar este tipo de fenómenos (CABALLERO, 2011).

Al realizar consulta bibliográfica se evidencio que en Bogotá actualmente no se cuenta con estudios relacionados para la zona. Sin embargo, el IDIGER por su parte, con reporte y conceptos técnicos de los eventos por inundación y avenidas torrenciales que se han registrado en la cuenca del Río Tunjuelo.

Debido al gran caudal del rio Tunjuelo proveniente de la cuenca alta y media en temporadas invernales se presentaban avenidas torrenciales que generaban inundaciones en la cuenca baja como lo ocurrido en el año 2005 cuando por desbordamiento del río se inundo la zona de canteras del Tunjuelo a la altura de la escuela de artillería. Por lo anterior como una medida para regular el caudal del río controlar inundaciones se construyó la presa seca de la Cantarrana, con la cual se ha mantenido la regulación del caudal del río.

Sin embargo, en zonas aledañas al PEDH Tunjo se han presentado eventos reportados por el Instituto Distrital de Gestión del Riesgo y Cambio Climático IDIGER como se observa en la imagen 85.

Imagen 86. Eventos por inundación en zonas aledañas al PEDH Tunjo

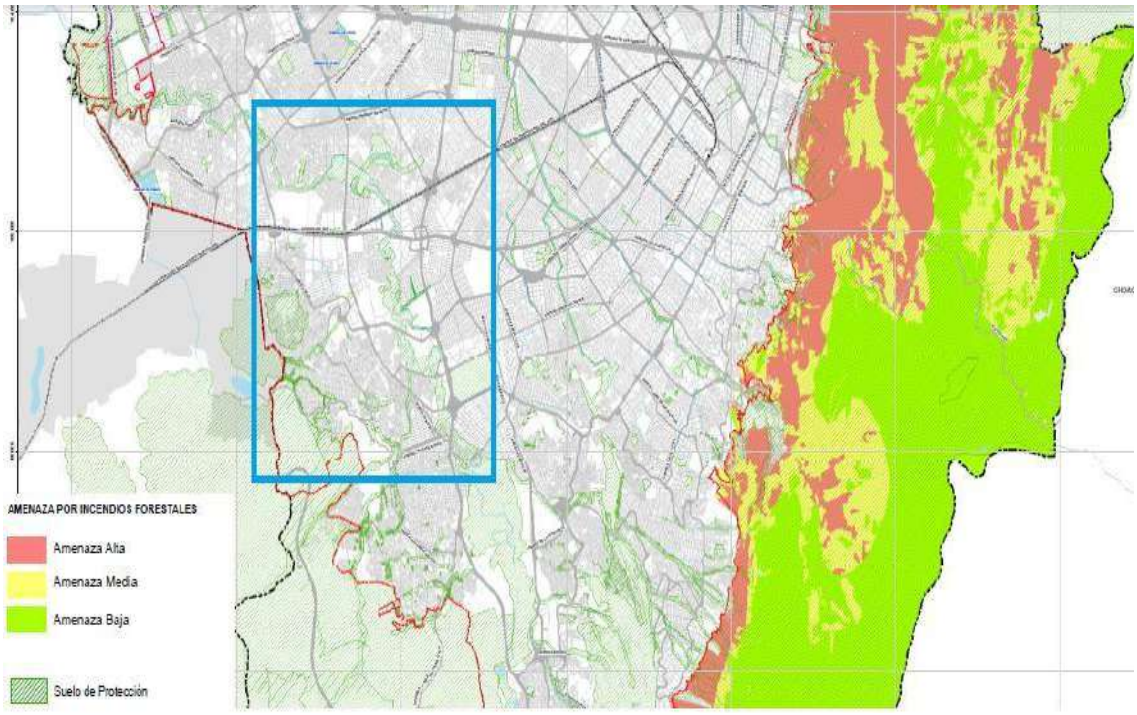


Fuente: IDIGER , 2017

11.3 RIESGOS Y AMENAZAS POR INCENDIOS

En cuanto a riesgos y amenazas por incendios el IDIGER ha manifestado que se realizó un diagnóstico en el año 2013, en el que se identificaron condiciones topográficas, climáticas y antrópicas que favorecen el inicio y la propagación de fuego en la cobertura vegetal, incendios forestales. Como resultado de dicho diagnostico se creó el mapa "Amenazas Incendios Forestales" **(Imagen 87)** el cual se encuentra en el decreto 364 de 2013 que fue suspendido.

Imagen 87. Mapa Amenazas por incendio forestal



Fuente: SDP- CAR - SDA - Gobernación de Cundinamarca - IGAC – FOPAE

Como se puede evidenciar en el mapa, la zona donde se ubica el PEDH Tunjo delimitada en color azul, no presenta riesgos de incendio forestal, de acuerdo a lo expuesto por el IDIGER, las condiciones topográficas y climáticas características de esta área no son precursoras de incendios por vegetación.

Sin embargo, es necesario resaltar que según evidencias y declaraciones dadas por la comunidad, se presentan constantes quemas ilegales de residuos no reciclables dentro del humedal por habitantes de la calle, o de la misma zona, situaciones que en épocas de sequía podrían llegar a causar un desastre, debido a la alta predominancia en la zona de coberturas vegetales muy combustibles como pastos enmalezados, pastos limpios y plantaciones forestales, esto se evidencia en la **Imagen 89,** donde por el tipo de vegetación se establecieron unas categorías de amenaza a incendios según el grado de susceptibilidad de las coberturas vegetales a este fenómeno.

11.4 RIESGOS Y AMENAZAS POR REMOCIÓN EN MASA

Las áreas en amenaza por fenómenos de remoción en masa corresponden a las zonas potenciales de riesgo para la ubicación de asentamientos humanos, dentro de un periodo de 10 años, y bajo unas condiciones de lluvia y sismo esperados, además donde la intervención humana se considera un factor que puede alterar las condiciones de riesgo.37

Según el Plan de Ordenamietno Territorial (Decreto 190 de 2004), la amenaza alta por remoción en masa se presenta principalmente en las áreas de extracción minera (canteras y chircales), rellenos, las laderas marginales de cauces en los cerros y en otros sectores que por condiciones naturales o actividad antrópica presentan alta probabilidad de deslizamientos. Estas zonas se localizan en los Cerros Orientales y Surorientales, en las localidades de Usaquén, Chapinero, Santa Fe, San Cristóbal, Rafael Uribe, Ciudad Bolívar y Usme.

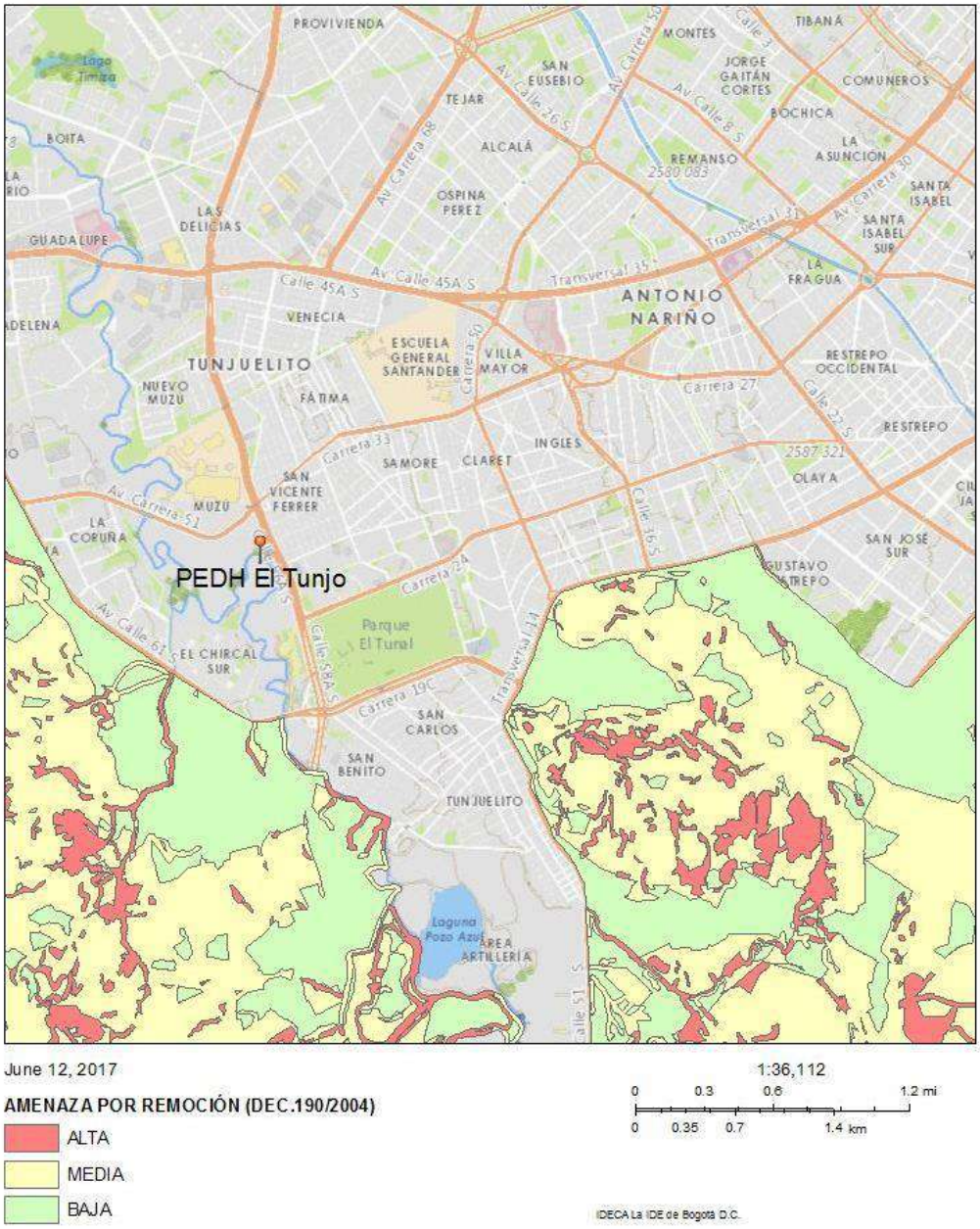
Según información consultada en el Instituto Distrital de la Gestión del Riesgo y Cambio Climático38 indica que de acuerdo con la microzonificación Sísmica de Bogotá, las localidades de Tunjuelito y Ciudad Bolívar están ubicadas en una de las cinco zonas en que se encuentran clasificadas en la ciudad , la cual está conformada por suelos arcillosos secos y preconsolidados de gran espesor, arenas o limos o combinaciones de ellos, pero con capacidad portante mayor que los depósitos de las zonas lacustres, la cual tiene las características predominantes de las arenas limpias, finas y superficiales, combinadas con la posibilidad de niveles freáticos altos que redundan en una alta susceptibilidad a presentar gran remoción de masa ante la ocurrencia de un sismo intenso.

Es posible observar el alto grado de amenaza que presentan las localidades aledañas al PDEH Tunjo ya que en esta zona se desarrollan actividades de extracción minera, cabe aclarar que el PEDH no se encuentra directamente ubicada en la zona de mayor amenaza, pero si presenta una gran cercanía a las zonas más vulnerables.

[37] Decreto 364, 2013. Por el cual se modifican exepcionalmente las normas urbanísticas del Plan de Ordenamietno Teritorial de Bogotá, adoptado mediante Decreto Distrtial 619 de 2000....."

[38] IDIGER.

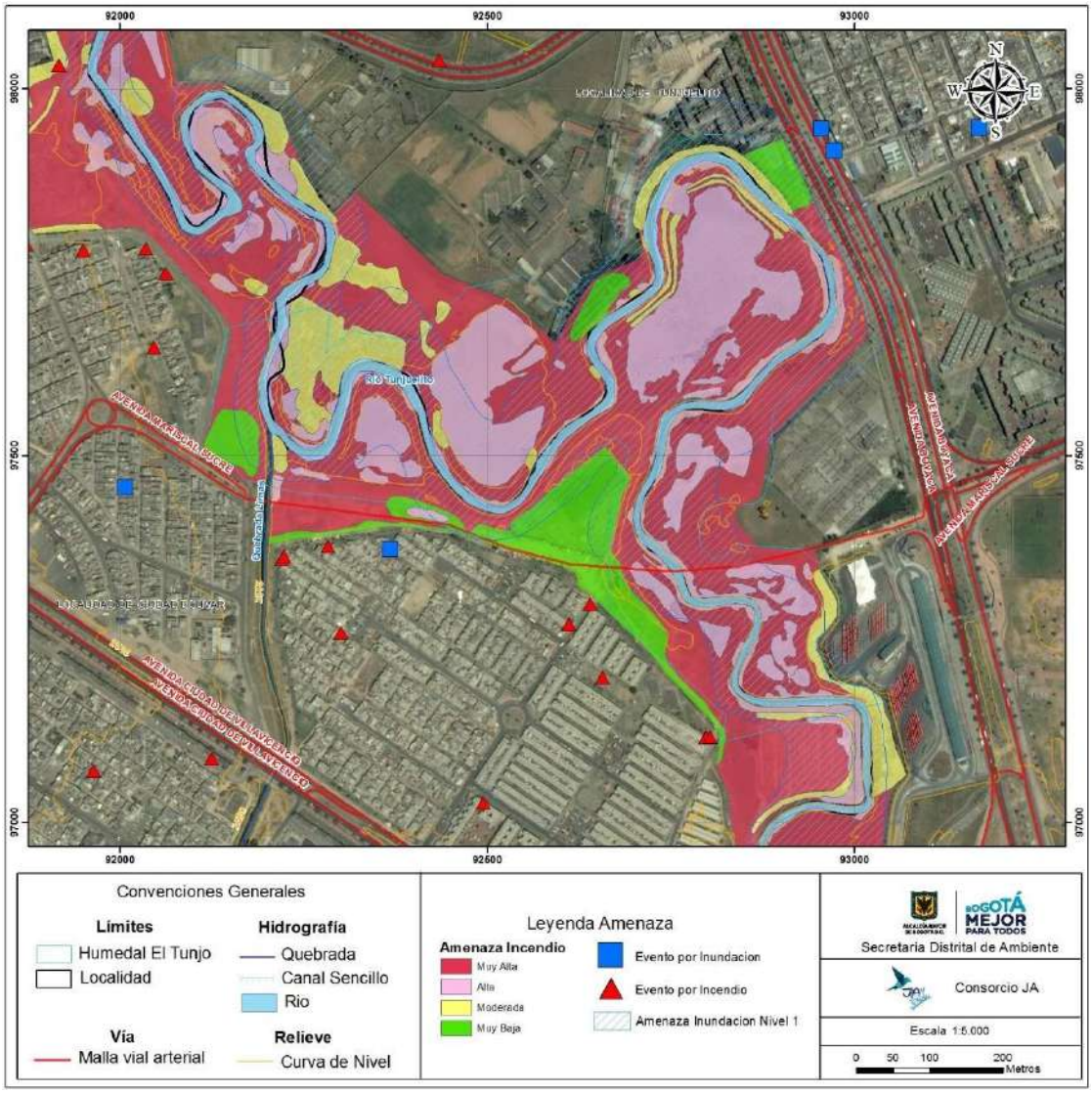
Imagen 88. *Amenaza por fenómeno de remoción en masa*



Fuente: *SDP- CAR - SDA - Gobernación de Cundinamarca - IGAC – FOPAE, 2016*

Finalmente, en la **Imagen 89** *se presenta el resumen de las amenazas por incendio e inundación*

Imagen 89 *Resumen de las amenazas por incendio e inundación en el PEDH Tunjo*



Fuente: IDECA adaptado Consorcio JA, 2016

12 EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA

Luego de detallar las condiciones socio-ambientales y económicas de la población ubicada en el área de influencia y la afectación que generan al PEDH Tunjo, se determina respecto al uso del suelo, el valor del agua, la cultura ciudadana y la capacidad de administración y gestión, lo siguiente:

12.1 CONFLICTOS USOS DE SUELO

Los conflictos por el uso del suelo en el PEDH Tunjo y su área de influencia se presentan dados los intereses económicos que han existido sobre el terreno y la utilización de suelos para fines que no corresponden a los establecidos por la ley para estas áreas.

Se ha identificado el interés por parte del gremio de constructores de utilizar este terreno para la edificación y venta de vivienda. El 7 de agosto de 2011, unos urbanizadores dispusieron del terreno para el pastoreo argumentando haberlo tomado en arriendo al oficial retirado del ejército Héctor García quien presentó unas escrituras donde evidenció dicha compra desde 1976, sin embargo, la falta de respaldo legal sobre la tenencia de esta área, considerada como zona de amortiguación del rio Tunjuelo, imposibilitó la apropiación del terreno. (Acosta, 2011)

En el PEDH Tunjo incide el problema de la urbanización desordenada que da como resultado los asentamientos en zonas de alto riesgo (Tejar de Ontario), así como la disminución de la cobertura vegetal por el uso de terreno para parqueadero o tránsito peatonal y motorizado.

Otro conflicto del suelo identificado en el proceso de evaluación diagnóstica en PEDH Tunjo fue la proyección de vías y construcción de obras infraestructuras de transporte sobre este ecosistema Proyecto avenida 24; construcción del cable aéreo) y Corredor Ambiental del Río Tunjuelo, estos proyectos de construcción pueden afectar al ecosistema al causar fragmentación y afectación sobre su estructura ecológica, la cual ya se ha visto muy afectada por los procesos de expansión urbana desorganizada que se han llevado a cabo en la zona.

La mayoría de los impactos, y los más adversos, son los generados durante las etapas previas a la construcción de la superficie de rodamiento de la carretera y de las infraestructuras de transporte, en las cuales se abre y limpia el trazo correspondiente al derecho de vía y se construye el cuerpo de la carretera, por tanto, se recomienda tener en cuenta los lineamientos que se presentan en el presente Plan de manejo ambiental con el fin de mitigar los impactos y las problemáticas ambientales que generan estos proyectos sobre la zona.

Algunos de los impactos identificados para este tipo de actividades y que deben tenerse en cuenta si se aprueba la construcción de esta clase de proyectos sobre el Parque Ecológico Distrital de Humedal Tunjo es la afectación sobre el medio biótico del mismo, debido a que estos procesos de construcción de vías e infraestructura se fragmenta el ecosistema al

realizar talas sobre la vegetación, disminuyendo el número de hábitats disponibles para la fauna, lo cual afecta los patrones de dispersión de las especies (disminución y pérdida de biodiversidad) en la zona, dichos impactos aunque ya se presentan en la zona podrían aumentar su intensidad, por lo cual debe los lineamientos y plan de acción antes mencionados, mitigación para los mismos, para así mejorar las condiciones del humedal.

Otros impactos a evaluar si se ejecutan estos proyectos sobre el Parque Ecológico Distrital Humedal Tunjo, es la afectación que se realiza sobre el medio físico como lo son la modificación del cauce, contaminación de agua y del suelo, erosión, sedimentación, contaminación del aire con gases, al igual que la generación de ruido y aumento y disposición inadecuada de residuos.

Otro aspecto a considerar es el impacto sobre el entorno social donde, debe evaluarse las percepciones de las comunidades sobre el proyecto y sobre el humedal que constituye su territorio.

Otro posible problema, puede ser la sobreutilización y agotamiento de suelos por la extracción minera y urbanización en las localidades de Tunjuelito y Ciudad Bolívar, amenazando la conservación del PEDH Tunjo ya que los pobladores tienden a utilizar para el pastoreo y siembra zonas de protección.

Por último, se debe tener en cuenta y evaluar la capacidad de carga para que no se vea afectado este ecosistema por la afluencia de visitantes.

12.2 CONTAMINACIÓN DEL AGUA

Organizaciones comunitarias como la Gente del Tunjuelo, SIE, Centro Experimental Juvenil y Asamblea Sur han desarrollado una gran labor de sensibilización sobre la importancia del cuidado del agua en las localidades y específicamente en los barrios aledaños al PEDH Tunjo, sin embargo, el rio Tunjuelo sigue siendo usado por un gran número de habitantes como el mejor lugar para "deshacerse" de las cosas que ya no sirven, identificando el depósito de basuras, aguas domésticas, escombros y químicos en la parte que atraviesa el humedal.

12.3 CULTURA CIUDADANA

La cultura ciudadana hace referencia a las normas y valores que rigen una población, en las localidades de Tunjuelito y Ciudad Bolívar se evidencia falta de apropiación para la protección y conservación del medio ambiente, dado la falta de cultura ciudadana que se refleja en el manejo inadecuado de residuos sólidos y líquidos a nivel doméstico e industrial, lo cual ha repercutido en el taponamiento de redes de alcantarillado y situaciones de inundación en época invernal.

En el área de Influencia se observa falta de sentido de pertenencia y responsabilidad social por parte de la mayoría de los ciudadanos y de las empresas de Codensa y Transmilenio, al

no presentar iniciativas para la restauración ecológica y preservación ambiental del lugar ni participar de las iniciativas que han impulsado organizaciones ambientales.

Finalmente, es limitado el control social a favor del PEDH Tunjo, siendo necesarios una mayor sinergia entre las entidades públicas que deben intervenir y los habitantes cercanos al humedal.

12.4 CAPACIDAD DE ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN

El principio 3 "Corresponsabilidad y articulación de la gestión ambiental Regional" establecido en el Decreto 624 de 2007 por el cual se adopta la visión, objetivos y principios de la Política Distrital de Humedales determina que la conservación de los humedales requiere la construcción de un marco de corresponsabilidad y articulación, basado en la claridad y la complementariedad de las funciones, competencias y capacidades de las entidades públicas, las comunidades, la academia, las organizaciones sociales, y el sector privado, obtenidas en diversos escenarios mediante la discusión y la aplicación de las directrices nacionales e internacionales de protección ambiental de los humedales".

Al respecto, se identifica la necesidad de fortalecer la comunicación y coordinación entre la EAAB y la Secretaria Distrital de Ambiente para la conservación del PEDH desde una adecuada administración de esta área protegida, dónde se ejerza control sobre los agentes tensionantes identificados, garantizando su funcionamiento ecosistémico y sus potencialidades ecológicas, tal y como lo establece la Política Distrital de Humedales, la ejecución del presente plan de manejo ambiental con la participación activa de la comunidad.

Otro factor importante lo constituye la alta rotación de personal que afecta la continuidad en los procesos realizados entorno al PEDH.

13 OBJETIVOS Y OBJETOS DE CONSERVACIÓN:

El PEDH Tunjo es uno de los humedales de importancia ecosistémica que quedan en la ciudad de Bogotá, de ahí la importancia del presente Plan de Manejo Ambiental, por medio del cual se establece la directriz para el manejo de este ecosistema, todo en busca de su recuperación y conservación.

Partiendo de este análisis y del diagnóstico realizado por el equipo técnico del Consorcio JA, en colaboración de la comunidad y demás actores de incidencia; se establecieron objetos y objetivos de conservación, los primeros como aquellos componentes propios del humedal y de importancia significativa para la recuperación del ecosistema; y los segundos como el resumen de lo que se quiere alcanzar en el marco del plan de manejo.

13.1 OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN PEDH TUNJO

La Resolución 196 de 2006, por la cual se adopta la Guía técnica para la formulación de planes de manejo para los humedales en Colombia, del Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, dice que los objetivos de conservación tienen como propósito establecer medidas integrales de manejo para el humedal en el marco del proceso de planificación que estén acordes con sus características actuales y potenciales.

En este sentido, los objetivos no están relacionados exclusivamente con los requerimientos del sitio, y deben reflejar las políticas de la organización responsable de la administración del humedal, así como las políticas nacionales con relación al tema (Wetland Advisory and Training Centre, 1997).

Teniendo en cuenta el diagnóstico participativo realizado en el PEDH Tunjo, en donde se pudo evaluar los servicios ecosistémicos del humedal, las potencialidades con las que cuenta el ecosistema y sus factores de perturbación, dentro del presente Plan de Manejo Ambiental se establecen los siguientes objetivos:

13.1.1 Objetivo general

Establecer los lineamientos y parámetros para la recuperación y protección del Parque Ecológico Distrital de Humedal Tunjo, mediante la restauración ecológica participativa, buscando el mejoramiento de sus servicios ambientales como hábitat para la fauna, el disfrute y uso sostenible por parte de la comunidad.

13.1.2 Objetivos específicos de conservación

De acuerdo con lo anterior se establecieron objetivos de conservación en las áreas de manejo del humedal, los cuales fueron formulados partiendo del diagnóstico, proceso en el cual se contó con la colaboración de las comunidades e instituciones presentes en el

área de influencia del PEDH Tunjo. Estos objetivos permiten representar la realidad ambiental del área protegida, de acuerdo a lo anterior se proponen los siguientes:

- Fomentar la recuperación y conservación de los seis espejos de agua del PEDH Tunjo, garantizando la oferta de bienes y servicios ambientales, especialmente como hábitat para aves acuáticas.
- Consolidar el PEDH Tunjo como un corredor ecológico de conservación que permita generar una ruta de conectividad biológica entre este Humedal y otros ecosistemas cercanos como son el Parque Ecológico Distrital de Montaña Entrenubes, el rio Tunjuelo y todos los afluentes que nutren a este, el Humedal de Tibanica, el PEDH La Isla y el Rio Bogotá.
- Generar mediante programas de restauración ecológica las condiciones necesarias para el retorno de la fauna propia del humedal.
- Proteger la diversidad biológica y los recursos paisajísticos del PEDH Tunjo frente a cualquier efecto tensionante proveniente de actividad antrópica.
- Disminuir las presiones y tensionantes (contaminación de los cuerpos de agua y/o del ecosistema terrestre, deforestación, entre otros) sobre el área protegida
- Servir de estación para investigaciones sobre ecosistemas de humedal, que permitan generar conocimiento constante y/o monitoreo de las poblaciones y comunidades establecidas en el humedal.
- Brindar escenarios para la educación, la recreación pasiva y la interpretación ambiental de la comunidad vecina y el Distrito Capital.
- Incorporar a las diferentes entidades estatales y distritales, sector privado, comunidad en general y demás actores involucrados en los procesos participativos para el diseño de acciones que permitan la restauración y conservación del ecosistema.

13.2 OBJETOS DE CONSERVACIÓN

Las áreas protegidas como el PEDH Tunjo tienen como objetivo primordial la protección de la biodiversidad, es así como los objetos de conservación están definidos como un número limitado de especies, comunidades naturales o sistemas ecológicos que representan la biodiversidad de un paisaje a ser conservado o de un área protegida y que por lo tanto pueden ser utilizados en la medición de la efectividad de las medidas de conservación. Estos objetos de conservación sirven como un filtro grueso o "sombrilla" que una vez identificados y conservados, aseguran la persistencia del resto de los componentes del ecosistema en el espacio y el tiempo (Parrish et al. 2003).

Es importante tener en cuenta que la identificación o selección de objetos de conservación focales es un proceso iterativo. Los objetos seleccionados se seguirán reevaluando y revisando a medida que se conozca más sobre los patrones y procesos ecológicos en el sitio. Además, los objetos de conservación focales pueden cambiar con el paso del tiempo a medida que las estrategias se ponen en acción y las amenazas se eliminan, o si la situación de conservación cambia de manera significativa (TNC 2000).

Teniendo en cuenta esto, durante el proceso de formulación del plan de manejo para el PEDH Tunjo se identificaron y definieron varios objetos de conservación, entre los que se encuentran:

- Los diferentes tipos de ecosistemas presentes: el acuático (los seis (6) cuerpos de agua riparios o de plano aluvial de la cuenca del río Tunjuelo), y el terrestre, así como la flora terrestre y acuática nativa reportada en el capítulo diagnóstico.

- En cuanto a la fauna silvestre en general toda es objeto de conservación, pero se enunciarán las especies que, por su condición de amenaza, endemismo, tipo de distribución o porque son las únicas que, de acuerdo al grupo taxonómico, han sido reportadas para este humedal y/o que fueron observadas en el presente estudio.

  - Para el grupo taxonómico reptilia se encuentra la serpiente tierrera *(Atractus crassicaudatus).* "Esta serpiente, también conocida con el nombre de "sabanera" suele ser muy común, pero muy difícil de observar debido a que pasa casi todo su tiempo enterrada en el suelo o escondida entre piedras y troncos.

Ocasionalmente se observan ejemplares en unos sitios más descubiertos, especialmente en lugares húmedos. La dieta de la tierrera está compuesta principalmente por lombrices. No es mucho lo que se sabe sobre su vida y costumbres, pero se cree que es activa sobre todo en el crepúsculo y en la noche. Las hembras ponen sus huevos debajo de piedras o troncos caídos. Esta es una especie endémica que habita sobre la cordillera oriental de los departamentos de Cundinamarca y Boyacá (Colombia).

Fotografía 99 Serpiente Tierrera (*Atractus crassicaudatus*)



Fuente: SDA, 2016

- Con respecto a los anfibios se obtuvieron registros de vocalización y avistamiento de cadáveres en descomposición para la especie Rana sabanera (*Dendropsophus molitor),* lo que indica la presencia de poblaciones de esta especie en la zona, reafirmando los reportes hechos por la SDA entre el 2015 y 2016 indicando que en esta área ofrece características aptas para el desarrollo del ciclo de vida de estas especies como la postura de huevos y el desarrollo de renacuajos, la especie se encuentra clasificada como de preocupación menor por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) debido a su amplia distribución y tolerancia abarcando varios hábitat acuáticos, se presume que tiene una población amplia en el altiplano cundiboyacense, registrada desde los 1600 hasta los 3000 msnm, en los departamentos de Boyacá, Cundinamarca y Santander.

Fotografía 100 Rana sabanera (*Dendropsophus molitor)*



Fuente: Andrés Ariza Consorcio JA, 2016

Para el grupo de aves se han establecido varias especies de interés de acuerdo a diferentes parámetros como se describe a continuación:

- Aves de hábitat acuático:

En esta categoría se incluyen especies asociadas a este hábitat de humedal, y dependen estrictamente de los recursos ofrecidos por este ecosistema, en esta categoría encontramos:

El Andarríos Solitario (*Tringa solitaria)* y el Patiamarillo Menor (*Tringa flavipes).* Aves Rapaces y Carroñeras: el Elanio Coliblanco (*Elanus leucurus)* y el Gavilán Campestre (*Rupornis magnirostris)* y el Cernícalo Americano (*Falco sparverius).*

Fotografía 101: *Aves acuáticas del PEDH Tunjo*



De izquierda a derecha, de arriba abajo: Gavilán Campestre (Rupornis magnirostris), la Garza Bueyera (Bubulcus ibis), Garza Real (Ardea alba) y el Patiamarillo Menor (Tringa flavipes).
Fuente: Aves Internacionales, 2015

- **Aves endémicas:** En esta categoría se encuentran las especies con una distribución restringida, es decir tiene un rango de distribución limitado (menor a 50.000 km2), lo cual quiere decir que sólo se encuentra en esa área, ya que, por razones de hábitat, u otras, no le es posible crecer en ningún lugar (Terborgh y Winter, 1983)

La única especie en esta categoría reportada en el PEDH Tunjo fue la Monjita Bogotana (*Chrysomus icterocephalus bogotensis*). Esta especie es una de las aves más características de los ambientes pantanosos del norte de Suramérica. En Colombia se la observa en el norte del país, en los Llanos y a orillas del río Amazonas. En el altiplano cundiboyacense se encuentra una población aislada de esta especie. Las aves que aquí viven son conocidas como *Chrysomus icterocephalus bogotensis* y constituyen una subespecie (raza geográfica) endémica de esta región. La desecación de los humedales ha reducido grandemente su hábitat, poniéndola en peligro de extinción (OPEPA, 2016)

Fotografía102 Hembra de Monjita Bogotana (*Chrysomus icterocephalus bogotensis)*



Fuente: Aves Internacionales, 2015

- Especies migratorias:

En la Sabana de Bogotá se registran cerca de 200 especies de aves distintas (ABO, 2000). En los humedales de Bogotá se observan a lo largo del año 144 especies distintas, entre endémicas, residentes y migratorias (van der Hammen et al, 2008: 251-256). En el PEDH El Tunjo se reportó la presencia de 18 especies migratorias, distribuidas en 4 órdenes y 8 familias, siendo la más diversa la familia Tyrannidae, como se observa en la siguiente tabla:

Tabla 88 Aves migratorias en el PEDH Tunjo

Orden	Familia	Especie	Nombre Común
Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo platypterus*	Gavilán Aliancho
Charadriiformes	Scolopacidae	*Tringa solitaria*	Andarríos Solitario
		Tringa flavipes	Patiamarillo Menor
Apodiformes	Trochilidae	*Colibri coruscans*	Chillón Común
		Chaetocercus mulsant	Zumbador Buchiblanco
Passeriformes	Tyrannidae	*Empidonax virescens*	Atrapamoscas Verdoso
		Contopus cooperi	Pibí Boreal
		Contopus sordidulus	Pibí Occidental

Orden	Familia	Especie	Nombre Común
		Contopus virens	Pibí Oriental
		Myiodynastes luteiventris	Atrapamoscas Azufrado
		Tyrannus savana	Sirirí Tijereta
		Tyrannus tyrannus	Sirirí Norteño
	Hirundinidae	*Riparia riparia*	Golondrina Ribereña
	Turdidae	*Catharus ustulatus*	Zorzal de Swainson
	Cardenalidae	*Piranga olivacea*	Piranga Escarlata
	Parulidae	*Parkesia noveboracensis*	Reinita Acuática
		Leiothlypis peregrina	Reinita Verderona
		Setophaga fusca	Reinita Gorginaranja

Fuente: Consorcio JA, 2016

- **Especies en algún grado de amenaza:**

A continuación, se enuncian las especies que según criterios internacionales como la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) y a nivel nacional como la Resolución 192 de 2014 de Colombia

Tabla 89 Especies en algún grado de amenaza

Orden	Familia	*Especie*	Nombre Común	CITES 2016	UICN 2016
Strigiformes	Tytonidae	*Tyto alba*	Lechuza Ratonera	II	LC
	Strigidae	*Pseudoscops clamator*	Búho Listado	II	LC
Apodiformes	Trochilidae	*Colibri coruscans*	Chillón Común	II	LC
		Chaetocercus mulsant	Zumbador Buchiblanco	II	LC
Falconiformes	Falconidae	*Falco sparverius*	Cernícalo Americano	II	LC
Psittaciformes	Cacatuidae	*Nymphicus hollandicus*	Cacatúa Ninfa	II	LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Contopus cooperi*	Pibí Boreal		NT

péndice Cites: I: Especies en peligro de extinción sobre las cuales se prohíbe el comercio; Apéndice Cites: II: Especies no estrictamente amenazadas de extinción, pero podrían llegar a estarlo si no se controla su comercio. Apéndice III: Especies sobre las cuales se regula y reglamenta su comercio. Categorías IUCN: Preocupación menor (LC), Especie casi amenazada (NT), Especies Vulnerable (VU), Especie en Peligro

Fuente: Consorcio JA, 2016

Como se puede ver en la anterior tabla, en el área de estudio según la clasificación realizada por la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre -CITES, se reportaron 6 especies en la categoría II, la cual incluye especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que no se controle su comercio.

Según los criterios de clasificación de la UICN, en el área de estudio solo se reportó una especie en la categoría de amenaza NT o Especie casi amenazada, esta especie es el Pibí boreal *(Contopus cooperi)* la cual es una especie migratoria.

Según criterios de evaluación a nivel nacional de especies en alguna categoría de amenaza no se reportó ninguna especie en la Resolución 192 de 2014 para el Parque Ecológico Distrital de Humedal Tunjo.

Se presentan a continuaciones algunas de las especies en riesgo de amenaza a la extinción, o definidas como objetos de conservación reportadas para el área de estudio:

Fotografía 103: Atrapamoscas Verdoso *Empidonax virescens*
Fuente: Consorcio JA, 2016



Fotografía 104: Búho Listado *(Pseudoscops clamator)*



Fuente: Consorcio JA, 2016

Fotografía 105: Atrapamoscas Boreal (*Contopus cooperi*)



Fuente: D. Sherony, 2009

14 ANÁLISIS PROSPECTIVO

Este capítulo presenta el análisis prospectivo, el cual identifica las variables estratégicas y los actores de incidencia que influyen en el humedal, y así plantear los escenarios posibles que podría presentar en un futuro este cuerpo de agua para establecer las medidas de manejo de este ecosistema asegurando su preservación para las futuras generaciones.

14.1 METODOLOGÍA

La prospectiva es la disciplina que pronostica acciones futuras desde un punto de vista ambiental, social, económico, científico y tecnológico. Gaston Berger, uno de los fundadores de la prospectiva, la definía como la ciencia que estudia el futuro para comprenderlo y poder influir en él. En esencia, con la prospectiva se trata de imaginar o proyectar escenarios futuros posibles, condicionados según múltiples variables continuas o discretas, con el fin último de planificar las acciones necesarias para evitar o acelerar su ocurrencia. Desde esta instancia, "se debe entender como una sistemática mental que, en su tramo más importante, viene desde el futuro hacia el presente; primero anticipando la configuración de un futuro deseable, luego, reflexionando sobre el presente desde ese futuro imaginado, para finalmente concebir estrategias de acción tendientes a alcanzar el futuro objetivado como deseable". (Forciniti, 2001)

"La prospectiva, no debe necesariamente constituir solamente una proyección de los acontecimientos o situaciones actuales sino, que debe ser un punto de partida o propuesta para el diseño y la elaboración de políticas y estrategias destinadas a alcanzar los objetivos de desarrollo de un territorio y de los actores sociales que en él habitan. En este sentido, la prospectiva utiliza escenarios como medio descriptivo de los resultados propuestos. Algunas de las características del enfoque moderno de la prospectiva son:

- Está dirigido a la acción y a la definición de prioridades, con un enfoque preventivo y de anticipación de los problemas.
- Parte del supuesto de que no hay uno, sino varios futuros posibles.
- Adopta una visión global y sistémica, dado que entiende los fenómenos sociales en su complejidad e interdependencia.
- Toma en cuenta los factores cualitativos, como el análisis sobre el comportamiento de los actores

Para el desarrollo del estudio de prospectiva sobre la conservación y restauración del PEDH Tunjo, se utilizará la metodología de escenarios la cual presenta tres características fundamentales:

- ✓ Analizar el fenómeno en estudio, desde un punto de vista retrospectivo y actual
- ✓ Analizar la influencia de los grupos sociales que son gestores del desarrollo del fenómeno, así como de los factores de cambio.

- ✓ Presentar los resultados finales en forma de escenarios‖ (UNAL, 1999)

Por lo tanto, se requiere la determinación de los actores clave y las variables estratégicas, así como la definición de los escenarios, explicados a continuación:

Actores: Son todas las personas que pueden influir significativamente sobre el sistema mediante la toma de decisiones o la realización de proyectos. Son los gestores del desarrollo y pueden pertenecer a cuatro grandes grupos:

- El poder: organismos del estado
- La producción: sector industrial
- El saber: entidades que generan conocimiento, universidades, etc.
- La comunidad: beneficiarios de los productos o servicios.

Variables: Son fenómenos que orientan la evolución o mutación del sistema en estudio. Pueden ser de orden económico, social, político, cultural, administrativo, científico, tecnológico, ambiental, jurídico, etc. Estos factores de cambio se perciben como proyectos, tendencias, gérmenes de cambio, temores y problemas de cada uno de los actores.

Los escenarios: Son una forma de ver los futuros posibles de una realidad, identificando los factores que inciden en ésta, con el fin de tomar decisiones en el presente para generar los resultados esperados en el futuro. Este estudio propone los siguientes escenarios:

- ✓ Escenario Tendencial: "Es aquel donde prosigue la situación actual. Resultante de no ejecutar acciones estratégicas para cambiar el rumbo de los elementos ambientales no deseables actuales y la situación continúa sin la resolución en el futuro de los problemas identificados. Requiere conocer la visión retrospectiva y las dinámicas que se han llevado a cabo en las zonas".

- ✓ Escenario Deseado: Llamado también ideal, es aquel que se presentaría de darse todos los elementos de cambio necesarios y que estos se ejecutaran debidamente. Es la manifestación de la situación más optimista, aunque puede ser no realizable en el corto plazo.

- ✓ Escenario posible: Es aquél que es realizable, ya que considera las condiciones reales en el marco distrital y regional. Para el logro de este escenario se requiere que se cumplan algunos "supuestos" o condiciones al interior y al exterior de la administración local, siempre teniendo en cuenta las capacidades institucionales, económicas, políticas y sociales. Este escenario identifica metas y objetivos posibles de alcanzar en el tiempo con los recursos existentes" (SDA, 2009).

14.2 ANALISIS PROSPECTIVO

Este análisis se llevó o cabo de forma participativa, contando con la opinión de los actores estratégicos y del equipo interdisciplinario vinculado a la construcción del PMA del PEDH Tunjo.

Las siguientes etapas conformaron el proceso de construcción de la Prospectiva para la conservación y restauración de este humedal:

Imagen 90: Etapas del proceso de construcción de la Prospectiva para la conservación y restauración del humedal



Fuente: Consorcio JA, 2016

Cada etapa tuvo la participación de los actores estratégicos para la construcción del PMA del PEDH Tunjo, a continuación, se describe cada una de ellas.

Condición Actual del PEDH: Se llevó a cabo en la fase de diagnóstico, para esto, además de la consulta de fuentes bibliográficas, se desarrollaron 2 encuentros participativos, el primero fue una cartografía social y el segundo un árbol de problemas; la explicación metodológica y presentación de los resultados se encuentran en el Capítulo PROBLEMÁTICA AMBIENTAL de Diagnóstico de este PMA y el Tomo III, cuya información será tenida en cuenta para el planteamiento del escenario tendencial del humedal.

Análisis Prospectivo: Para esta fase, mediante la construcción colectiva se plantearon las variables estratégicas que inciden en el futuro del humedal, utilizando la técnica del ábaco de François Reigners la cual permite la ponderación y análisis de interdependencia de las mismas, esta metodología se presentará más adelante en el ítem determinación de Variables Estratégicas. Además, se identificaron los actores estratégicos, su nivel de influencia y su relación con las variables. De esta forma se definieron las bases para el establecimiento efectivo de los escenarios.

Planteamiento de Escenarios: Partiendo del diagnóstico como escenario real se plantearon los escenarios tendencial, deseado y posible, evaluando la viabilidad técnica de los cambios planteados por los actores participantes en la construcción el PMA.

Luego de reconocer el proceso para el planteamiento prospectivo del PEDH Tunjo, se da paso a desarrollar cada uno de sus componentes:

14.2.1 Determinación de las variables estratégicas

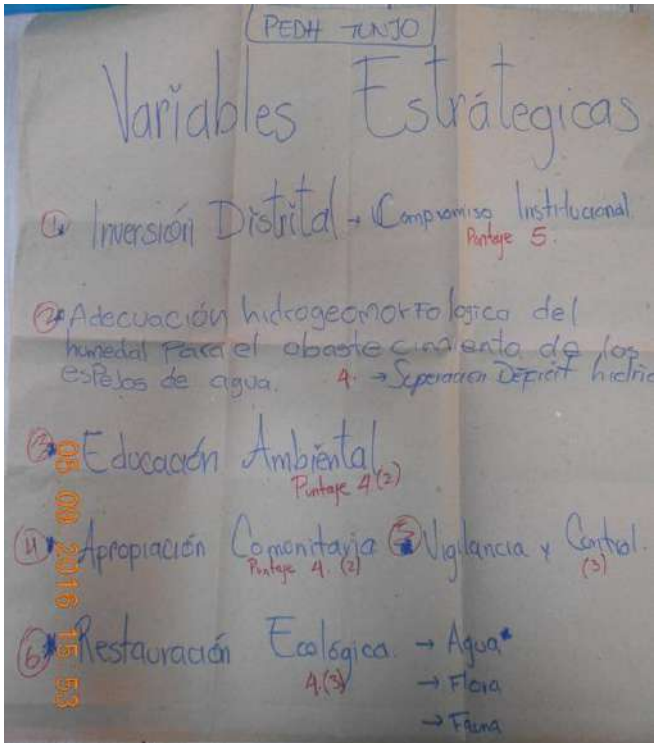
Son aquellos factores de alto impacto que pueden influir en el éxito o fracaso del Plan de Manejo Ambiental. Para su identificación se realizó un taller con actores estratégicos de entidades públicas, privadas y comunitarias, en el cuál el grupo resolvió la pregunta:
¿Cuáles son las variables estratégicas o factores determinantes que influyen en la conservación del Humedal?

Fotografía 106: Actores estratégicos - desarrollo taller de prospectiva



Fuente: Consorcio JA, 2016

Imagen 91. Variables estratégicas PEDH Tunjo



Fuente: Consorcio JA, 2016

Luego de dar respuesta mediante lluvia de ideas, el grupo de forma consensuada determinó las siguientes variables estratégicas relacionadas con el PEDH Tunjo:

- *Gestión ambiental institucional:* En el diagnóstico la comunidad identifico la falta de compromiso e inversión por parte de entidades públicas que desde su misión deben aportar a la conservación del humedal; además se evidencio que las empresas privadas que se relacionan con el humedal (Codensa, Curtiembres de San Benito, Transmilenio), generan impactos negativos sobre el PEDH Tunjo, y actualmente no han generado acciones para mitigar dichas problemáticas.

Debido a lo anterior la comunidad recalco la necesidad de que los organismos públicos y privados asuman su responsabilidad respecto a la conservación y restauración del humedal, mediante la articulación de sus acciones misionales y la inversión de recursos a los objetivos de conservación y las estrategias de recuperación y rehabilitación del ecosistema que plantea el presente Plan de Manejo Ambiental, dirigido por la Secretaría Distrital de Ambiente.

La comunidad también destacó el papel que ha adquirido la SDA, al asumir la administración del humedal, lo que ha generado mayor seguridad y cuidado de este cuerpo de agua, sin embargo actualmente se requiere que los procesos administrativos que realiza esta autoridad ambiental se agilicen para asegurar que las diversas entidades públicas y privadas asuman sus papeles en la conservación del ecosistema de humedal, porque la falta de cobertura institucional hace que este cuerpo de agua sea muy vulnerable a nivel socio-ambiental.

- ***Educación ambiental:*** Es el proceso de sensibilización y formación ciudadana para el uso adecuado de los recursos naturales que den como resultado el cuidado y preservación del humedal. En este aspecto se destacan las acciones realizadas por organizaciones comunitarias como Asamblea Sur, La Gente del Tunjuelo, Fundaprot, el Centro Experimental Juvenil y SIE, ya que durante la vida del humedal han llevado a cabo actividades de educación ambiental y sensibilización comunitaria, logrando fortalecer el sentido de pertenencia con el ecosistema, sin embargo, sus acciones son limitadas por la carencia de recursos y la falta de apoyo institucional.

- ***Participación ciudadana:*** Se refiere a la conformación de espacios por iniciativa comunitaria, así como a la apropiación de aquellos instituidos legalmente a nivel local o Distrital, para ejecutar programas, proyectos y demás acciones que promueven la conservación y restauración del PEDH Tunjo. En este aspecto se identificó la necesidad de conformar la mesa del Humedal El Tunjo en la cual se pueda tener un plan de acción anual que persiga el cumplimiento del PMA, además es necesario fortalecer este tema en la Comisión Ambiental Local, en la Mesa Distrital de Humedales y en los diversos espacios gubernamentales que enfoquen su atención en el ámbito medio-ambiental. Identificada esta necesidad se planteó el desarrollo de un proyecto enfocado a

fortalecer los procesos de participación y gestión interinstitucional en el plan de acción del presente PMA.

- *Vigilancia y control:* Es el seguimiento que entidades públicas y privadas, así como la sociedad civil deben realizar a favor de la conservación del humedal; denunciando y erradicando cualquier actividad que afecte negativamente este cuerpo de agua.

Actualmente un factor crítico de este humedal es la inseguridad, ya que se presentan robos frecuentes a los transeúntes que atraviesan este espacio para ir hacia la avenida Boyacá o regresar a sus casas e inclusive ha sido escenario de violencia y muerte. Además, es un lugar frecuentado por habitantes de calle y consumidores de psicoactivos que generan un impacto negativo sobre esta reserva ambiental, al dejar basuras y generar incendios ya sea por querer hacer una fogata o porque intencionalmente quieren hacer daño al lugar.

Por otra parte, es un espacio utilizado por la comunidad para dejar escombros y llantas que atentan contra la calidad de este ecosistema. Todas estas situaciones se podrían evitar o reducir al máximo si se tuviera un sistema de vigilancia y control óptimo donde halla participación del sector público, pero también de la comunidad.

- *Superación del Déficit Hídrico:* La existencia de un humedal depende de su abastecimiento hídrico, por lo cual debe asegurarse un volumen de agua este sistema, para cumplir con sus funciones ecosistémicas y mantener su biodiversidad. Se evidenció que, debido al fenómeno del Niño en el 2016, el complejo de humedales del PEDH Tunjo, no presentaba espejos de agua conformados, por lo cual la comunidad manifestó la necesidad de abastecer de agua, a este ecosistema de humedal y así mantener las dinámicas de este ecosistema; ya que la principal fuente de abastecimiento de estos cuerpos de agua es la precipitación, que escaseo en el año, afectando su biodiversidad.

Como el PEDH Tunjo pertenece a la Cuenca media del Río Tunjuelo, se plantea que este cauce alimente al complejo de humedales, y que el plan de restauración del rio Tunjuelo, sea articulado con el presente PMA.

- *Restauración Ecológica:* Hace referencia a la recuperación y rehabilitación del ecosistema, esto implica un plan para la atención de aspectos críticos que afecten los servicios ecosistémicos que aporta este humedal a la Ciudad. En el caso del PEDH Tunjo, su déficit hídrico ha repercutido en la pérdida de la biodiversidad, identificando plantas invasoras que generan daños a sus suelos y la disminución de especies de flora y fauna; por lo tanto, el primer paso para una conservación sostenible es su recuperación.

Los anteriores son los factores determinantes dentro del PMA, los cuales deben ser directrices para la creación de proyectos a favor del humedal, cada problema o necesidad identificada es una oportunidad de cambio que requiere del compromiso de todos.

14.2.2 Relación y causalidad de variables

Para generar la relación y causalidad de variables se empleó la técnica del ábaco de François Reigners que consiste en una escala de colores, basada en la policromía del semáforo, con los siguientes valores:

Tabla 90. Técnica del ábaco de François Reigners

COLOR	SIGNIFICADO	VALOR
Verde oscuro	factor muy importante	5 puntos
Verde claro	factor importante	4 puntos
Amarillo	factor en duda	3 puntos
Rosado	Factor poca importancia	2 puntos
Rojo	factor sin importancia	1 punto

Fuente: Consorcio JA, 2016

El siguiente fue el resultado de la calificación de cada variable estratégica por parte del grupo:

Tabla 91. Resultado de la calificación con aplicación de la Técnica del ábaco de François Reigners

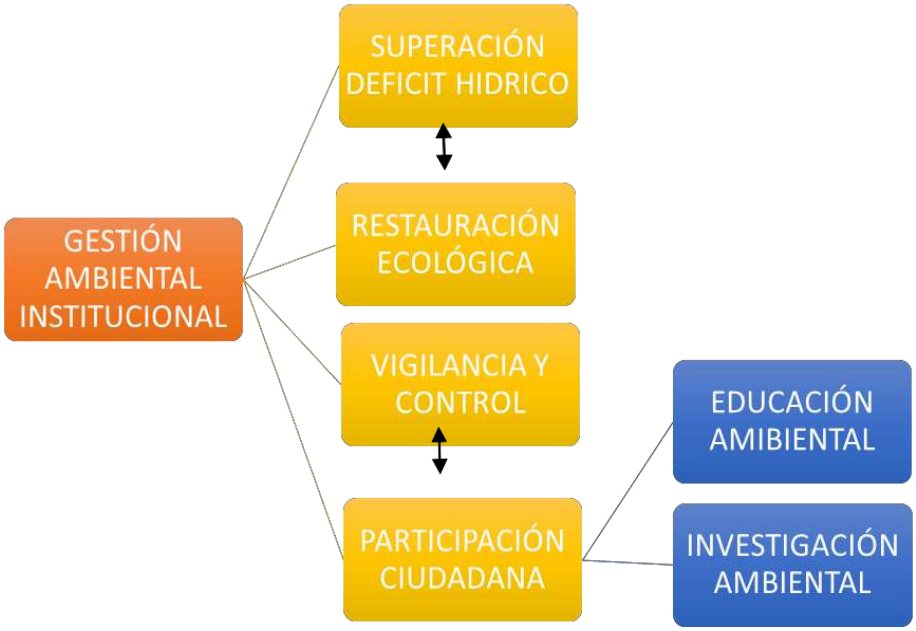
VARIABLE IDENTIFICADA	PUNTAJE
Gestión Ambiental Institucional	
Vigilancia y Control	
Superación del Déficit Hídrico	
Restauración Ecológica	
Participación Ciudadana	
Educación Ambiental	

Fuente: Consorcio JA, 2016

Con lo anterior se realizó el análisis respecto a la causalidad de las variables, determinándola como se ve en la **Imagen 92**

En la imagen anterior muestra que la variable principal es la de Gestión Ambiental Institucional, ya que las entidades gubernamentales son las que tienen la autoridad y poder para hacer cumplir el PMA al destinar los recursos necesarios y articular acciones que favorezcan la conservación del PEDH El Tunjo. Además, los entes privados que influyen sobre este espacio están en la obligación de prevenir o mitigar el impacto negativo que pueden generar sobre el ecosistema. Por lo tanto, las demás variables se fortalecen o debilitan según el grado de compromiso e inversión institucional.

Imagen 92: Relación y causalidad de Variables Estratégicas



Fuente: Consorcio JA, 2016

Como variables de segundo nivel se encuentran directamente relacionadas en el ámbito ecológico: la Superación del Déficit Hídrico y la Restauración Ecológica, ya que solo el agua garantiza la vida en el humedal y por ende la preservación de las especies. En este mismo nivel, en el ámbito social se identifican las variables de Participación ciudadana y de Vigilancia y Control, considerando el cuidado y bienestar del PEDH como una tarea de todos, basados en el principio de corresponsabilidad social.

Por último, se identifican la variable de Educación Ambiental como dependiente de la Participación Ciudadana, al ser un proceso que implica la vinculación e identidad de todos los actores que se benefician de forma directa o indirecta de este ecosistema.

La voluntad del Estado debe materializarse en el apoyo económico, técnico y humano de los proyectos que se propongan en el PMA los cuales surgirán para fortalecer y controlar cada variable estratégica, entendiendo la importancia e interdependencia de cada una de estas.

14.2.3 Relación de los actores claves con las variables estratégicas:

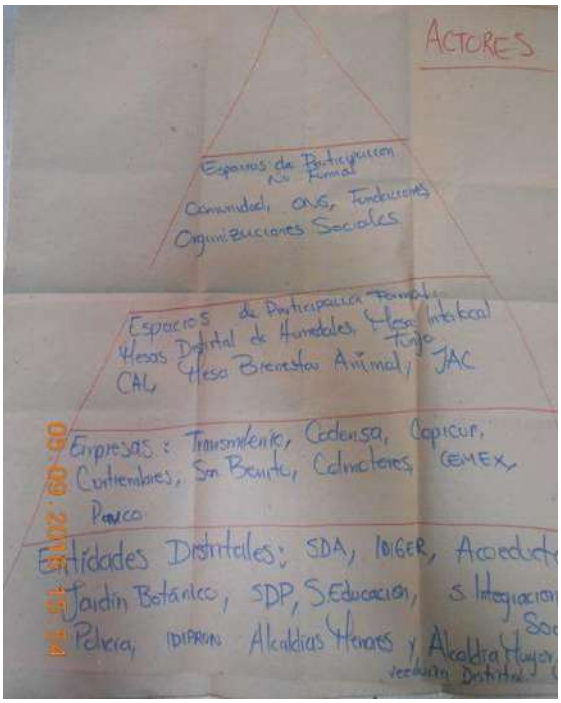
En el proceso participativo se propuso a los asistentes generar una pirámide de actores, donde se identificarán su nivel de poder en relación con las variables estratégicas, el siguiente fue el resultado:

Fotografía 107: Construcción pirámide de actores del PEDH Tunjo



Fuente: Consorcio JA, 2016

Imagen 93. Construcción pirámide de actores del PEDH Tunjo



Fuente: Consorcio JA, 2016

Teniendo en cuenta la información suministrada por los asistentes al taller, se definió el orden jerárquico de los actores **(Imagen 94)** según su nivel de incidencia en las variables estratégicas para la conservación y restauración del PEDH Tunjo.

Cabe anotar que este PMA cuenta con un análisis previo de los actores claves tanto en la estrategia participativa (Tomo III del PMA) como en el diagnóstico, por lo cual en este aparte solo se menciona la estructura de la categorización de actores en relación con las variables estratégicas. Este análisis se presenta a continuación:

En la pirámide se ubican como actores de base, las Organizaciones Gubernamentales, dentro de las principales se encuentran la SDA, EAAB, el JBB, el IDIGER, la SDP, las Alcaldías Locales de Ciudad Bolívar y Tunjuelito, La Alcaldía Mayor de Bogotá, como también los colegios y Universidades Publicas, entre otras, identificadas en detalle en el anexo I Tomo III- Actores Estratégicos. Éstos tienen total influencia en la variable de Gestión Ambiental Institucional al ser los encargados de aportar al cumplimiento del PMA desde la inversión de recursos.

En segundo nivel se identifican las entidades privadas que por su incidencia en el humedal también deben invertir para su preservación, las principales en este caso son Codensa, Tansmilenio y las Curtiembres de San Benito, ya que generan un impacto negativo sobre esta reserva ambiental.

Imagen 94: Pirámide de Actores



Fuente: Consorcio JA, 2016

En tercer nivel se encuentran las Organizaciones No Gubernamentales y/o organizaciones comunitarias con enfoque socio-ambiental, las cuales están directamente vinculadas con la variable de participación ciudadana al hacer parte de la CAL, la mesa Distrital de Humedales y/o demás espacios de participación donde exponen sus preocupaciones, inquietudes y propuestas para la conservación del humedal; y a su vez se articulan con la variable de restauración ecológica ya que de forma voluntaria hacen labores de limpieza y cuidado del PEDH, mediante la siembra de plantas, poda de vegetación, entre otras acciones que benefician el cuerpo de agua.

En cuarto nivel se encuentran los espacios de participación formal y no formal donde convergen actores del sector público y privado en pro de la conservación del humedal relacionándose con las variables de participación ciudadana al promover estrategias para la educación e investigación ambiental que eleve el reconocimiento del humedal y el sentido de pertenencia por parte de la comunidad.

En un último nivel, pero no menos importante se identifican los actores sociales como ciudadanos que de forma independiente se interesan por este espacio y promueven la creación de espacios informales de participación a favor de su preservación.

Todas las variables son fundamentales para el cumplimiento del PMA, pero quien las hace posibles son los actores implicados, por lo cual es prioridad que cada uno asuma compromisos que redunden en beneficios para el PEDH Tunjo.

14.3 DESCRIPCIÓN DE ESCENARIOS

A continuación, se proponen los escenarios, tendencial, deseado y posible del PEDH Tunjo para el año 2046, como resultado del proceso participativo para la construcción del PMA, mediante un taller en el cual gran parte de los actores estratégicos proyectaron en un mapa la realidad futura del humedal de manera tendencial y deseada; destacando sobre la deseada, los requisitos para que se convirtiera en un escenario posible.

Fotografía 108: Actores elaborando mapas de Prospectiva



Fuente: Consorcio JA, 2016

14.3.1 Escenario Tendencial

Es la mirada futura del humedal partiendo de su condición actual, bajo el supuesto de que no se generarán acciones de cambio para su bienestar.

Al respecto los participantes describieron el PEDH Tunjo de la siguiente Forma:

En el 2046 El PEDH Tunjo ha dejado de existir ya que prevalecieron los intereses políticos y económicos de algunos actores que quitaron la declaratoria de éste como humedal y lo convirtieron en un lugar de vivienda, construyendo además la avenida que conecta a los barrios de Protecho y casa Linda con la Av. Boyacá. Esto se dio como resultado de la falta de compromiso de las instituciones públicas y privadas implicadas en el PMA, el cual no fue implementado.

Imagen 95 Mapas de prospectiva



Fuente: Consorcio JA, 2016

14.3.2 Escenario Deseado

Esta es la mirada idealista del futuro, aquí se recoge el deber ser del humedal, la forma en que los interesados en esta reserva ambiental lo quieren ver al 2046.

Al respecto se define al PEDH Tunjo en el 2046 de la siguiente manera:

Es una reserva ambiental cuya área fue ampliada como ronda del Rio Tunjuelo, cuenta con un sistema de abastecimiento hídrico que le mantiene activo durante todo el año pese a los tiempos de sequía, parte de su área la conforma un bosque, predomina la vegetación nativa y la exótica existente aporta positivamente al ecosistema. Cuenta con diversidad de especies de fauna e inclusive se reproducen dentro del humedal. Ésta reserva ambiental es un lugar seguro, tiene un sistema administrativo que permite la inclusión de la comunidad en su cuidado y mantenimiento, además hay vigilancia para prevenir la delincuencia y riesgo en el mismo. Es un espacio preferido por los ciudadanos para interactuar con la naturaleza, allí pueden crecer en el aprendizaje ecológico ya que su aula ambiental promueve la producción e intercambio de conocimientos.

14.3.3 Escenario Posible

Esta mirada del futuro contempla el cumplimiento de unos supuestos para el logro de la realidad deseada.

Se considera posible que al 2046 el PEDH Tunjo cuente con las características contempladas en el escenario deseado, si y solo sí:

- Se fortalece la gestión ambiental institucional partiendo del compromiso e inversión de todos los actores estratégicos para la implementación del Plan de Manejo Ambiental
- Se prioriza la conservación del humedal en la Agenda Ambiental Local y demás espacios formales, tales como la CAL y la mesa de Humedales.
- Se fortalece la educación ambiental mediante el desarrollo de programas y proyectos en alianza con colegios, universidades, empresas y demás actores que promuevan acciones de cuidado e identidad con esta reserva ambiental.
- Se genera un proceso de restauración ecológica constante y progresiva que garantice la superación del déficit hídrico, contando con los recursos necesarios para que sea sostenible.
- Se cuenta con una administración eficiente del PEDH que incluye un excelente sistema de vigilancia y control, donde la comunidad también sea veedora del cuidado de este espacio.
- Se cumple al Plan de Manejo Ambiental y se actualiza periódicamente para la mejora continua de esta reserva ambiental.

15 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL DEL PEDH TUNJO

15.1 ASPECTOS GENERALES

La zonificación ambiental es un proceso y herramienta de apoyo al ordenamiento territorial o ambiental del país, cuya elaboración se basa en la oferta de recursos de un determinado espacio geográfico, considerando las demandas de la población, dentro del marco de desarrollo sostenible.

Esta zonificación constituye un instrumento fundamental, integrador, de apoyo a la gestión ambiental, que ayuda a la definición e identificación de espacios homogéneos y permite orientar la ubicación y el tipo de actividades más apropiadas para el área en consideración. Así mismo, estimula, facilita y apoya la labor de las instituciones para realizar el seguimiento de dicha actividad y la correspondiente supervisión (CONAM, 1999).

Lo importante de la zonificación ambiental es su carácter dinámico, interdisciplinario y participativo, puesto que se considera de vital importancia las necesidades y requerimientos de las comunidades aledañas a estos ecosistemas de humedal por las actividades que puedan resultar de este proceso, el cual puede ser repetido, ajustado o actualizado, con relación a las condiciones socioeconómicas cambiantes de la región geográfica o con las influencias externas, tales como las tendencias del mercado mundial, pero la participación, decisión y acción de la población es inherente al proceso (CONAM, op. cit.).

De acuerdo con lo anterior, la zonificación ambiental parte de los resultados obtenidos en la fase de diagnóstico en cada componente (físico, biótico y socioeconómico); para lo cual, de acuerdo a la resolución 196 de 2006, se establecen las siguientes unidades de manejo:

15.1.1 Zona de Preservación y Protección Ambiental

"Corresponden a espacios que mantienen integridad en sus ecosistemas y tienen características de especial valor, en términos de singularidad, biodiversidad y utilidad para el mantenimiento de la estructura y funcionalidad del humedal" (Res.196 de 2006).

15.1.2 Zona de Recuperación Ambiental

"Corresponde a espacios que han sido sometidos por el ser humano a procesos intensivos e inadecuados de apropiación y utilización, o que por procesos naturales presentan fenómenos de erosión, sedimentación, inestabilidad, contaminación entre otros." (Res.196 de 2006).

15.1.3 Zona de Uso Sostenible Bajo Condicionamientos Ambientales Específicos

"Se refiere a espacios del humedal que pueden ser destinados al desarrollo de actividades ambientalmente amigables. Estas áreas deben ser sometidas a reglamentaciones encaminadas a prevenir y controlar impactos ambientales generados por su explotación o uso. En el manejo ambiental de estas áreas se debe asegurar el desarrollo sostenible, para lo cual se requiere acciones dirigidas a prevenir, controlar, amortiguar, reparar o compensar los impactos ambientales desfavorables." (Res.196 de 2006).

15.1.4 Categorías de Manejo

Las categorías de manejo que serán definidas para las zonas prioritarias de conservación, recuperación y uso sostenible dentro del PEDH Tunjo, deben tener en cuenta la Normatividad establecida para estos ecosistemas estratégicos de la Ciudad, como el Decreto 190 de 2004, donde se establece los usos permitidos para estos ecosistemas los cuales son nombrados a continuación:

- **Uso principal:** En estos ecosistemas estratégicos de la ciudad es la preservación y restauración de flora y fauna nativas y la educación ambiental.
- **Usos compatibles:** son los contemplados en el marco de la recreación pasiva.
- **Usos condicionados:** Centros de recepción, educación e información ambiental para los visitantes del parque; senderos ecológicos, peatonales y para bicicletas; dotacional de seguridad ligado a la defensa y control del parque; demás infraestructura asociada a los usos permitidos. Los usos condicionados deben cumplir con los siguientes requisitos:

a) No generar fragmentación de la cobertura vegetal nativa ni de los hábitats de la fauna nativa.
b) Integrar paisajísticamente la infraestructura al entorno natural.
c) No propiciar altas concentraciones de personas.
d) En los Parques Ecológicos de Humedal, los senderos para bicicletas sólo podrán ubicarse en el perímetro del Parque, dentro de la zona de manejo y preservación ambiental, y como cinta dura no podrán exceder un ancho de 1.5 metros.
e) En los Parques Ecológicos de Humedal, los senderos peatonales se ubicarán exclusivamente en la zona de manejo y preservación ambiental y como cinta dura no podrán exceder un ancho de 1.5 metros.
f) En los Parques Ecológicos de Humedal sólo los senderos ecológicos y los observatorios de aves podrán localizarse dentro de la ronda hidráulica. Los senderos ecológicos serán de materiales permeables y no excederán un ancho de 1 metro.
g) Los senderos ecológicos tienen uso peatonal y fines educativos.
h) El Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente definirá el porcentaje máximo de áreas duras que se podrán construir en la Zona de Manejo y Preservación Ambiental y en la ronda hidráulica.

i) La iluminación del sendero para bicicleta y el sendero peatonal, deberá estar dirigida hacia el exterior del parque ecológico de humedal.

- **Usos prohibidos:** Agrícola y pecuario, forestal productor, recreación activa, minero industrial de todo tipo, residencial de todo tipo, dotacionales salvo los mencionados como permitidos.

Las áreas definidas en la zonificación de manejo de este humedal deben respetar el régimen de usos del Plan de Ordenamiento Territorial y propender por la conservación de los recursos naturales y servicios ecosistémicos que ofrece este humedal, bajo estos principios se definieron las siguientes categorías de manejo de acuerdo a la situación actual del humedal, los objetos de conservación establecidos en el presente Plan de Manejo Ambiental y los lineamientos del análisis prospectivo:

- **Categoría de Manejo Principal**: En esta categoría se incluyen las actividades deseables y correspondientes a la función específica del área, las cuales ofrecen las mejores ventajas o la mayor eficiencia desde los puntos de vista ecológico, económico y social.

- **Categoría de Manejo compatible:** Son aquellas actividades que no se oponen al manejo principal de las áreas de humedal y concuerdan con la potencialidad, la productividad y demás recursos naturales conexos.

- **Categoría de Manejo condicionados:** Aquellas actividades que, por presentar algún grado de incompatibilidad con el manejo principal y ciertos riesgos ambientales, previsibles y controlables para la protección de los recursos naturales del humedal, están supeditados a permisos y/o autorizaciones previas y a condicionamientos específicos de manejo.

A partir de las características ecológicas de la zona y de los lineamientos de manejo establecido se determinaron unas restricciones a las mismas:

- **Restricciones**: Aquellas incompatibles con el manejo principal del área en particular y con los propósitos de conservación ambiental y/o manejo. Entrañan graves riesgos de tipo ecológico y/o para la salud y la seguridad de la población.

15.2 OBJETIVOS DE LA ZONIFICACIÓN AMBIENTAL PROPUESTA

15.2.1 Objetivo General

El objetivo de la zonificación ambiental que se propone para este PEDH, se basa en definir e identificar sectores de características relativamente homogéneas, teniendo en cuenta el criterio de la zonificación ecológica que involucra los aspectos físicos, bióticos y

socioeconómicos que permiten orientar la ubicación y el tipo de actividades que se pueden desarrollar y/o se consideren apropiadas para la restauración ecológica del humedal. Así mismo se busca facilitar y apoyar la labor de las instituciones para realizar el seguimiento de dichas actividades y la correspondiente administración del área protegida.

15.2.2 Objetivos Específicos

- Establecer los parámetros que se deben tener en cuenta desde el punto de vista físico, biótico y socioeconómico necesarios para realizar seguimiento y evaluación del ecosistema y de esta manera garantizar la restauración del PEDH por fases, con miras a la recuperación, conservación ecológica y uso sostenible del ecosistema.

- Establecer las áreas sobre las cuales es viable realizar intervenciones para la recuperación del PEDH y llevar a cabo acciones para la conservación y restauración de los servicios ambientales del ecosistema.

15.3 METODOLOGÍA

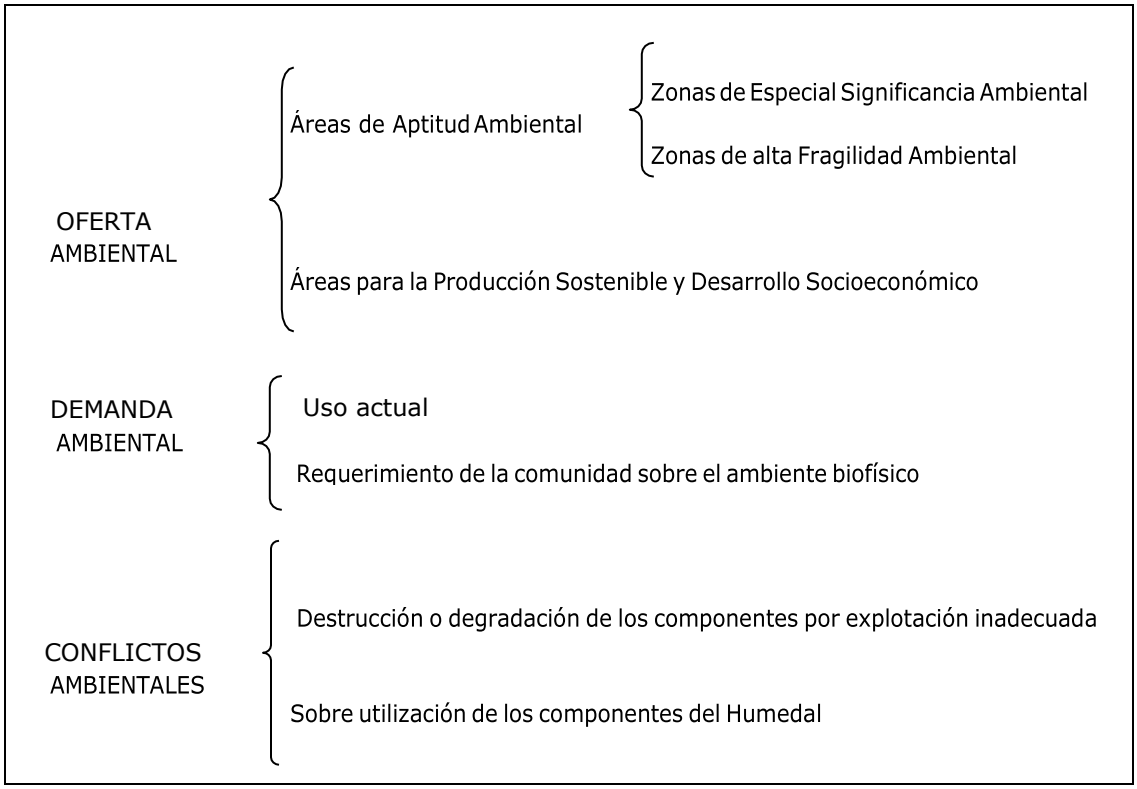
La zonificación ambiental propuesta, fue obtenida a partir de un análisis de los resultados de los diferentes mapas temáticos (componente físico, biótico y socioeconómico) y la información recolectada en los reconocimientos de campo, que incluyen la cobertura vegetal, la fauna asociada a la vegetación, los patrones históricos de los cambios ocurridos en el humedal, la localización de los diferentes tensores ambientales, el uso social del espacio y el uso del suelo, resultado del ejercicio de acercamiento con la comunidad.

El análisis se realizó con la cartografía levantada y el cruce de esta información mediante un sistema de información geográfica (SIG), teniendo como criterio fundamental la identificación de áreas que, de acuerdo con su problemática, requieren diferentes tipos de intervención para el logro de la restauración ecológica de este ecosistema altamente alterado por la pérdida del espejo de agua e invasión de vegetación foránea. Esta zonificación se apoya en la toma de decisiones y consenso sobre el uso óptimo de los recursos, el cual es consecuente con la normatividad y las acciones administrativas e institucionales que se deben proyectar y se proponen en el plan de acción para la restauración ecológica del PEDH Tunjo.

15.3.1 Criterios de Zonificación

La resolución 196 del 1 de febrero del 2006, por la cual se adopta la guía técnica para la formulación de planes de manejo para humedales en Colombia, plantea los 3 aspectos a considerar en la etapa de zonificación y los conceptos a desarrollar. **(Imagen 96.)**

Imagen 96: Criterios de Zonificación Resolución 196 de 2006



Fuente: Resolución 196 de 2006, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial

La oferta ambiental se entiende como la capacidad actual y potencial para producir bienes y servicios ambientales y sociales del humedal con base en el conocimiento de las características ecológicas del mismo. En este sentido la oferta ambiental puede establecerse de acuerdo a las siguientes categorías:

a. Áreas de Aptitud Ambiental:

Zonas de especial significancia ambiental: Áreas que hacen parte del humedal poco intervenidas, áreas de recarga hidrogeológica, zonas de nacimientos de corrientes de agua, zonas de ronda. Así mismo, comprende áreas del humedal que se encuentren en alguna figura de manejo del orden nacional, regional y/o local.

Zonas de Alta Fragilidad Ambiental: Incluyen áreas del humedal donde existe un alto riesgo de degradación en su estructura o en sus características ecológicas por la acción humana y/o por fenómenos naturales

b. Áreas para producción sostenible: Corresponden a las zonas del humedal donde los suelos presentan aptitud para sustentar actividades productivas sostenibles.

La Demanda ambiental está representada por el uso actual y los requerimientos de las comunidades sobre el ambiente biofísico del humedal (agua, aire, suelo, flora, fauna, insumos y servicios).

Los Conflictos ambientales hacen referencia a los intereses encontrados entre la Oferta y la Demanda Ambiental en las diferentes áreas o sectores del humedal, en situaciones que destruyen o degradan los componentes físicobióticos del humedal y cuando se presenta sobre-utilización en los componentes del humedal.

A partir de estos criterios de se analizará la situación actual del PEDH Tunjo para así establecer la zonificación más adecuada para el humedal respetando sus potencialidades ambientales y disminuyendo los tensionantes ambientales que se presentan a la actualidad por conflictos de usos del suelo, entre otros.

15.3.2 Estado actual del PEDH Tunjo:

A partir del diagnóstico ambiental realizado en el PEDH Tunjo, se determinó los diferentes recursos naturales que aporta este ecosistema a la Ciudad, y las diversas problemáticas ambientales que afectan la calidad de servicios ecosistémicos que alberga este humedal, por lo cual se recalcó la necesidad de establecer áreas prioritarias de conservación, para asegurar estos recursos a largo plazo para las comunidades aledañas al humedal y a la Ciudad.

Se identificó también la necesidad de definir áreas con un uso inadecuado del suelo, y las causas de esta situación para así establecer medidas para rehabilitarlas, evitando así la degradación del ecosistema, y las áreas que por sus características podían ser utilizadas de manera sostenible sin dañar el humedal.

La identificación de estas áreas dentro del PEDH Tunjo se realizó bajo los lineamientos de la Resolución 196 de 2016, partiendo de la valoración de los servicios ecosistémicos, el uso de la comunidad del humedal y las diferentes problemáticas evidenciadas en los recorridos en campo, para así zonificar este ecosistema estratégico de la Ciudad:

- **Oferta ambiental:** La oferta ambiental en el humedal está representada por la presencia de flora acuática; así mismo la presencia de los diferentes grupos faunísticos (aves, reptiles y anfibios) en el cuerpo de agua, en la zona litoral y terrestre; sin embargo, se ha visto amenazada por las diferentes problemáticas ambientales en la zona, por lo cual al analizar sus parámetros de abundancia, diversidad y riqueza es baja comparada con otros humedales del Distrito.

Zonas de especial significancia ambiental:

- **Cuerpo de agua:** El complejo de espejos de agua que componen el PEDH Tunjo se consideran que tienen una especial significancia ambiental, ya que tiene el potencial de brindar hábitats y nichos ecológicos para las especies de fauna, especialmente la de aves acuáticas.

- **Río Tunjuelo:** El PEDH Tunjo es un humedal asociado a las llanuras de inundación de la Cuenca media del Río Tunjuelito. Siendo este cauce, aparte del agua lluvia, la segunda fuente de abastecimiento de agua del humedal. A pesar de que la calidad fisicoquímica

de este cuerpo de agua no es la más adecuada debido al alto nivel de carga orgánica, la capacidad depuradora de los humedales y la resiliencia del ecosistema asegura que el ecosistema no se vea afectado por la entrada de agua del Río, además garantiza la disponibilidad de los espejos de agua ampliando la oferta de bienes y servicios ambientales.

- **Ronda hidráulica del Río Tunjuelo:** Esta área tiene el potencial de generar un corredor ecológico que conecta al PEDH Tunjo con el páramo de Sumapaz, el embalse la Regadera, los PEDH Tibanica y La Isla y finalmente el Río Bogotá; en ese sentido se deben plantear un uso del suelo protector que permita la generación de este corredor ecológico.

- **Quebrada Limas:** Por su potencial como fuente de abastecimiento para los cuerpos de agua del humedal y como corredor de conectividad ecológico con la parte alta de Ciudad Bolívar, se destacó este cuerpo de agua como área de importancia ambiental

Estos elementos hídricos están ubicados en zonas aledañas al PEDH Tunjo y aunque no forman parte de esta área protegida son de gran importancia para su manejo integral.

Zonas de Alta Fragilidad Ambiental:

El estado actual del humedal Tunjo muestra una alta intervención antrópica, que ha impactado negativamente en sus zonas terrestres y acuáticas, generando la pérdida del espejo de agua, deforestación, avance de especies invasoras como el pasto kikuyo, acacias y pinos, contaminación por basuras, uso indebido del suelo por parte de la comunidad. A continuación, se destacan las zonas más afectadas por estas problemáticas:

- **Sector medio del humedal:** Los espejos de agua ubicados en esta zona se encontraban cubiertos por una vegetación acuática relativamente poco diversa, disminuyendo la oferta de hábitats para la fauna silvestre, especialmente para la avifauna.

- **Vegetación Terrestre sector Norte y Centro del PEDH Tunjo:** Los parches de bosques localizados en estas áreas son objeto de explotación clandestina.

- **Zona sur del Humedal:** Sector dominado por suelos degradados y desnudos, que deben ser objetos de restauración y recuperación con el fin de aumentar la cobertura protectora del humedal.

Se destaca también que gran parte del PEDH Tunjo, se encuentra dominada por pastizales de kikuyo, especie altamente invasora, que disminuye las posibilidades de crecimiento de especies nativas.

Áreas para producción sostenible: En la zona occidental del PEDH Tunjo, en un pequeño sector la comunidad ha generado procesos de producción de hortalizas y de siembras forestales, usos prohibidos para estos ecosistemas estratégicos de la Ciudad.

La siembra de hortalizas puede alterar la calidad del suelo y generar contaminación del agua, si no se realizan adecuadas prácticas al aplicar agroquímicos, pesticidas y herbicidas sin ningún tipo de regulación.

En cuanto a las plantaciones forestales que se realizan en esta área deben ser reguladas, si bien son especies que pueden generar beneficios para las especies residentes y migratorias de fauna de la zona, son especies que no son características de estos ecosistemas de humedal, y afectan la calidad fisicoquímica del suelo, y no facilitan el crecimiento de especies nativas.

- **Demanda ambiental:** En este ítem se analiza la relación de la comunidad con el área protegida, partiendo del análisis de como la comunidad hace uso actual del ecosistema y de los recursos ecosistémicos que este ofrece, definiendo áreas de uso sostenible dentro del humedal para la comunidad:

Uso actual:

El PED Humedal Tunjo, actualmente no posee un ente administrador en campo que lo proteja, y asegure su preservación para la ciudad, por lo que se ha visto deteriorado, sin embargo diversas comunidades aledañas al sector han empezado a manifestar la importancia de cuidar este ecosistema, por lo que se han ido agrupando diversas organizaciones ambientales que utilizan el humedal como sitio para la educación ambiental, en donde se organizan recorridos para el conocimiento del ecosistema y en el cual se generan procesos de reforestación, así como de regeneración de cuerpos de agua mediante el uso de agua proveniente de la lluvia, y mediante la fractura del jarillón del río Tunjuelo.

Sin embargo, este PEDH Tunjo al no poseer un sistema de vigilancia, está siendo utilizada por habitantes de la calle como zona de refugio, por lo cual es común encontrar
"cambuches" y residuos sólidos asociados a los mismos, por lo que se propone implementar mecanismos de atención a la población vulnerable que ocupa esta área protegida y no hace un uso adecuado de la misma.

Debido a lo anterior esta zona posee graves problemas de seguridad a pesar de ser un trayecto comúnmente usado por la comunidad que viene de la Avenida Boyacá hacia el Barrio Protecho de Ciudad Bolívar, la comunidad atraviesa este ecosistema por un sendero establecido entre los espejos de agua que conforman el humedal y bordea el río Tunjuelo.

Requerimientos de la comunidad sobre el ambiente biofísico:

La comunidad aledaña al PEDH Tunjo, a través de los talleres de participación manifestó la necesidad de construir un aula ambiental, el espacio más adecuado para realizar esta construcción se encuentra ubicado al sector central del PEDH, en cercanías a la cancha de fùtbol, este espacio es propicio para el uso sostenible, en donde se pueden desarrollar las actividades propias para la administración, y centro de investigación y educación ambiental, propias del ecosistema de humedal.

- **Conflictos ambientales:** En este ítem se espacializan las áreas que presentan mayor intervención antrópica en el ecosistema de humedal y que se han visto más afectadas por el uso inadecuado de los recursos naturales, identificándose áreas prioritarias para la rehabilitación, debido a su avanzado estado de degradación y posible pérdida de sus funciones ecosistémicas:

Destrucción o degradación de los componentes por explotación inadecuada:

En el diagnóstico del presente plan de manejo ambiental, se identificó que las causas antrópicas son los factores que más afectan el ecosistema. Debido al crecimiento desorganizado de la ciudad, el ecosistema se ha visto afectado por la infraestructura vial, la cual genera contaminación auditiva por el constante flujo vehicular y contaminación atmosférica por polución y emisión de partículas suspendidas por fuentes móviles como los carros.

Se evidenció también en el PEDH Tunjo la utilización de la tierra para el pastoreo de ganado (aproximadamente nueve vacas y un ternero), el cual es un uso inadecuado el suelo en el área de estudio.

Se observaron problemáticas ambientales como rastros de quemas (por habitantes de calle y personal de guardia de la correccional el Redentor), prácticas que deben ser erradicadas en esta área.

La presencia de especies domésticas que afectan a la fauna nativa, como la población de 22 perros (Canis lupus familiaris) de la calle que viven dentro del humedal y por supuesto influyen en la presencia de otras especies animales silvestres

Otra problemática evidenciada en el área de estudio fue la invasión de terrenos de esta área protegida para usos diferentes al de Conservación, como la disposición de rellenos de construcción para construir un parqueadero en la zona, frente a esta problemática se propone rehabilitar esta área, recuperando el suelo para dejarlo apto para el establecimiento de vegetación nativa.

Sobreutilización de los componentes del humedal:

Se observó que en el PEDH Tunjo se realiza extracción de madera, destruyendo los remanentes de vegetación que se encuentran dentro de este ecosistema estratégico, disminuyendo las posibilidades de conexión con la Estructura Ecológica Principal de la Ciudad, y afectando la disposición de hábitats para la población de fauna residente y migratoria en la zona.

La **Tabla 92** exhibe los conflictos ambientales que actualmente se presentan en el humedal, sobre los cuales se desarrollan las diferentes propuestas de manejo, este ítem se desarrollará más adelante en el capítulo de lineamientos estratégicos para la gestión ambiental del PEDH Tunjo y en el Plan de Acción:

Tabla 92. Conflictos Ambientales Presentes en el Humedal Tunjo

CONFLICTO O SITUACIÓN PROBLEMA	LUGAR DEL HUMEDAL DONDE SE PRESENTA	PROPUESTA DE MANEJO	OBSERVACIONES
Perdidadeespejosdeagua	Todo el PEDH	Generación de fuentes de alimentación de los vasos de humedal	Construcción de obras hidráulicas que suplan a los diferentes espejos de agua del humedal con un volumen mínimo de agua que permita la conservación de la biodiversidad, y la amortiguación de crecientes. Se propone la implementación de los sistemas urbanos de drenaje sostenible proveniente del Río Tunjuelito la Quebrada Limas colectores pluviales y aguas superficiales y subsuperficiales. Así como, restauración de la vegetación rípara y la recuperación de los espejos de agua
Perdida de hábitat para fauna silvestre	En la mayor parte del PEDH que se encuentra cubierta por pastokikuyo	Manejo de la vegetación herbácea y generación de parches de bosque como hábitat para fauna silvestre.	Reincorporación y manejo de especiesvegetales, consolidacióndeparchesrefugioparafauna.
Proliferación de vegetación exótica e invasora	Todo el PEDH	Programa de Sustitución progresiva de vegetación exótica e invasora por vegetación nativa	Con esta acción se garantiza mejorar la cobertura nativa y reemplazar por fases la vegetación exótica.
Fragmentación del ecosistema	Todo el PEDH	ConectividadEcológicapormediodelazona de ronda del río Tunjuelo y la Quebrada Limas	Implementación de un Corredor Ecológico entre la Estructura Ecológica Principal del Distrito Capital y el PEDH Tunjo.
Terrificación y colmatación de los vasos de Humedal	Cuerpos de agua del PEDH	Estudios y Diseños para adecuación del vaso humedal	Con el fin de aumentar su capacidad hidráulica y tener niveles adecuados para el óptimo funcionamiento delecosistema

CONFLICTO O SITUACIÓN PROBLEMA	LUGAR DEL HUMEDAL DONDE SE PRESENTA	PROPUESTA DE MANEJO	OBSERVACIONES
Presencia de basura y escombros en la zona terrestre del PEDH y en el río Tunjuelo	Todo el PEDH	Programa para retiro de escombros Programa de manejo de basuras al interior del PEDH	Jornadas de limpieza y remoción de escombros y basuras de dentro del humedal, así mismo, convendría una limpieza amigable ambientalmente del cauce del rio Tunjo, que elimine focos puntuales de contaminación como islas de basura que retienen o disminuyen el flujo de agua y disminuyen su capacidad de autodepuración, al mismo tiempo que provocan fuertes malos olores que perjudican la comunidad del sector.
Proliferación de fauna canina callejera	Todo el PEDH	Programa de control de fauna feral nociva y zoonosis por sus efectos negativos sobre la faunasilvestrealinteriordelPEDHTunjo	Disminuir la presión sobre el ecosistema y la fauna asociada a este por la presencia de fauna feral nociva y zoonosis.
Presencia de habitantes de la calle, consumidores de estupefacientes y delincuencia común	Todo el PEDH	Programa de seguridad ciudadana para el control de habitantes de la calle, consumidores de estupefacientes y delincuencia común	Incentivar procesos de seguridad ciudadana al interior del PEDH con el apoyo de la Policía Nacional y Secretaría Distrital de Integración Social de la alcaldía de Bogotá
Poca gestión por parte de las entidades competentes	Todo el PEDH	Generación de un programa de Participación interinstitucional y comunitaria en la gestión ambiental del PEDH Tunjo	Con este programa se creará una mesa participativa e interinstitucional y comunitaria, con el fin de tomar las decisiones de gestión frente al humedal y darle seguimiento a la implementación del PMA.

Fuente: Consorcio JA, 2016

15.4 RESULTADOS DE LA ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

15.4.1 Zonificacion límites actuales del PEDH Tunjo

Como resultado del diagnóstico, evaluación e identificación de la problemática del humedal en el marco de esta consultoría, se presenta una zonificación que cruza e integra diferentes variables para la identificación de zonas que involucran tanto el cuerpo del humedal como su área de influencia, de acuerdo a lo establecido en la Resolución 196 de 2006.

Tabla 93 Zonificación ambiental de manejo del PEDH Tunjo

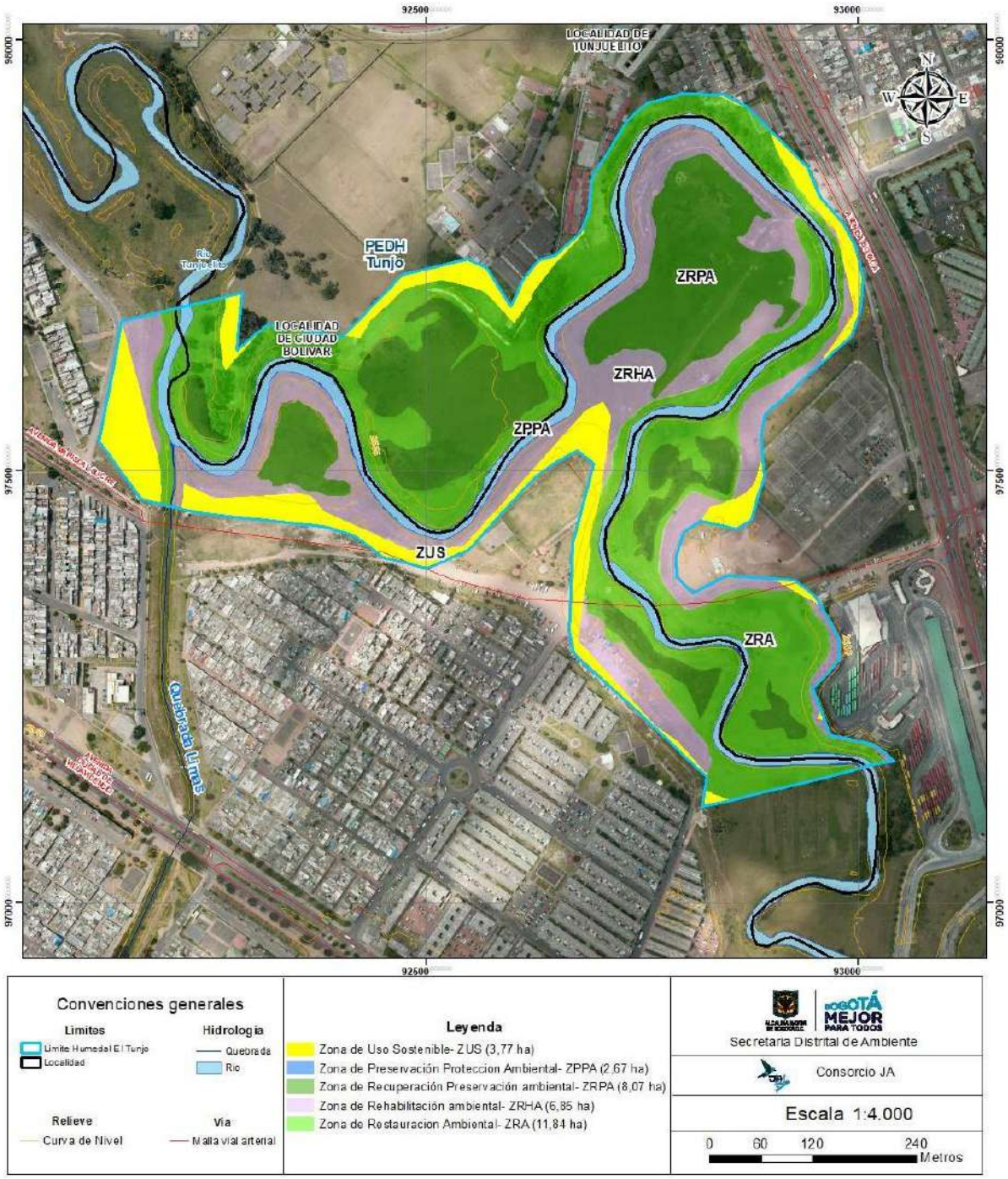
ZONIFICACIÓN		AREA (m^2)	AREA (ha)
Zona de Preservación y Protección Ambiental		26700	2,67
Zona de Recuperación Ambiental	Zona de Recuperación para la Preservación Ambiental	80700	8,07
	Zona Restauración Ambiental	118400	11,84
	Zona de Rehabilitación ambiental	68500	6,85
Zona de Uso Sostenible		36900	3,69
TOTAL		331200	33,1

Fuente: Consorcio JA, 2016, adaptado por SDA, 2018

El manejo por darse en el PEDH parte de su estado actual, y del conocimiento que sobre éste se tiene, para lo cual se emplea como insumo los mapas de zonificación ecológica actualizados donde se establece el estado de conservación, a partir del cual se determinan las posibilidades y la conveniencia de realizar actividades tendientes a restablecer condiciones que garanticen la prestación de bienes y servicios ambientales en el marco de la sostenibilidad.

Dentro de la zonificación ambiental del PEDH Tunjo se proponen las siguientes áreas:

Imagen 97. Zonificación ambiental de manejo PEDH Tunjo



Fuente: IDECA adaptado Consorcio JA, 2016. Se aclara que la Zona de Uso Sostenible tiene una extensión de 3,69 ha, una vez realizado el ajuste descrito en el primer capítulo de este documento.

15.4.1.1 Zona de Preservación y Protección Ambiental

El objetivo de la zona de preservación es asegurar la conservación de las fuentes de abastecimiento del humedal y por consiguiente el mejoramiento de sus condiciones físico- químicas.

Esta área corresponde al Río Tunjuelito y la Quebrada Limas. Tiene una extensión de 2.67 ha, lo que representa el 8.06% del área total del PEDH Tunjo.

Fotografía 109: Área de Preservación y Protección ambiental



Fuente: Consorcio JA, 2016

En la Zona de Preservación no es permitido ningún tipo de práctica que se fundamente en la utilización o extracción de los recursos naturales, así como cualquier otra actividad que vaya en detrimento de los atributos ambientales de los ecosistemas, o que amenacen el adecuado desarrollo de las especies de fauna o flora que de estos dependen.

La condición de preservación prima sobre cualquier otra actividad o acción adelantada en esta zona.

- **Definición de los categorías** de manejo y actividades permitidas

Categoría de Manejo principal. Conservación del espejo de agua y de la fauna y flora asociada al río Tunjuelo y la Quebrada Limas.

Categoría de Manejo compatibles. Rehabilitación ecológica e investigación científica.

Categoría de Manejos Condicionados. Infraestructura básica para el establecimiento de usos compatibles (Instalación de equipos de monitoreo e investigación, obras para el mejoramiento de cauce entre otros.), los cuales están condicionados a la presentación y

aprobación de diseños detallados ; colecta de especies foráneas para lo cual se deberán tramitar los permisos respectivos ante la autoridad ambiental, cosecha de vegetación palustre con fines de mantenimiento del espejo de agua, el cual debe ser justificado por la autoridad ambiental; vertimientos al humedal, teniendo en cuenta el origen artificial del ecosistema y por ende la necesidad de alimentarlo de agua de manera externa, para lo cual se debe cumplir con los objetivos de calidad establecidos en el artículo 44 del Decreto 1594 de 1984.

Restricciones. Los demás no previstos como principales, compatibles o condicionados.

15.4.1.2 Zona de Recuperación Ambiental

El objetivo principal de esta zona es recuperar, ya sea en forma natural o inducida, la dinámica de los ecosistemas terrestres que han sido objeto de intervención antrópica, considerados estratégicos para el manejo de las Zonas de Preservación, sobre la base de la investigación científica, y que serán objeto de procesos de restauración ecológica.

Esta área de 26,76 ha (80,84%), está determinada por las zonas cubiertas por pastizales y con cobertura arbórea que se extiende en la mayoría del área del PEDH Tunjo, y las áreas de suelos desnudos que deben ser objeto de recuperación, para destinarlos a la conservación del PEDH.

Dentro de esta Área de Recuperación Ambiental existen diferentes zonas en donde las pautas de manejo establecido y los grados de intervención son condicionantes dentro del marco de la recuperación y conservación ecológica de este ecosistema y además condicionados a las normas que rigen acorde a su ubicación (Ronda y cauce). Por lo cual se establecen tres zonas de manejo en dependencia del grado de intervención del ecosistema y por las características ecosistémicas que ofrecen las cuales son descritas a continuación:

- *Zonas de recuperación para la preservación,* con las que se busca garantizar la recuperación de los espejos de agua del PEDH.
- *Zonas de restauración* en las cuales se busca rescatar la biodiversidad, con acciones que propicien una mayor aproximación a los beneficios ambientales originales que se perdieron o se redujeron con la intervención antrópica.
- *Zonas de rehabilitación* que con una mayor intervención pueden generar lugares para restauración o para adecuación.

15.4.1.3 Zona de Recuperación para la preservación

El objetivo de la zona de Recuperación para la preservación, es asegurar la recuperación del complejo de cuerpos de agua que hacen parte del PEDH Tunjo y su zona terrestre, mediante procesos de restauración ecológica y asegurar su conservación en el tiempo.

Esta área corresponde a los seis cuerpos de agua del complejo y a la zona de ronda de la Quebrada Limas ubicada al suroccidente del PEDH Tunjo. Tiene una extensión de 8,07 ha (24.38%)

Fotografía 110: Zona de Recuperación para la Preservación



Fuente: Consorcio JA, 2016

15.4.1.4 Zonas de Restauración ambiental

La zona de restauración 11,84 ha que corresponden al (35.77%) se compone principalmente de la zona de pastizales y pastizales arbolados, esta zona presenta parches de vegetación mixta, entre árboles y arbustos nativos y exóticos, los cuales sirven como refugio y hábitat de especies. Esta zona mantiene presiones por la misma cantidad de vegetación exótica e invasora, en este sentido se compone de pasto kikuyo, y árboles de pino patula, acacias y eucaliptos, los cuales se caracterizan por un abundante consumo de agua.

Fotografía 111: Zona de Restauración Ambiental



Fuente: Consorcio JA, 2016

15.4.1.5 Zonas de rehabilitación

Hace relación a las áreas de suelo alterado, que actualmente presentan material de relleno y zonas duras, además aquellas zonas que han sido objeto de quemas, las cuales han afectado la cobertura vegetal y el suelo de estas. Esta área tiene 6,85 ha (20,69 %).

El primer sector de esta zona se encuentra al sur del PEDH Tunjo, en la zona de suelos desnudos que se ha identificado y que ha sido persistente en el tiempo, teniendo en cuenta el análisis multitemporal realizado en el diagnóstico. Estas áreas han sido objeto históricamente de invasiones e intentos de usufructuarlo, por ejemplo, mediante el establecimiento de un parqueadero de buses.

El segundo sector de esta zona está al occidente del PEDH, en el costado occidental de la Quebrada Limas, igualmente se trata de un área de suelos desnudos que deben rehabilitarse para ampliar la zona de protección de la quebrada.

La presión que ejercen sobre el ecosistema se ve reflejada en la disminución del área propia del humedal, la desaparición de la vegetación de ribera, disminución en disponibilidad de hábitats para especies silvestres, aumento de sedimentación, alteración en la calidad del agua, cambio en la estructura de los suelos, y perturbación al componente fauna, entre otros.

Estos sectores requieren de una intervención fuerte con actividades que restauren la fase terrestre del humedal, y aumenten la composición vegetal que proteja el espejo de agua y por ende los hábitats de la fauna, la cual debe aislarse de perturbación y de la presión de animales domésticos.

Fotografía 112: Zonas de Rehabilitación Ambiental



Fuente: Consorcio JA, 2016

- **Definición de Categorías de Manejo y Actividades Permitidas**

Categoría de Manejo Principal. Recuperación y restauración ecológica de los espejos y de la fase terrestre del PEDH Tunjo.

Categoría de Manejo Compatible. Recreación pasiva, ecoturismo (excepto en áreas que se ubiquen dentro del cauce), investigación controlada de los recursos naturales, forestal protector, reforestación con especies nativas con fines de protección.

Categoría de Manejo Condicionado. Infraestructura de apoyo para los usos principales y compatibles, los cuales están condicionados a la presentación y aprobación de diseños paisajísticos y estudios de capacidad de carga enmarcados en un plan de uso público del humedal; aprovechamiento de productos forestales no maderables para lo cual se debe contar con la respectiva autorización de la autoridad ambiental.

Restricciones. Los demás no previstos como principales, compatibles o condicionados.

15.4.1.6 Zona de Uso Sostenible

El objetivo principal de la zona de uso sostenible, es brindar un escenario en el cual los principios de conservación sean compatibles con el desarrollo sostenible, permitiendo el uso racional de los recursos naturales por parte de la comunidad involucrada en el área, y enmarcados dentro del contexto de planificación que debe ser propuesto dentro del Plan de Uso Público del PEDH Tunjo, garantizando así una gestión eficiente y coherente con los objetivos propuestos para el área.

Entiéndase como producción a la actividad humana dirigida a generar los bienes y servicios que requiere el bienestar material y espiritual de la sociedad y que para el PEDH Tunjo presupone un modelo para desarrollar actividades de educación ambiental; investigación participativa; disfrute y recreación pasiva. Para esta categoría se tomarán en cuenta, entre otras las siguientes actividades: turismo y recreación pasiva.

Esta es un área de 3,69 ha (11,14 %) y comprende dos áreas:

1. Senderos únicamente ubicados en la Zona de manejo y preservación ambiental ZMPA actualmente utilizados por la comunidad aledaña al humedal y demás ciudadanos que visitan el PEDH Tunjo, los cuales no se encuentran actualmente construidos ni demarcados.

2. Los predios contiguos a la Cancha de Futbol, que, por sus características de ubicación, composición florística y de suelo, se identifica como un área apta para el establecimiento de la infraestructura que funcione como centro administrativo y de investigación del PEDH.

Fotografía 113: Zona de Uso Sostenible



Fuente: Consorcio JA, 2016

➢ Pautas para orientar el manejo

- Existencia de los mecanismos necesarios para el desarrollo de actividades compatibles con los objetivos de conservación.
- Garantizar la inclusión de la población vecina del área, sin ir en detrimento de los recursos naturales.
- Reducir niveles de contaminación.
- Incentivar prácticas de producción limpias.
- Utilizar la educación ambiental como herramienta para el trabajo en esta zona y realizar actividades de recreación pasiva.
- Fomentar la Investigación científica y la interpretación ambiental.

➢ Definición de las categorías de manejo y actividades permitidas

Categoría de Manejo principal. Ecoturismo, paisajismo, Educación ambiental con uso sostenible de los recursos naturales.

Categoría de Manejo compatibles. Forestal protector, infraestructura relacionada con los usos principales señalización para la recreación pasiva; investigación, educación ambiental y restauración ecológica.

Categoría de Manejo condicionados. Construcción de infraestructura básica para los usos principales, compatibles y condicionados; Construcción de aula ambiental, construcción de miradores para aves, casetas de vigilancia, viveros y mejoramiento de senderos para visitantes entre otros) sujeta a la presentación y aprobación por parte de la autoridad ambiental de los diseños paisajísticos, enmarcados en un plan de uso público del humedal; institucionales; ecoturismo.

Restricciones Los demás no previstos como principales, compatibles o condicionados.

15.4.2 Zonificación de manejo para polígono PEDH Tunjo:

Una vez establecido el polígono definitivo se procede a realizar la zonificación ambiental para la misma, en la cual se establecen las pautas de manejo para recuperar, preservar y conservar el humedal.

Debido a que el polígono definitivo no mantiene la misma área del Acuerdo 577 de 2014 por el cual se delimita el PEDH Tunjo, la zonificación de manejo de este ecositema, se mantiene de la siguiente manera:

- Zona de preservación y protección ambiental (2,67 ha).
- Zona de recuperación ambiental: compuesta por una zona de restauración ambiental (11,84

ha), una zona de recuperación para preservación ambiental (8,07 ha) y una zona de rehabilitación ambiental (6,85 ha).

- Zona de uso sostenible (3,69 ha).

15.4.3 Lineamientos marco para la gestión ambiental estratégica del PEDH Tunjo:

El PEDH Tunjo corresponde a un elemento de la Estructura ecológica Principal de la ciudad, y constituyen áreas de importancia para la misma por lo que han sido definidos como áreas de suelo protegido (Artículo 146, Decreto 190 de 2004), cuyo principal objetivo es asegurar espacios para la preservación de la biodiversidad, el sostenimiento de los procesos ecológicos y la oferta de servicios ambientales en el entorno urbano.

Debido a la importancia de estos parques ecológicos Distritales en la ciudad, deben establecerse pautas o lineamientos de manejo para asegurar su calidad para la provisión de los siguientes servicios ecosistémicos (Artículo 74, Decreto 190 de 2004),

- Asegurar la provisión de espacio para la preservación y restauración de la biodiversidad a nivel de especies, biocenosis, ecosistemas y paisajes.
- Sostener y conducir los procesos ecológicos esenciales, garantizando el mantenimiento de los ecosistemas, la conectividad ecológica y la disponibilidad de servicios ambientales en todo el territorio.
- Elevar la calidad ambiental y balancear la oferta ambiental a través del territorio en correspondencia con el poblamiento y la demanda.
- Promover el disfrute público y la defensa colectiva de la oferta ambiental por parte de la ciudadanía.
- Acoger la educación para la convivencia entre los seres humanos y entre éstos y otras formas de vida.
- Incrementar la accesibilidad y equidad de las oportunidades de contacto con la Naturaleza para toda la ciudadanía, como factor esencial para el desarrollo humano integral.

Teniendo en cuenta lo anterior se zonifico el PEDH Tunjo en base a sus potencialidades y problemáticas; a continuación, se describen los lineamientos de manejo para las áreas definidas en la zonificación de manejo ambiental, las cuales asegurarán el cumplimiento de la normatividad ambiental y el Plan de Ordenamiento Territorial vigente:

15.4.3.1 Zona de preservación y Protección ambiental:

El objetivo de la zona de preservación es asegurar la conservación de las fuentes de abastecimiento del humedal y por consiguiente el mejoramiento de sus condiciones físico- químicas. Esta área corresponde al Río Tunjuelito y la Quebrada Limas, cauces que tienen conectividad directa con el área de estudio, por esta razón son las fuentes más indicadas para alimentar el Humedal Tunjo en épocas de baja precipitación y Fenómeno del Niño.

A continuación, se describe el estado actual de cada cauce, y las propuestas o lineamientos de manejo recomendadas para mejorar la calidad fisicoquímica de los mismos, para poder tomar de

estos cauces el agua para superar las problemáticas de déficit hídrico del PEDH Tunjo:

- Río Tunjuelito:

El río Tunjuelo actualmente se encuentra muy contaminado, principalmente por el vertido de aguas residuales, (SDA - EAAB-ESP, 2003); lo que ha alterado la calidad fisicoquímica de este cauce.

A pesar de que en la actualidad este río no posee la mejor calidad de agua, es una de las principales fuentes hídricas que alimentan el humedal, ya que en épocas de abundante precipitación en la zona el PEDH Tunjo actúa como amortiguador de la creciente de este río; se evidenció que en la actualidad el Tunjuelo alimenta uno de los espejos de agua del humedal, por medio de una zanja construida por la comunidad del barrio Casa Linda aledaña al PEDH y por unos tubos de rebose instalados por la Empresa de Acueducto en uno de los diques que limitan el cuerpo de agua mayor del Parque ecológico distrital de Humedal (Fotografía 11), siendo el único espejo de agua que no se vio afectado por el Fenómeno del Niño del año 2016.

Debido a lo explicado anteriormente se recalca la importancia de identificar las causas de la contaminación hídrica del Río Tunjuelo aguas arriba del humedal, para establecer las medidas de manejo más adecuadas para tratar este río antes de alimentar o abastecer de agua al PEDH Tunjo, el cual por el Fenómeno del Niño y el bajo nivel de precipitaciones ha presentado problemáticas de déficit hídrico.

A continuación, se presentan las principales fuentes de contaminación aguas arriba del PEDH Tunjo, y como estas han alterado la calidad fisicoquímica del agua (SDA, 2008):

- En el tramo que comprende desde el embalse la Regadera hasta la quebrada Yomasa el Río Tunjuelo recibe los aportes en su mayoría de aguas servidas de los barrios altos de la localidad de Usme, especialmente las descargas de las quebradas Fucha y Yomasa, que a su vez en su recorrido reciben las descargas de origen residual doméstico.

- Descarga de lixiviados de la planta de tratamiento del relleno sanitario Doña Juana y de las canteras que son explotadas cerca de las rondas del río que generan grandes aportes de sólidos.
- En el tramo de la avenida Boyacá hasta la Autopista Sur descargan las quebradas Chiguaza y Limas, a las cuales confluyen vertimientos de origen residual de los barrios ubicados en las zonas aferentes.
- Descargas de las quebradas y vertimientos directos de los barrios en desarrollo del sector de Ciudad Bolívar y Tunjuelito.
- Descargas de agua residual directas en el tramo que inicia en la Autopista Sur hasta la desembocadura al río Bogotá. En este sector en el margen izquierdo descarga el interceptor Tunjuelo Medio, que transporta las aguas servidas interceptadas desde antes de la avenida Boyacá, recaudando a su vez las aguas servidas domésticas e industriales del sector de curtiembres de San Benito.
- Desde el barrio México hasta San Benito el río recibe la quebrada Chiguaza, la cual lleva

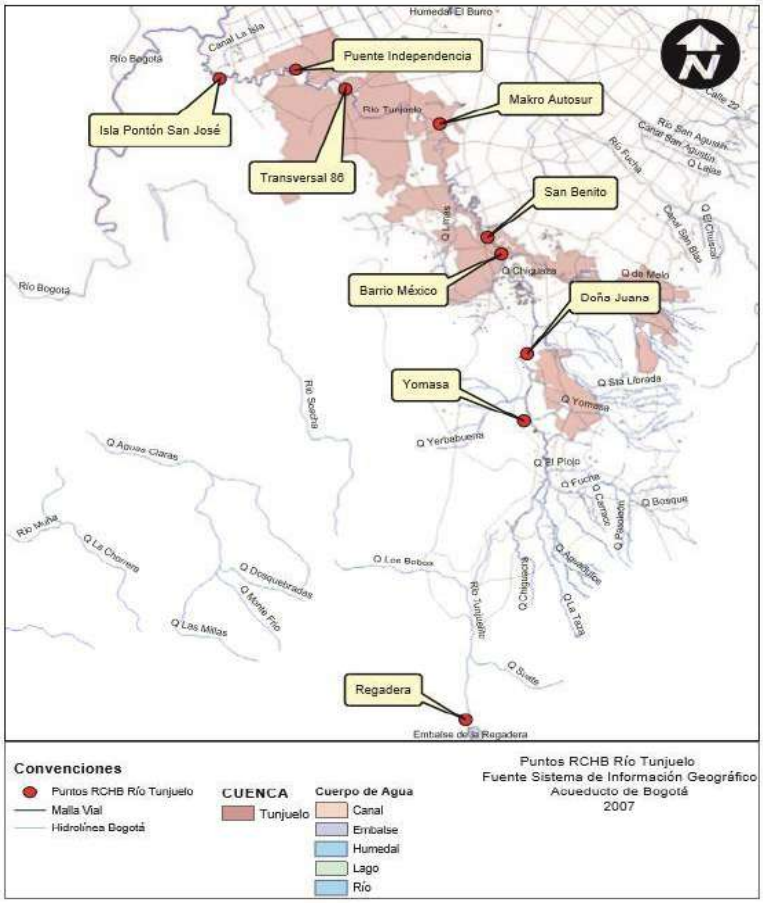
vertimientos de origen residual doméstico y gran cantidad de sólidos de las actividades de trituración y molienda de agregados que se desarrollan en el margen izquierdo de la quebrada.

- Entre San Benito y Makro Autopista Sur el río Tunjuelo recibe vertimientos químicos de los productores de cueros en el sector de San Benito y sedimentos provenientes de los pasivos ambientales de canteras ubicadas en la zona alta de las Quebradas Limas y Trompeta, que junto con conexiones erradas domesticas que vierten directamente al río y que son provenientes de los barrios ubicados en este trayecto incrementan la materia orgánica biodegradable en la totalidad del río.

En la **Imagen 99** se presenta la ubicación de los diferentes puntos de monitoreo de la Red de Calidad Hídrica de Bogotá (RCHB) ubicadas sobre el Río Tunjuelo, las cuales coinciden con los principales vertimientos reportados para este cauce, aguas arriba del PEDH Tunjo.

Estos puntos han sido monitoreados a lo largo de los años se han establecido monitoreos para determinar diversos parámetros fisicoquímicos, microbiológicos y limnológicos en cuerpos de agua, para determinar la calidad hídrica del Río Tunjuelo, estos parámetros deben ser evaluados antes de la implementación del suministro hídrico al humedal.

Imagen 99: Puntos de monitoreo de la Red de Calidad Hídrica de Bogotá (RCHB) ubicadas sobre el Río Tunjuelo



Fuente: Convenio 005/2006 SDA - EAAB-ESP

En la **Tabla 94,** se presentan unos datos a tener en cuenta para definir obras hidráulicas que mejoren las mismas y asegurar agua de calidad al Humedal Tunjo:

Tabla 94: Parámetros fisicoquímicos de Calidad de Agua de las estaciones de monitoreo (RCHB) ubicadas sobre el Río Tunjuelo

Año de Monitoreo	Parámetros								
	Puntos de monitoreo	Oxígeno Disuelto OD	Demanda Bioquímica de Oxígeno DBO	Demanda Química de Oxígeno DQO	Nitrógeno Total	Fósforo Total	Sólidos suspendidos totales SST	pH	Tensoactivo SAAM
	Nombre	(mg/ L)	(mg/L)	(mg/ L)	(mg/ L)	(mg/ L)	(mg/ L)	unidades	(mg/ L)
2008	La Regadera	7,7	8,7	11,2	1,6	0,83	5	6,86	<0,02
	Yomasa	6,9	2,6	26,6	1,9	0,56	34	8,66	0,14
	Doña Juana	0,45	168,7	546	60,2	3,9	243	7,934	4,5
	Barrio México	1	18,7	64,5	13,1	1,7	161	8,37	0,62
	San Benito	0,13	24,5	79,8	17,2	1,3	61	7,45	0,93

Año de Monitoreo	Parámetros								
	Puntos de monitoreo	Oxígeno Disuelto OD	Demanda Bioquímica de Oxígeno DBO	Demanda Química de Oxígeno DQO	Nitrógeno Total	Fósforo Total	Sólidos suspendidos totales SST	pH	Tensoactivo SAAM
	Nombre	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	unidades	(mg/L)
	Makro autopista Sur	1,3	5,8	61,6	14,3	0,91	60	8,678	0,33
2009	La Regadera	8,505	2,7	33	1,52	0,18	10	7,374	<0,05
	Yomasa	4	17,4	95,8	10,7	2,7	19	7,496	0,6
	Doña Juana	6,8	4,4	224	33,2	11	1384	10,498	0,68
	Barrio México	0,6	7,1	130	15,3	3,9	75	7,276	0,23
	San Benito	<0,1	7	99,1	19	2,63	110	7,054	0,23
	Makro autopista Sur	<0,1	13,9	288	27,3	3,19	367	7,348	2,51

Fuente: SDA y EAAB, 2008

Revisando los diferentes valores de los muestreos realizados en esta Red de Calidad Hídrica de Bogotá (RCHB) se determinaron las siguientes tendencias de los parámetros fisicoquímicos evaluados:

- Se observó en el tiempo disminución en los valores de oxígeno disuelto en el cauce del Río Tunjuelito, donde se presentaron valores de oxígeno disuelto con una alta variación (rango de 0,05 a 8,7 mg/L); la disminución del valor en este parámetro se debe al aumento de descargas residuales en los puntos muestreados en esta parte del río. (Susa et al. 2014) y el aumento de materia orgánica en descomposición.

- En cuanto a la demanda bioquímica de oxígeno, la cuenca media en donde se encuentra localizado el PEDH Tunjo tiene valores cercanos a 140 mg/L, esto se debe al incremento de las descargas de aguas residuales de la red de alcantarillado y a la afluencia de quebradas como Chigüaza, Trompeta, Santa Librada-Hoya del Ramo y Limas. (SDA, 2015)

- La Demanda Química de Oxígeno tenía valores de 58 a 222 mg/L y el Nitrógeno Total rangos de 5,8 a 17,4 mg/L; estos datos evidencian la afectación sobre la calidad del agua, debido a las primeras descargas de aguas residuales sobre el río.

- Valores como el Fósforo Total y de Sólidos suspendidos totales, presentaron valores elevados por el reflejo de las actividades mineras y los vertimientos de los lixiviados provenientes de la planta de tratamiento de lixiviados del relleno sanitario en Doña Juana, que han afectado la cuenca media del cauce (Susa et al. 2014)

- En cuanto al pH: Los valores más bajos de pH se encontraron en la cuenca alta mientras que los valores más altos se encontraron en la cuenca media. Tuvo valores de pH entre 6 y 8 unidades; entre tanto las cuencas medias (Yomasa, Doña Juana, Barrio México y San Benito).

A partir del análisis de las diferentes variables fisicoquímicas reportadas para el Tunjuelito a lo largo de los años es evidente que para la cuenca media se deben establecer medidas para mejorar la cantidad de oxígeno disuelto en el área ya que este es un factor indispensable para la vida acuática. La baja saturación de este elemento en el ecosistema acuático genera efectos negativos sobre la biodiversidad, el crecimiento, y la reproducción de los mismos; si la concentración del oxígeno es muy baja contribuye a que los organismos sean más susceptibles al envenenamiento con metales pesados y plaguicidas (Gaunt y Barker, 2000).

En cuanto a los sólidos suspendidos por prácticas mineras aguas arriba del humedal, debe ser un parámetro a tener en cuenta ya que generan problemas de colmatación y, la sedimentación puede destruir hábitats para los organismos acuáticos al disminuir la columna de agua. Además, existe una estrecha relación entre la concentración de los sólidos suspendidos y la calidad del agua, debido a su capacidad de adsorción de contaminantes como plaguicidas y nutrimentos, al control que ejercen sobre la turbiedad del agua y a su absorción de calor que aumenta la temperatura del agua (Dagne et al. 2005).

Los cambios en el pH indican procesos de eutrofización, si se asocian con los ciclos de fotosíntesis y respiración de las algas. Además, el pH afecta la toxicidad de algunos compuestos, como el amoníaco, al controlar su ionización, así como, la disponibilidad biológica de ciertos contaminantes, como los metales pesados. (Pèrez-Castillo, 2008). En cuanto al pH el intervalo de 6.5 a 8.5, el agua es apropiada para la subsistencia de muchos sistemas biológicos, los valores mayores a 9.0 y menores de 5.8 producen limitaciones al desarrollo y a la fisiología de los organismos acuáticos (Chapman 1996),

En cuanto al fósforo total es un componente esencial del ciclo biológico en los cuerpos de agua y generalmente, es el agente limitante del crecimiento de las algas y plantas acuáticas en humedales de agua dulce, por lo que su concentración sirve de criterio para reconocer un problema de eutrofización de lagos, lagunas o ríos y para definir el estado eutrófico de un cuerpo de agua (USDA 1999).

Todos los parámetros fisicoquímicos indican que el principal problema de este cauce de agua es la eutrofización por abundancia de materia orgánica en el ecosistema, además de una carga elevada de sólidos suspendidos, por lo que se propone la instalación de biofiltros en cada punto de los espejos de agua, para captar el agua del río Tunjuelo y así captar gran parte de la materia orgánica con las macròfitas, además de la construcción de sedimentadores las zonas en las cuales se disponga hacer la captación de agua para alimentar el complejo de espejos de agua de cada humedal.

Los filtros biológicos han demostrado ser una tecnología apropiada para el tratamiento de aguas grises y garantizan una eficiencia en la remoción de materia orgánica Tensoactivos, Nitrógeno, sólidos suspendidos, y mejora de parámetros como OD, DQO, DBO, entre otros en el orden del 80 -95%. La calidad del agua encontrada en el efluente es óptima para ser depositada a un cuerpo de agua superficial. Estos biofiltros están compuestos por macròfitas y bacterias que se desarrollan en las raíces de las plantas; y por esta estructura se filtra el agua. El agua residual entra en contacto con zonas aerobias y anaerobias, lo que permite la

degradación microbiológica y procesos fisicoquímicos que facilitan la depuración. Las zonas aerobias son provistas por las raíces de las plantas al inyectar oxigeno por procesos naturales; las zonas anaerobias con las zonas alejadas a las raíces de las plantas y que generan lugares propicios para el desarrollo de la película bacteriana. (Delgado y Pérez, sf en web)

- Quebrada Limas:

La Quebrada Limas se ha visto afectada por la disposición de diferentes residuos sólidos, químicos y vertimientos industriales. Los vertimientos que la afectan principalmente son de origen doméstico asociados a redes sanitarias y conexiones erradas residuales domésticas conectados en un alto porcentaje al drenaje pluvial.

Está quebrada además ha tenido modificaciones en su caudal, lo que ha alterado sus dinámicas hídricas normales, ejemplo de esto es la invasión de su zona de ronda, donde se han adecuado zonas para la construcción de viviendas y vías, además de la invasión por zonas mineras, como canteras dedicadas a la extracción de materiales para la construcción acentuadas en sus laderas, y la pérdida de cobertura de vegetación nativa andina que solía acentuarse en sus bordes. (Secretaria Distrital de Ambiente, 2014).

Se presentan en la **Tabla 95** diversos parámetros fisicoquímicos del agua de la Quebrada Limas de la Cuenca Alta de donde se diseñarán las obras hidráulicas de captación, estos parámetros deben ser evaluados antes de la implementación del suministro hídrico para el PEDH Tunjo, y deben ser monitoreados a lo largo de la ejecución del proyecto asegurando la calidad en la Zona:

Tabla 95: Parámetros fisicoquímicos de Calidad de Agua de la Quebrada Limas

Parámetros	Aguas Arriba Cuenca Alta	AguasAbajo CuencaBaja
Oxígeno Disuelto OD	4	0,2
Demanda Bioquímica de Oxígeno DBO	11	111
Demanda Química de Oxígeno DQO	58	234
Nitrógeno Total	6	41.2
Fósforo Total	0,51	5,27
Sólidos suspendidos totales SST	29	132
pH	6,76	7,59
Tensoactivo SAAM	0,107	0,813

Fuente: SDA (2010) tomado de Moreno y Montenegro 2016

Se propone captar el agua de la Quebrada Limas a 3 Km del PEDH Tunjo y aprovechar la gravedad para transportarla usando tuberías, codos, uniones para tubería, ya que en esta zona la calidad fisicoquímica del agua es buena como se evidencia en la **Tabla 97**, además esta calidad hidrica mejorara aun mas cuando empiece a funcionar los sistemas urbanos de drenaje sostenible propuestos para esta cuenca , Sin embargo, se propone además la construcción de un sedimentador que permita la recolección de los sedimentos provenientes de la explotación de las canteras aguas arriba por la presencia del Parque Minero Industrial

de Mochuelo, los cuales son arrastrados por escorrentía al cauce de la quebrada, para así no afectar los espejos de agua que conforman el humedal Tunjo.

Toda construcción de obras hidráulicas que sean realizadas en esta zona de Preservación y Protección ambiental, para mejorar la calidad fisicoquímica del agua debe pasar por un estudio de diseño, el cual evalúe su factibilidad técnica y financiera, además de un proceso de licenciamiento ambiental, y debe ser articulado con las diferentes medidas de recuperación y protección ambiental definidas en el presente plan de Acción y articularse con el Plan de uso público del PEDH Tunjo.

Debe ser monitoreada constantemente la calidad de agua de estos afluentes para detectar cambios que puedan afectar la biodiversidad del Humedal.

15.4.3.2 Zona de recuperación para la preservación:

Esta zona abarca el área los espejos de agua del humedal, el eje central del PEDH Tunjo, y donde se desarrollan gran parte de las dinámicas de este ecosistema y brinda los recursos para el desarrollo de la fauna y flora acuáticos. Ejemplos de la importancia de esta área, es que en esta zona además de ofrecer recursos alimenticios para las aves, anfibios, reptiles y mamíferos; ofrece sitios de reproducción para las especies de anfibios, *Dendrosophus molitor* y *Hyloxalus subpuntactus,* además es el principal hábitat para especies de fauna como el Andarríos Solitario (*Tringa solitaria*) y el Patiamarillo Menor *(Tringa flavipes*); aves Rapaces y Carroñeras, como el Elanio Coliblanco (*Elanus leucurus)* y el Gavilán Campestre *(Rupornis magnirostris)* y el Cernícalo Americano *(Falco sparverius*)., el hábitat de la especie endémica la Monjita Bogotana *(Chrysomus icterocephalus bogotensis)*, además esta área hace parte de la ruta migratoria de aves boreales y australes, de las cuales se registraron 18 especies pertenecientes a esta categoría.

En cuanto a flora, este cuerpo de agua alberga una comunidad acuática de vegetación con especies de macrófitas como *Eichhornia crassipes* (Buchón o Jacinto de agua), *Typha latifolia* (Enea), *Hydrocotyle ranunculoides* (Sombrilla de agua), *Polygonum punctatum* (Barbasco), y *Azolla filiculoides* (Helecho de agua), y alberga comunidades de perifiton, fitoplancton macroinvertebrados, entre otros.

Sin embargo, los diferentes espejos de agua en el PEDH Tunjo, se han visto disminuido por la variabilidad climática y el Fenómeno del Niño; frente a este tensionante ambiental se proponen las siguientes medidas para asegurar entonces el sostenimiento de las dinámicas del ecosistema:

En la categoría de manejo principal prevee la ejecución de medidas tendientes a la protección del recurso agua, por lo que se deben desarrollar obras hidráulicas que aseguren a lo largo del año un volumen mínimo para sostener la biodiversidad.

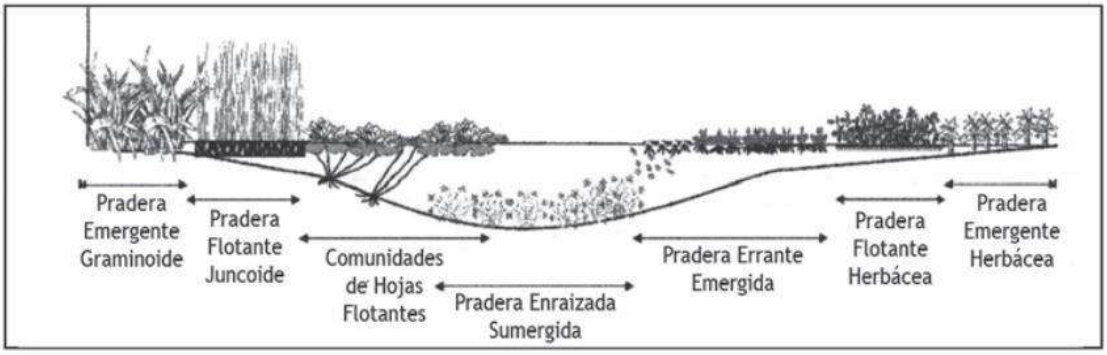
La construcción de estas obras está sujeto a la aprobación del diseño paisajístico y plan de uso público, respetando los índices de construcción y ocupación definidos para esta área

protegida. Además las obras hidráulicas que sean propuestas para el suministro hídrico al PEDH Tunjo, deben pasar por una etapa de licenciamiento y estudios de diseño que deben enfocarse en la factibilidad técnica (donde deben evaluarse los siguientes parámetros garantizando una irrigación de agua en las cantidades, calidades y con la periodicidad compatible con el funcionamiento de los componentes acuáticos identificados en el área de estudio) y financiera (optimizando los recursos disponibles cumpliendo los objetivos del plan de manejo ambiental).

Las obras hidráulicas que sean construidas en la zona de preservación y protección ambiental deben garantizar los parámetros de calidad fisicoquímica del agua, con la que se va a suplir el humedal, establecidos en el artículo 44 del Decreto 1594 de 1984. En el caso de realizarse la construcción de biofiltros, los cuales requieran la cosecha de vegetación palustre, debe solicitarse un permiso ante la autoridad ambiental competente, y todo el desarrollo de obras hidráulicas requiere el desarrollo de actividades de mantenimiento del espejo de agua.

Estas obras hidráulicas deben ir apoyadas del desarrollo de estrategias para restituir el vaso del humedal, el cual se ve afectado por las alteraciones en el régimen hídrico del humedal por colmatación natural, la inadecuada disposición de rellenos. Para evitar la colmatación de un espejo de agua, es necesario el control de sedimentos en el vaso del humedal, por lo cual se propone la extracción de estos materiales, bajo criterios técnicos como las modelaciones hidráulicas, para conformar diferentes perfiles de pendientes, para facilitar el establecimiento de diferentes tipos de vegetación acuática (**Imagen 100,** y **Tabla 96)** que constituye un buen hábitat para macroinvertebrados y las diferentes comunidades acuáticas; además los diferentes sedimentos extraídos puede aprovecharse para conformar otros litorales o aprovechar su riqueza en materia orgánica para la fertilización de los suelos de baja calidad en la ronda. (SDA, 2008)

Imagen 100: Perfil generalizado de los tipos estructurales de vegetación acuática y semiacuática en un humedal con geometría bien conformada



Fuente: Schmidt. Mumm, 1998

Las actividades de adecuación del vaso (SDA, 2008) deben incluir los siguientes ítems:

Adecuación de pendientes en zonas de litoral: Esta actividad incluye la movilización de rellenos de construcción, encontrados en las orillas del humedal, creando pendientes del 5 al 10% para lograr una mayor profundidad y una amplitud que permita alojar variedad de vegetación.

Configuración de islas: Esta actividad consiste en generar zonas de refugio para las especies de aves, al realizar diferentes dragados de rellenos o sedimentos, los cuales serán usados para conformar diferentes extensiones de tierra, aumentando la diversidad de paisajes dentro del área.

Configuración de la línea de litoral: Esta actividad consiste en la adecuación del vaso del humedal con la creación de bahías y penínsulas que faciliten la transición de la zona acuática a la zona terrestre, esto ayuda a maximizar la eficiencia del vaso del humedal para retener agua, así como el flujo de nutrientes y materia orgánica en el humedal

Remoción de Rellenos: Esta actividad busca remover los rellenos para aumentar el área y profundidad del humedal, evitando así la fragmentación del ecosistema, además del aumento de áreas de ronda, las cuales son un área efectiva para controlar y amortiguar las inundaciones

Remoción de Sedimentos: Esta actividad consiste en la reducción de sedimentos en el humedal, para evitar el efecto de colmatación en el humedal, estas actividades pueden enfocarse ya sea en el retiro de los sedimentos acumulados, o la construcción de estructuras que permitan su retención. Para el desarrollo de esta actividad se debe tener en cuenta el desarrollo de estrategias que permitan controlar el aporte de partículas y contaminantes al humedal.

Todas estas adecuaciones deben ser desarrollados por fases para no alterar el ecosistema, el cual se encuentra en estado de fragilidad, por las diversas problemáticas evidenciadas durante el Fenómeno del Niño y para asegurar la efectividad de las obras hidráulicas deben desarrollarse procesos de revegetalización y adecuación de suelos aledaños a la zona.

Tabla 96: Vegetación a sembrar en los diferentes perfiles del vaso del humedal

Tipo estructural	Especies típicas	Zona recomendada siembra Espejo y vaso del humedal	Beneficios
Pradera emergente Graminoide Pradera Flotante Graminoide	*Typha latifolia* *Cyperus Rufus**	Conformación de Islas (Zona Litoral)	• Diversidad de paisajes • Refugios de aves y anidación • Hábitat propicio de especies de avifauna residentes y migratorias
Pradera Flotante Juncoide Pradera emergente juncoide	*Eleocharis sp. (Enea)**	Conformación de Islas (Zona Litoral)	
Pradera enraizada de hojas flotantes	*Marsilea ancylopoda** *Hydrocotyle ranunculoides*	Conformación de Islas (Zona Litoral)	

Tipo estructural	Especies típicas	Zona recomendada siembra Espejo y vaso del humedal	Beneficios
Pradera Flotante herbácea Pradera emergente Herbácea	*Polygonum punctatum Ludwigia peploides**	Conformación de Islas (Zona Litoral)	
Pradera enraizada sumergida	*Potamogelon paramoanus* Myriophyllum aquaticum* Egeria densa* Callitriche heterophylla**	Zona de inundación permanente	Aumento de diversidad vegetal
Pradera errante emergida	*Azolla filiculoides Lemmna gibba* Spirodela intermedia* Limnobium laevigatum**	Zona de inundación permanente	
Pradera errante sumergida	*Wolffia columbian* Wolffiella lingulata* Wolffiella oblonga * Wolffiella welwitschii* Utricularia sp.**	Zona de inundación permanente	

Especies marcadas con * son especies recomendadas a ser sembradas en el humedal, para favorecer así la diversidad del humedal, en el cual solo se reportó la presencia de 6 especies macrófitas.

Fuente: SDA (2008), adaptada Consorcio JA, 2017

Es importante realizar un mantenimiento de la vegetación y de los sedimentos del humedal, para así asegurar la diversidad de hábitats y controlar procesos de eutrofización. Las diferentes obras propuestas para recuperar el PEDH Tunjo han sido descritas en el Capítulo ALTERNATIVAS PARA SUPERAR EL DÉFICIT HIDRICO, junto a sus estrategias de mantenimiento y serán desarrolladas a mayor detalle en el capítulo de Plan de Acción.

15.4.3.3 Zonas de restauración ambiental

Las áreas definidas como zonas de restauración ambiental corresponden principalmente al área de ronda de los humedales donde se da la transición de los ecosistemas acuáticos a los terrestres, en estas zonas se identificaron coberturas vegetales como pastos arbolados, plantación de coníferas y latifoliadas y pastos limpios. En estas coberturas se observó una predominancia de especies exóticas vegetales en la zona, que a pesar de brindar diferentes servicios ambientales, no es la vegetación más adecuada para estos ecosistemas de humedal, ya que desplazan la vegetación nativa; además se

observó la presencia de especies invasoras como el pasto Kykuyo Pennisetum clandestinum, entre otras, por lo que se propone restaurar el ecosistema mejorando así la calidad de servicios ecosistémicos que esta área protegida aporta a la ciudad.

Con este objetivo se definieron zonas enfocadas al desarrollo de procesos de restauración ecológica, donde se implementarán estrategias pasivas o activas para retornar un ecosistema disturbado o degradado a su estado original. Estas acciones se enfocarán en retomar la estructura, la función y los procesos del ecosistema a las condiciones naturales o de referencia (Block et al. 2001). Las principales medidas propuestas para restaurar el ecosistema de Humedal PEDH Tunjo son:

1. Revegetalización del PEDH Tunjo con especies nativas.
2. Reemplazo de especies vegetales exóticas

El proceso de revegetalización debe ser realizado bajo un diseño florístico, el cual parte de la identificación de las características climatológicas, suelo, geología e hidrología del área a intervenir. Estos criterios nos ayudan a determinar las especies vegetales nativas a ser sembradas en los procesos de restauración.

La humedad puede ser un factor limitante para la vegetación; por lo que en zonas que presentan mayor humedad deben sembrarse especies más tolerables a este factor cambiando gradualmente en cuanto se alejan del espejo. Por esta razón y para asegurar un adecuado proceso de restauración deben evaluarse las condiciones de los suelos, determinando sus características de drenaje y niveles freáticos, además de sus características fisicoquímicas y de nutrientes, que son factores limitantes para el establecimiento de las especies vegetales.

Otro punto a tener en cuenta es el favorecimiento de la diversidad de especies en la zona, y de los diferentes estratos en las coberturas teniendo en cuenta la creación de diferentes hábitats para especies de avifauna, mastofauna y herpetofauna.

Se recomienda el mantenimiento de los hábitats arbóreos y arbustivos en los cuales se registraron especies como los Copetones (*Zonotrichia capensis*), La Torcaza Nagüiblanca (*Zenaida auriculata*), el Chamón Lustroso (*Molothrus bonariensis*) y la Mirla Grande (*Turdus fuscater*), el Cucarachero Común (*Troglodytes aedon*), el Alcaraván (*Vanellus chilensis*), el Chillón Común (*Colibri coruscans*), el Sirirí Común (*Tyrannus melancholicus*) y Chulo (*Coragyps atratus*) Pero también favorecer coberturas más densas para atraer especies más sensibles a las alteraciones de sus hábitats arbolados como las especies migratorias que prefieren estas áreas para forrajear.

Las especies a ser sembradas deben de ser sembradas de tal manera que ofrezcan sitios de refugio, descanso y hábitat a las especies, además de la oferta alimentos y semillas; priorizando la oferta para especies en alguna categoría de amenaza o endemismo reportadas para el humedal en la etapa de diagnóstico.

Los diseños florísticos, que sean establecidos en esta zona deben aumentar los niveles de conectividad de las coberturas identificados en el presente diagnóstico, respetando las características del humedal, los cuales presentan tres fases: acuática, fase anfibia (zonas inundables) y por último una fase terrestre, por lo que el tipo de vegetación deben variar en dichas franjas de transición; asegurando la diversidad de paisajes dentro de este ecosistema.

Los diseños paisajísticos y florísticos a desarrollar en el PEDH Tunjo deben considerar un tipo de vegetación que proteja al humedal del límite con la zona urbana, que en la medida de lo posible debe guardar armonía con la vegetación existente en áreas aledañas al humedal; estos diseños serán explicados más adelante en la descripción de la Zona de manejo y preservación ambiental.

La segunda medida a implementar es el reemplazo de especies exóticas de flora por vegetación nativa, esta medida debe ser realizada por fases para no alterar el ecosistema y degradarlo. Estas medidas establecen la tala, poda, bloqueo y traslado de estos individuos. Estas medidas serán descritas a continuación:

- Poda: La poda es una labor cultural que consiste en cortar secciones de la parte aérea o radicular de los árboles o arbustos para mejorar su aspecto y su desarrollo (JBB, sf.); o inclusive para facilitar el traslado y reemplazo de especies haciendo cortes en las raíces principales y secundarias de los árboles y arbustos adultos que se encuentren en conflicto con los intereses de restauración del ecosistema.

- Traslado y bloqueo: Por traslado se entiende la movilización de un árbol de un sitio a otro. Esta operación se lleva a cabo cuando se presentan conflictos de ubicación, por requerimiento fisiológico de la especie u otros requerimientos de diseño de emplazamiento. (JBB, sf.)

- Tala: Consiste en la eliminación de los árboles que se encuentran en conflicto insalvable o que presentan problemas físicos y sanitarios que generan riesgos para la ciudadanía (JBB, sf.).

Estas medidas deben tener en cuenta el desarrollo de estrategias para proteger las especies de fauna que utilizan el ecosistema por lo cual antes de realizar cualquier intervención a la vegetación deben ser ahuyentadas, o rescatadas las especies de aves, anfibios, reptiles y mamíferos de la zona por profesional especializado.

Estas zonas de restauraciòn ambiental donde se ha evidenciado la mayor diversidad de fauna en la zona, y es donde se va a desarrollar gran parte de las medidas para la habilitación de nuevas zonas de percha, refugio, es la zona más adecuada para la implementación de espacios para la contemplación del paisaje, tales como miradores, los cuales respetarán las pautas del plan de uso público del humedal (índices de construcción y ocupación, los cuales son explicados en los lineamientos de la zona de uso sostenible), y serán realizados con materiales ecológicos.

Las diferentes medidas propuestas para restaurar el PEDH Tunjo han sido descritas en detalle junto a sus estrategias de mantenimiento en el capítulo de Plan de Acción.

15.4.3.4 Zonas de rehabilitación ambiental

Estas zonas delimitan las áreas con suelo alterado, que actualmente presentan material de relleno y zonas duras; por lo que han perdido su capacidad de albergar adecuada cobertura vegetal.

Estas zonas además presentan las siguientes problemáticas (Figueroa, 2004):

- Pérdida de la estructura del suelo y por ende descenso de la porosidad y del grado de aireación.
- Compactación y encostramiento de la capa superficial del suelo.
- Disminución de la capacidad de retención de agua, lo que se traduce en una reducción de la cantidad de agua útil para las plantas.
- Reducción de la velocidad de infiltración de agua lluvia.
- Menor disponibilidad de macronutrientes (principalmente fósforo y nitrógeno asimilable).
- Descenso de las poblaciones de microorganismos del suelo.

El enfoque de rehabilitación de estas zonas debe garantizar la recuperación de la capa orgánica del suelo, para garantizar que estas zonas en un futuro sean aptas para procesos de implementación de vegetación e igualmente proporcionen condiciones edáficas adecuadas para procesos de formación y maduración de los suelos. Este proceso parte del retiro de escombros gruesos, residuos y vegetación no deseable incluyendo la extracción de cespedones de pasto kikuyo, luego se procede a la escarificación del suelo alterado, la adición de fertilizantes y el riego; estableciendo una capa orgánica de 30 cm apta para procesos de siembra. (SDA, 2008)

El enfoque de las medidas a implementar en estas áreas es facilitar la introducción de un enmendarte orgánico en el suelo promueve el desarrollo de reacciones químicas, físico- químicas y procesos microbiológicos. Estas reacciones conducen a modificaciones en las características físicas del suelo, lo que se manifiesta en aumentos de la capacidad de retención de agua, infiltración, porosidad y estabilidad estructural (Roldán et al., 1996).

Las diferentes medidas propuestas para rehabilitar los suelos del PEDH Tunjo han sido descritas en detalle junto a sus estrategias de mantenimiento en el capítulo de Plan de Acción.

14.1.1.1 Zona de uso sostenible:

Estas áreas comprenden espacios destinados al desarrollo de actividades dedicadas al disfrute del paisaje, que requieren la construcción e infraestructura para el desarrollo de la

misma, estas áreas sean destinadas a la construcción del aula ambiental, y la habilitación de senderos, principalmente.

A continuación, se presentan las pautas de manejo para la construcción del aula ambiental y de los senderos en estas zonas:

- Las diferentes obras contempladas dentro de estas áreas estarán sujetas a la aprobación del diseño paisajístico y plan de uso público, respetando los índices de construcción y ocupación definidos para esta área protegida. Los cuales fueron calculados de la siguiente manera:

➢ Índice de Ocupación. Las posibles edificaciones requeridas para el desarrollo de las actividades no podrán ocupar más del seis por ciento (6 %) del total del área del humedal, es decir 19.920 m2, donde se realizará la construcción del aula ambiental, auditorio, oficinas para la administración del humedal, vivero, y caseta de vigilancia

➢ Índice de Construcción. Para el PEDH Tunjo corresponde al 2% del total del área del humedal o estas áreas deben ser máximo de 6640 m2 o 0,664 ha. y si se va a hacer uso de manera concentrada del índice de construcción este debe ser máximo de 3320 m^2.

A continuación, se explica a grandes rasgos las áreas que serán utilizadas para construcción de infraestructura dentro del humedal teniendo en cuenta las generalidades del mismo: el humedal cuenta con 23,17 ha de área inundable (2,67 ha Corresponden al Río Tunjuelo y 8,04 ha corresponden a los cuerpos de agua que conforman el Humedal Tunjo y 12, 46 ha que son áreas inundables según la modelación hidráulica realizada para perìodos de retorno de 100 años) que corresponde al 71,41% del total del área, 3,69 ha de ZMPA (11,14 %), 6,26 ha de Zona de Ronda (18,85%).

De manera resumida las áreas a tener en cuenta para el cálculo de los índices de ocupación y de construcción son los siguientes:

➢ Andenes y senderos (7072,5 m2): Corresponde al área por la cual discurren los actuales caminos y senderos existentes, reconocidos por los habitantes de los barrios vecinos al humedal y que tradicionalmente se vienen utilizando. De acuerdo con las recomendaciones de Cifuentes (1999), se calcula que los senderos no deben exceder los 1,5 m de ancho. Los cuáles serán construidos en la Zona de Uso sostenible.

➢ Miradores (24 m2), Se planteará la ubicación de 2 miradores de aves, para que la población aledaña al humedal y sus visitantes puedan disfrutar de la diversidad de especies en la zona y otras áreas dedicadas a la contemplación del espacio y actividades de disfrute del paisaje. Los cuáles serán construidos en la Zona de restauración ambiental.

- Casetas de vigilancia: (72 m^2) El sector tiene algunos puntos críticos como son las intersecciones de las avenidas principales, por lo cual se estima conveniente ubicar cuatro casetas por Sector (Aula ambiental, Quebrada limas, Avenida Boyacá, Barrio Tejar de Ontario). Las cuáles serán construidos en la Zona de Uso sostenible.

- Aula Ambiental (3.000 m^2): Esta área corresponderá a la infraestructura para el aula ambiental e intercultural la cual contará con dotación para el desarrollo de investigación en diferentes temas, sitios para el desarrollo de actividades administrativas, de ser posible una alianza con el Ministerio de las TIC, que permita contar con sitios para desarrollo de procesos de comunicación y divulgación enfocado a temas ambientales[1], auditorios para actividades con la comunidad, además de un sitio para la construcción y albergue de especies para revegetalizar, depósito de insumos y herramientas para recuperar el ecosistema. Será construida en la Zona de Uso sostenible.

- Otros espacios de construcción (9041,5 m^2), Son áreas definidas para la construcción e infraestructura necesaria para la protección del humedal, ya sea la construcción de obras hidráulicas para superar el déficit hídrico o áreas contempladas al mantenimiento del PEDH Tunjo. Los cuáles serán construidos en la Zona de Preservación y protección ambiental y la Zona de Recuperación para preservación.

- Las diferentes obras deben pasar por una etapa de licenciamiento y estudios de diseño.

- Los senderos a ser diseñados en el área de estudio deben ser de materiales permeables y no excederán un ancho de 1 metro, se recomienda el uso de madera extraída de árboles a ser talados, según el criterio de un profesional forestal encargado de los procesos de restauración y rehabilitación del ecosistema.

- Adecuar sitios para la disposición de residuos sólidos, para los visitantes de este ecosistema, evitando así que estos residuos lleguen al espejo de agua por acción del viento y contaminar el ecosistema acuático y su zona de protección.

- Instalación de vallas informativas y de señalización acerca de los valores ecosistémicos del humedal, y recomendaciones para cuidar este espacio.

14.1.1.2 Zona Corredor Hídrico del Río Tunjuelo de importancia ambiental para la Ciudad

El PEDH Tunjo es un humedal asociado a la llanura de inundación del Río Tunjuelo, y depende en gran medida de sus fluctuaciones de caudal, actualmente el grado de fragmentación del paisaje por el acelerado crecimiento de la ciudad ha alterado estas dinámicas por lo que se ha evidenciado situaciones de déficit hídrico en el Humedal, además los procesos de desforestación a lo largo de los cuerpos de agua no favorecen en a la

[1] Se realiza el ajuste de acuerdo a lo informado por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones mediante comunicado SDA No. 2018ER275997, en cuanto a que la convocatoria para instalación de puntos vive digital se realizó en los años 2012 y 2013. Sin embargo no se descarta la posibilidad que en el futuro se pueda contar con una alianza entre dicha entidad y la Secretaria Distrital de ambiente.

preservación de estos recursos naturales y su sostenimiento a futuro ya que se pierde la vegetación protectora de los cauces por invasión de las zonas de ronda.

Es por esto que el principal lineamiento para el manejo de esta zona es el aumento de vegetación protectora a lo largo del cauce del río, estos manejos paisajísticos deben enfocarse en aumentar los patrones de conectividad de la vegetación más estructurada, constituyéndose así importantes Corredores ecológicos de la Ciudad,

Los corredores ecológicos según el artículo 98 del Decreto 190 de 2004, son zonas verdes lineales que siguen los bordes urbanos y los principales componentes de la red hídrica y la malla vial arterial como parte del manejo ambiental de las mismas y para incrementar la conexión ecológica entre los demás elementos de la Estructura Ecológica Principal, desde los Cerros Orientales hasta el Área de Manejo Especial del río Bogotá y entre las áreas rurales y las urbanas.

El objetivo principal del diseño paisajístico que se realice en esta zona es aumentar los patrones de conectividad actual del Río Tunjuelo con el Río Bogotá el eje central de la Estructura Ecológica principal el Distrito Capital, para esto se deben diseñar arreglos florísticos que abarquen la ronda hidráulica y la zona de manejo y preservación ambiental del PEDH Tunjo y del Río Tunjuelo que bordea a este importante ecosistema estratégico de la Ciudad. Estos arreglos florísticos deben estar enfocados a cumplir los siguientes propósitos:

- La protección del ciclo hidrológico.
- El aumento de la permeabilidad y hospitalidad del medio urbano y rural al tránsito de las aves y otros elementos de la fauna regional que contribuyan a la dispersión de la flora nativa.
- La incorporación de la riqueza florística regional a la arborización urbana.
- La mitigación de los impactos ambientales propios de la red vial.
- La recuperación ambiental de los corredores de influencia de la red hídrica.
- La provisión de un límite arcifinio para facilitar el control del crecimiento urbano ilegal sobre la red hídrica y el suelo rural.
- La provisión de espacio público para la recreación pasiva de las comunidades vecinas.
- El embellecimiento escénico de la ciudad.

Se proponen los siguientes corredores hídricos de conectividad **Imagen 101** para el Río Tunjuelo:

Imagen 101. *Áreas de Corredor hídrico del PEDH Tunjo*



Fuente: *IDECA adaptado Consorcio JA, 2016*

La primera zona corresponde a la Quebrada Limas, que es uno de los cauces que a través de la conexión por obras hidráulicas ofrecería alimentación a los espejos de agua del PEDH Tunjo. Aprovechando la buena calidad de este cauce, podría asegurarse un volumen mínimo en cada vaso de humedal lo que potenciaría la visita de especies migratorias y aseguraría hábitat para especies residentes y endémicas de fauna.

La segunda zona propuesta, se encuentra en la sección sur del PEDH Tunjo, la cual limita con la Avenida Villavicencio, en este espacio se construirá la estación de Trasmi Cable, el cual

servirá de transporte para la comunidad. Debido a este proyecto, se propone que la construcción de dicha estación sea ambientalmente sostenible, es decir que no afecte de manera directa e indirecta el paisaje, suelo, flora y fauna del PEDH El Tunjo.

La tercera zona propuesta corresponde a la Sector Norte del río Tunjuelo, esta zona se propone como un área para la conectividad del humedal. y se trata de una zona de 30 metros a lado y lado del río Tunjuelo, esta zona limita con la Avenida Gaitán Cortés, a la altura de Colmotores.

Estas tres zonas corresponden a un área de 12.34 ha, y corresponden al corredor Hìdrico del Rìo Tunjuelo, a continuación, se enlistan los lineamientos de manejo para estos corredores hídricos de la Ciudad para asegurar la protección y preservación del Río Tunjuelo y la Quebrada Limas garantizar la conectividad ecológica del PEDH Tunjo con la Estructura Ecológica Principal:

- Manejo de la Vegetación:

✓ Realizar proyectos de conservación de la vegetación presente, con el fin de mantener procesos de conectividad ecológica con la Estructura Ecológica Principal del Distrito, facilitando el flujo de la avifauna residente y migratoria del humedal.

✓ Reemplazo paulatino de la vegetación exótica reportada en áreas aledañas al humedal por vegetación nativa que ofrezca mayor diversidad de recursos a la fauna local y migratoria. El reemplazo de estos individuos debe realizarse bajo una guía en la que se establezcan las pautas para la tala de los individuos a reemplazar y la siembra de los nuevos especímenes asegurando así la efectividad de las medidas propuestas. Estas medidas deben incluir la creación de un vivero y el uso de fertilizantes amigables con el medio ambiente.

✓ Realización de actividades de mantenimiento y mejoramiento de la vegetación a partir del desarrollo de monitoreos para identificar la diversidad de vegetación en esta área, los cuales sirvan para evaluar el estado fitosanitario de los mismos.

✓ Establecimiento de medidas para la reforestación de la ronda hidráulica y la ZMPA del Río Tunjuelo, acordes al plan de manejo ambiental del PEDH Tunjo aprobados para esta área de importancia ambiental.

- Diseños Paisajísticos

✓ Recuperación paisajística de la zona, que armonice con los proyectos de la estación de Transmicable y las obras hidráulicas para la protección de estos cauces. En el caso del proyecto Transmicable debe contar con su licencia ambiental en la cual establezcan

medidas de manejo que protejan los recursos naturales de la zona, y los cuales sean armonizados con los lineamientos establecidos en el PMA del PEDH Tunjo.

- ✓ Los proyectos de infraestructura como las torres eléctricas, las líneas de transmisión eléctrica y la Subestaciòn eléctrica de Codensa aledaña al área protegida, que actualmente parte de esta infraestructura se encuentran dentro del humedal y en el área del corredor hídrico del Rìo Tunjuelo, deben actualizar su plan de manejo Ambiental, para mitigar, prevenir, o compensar los impactos ambientales identificados en la etapa de diagnòstico, y las nuevas medidas de manejo deben ser armonizadas con el presente PMA del PEDH Tunjo.

- ✓ Instalación de infraestructura para el disfrute del paisaje teniendo en cuenta la capacidad de carga del ecosistema.

- **Educación ambiental:**

- ✓ Generar y apoyar procesos de educación ambiental en los que se fomente el reconocimiento del PEDH Tunjo y el Río Tunjuelo como área prestadora de diferentes servicios ecosistémicos.

Como parte de estos lineamientos el Decreto 190 de 2004 en el Artículo 74. donde se establecen los corredores ecològicos de ronda como elementos importantes de la Estructura Ecológica Principal, dictamina. las siguientes estrategias a tener en cuenta para los corredores ecológicos de Ronda:

Artículo 77. Sistema Hídrico. Estrategia (artículo 78 del Decreto 469 de 2003).

El sistema hídrico deberá ser preservado, como principal elemento conector de las diversas áreas pertenecientes al sistema de áreas protegidas y, por lo tanto, pieza clave para la conservación de la biodiversidad y de los servicios ambientales que estas áreas le prestan al Distrito. Con este fin las entidades distritales adelantarán las siguientes acciones:

1. Coordinarán la definición de las estrategias de manejo del Sistema hídrico regional y local con la Gobernación de Cundinamarca, los municipios y la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR), en la Región Bogotá -Cundinamarca.

2. Priorizarán acciones de recuperación y conservación de la Cuenca del Río Bogotá, especialmente de las quebradas, cauces, rondas y zonas de manejo y preservación ambiental que hacen parte de este sistema.

3. Determinarán las acciones que a nivel local se requieran para recuperar o conservar la continuidad de los corredores ecológicos que conforman los cuerpos de agua, las cuales serán base para la toma de decisiones en materia de ordenamiento.

4. Fortalecerán la capacidad local para la implementación de acciones de recuperación, conservación, manejo adecuado, prevención y control del uso de los componentes del sistema hídrico Distrital.

5. Incentivarán la preservación de los ríos y cauces naturales dentro de la ciudad, así como de los canales principales a través de acciones que serán definidas en el Plan Maestro de Alcantarillado, el cual será presentado por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá al Departamento Administrativo de Planeación Distrital en el primer año contado a partir de la vigencia del presente Decreto. El Departamento Administrativo de Planeación Distrital lo analizará conjuntamente con la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca y el Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente.

Así mismo, los demàs articulados del decreto 190 de 2004 que atienden lineamientos ecológicos para los corredores ecológicos de ronda deberán ser tenidos en cuenta a futuro a fin de recuperar y rehabilitar las zonas de corredor hídrico del Rio Tunjuelo y de la Quebrada Limas.

15.4.3.5 Lineamientos para mitigar los impactos ambientales en el PEDH Tunjo por la construcción de la carrera 24:

El POT de Bogotá (Decreto 190 de 2004), establece la construcción de diversas infraestructuras para el crecimiento de la ciudad y su desarrollo, y propone la construcción y ampliación de diferentes vías, este es el caso de la vía que será construida para unir a las localidades de Ciudad Bolívar y Tunjuelito, el Proyecto Carrera 24, la cual atravesará este ecosistema estratégico de la Ciudad, con el fin de proteger los recursos naturales y servicios ecosistémicos, se presentan los siguientes lineamientos de manejo a ser implementados en las zonas donde se identifique afectación por la construcción y puesta en marcha de este proyecto vial.

La construcción de este proyecto debe pasar por una etapa de licenciamiento ambiental, en la cual se realicen estudios para establecer el diseño más efectivo de esta vía para reducir los impactos sobre el humedal, partiendo de la evaluación de los diferentes recursos en el área a intervenir, un proceso de evaluación de impacto ambiental, y la generación de medidas o estrategias de manejo para prevenir, mitigar y compensar los diferentes impactos identificados. Se propone que estas medidas de manejo sean articuladas con el presente plan de manejo ambiental del PEDH Tunjo evitando así tensionantes al proceso de restauración y rehabilitación del ecosistema que será implementado en el humedal.

Entre los impactos ambientales asociados a la construcción de obras de infraestructura vial, se destacan los siguientes: fragmentación de ecosistemas, dispersión de especies exóticas y disminución de las poblaciones de especies de flora y fauna nativa, alteración del ciclo hidrológico, cambios microclimáticos, producción de material particulado y de ruido, y contaminación de las aguas y del suelo y reconversión en el uso del suelo. (Arroyave et al. 2006).

A continuación, se describen los impactos usuales en las obras de infraestructura vial, que podrían afectar los procesos de restauración y rehabilitación del ecosistema de Humedal Tunjo:

- **Fragmentación de ecosistemas:**

La fragmentación ocurre cuando un hábitat grande y continuo se reduce y se subdivide en dos o más fragmentos. (Primack, 1998); tiene dos efectos principales que amenazan la persistencia de las especies, denominados el efecto barrera y el efecto de borde.

El efecto barrera se produce cuando se impide la movilidad de los organismos, limitando su posibilidad de dispersión, colonización y acceso a recursos; este fenómeno tiende a crear metapoblaciones, resultado de la división de una población grande y continua en subpoblaciones pequeñas y parcialmente aisladas. Estas subpoblaciones fluctúan más ampliamente en el tiempo y tienen una mayor probabilidad de extinción que las poblaciones grandes (Primack, 1998); debido a su tamaño no alcanzan a ser viables, ya que no se dan los procesos reproductivos, lo que puede llevar a posibles extinciones locales. Por disminución de la variabilidad genética entre las poblaciones (Forman y Alexander, 1998).

En cuanto al efecto de borde se presenta cuando un ecosistema es fragmentado y se cambian las condiciones bióticas y abióticas de los fragmentos y de la matriz circundante (Kattan, 2002). En el caso de carreteras este efecto se presentará en las inmediaciones o borde de la vía, donde se crearán condiciones con mayor temperatura, menor humedad, mayor radiación y mayor susceptibilidad al viento. Lo que afecta la distribución y abundancia de las especies, por los cambios en la estructura de la vegetación y la oferta de recursos, lo que facilita la colonización de especies generalistas e invasoras.

Para disminuir este impacto en el PEDH Tunjo los diseños de la vía deben favorecer los corredores ecológicos implementados en la zona, para facilitar el flujo de las especies de aves, anfibios, reptiles y mamíferos, protegiendo la vegetación del PEDH Tunjo, con vegetación que ayude a amortiguar los impactos de ruido y la transición con el sistema urbano.

- **Dispersión de especies exóticas:**

Asegurar hábitats de calidad para las especies nativas, residentes y migratorias, y arreglos florísticos que disminuyan el efecto de borde para evitar la colonización de especies invasoras, y asegurar disposición de hábitat a especies sensibles a los cambios de coberturas vegetales, al igual que las especies migratorias que frecuentan el humedal.

- **Disminución de especies de flora:**

Se debe realizar una caracterización de la vegetación dado el alcance de las obras constructivas, donde se establece la vegetación que será afectada, para proceder a solicitar ante la Autoridad ambiental los permisos de aprovechamiento forestal, donde se mencione las estrategias de poda, descapote, bloqueo y traslado de vegetación y el establecimiento de

medidas de compensación con flora nativa, que apoye los procesos de restauración planteados para el PEDH Tunjo.

- Disminución de especies de fauna:

Los principales impactos de las obras viales sobre la biodiversidad de fauna son el atropellamiento, el aislamiento de poblaciones y el cambio en los patrones reproductivos de la fauna; esto trae como consecuencia la disminución de las poblaciones de especies de fauna silvestre. Con el aumento en la red vial, ha surgido una nueva fuente de mortandad de animales que se ha venido convirtiendo en una amenaza cada vez mayor para las poblaciones de animales silvestres. Entre los factores que influyen el atropellamiento se encuentran el aumento del volumen del flujo vehicular, la velocidad y anchura de la vía, disminución de la cobertura vegetal, ya que en la zona se genera una nueva presión sobre los individuos a la cual fácilmente no se habitúan. Estos factores pueden también alterar sus comportamientos reproductivos lo que puede llevar a una disminución de la población, principalmente por el aumento del ruido, las vibraciones y la presencia humana, que actúan como factores amenazantes para la fauna. (Arroyave et al. 2006).

A continuación, se proponen algunas medidas a implementar en el PEDH Tunjo y que deben ser articuladas cuando se ejecute la construcción de la vía:

- ✓ Sistemas de cercado: Se propone adecuar una cerca viva que actúe como barrera para evitar el paso de las especies animales hacia la zona de carretera. Además, esta medida evita el ahuyentamiento de fauna en la zona ya que mitigan el ruido generado en la zona

- ✓ Señalizaciones: Se propone la inclusión de señales informativas en el PEDH Tunjo, para que los conductores bajen su velocidad en cercanías a esta área para evitar el atropellamiento de especies que habitan en la zona.

- ✓ Construcción de Pasos subterráneos: Se trata de estructuras en forma de túnel que pasan por debajo de las vías, estas estructuras suelen estar asociados a los cauces de agua que son atravesados por la vía. (**Fotografía 114)** Cumplen entonces una doble función, por una parte, permiten la continuidad de la estructura física del cauce y del ecosistema acuático; por otra parte, permite el paso de fauna terrestre a través del túnel.

Estas estructuras son similares a los Box Culvert tradicionales usados para canalizar los cauces por debajo de las carreteras, con la diferencia de que estos Box Culvert Ecológicos están adaptados para no generar obstáculos a la fauna acuática ni a la terrestre.

- ✓ Construcción de Pasos elevados: Son estructuras que actúan como puentes de paso para la fauna, los cuales se pueden complementar con variedad de plantas y sustratos que resultan apropiados para los animales pequeños y grandes; e inclusive construcción de estanques para que sean usados por los anfibios (Bank **et al.,** 2002); (**Fotografía 115)** en forma adicional, la mayoría están dotados de cercas de madera que sirven como barreras visuales y de ruido

Toda obra debe contar con el desarrollo de estrategias de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna, evitando así la mortandad en la zona debido a las intervenciones que sean realizadas en la construcción de la vía.

Fotografía 114: Pasos subterráneos para el tránsito de fauna



Fuente: Bank et al. 2000

Fotografía 115: Pasos elevados para el tránsito de fauna



Fuente: www.k9treat.com

- **Producción de material particulado y de ruido:**

La contaminación atmosférica es la presencia de sustancias en la atmósfera en altas concentraciones en un tiempo determinado y como resultado de actividades humanas o procesos naturales, que puedan causar daños a la salud de las personas o al ambiente, razón por la cual el contratista no podrá alterar las condiciones atmosféricas existentes en el área de influencia directa del proyecto con la construcción de las obras y deberá ejecutar medidas durante la etapa constructiva para evitar la emisión de partículas por fuentes fijas –

trituradoras, tamizadotas y bandas–, emisión de gases por fuentes móviles –cargador, camiones y vehículos en general–, generación de ruido y alteración de la calidad del agua.

Por lo cual se realizará seguimiento permanente al componente atmosférico por medio de monitoreos durante la operación de la planta de concretos, asfalto y/o triturados, la cual es la mayor fuente de emisión en la obra, al igual que el monitoreo de ruido en el área de estudio (INVIAS, 2011), para identificar las fuentes generadoras y disminuir en la medida de lo posible la emisión del ruido para evitar el ahuyentameinrto de fauna en el PEDH Tunjo.

- Contaminación de las aguas y del suelo:

El manejo inadecuado de los materiales producto de la excavación para las obras viales, puede generar contaminación de los recursos suelo y agua, por ejemplo una adecuada disposición de escombros puede alterar la calidad del suelo para la siembra de especies de flora, o alterar la calidad fisicoquímica del agua al aumentar el volumen de sólidos suspendidos totales que altera los demás parámetros fisicoquímicos del agua disminuyendo la calidad del humedal para albergar comunidades acuáticas por lo que se propone las siguientes medidas para prevenir los impactos, anteriormente mencionados (INVIAS, 2011):

- ✓ Las obras de infraestructura generan residuos sólidos provenientes del descapote, las excavaciones, demoliciones, lodos de la instalación de pilotes y del dragado, que pueden ser reutilizados en las obras, pero que en la mayoría de las veces son utilizados como material de relleno, para reconformación o para nivelación de terrenos. Estos residuos deben ser manejados y controlados desde su fuente hasta la disposición final, en una escombrera autorizada. La disposición de los mismos debe ser fuera de los límites del área protegida para evitar tensionantes sobre los procesos de restauración ambiental y de rehabilitación en la zona.

- ✓ En las obras cercanas a cuerpos de agua se deben tomar las medidas necesarias para la protección y aislamiento de estas corrientes, con el objeto de evitar el aporte de materiales.; ya que bajo ninguna circunstancia se debe permitir la disposición de residuos sólidos en las corrientes hídricas; por lo que el material producto de las excavaciones para la construcción de obras de drenaje en cercanías de cauces naturales debe acopiarse lo más lejos posible, evitando que sea arrastrado por aguas de escorrentía superficial.

- ✓ Supervisar en forma permanente durante la construcción de las obras los cruces de quebradas y/o ríos con la vía, con el objeto de detectar la contaminación de estos cuerpos por el aporte de residuos sólidos, grasas o aceites entre otros y adoptar las medidas correspondientes para la mitigación de estos impactos.

- ✓ No realizar ningún vertimiento a los cuerpos de agua que conforman el PEDH Tunjo, y el Río Tunjuelo al igual que sobre la Quebrada Limas, ya que estos cuerpos de agua son objeto de preservación y protección ambiental para la Ciudad.

16 CUERPO DE AGUA, RONDA HIDRAULICA Y ZONA DE MANEJO Y PRESERVACIÒN AMBIENTAL

16.1 INTRODUCCION

Bogotá es una de las ciudades del país que cuentan con una abundancia hídrica reflejada en diversos cuerpos de agua existentes al interior de la misma, como son, ríos, quebradas, canales, lagos y humedales, de allí, que estos últimos se convierten en un elemento esencial para el desarrollo de la vida de los ecosistemas al interior de la urbe. Aunque existen variedad de sistemas de agua en el distrito, es hacia el sur de la ciudad, donde se encuentra "*la cuenca más grande, denominada río Tunjuelo, la cual alimenta al río Bogotá, ésta se encuentra ubicada en el sector suroriental de la ciudad, sobre los 3.900 msnm en su nacimiento, en los cerros del páramo de Sumapáz, hasta los 2.560 msnm en la desembocadura al río Bogotá*" (MAVDT)[39].

Dado su importancia, esta cuenca alberga un espacio conocido por la comunidad como el humedal La libélula o Luciernaga, que sólo hasta el 2014 mediante el acuerdo 577, fue declarado por el Consejo de Bogotá bajo la categoría de Parque Ecológico Distrital de Humedal - PEDH El Tunjo, área que, de acuerdo a los resultados del diagnóstico, alberga la presencia de aves exóticas y vegetación nativa que adornan el lugar. Este PEDH "*hace parte de un complejo de seis cuerpos de agua los cuales se ubican específicamente sobre la zona meándrica del río Tunjuelo y componen la planicie de inundación del mismo* (EAB, 2013). Estos ecosistemas son considerados de acuerdo a la convención de Ramsar, "*como aquellos lugares intermedios entre el medio abiótico y el terrestre, con porciones húmedas, semihúmedas y secas, caracterizado por la presencia de flora y fauna muy singular*" (Proyecto de Acuerdo 308 de 2010) que adicionalmente albergan en su estructura elementos denominados (1) Cuerpo de agua, (2) Ronda hidráulica y (3) Zona de Manejo y preservación ambiental – ZMPA.

Estas áreas, consideradas como (2) y (3) son espacios de gran importancia para la protección de flora y fauna dentro de estos ecosistemas, así como su propensión a ser inundadas o desbordadas debido a la presencia del río Tunjuelo, es por ello, y debido a su relevancia de conservación de especies, que se procede a su delimitación, detallando a continuación los aspectos técnicos y normativos para su respectiva definición.

16.2 ASPECTOS NORMATIVOS

A continuación, se presenta la base legal que sustentan de manera directa o indirecta el desarrollo, para la delimitación de las zonas de Ronda Hidráulica (RH) y ZMPA, para el PEDH El Tunjo. En la Tabla 97, se resumen algunos de los decretos y acuerdos relacionados.

[39] MAVDT (Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial), actualmente Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible).

Tabla 97. Aspectos Normativos usados de manera directa o indirecta, para la determinación de la RH y ZMPA

Norma	Observación
Decreto Ley 2811 de 1974	En su Artículo 83, literal d, consagra que la faja paralela a las líneas de mareas máximas o al cauce permanente de ríos y lagos, de hasta 30 metros, es un bien inembargable e imprescriptible del Estado, excepto cuando existen derechos adquiridos, al tiempo que en su Artículo 118, consigna que: *"...Los dueños de predios ribereños están obligados a dejar libre de edificaciones y cultivos el espacio necesario para los usos autorizados por ministerio de la ley, o para la navegación, o la administración del respectivo curso o lago, o la pesca o actividades similares. En estos casos solo habrá lugar a indemnización por los daños que se causaren (..."*).
Decreto 1504 de 1998	Reglamenta el manejo del Espacio Público, determina que el espacio público está conformado por elementos 1. Constitutivos: a) naturales y b) construidos o artificiales y 2. Complementarios. Entre los primeros elementos, los naturales, se encuentran las áreas para la conservación y preservación del sistema hídrico, las cuales incluyen las rondas hídricas y las zonas de manejo y protección ambiental.
Decreto Distrital 190 del 2004.	"Por medio del cual se compilan las disposiciones contenidas en los Decretos Distritales 619 de 2000 y 469 de 2003". En su artículo 395 "*Proteger integralmente los elementos claves de la riqueza escénica, biótica y cultural de las áreas rurales, las áreas de páramo, subpáramo, las zonas de recarga de acuíferos, las áreas de núcleos y cinturones de condensación, los nacimientos y rondas de los cursos de agua, y promover su adecuada incorporación al proceso de ocupación y transformación del territorio*". Artículo 43. Mejoramiento integral en los centros poblados rurales, en su punto tres. Protección ambiental: Definición de rondas, áreas de protección y deforestación. Artículo 78 numeral 3, define la Ronda Hidráulica de la siguiente manera: "*Ronda hidráulica: Zona de protección ambiental e hidráulica no edificable de uso público, constituida por una franja paralela o alrededor de los cuerpos de agua, medida a partir de la línea de mareas máximas (máxima inundación), de hasta 30 metros de ancho destinada principalmente al manejo hidráulico y la restauración ecológica*".

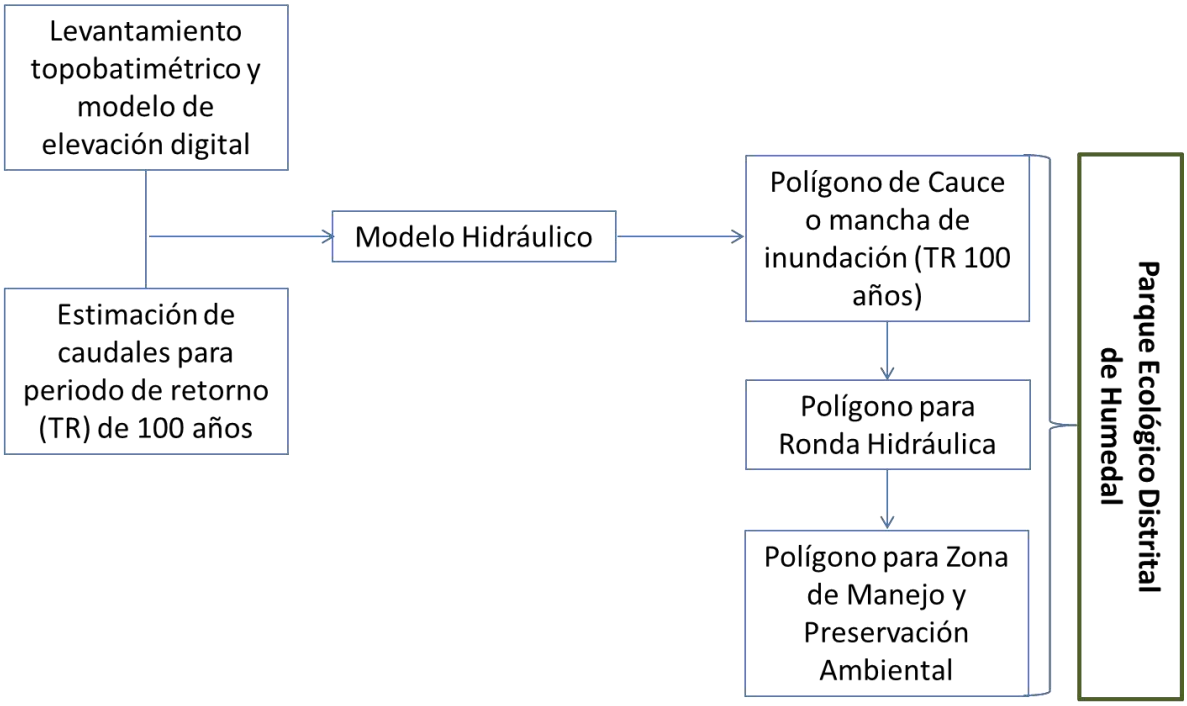
Norma	Observación
Decreto 3600 de 2007	"Por el cual se reglamentan las disposiciones de las leyes 99 de 1993 y 388 de 1997 relativas a las determinantes de ordenamiento de suelo rural y al desarrollo de actuaciones urbanísticas de parcelación y edificación en este tipo de suelo y se adoptan otras disposiciones". El cual en su artículo cuarto "*Categorías de protección en suelo rural. Las categorías del suelo rural que se determinan en este artículo constituyen suelo de protección en los términos del artículo 35 de la ley 388 de 1997 y son normas urbanísticas de carácter estructural de conformidad con lo establecido 15 de la misma ley:* *1. Áreas de conservación y protección ambiental. Incluye áreas que deben ser objeto de especial protección ambiental de acuerdo con la legislación vigente y las que hacen parte de la estructura ecológica principal, para lo cual en el componente rural del plan de ordenamiento se deben señalar las medidas para garantizar su conservación y protección. Dentro de esta categoría se incluyen las establecidas por la legislación vigente tales como: 1.1. las áreas del sistema nacional de áreas protegidas, 1.2. las áreas de reserva forestal. 1.3. las áreas de manejo especial y 1.4. las áreas de especial importancia ecosistémica, tales como páramos y subpáramos, nacimientos de agua, zonas de recarga de acuíferos, rondas hidráulicas de los cuerpos de agua, humedales...reservas de flora y fauna.*
Resolución 196 de 2006	"Por la cual se adopta la guía técnica para la formulación de Planes de Manejo para humedales en Colombia".
Decreto 386 de 2008	"Por el cual se adoptan medias para recuperar, proteger y preservar los humedales, sus zonas de ronda hidráulica y de manejo y preservación ambiental, del Distrito Capital y se dictan otras disposiciones".
Decreto 607 de 2011	"Por medio de la cual se adopta la política Pública para la Gestión de la Conservación de la Biodiversidad en el Distrito Capital".
Resolución 03201 de 2015	"Por medio de la cual se adopta la Guía técnico Ambiental para el Alinderamiento de Corredores Ecológicos de Ronda – CER dentro del Perímetro Urbano del Distrito Capital y se toman otras disposiciones".

Fuente: Consorcio JA, 2016 – Bajo Base Normativa

16.3 DESCRIPCION DE LA METODOLOGIA

Con miras a determinar las zonas definidas de importancia como Cuerpo de Agua, Ronda Hidráulica (RH) y Zona de Manejo y Preservación Ambiental (ZMPA), en la **Imagen 102** se presenta un esquema de la metodología desarrollada para su obtención.

Imagen 102 Esquema metodología definición Cauce, RH y ZMPA para el PEDH Tunjo



Fuente: Consorcio JA, 2017

16.4 DETERMINACION DEL CUERPO DE AGUA

La metodología utilizada para la determinación del cuerpo de agua en el polígono categorizado como Parque Ecológico Distrital de Humedal - PEDH Tunjo, se realiza a partir del levantamiento topográfico, seguido por el procesamiento de la información en los programas ARCGIS y HEC-RAS, este último desarrollado por el Hydrologic Engineering Center del US Army Corps of Engineers. Es importante aclarar, que para la delimitación de esta zona en las áreas anegadas existentes en el PEDH Tunjo, se tuvo en cuenta la Resolución No. 03201 de 2015, "Por medio de la cual se adopta la guía técnica ambiental para el alinderamiento de Corredores Ecológicos de Ronda – CER dentro del Perímetro Urbano del Distrito Capital y se toman otras determinaciones" y la modelación hidráulica, para lo cual, esta estimación se desarrolló teniendo en cuenta el periodo de retorno de 100 años. Cada uno de los resultados obtenidos, se presentan a continuación.

16.4.1 Levantamiento Topográfico

Para realizar la modelación hidráulica de la zona, es de vital importancia contar con el insumo básico el cual corresponde al componente Batimétrico, sin embargo, debido a que no se contó con este insumo para la zona, se procede a usar la información obtenida del levantamiento topográfico suministrado por la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogotá - EAB - ESP, por intermedio de la Secretaría Distrital de Ambiente – SDA, la cual corresponde a la generación planimétrica y altimétrica de la zona. Por lo anterior, se procedió a simular secciones batimétricas cada 50 metros a partir de la topografía base obtenida, que acogieran no solo el río Tunjuelo sino que se pudieran extender hacia las zonas de los cuerpos anegados, utilizando así la extensión Hec-GEORAS y el archivo TIN (Datos geográficos digitales, basados en vectores), teniendo la información anteriormente mencionada. La **Imagen 103,** muestra el resultado obtenido.

De manera paralela y con herramientas del software ArcGIS, se determinaron características adicionales generales asociadas a parámetros de pendiente, longitud, alturas (máximas y mínimas), entre otros, como se ve en la **Tabla 98.**

Imagen 103 Secciones cada 50 metros – PEDH El Tunjo.



Fuente: Consorcio JA, 2016

Tabla 98. Resumen de valores relacionados al área de interés – PEDH Tunjo

Área (m^2)	Ha	Km^2	Longitud (m)	Longitud (km)	Cota Máx	Cota Mín	Valor de Pendiente	Tc (Hr)	Tc (min)
332079.7 972	33.2	0,3320797972	3698.335	3.698335	2560	2554	0.0016	2.15	129.12

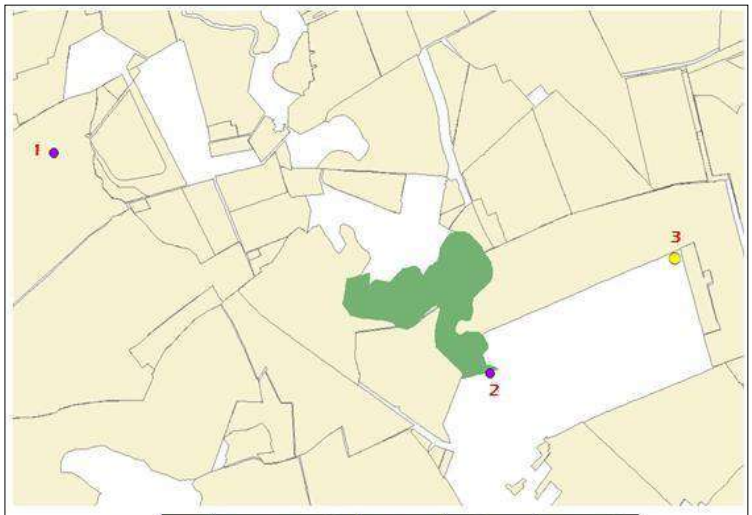
Fuente: Consorcio JA, 2016

16.4.2 Estudio Hidrológico

Una vez obtenido el insumo necesario, se procede a iniciar con la estimación de ronda hidráulica para la fuente principal que atraviesa el PEDH (Río Tunjuelo). Para ello, se hizo necesario determinar el caudal de crecida para los períodos de retorno deseados que corresponden a (2, 2.33, 5, 10, 20, 50 y 100) años. No obstante, para el análisis final, se tendrá en cuenta el periodo de retorno de 100 años de acuerdo a la Resolución 03201 de 2015.

Para desarrollar este, se pueden emplear diversas metodologías en función de la calidad de la información existente dentro de la zona. De acuerdo con lo anterior, dentro del PEDH Tunjo se verificó la existencia o presencia de estaciones de tipo Limnigráfica (LG) o Limnimétricas (LM), encontrando evidencia de una sola estación, que hace parte de la jurisdicción de la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogotá EAB - ESP, denominada Avenida Boyacá, bajo el código No. 2120836, situada en las coordenadas latitud (4°34') - longitud (74°09'), como se ve en la **Imagen 104.** Las series registradas con información de caudal, se ajustaron, permitiendo homogenizar los valores registrados, para así incluir en el modelo. Sin embargo, de manera adicional y para complementar los análisis hidrológico, se utilizó la información de la estación de tipo Climatología Ordinaria denominada (Santiago Pérez), usando la información de precipitación máxima 24 horas para el balance hídrico del río, trabajando en forma paralela con los valores de precipitación y temperatura que permitan alimentar el BH, para cada una de las seis zonas aledañas al río Tunjuelo y que hacen parte del este humedal.

Imagen 104 Estaciones identificadas bajo jurisdicción de la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogotá EAB - ESP y el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM.



No.	Tipo de Estación	Nombre	Código	Jurisdicción
1	PV (Pluviográfica)	Casa Blanca	2120197	EAB
2	LM (Limnigráfica)	Tunjuelo. Av Boyacá	2120836	EAB
3	CO (Climatologia Ordinaria)	Col Santiago Perez	21206660	IDEAM

Fuente: Consorcio JA, 2016

Retomando el uso de las metodologías, para el área de estudio se optó por usar un modelo lluvia – escorrentía, el cual permitió determinar el caudal de escorrentía mediante el complejo sistemático del ciclo hidrológico que se encuentra principalmente asociado a la precipitación. Dentro de la literatura existen dos metodologías usualmente usadas las cuales corresponden al (1) método racional y (2) el hidrograma de escorrentía superficial. Por la información con la que se cuenta, la metodología que mejor se ajusta a la estimación de este parámetro dentro de las zonas inundables aledañas al río, obedece al método racional, para el cual se toman las series de precipitación existentes en el área de interés con el fin de generar los valores de caudal para la zona, todo esto a partir de los datos históricos de diferentes series de precipitación en función de características adicionales como son la geometría, vegetación y usos del suelo, representado mediante la expresión que se presenta a continuación.

$$Q = \frac{C * I * A}{360} \ (1)$$

Dónde:

- Caudal máximo (m^3/s).
- Coeficiente de escorrentía
- I Intensidad de la lluvia de diseño, con duración igual al tiempo de concentración de la cuenca y con frecuencia igual al período de retorno seleccionado
- Área de la cuenca (Ha)

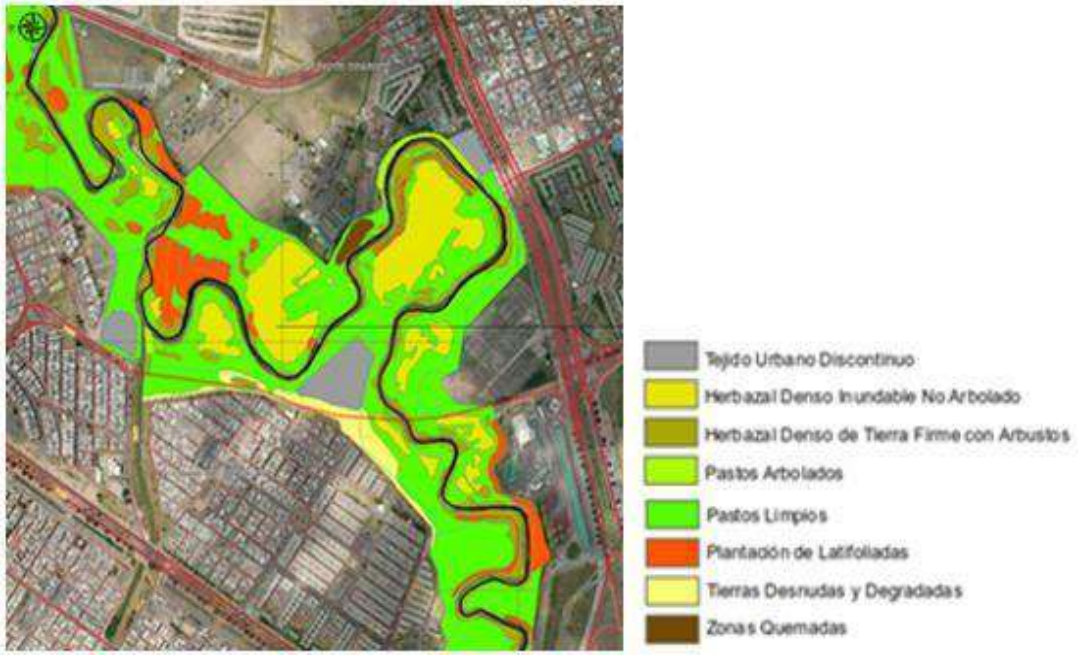
Para el cálculo del coeficiente de escorrentía (C), se usó el análisis desarrollado en el componente biótico del diagnóstico en cuanto al uso del suelo y tipo de cobertura vegetal existente dentro del humedal (Imagen 105). Así como los datos consignados en las siguientes tablas Tabla 99 ,Tabla 100 y Tabla 101 obteniendo inicialmente valores de C a nivel individual para cada uno de los usos del suelo identificados *(Tejido urbano discontinuo, Herbazal denso inundable no arbolado, Herbazal denso de tierra firme con arbustos, pastos arbolados, pastos limpios, plantación de latifoliadas, tierras desnudas y degradadas y zonas quemadas*) consignados en la (Tabla 102), para luego, a partir de la expresión (2), obtener el C ponderado que permitirá su uso, obteniendo para este caso del PEDH un valor de C equivalente a 0.4 (valor adimensional).

$$C\ ponderado = \frac{\sum(C_i * Ai)}{\sum A_T} \ (2)$$

Dónde:

- C_i = Valor de coeficiente de escorrentía individual
- A_i = Valor de área por cada componente de uso de suelo
- A_T = Valor del área total de cada una de las áreas que comprenden los usos del suelo (cobertura de la tierra) identificados.

Imagen 105 Usos del suelo identificados del diagnóstico



Fuente: Consorcio JA, 2016

Tabla 99. Valores de coeficiente de escorrentía en áreas rurales

VEGETACIÓN Y TOPOGRAFÍA	TEXTURA DEL SUELO		
	FRANCO ARENOSO	FRANCO LIMO ARCILLOSO	ARCILLOSO
BOSQUES			
Plano	0,10	0,30	0,40
Ondulado	0,25	0,35	0,50
Montañoso	0,30	0,50	0,60
PASTOS			
Plano	0,10	0,30	0,40
Ondulado	0,16	0,36	0,55
Montañoso	0,22	0,42	0,60
TIERRAS CULTIVADAS			
Plano	0,30	0,50	0,60
Ondulado	0,40	0,60	0,70
Montañoso	0,52	0,72	0,82
Nota: Plano (pendiente 0-5%); ondulado (pendiente 5-10%; Montañosos (pendiente 10 -30%)			

Fuente: INVIAS, 2009

Tabla 100. *Valores de coeficiente de escorrentía en áreas urbanas*

TIPO DE AREA DE DRENAJE	COEFICIENTE DE ESCORRENTIA
PRADOS	
Suelos arenosos, planos 2%	0,05 - 0,10
Suelos arenosos, promedio 2 - 7%	0,15 - 0,20
Suelos pesados (arcillosos), planos 2%	0,13 - 0,17
Suelos pesados (arcillosos), promedio 2-7%	0,18 - 0,22
Suelos pesados (arcillosos), pendiente 7%	0,25 - 0,35
DISTRITOS COMERCIALES	
Área de centro de ciudad	0,070 - 0,95
Áreas vecinas	0,50 - 0,70
RESIDENCIALES	
Casas individuales separadas	0,30 - 0,50
Casas multifamiliares esperadas	0,40 - 0,60
Casas multifamiliares unidas	0,60 - 0,75
Suburbana	0,25 - 0,40
Áreas de apartamentos de vivienda	0,50 - 0,70
INDUSTRIAL	
Áreas livianas	0,50 - 0,80
Áreas pesadas	0,60 - 0,90
Parques Cementerios	0,10 - 0,25
Campos de Juegos	0,20 - 0,35
Áreas de patios de ferrocarriles	0,20 - 0,40
Áreas no desarrolladas	0,10 - 0,30
CALLES	
Asfaltadas	0,70 - 0,95
Concreto	0,80 - 0,95
Ladrillos	0,70 - 0,85
Calzadas y Alamedas	0,75 - 0,85
Techos	0,75 - 0,95

Fuente: INVIAS, 2009

Tabla 101. *Coeficiente de escorrentia*

Cobertura Vegetal	Tipodesuelo	Pendiente del terreno				
		Pronunciada	Alta	Media	Suave	Despreciable
			50%	20%	5%	1%
Sin vegetación	Impermeable	0.80	0.75	0.70	0.65	0.60
	Semipermeable	0.70	0.65	0.60	0.55	0.50

Cobertura Vegetal	Tipo desuelo	Pendiente del terreno				
		Pronunciada	Alta	Media	Suave	Despreciable
			50%	20%	5%	1%
	Permeable	0.50	0.45	0.40	0.35	0.30
Cultivos	Impermeable	0.70	0.65	0.60	0.55	0.50
	Semipermeable	0.60	0.55	0.50	0.45	0.40
	Permeable	0.40	0.35	0.30	0.25	0.20
PastosVegetación ligera	Impermeable	0.65	0.60	0.55	0.50	0.45
	Semipermeable	0.55	0.50	0.45	0.40	0.35
	Permeable	0.35	0.30	0.25	0.20	0.15
Hierba, grama	Impermeable	0.60	0.55	0.50	0.45	0.40
	Semipermeable	0.50	0.45	0.40	0.35	0.30
	Permeable	0.30	0.25	0.20	0.15	0.10
Bosques vegetación densa	Impermeable	0.55	0.50	0.45	0.40	0.35
	Semipermeable	0.45	0.40	0.35	0.30	0.25
	Permeable	0.25	0.20	0.15	0.10	0.05
Nota: Para zonas que se espera puedan ser quemadas se deben aumentar los coeficientes así: cultivos: multiplicar por 1.10, pastos y vegetación ligera, hierba y grama, bosques y vegetación densa: multiplicar por 1.30						

Fuente: Razuri (1984)

Tabla 102. Valores de área, cota máxima – mínima, pendiente y valor de C, para cada uno de los suelos identificados dentro del PEDH Tunjo

USOSDESUELO (DIAGNÓSTICO)	AREA (m^2)	Cota máx (msnm)	Cota mín (msnm)	Pendiente	C
Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos	44172.07	2584	2575	0.0006	0.4
Tejido Urbano Discontinuo	19478.49	2583	2579	0.0037	0.95
HerbazalDensoInundableNo Arbolado	63747.97217	2579	2576	0.0006	0.4
Zonas Quemadas	1678.38	2580	2578	0.0075	0.585
Pastos Arbolados	5807.19	2581	2578	0.0030	0.4
Plantación de Latifoliadas	31293.76	2586	2576	0.0016	0.35
Pastos Limpios	154629.95	2585	2576	0.0004	0.4
Tierras Desnudas y Degradadas	11271.95	2583	2580	0.0015	0.6

Fuente: Consorcio JA, 2016

16.4.3 Determinación de la Curva de Intensidad Duración y Frecuencia – IDF

Las curvas de intensidad, duración y frecuencia conocidas como IDF, son categorizadas como curvas que resultan del análisis de los puntos representativos de la precipitación (lluvia), junto con su duración y su frecuencia, la cual cae en un área específica de interés y

que se caracterizan mediante los períodos de retorno[40] . Con lo descrito en el inciso anterior y mediante el uso del método racional, se supone específicamente que la duración existente de la precipitación será igual al tiempo de concentración (Tc) existente dentro del área de interés, siendo este el primer cálculo a desarrollar; de acuerdo a la definición del Instituto Nacional de Vías (INVIAS, 2009) este (Tc) se detalla "*como el tiempo necesario, desde el inicio de la precipitación, para que toda la hoya contribuya al sitio de drenaje, o en otras palabras, el tiempo que toma el agua desde los límites más extremos de la hoya hasta llegar a la salida del mismo*". Para ello, se usará la expresión matemática 3, conocida como la ecuación de Kirpich.

$$Tc = 0.06628 * \left(\frac{L}{S^{0.5}}\right)^{0.77} \quad (3)$$

Dónde:

- Tc = Tiempo de concentración, en horas (h)
- L = Longitud del cauce principal en kilómetros (Km)
- S = Pendiente total de cauce principal, en porcentaje (%)

La pendiente representada como (S), se calcula mediante la expresión:

$$S = \left(\frac{Cota\ máx - Cota\ min}{Longitud\ del\ cauce}\right) \quad (4)$$

Con el valor obtenido de Tc que equivale a 109.53 minutos y utilizando la ecuación número (5) que permite estimar la intensidad, se procede a estimar el valor de caudal. Para ello, fue necesario, tomar la serie de los datos de precipitación máxima 24 horas de la estación Santiago Pérez, la cual se encuentra bajo la jurisdicción del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM, que comprende información desde el año 2002 a 2015. Se aclara, que debido a la falta de datos que posee esta estación, se hizo necesario completar la información usando la metodología de interpolación, para obtener una serie homogénea, como se ve en la **Tabla 103**. Una vez ajustadas estas series, se proceden a realizar los cálculos de la distribución de probabilidad de los parámetros de precipitación (Valor anual ajustado), mediante la distribución Gumbel, obteniendo los resultados que se señalan en la **Tabla 104** , bajo la columna (Xi – x) ^2, los cuales son los valores de precipitación final a usar para la generación de la curva IDF consignados en la **(Tabla 105).**

Tabla 103. Registro de series para la estación Santiago Pérez, estación cercana al PEDH El Tunjo

DATOS PRECIPITACION MÁXIMA 24 HORAS - SANTIAGO PEREZ														
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL	VALOR ANUAL AJUSTADO
2002	17.9	19.5	26.4	36.7	18.4	18.2	5.2	7.6	16.6	24.7	17.8	6.8	24.7	36.71

[40] **Período de retorno:** Es el tiempo esperado o tiempo medio entre dos sucesos de importancia.

DATOS PRECIPITACION MÁXIMA 24 HORAS - SANTIAGO PEREZ														
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL	VALOR ANUAL AJUSTADO
2003	24	28.5	27	18	9.5	32.8	11	35.2	23.1	20.8	10	36	36	36.00
2004	0.5	10.7	14.4	20.0	10.1	7.3	13.5	13.2	8.8	18.5	14.3	17.1	13.5	20.07
2005	10.9	11.8	16.0	14	15	13.6	13.9	14.6	9.8	20.5	15.9	19.0	15	20.57
2006	24.1	26.3	35.5	49.3	24.8	30.3	33.2	32.4	30.5	45.5	35.2	42.0	33.2	49.35
2007	31.9	34.8	47.1	65.4	32.9	25	40.8	25	3.3	44	46.6	55.7	44	65.40
2008	10.1	11.0	14.9	20.8	10.4	12.7	13.0	13.6	9.18	19.2	14.8	14	14	20.81
2009	25.4	14	14	35	3	31.9	32.5	34.2	22.9	48.0	37.1	44.3	35	48.01
2010	28.3	30.9	41.7	57.9	29.2	35.59	31.5	17.7	13.2	28.9	39	38.9	39	57.97
2011	20.8	18.2	22.6	31	41	22.4	17.4	20.4	10.7	25.4	19.5	24.5	41	41.00
2012	21.5	16.8	19.8	39.2	6.6	7.7	9.5	10.9	3.8	22.1	10.5	26.4	26.4	39.24
2013	0.2	23.3	29.5	50.1	14.8	19.5	14.5	36	5.6	10	19.5	16	50.1	50.10
2014	19	21	8.5	10.2	15.5	19.1	19.5	20.5	13.7	28.8	22.2	26.6	21	28.80
2015	7.2	4.5	15.5	32	4.5	29.2	29.7	7.4	20.9	43.8	33.9	40.5	32	43.89
MED	13.3	14.5	19.6	27.2	13.7	16.7	17	17.9	12	25.1	19.4	23.2	18.3	27.20
MAX	24	23.3	29.5	50.1	41	25	33.2	36	30.5	44	39	38.9	50.1	50.10
MIN	0.2	4	8.5	10.2	3	7.3	5.2	7.4	3.3	10	10	6.8	0.2	10.20
Valor Prom	17.2	19.4	23.8	34.2	16.8	21.8	20.3	20.6	13.7	28.6	24.0	29.1	30.3	39.85

Fuente: Consorcio JA, 2016

Tabla 104.Registros Pluviométricos tratados bajo el método Gumbel

MÉTODO GUMBEL			
AÑO	No.	PRECIPITACIÓN (mm)	
		Xi	$(Xi - x)^2$
2002	1	53.55	5.59
2003	2	57.02	1.22
2004	3	66.22	106.14
2005	4	73.63	313.88
2006	5	42.74	173.48
2007	6	28.98	725.39
2008	7	57.40	2.21
2009	8	65.16	85.44
2010	9	45.18	115.16
2011	10	57.34	2.03
2012	11	68.11	148.64
2013	12	78.07	490.88
2014	13	48.80	50.56
2015	14	40.60	234.55

MÉTODO GUMBEL			
AÑO	No.	PRECIPITACIÓN (mm)	
		Xi	(Xi - x)^2
SUMA		782.81	2449.56

Fuente: Consorcio JA, 2016

Tabla 105 Valores finales a utilizar para la generación de las curvas IDF

AÑO	VR ANUAL
2002	5.59
2003	1.22
2004	106.14
2005	313.88
2006	173.48
2007	725.39
2008	2.21
2009	85.44
2010	115.16
2011	2.03
2012	148.64
2013	490.88
2014	50.56
2015	234.55

Fuente: Consorcio JA, 2016

A partir de esta información se obtienen los valores de intensidad en diferentes períodos de retorno.

Tabla 106. Valores de intensidad (mm) en relación a los períodos de retorno

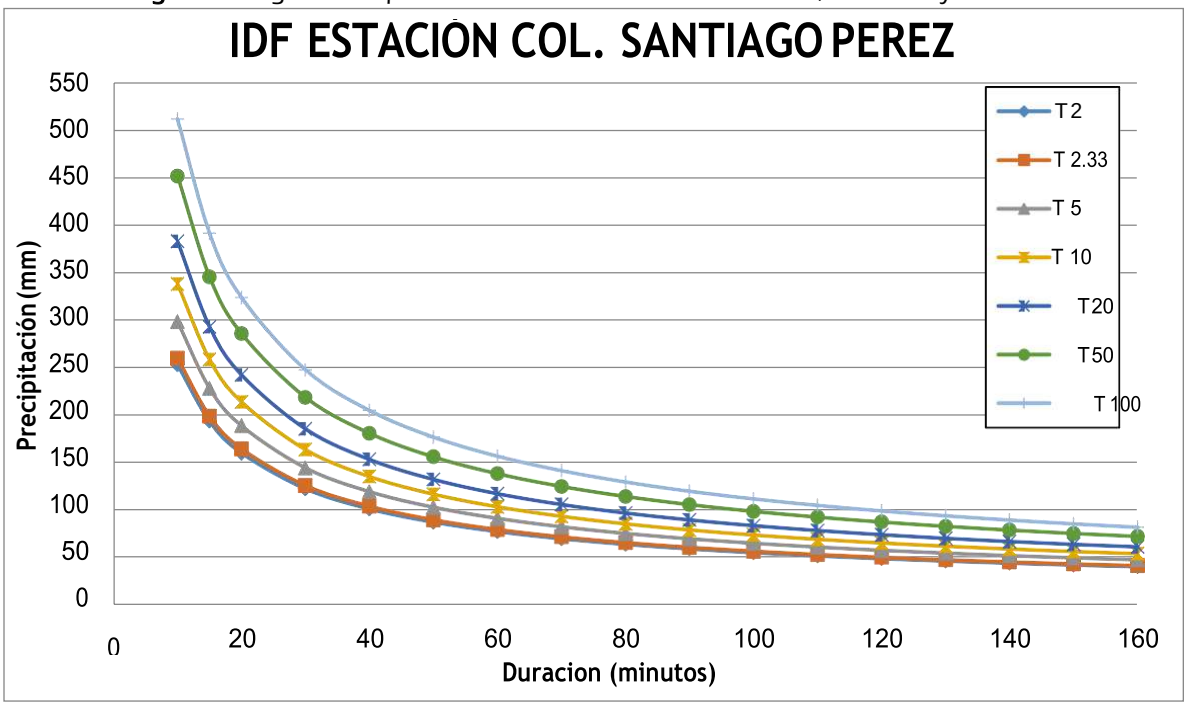
Tiempo (min)	PERÍODO DE RETORNO (Años)						
	2	2.33	5	10	20	50	100
10	253.15	260.20	298.54	338.21	383.15	451.86	511.90
15	193.71	199.11	228.44	258.80	293.19	345.76	391.71
20	160.21	164.68	188.94	214.05	242.49	285.97	323.97
30	122.59	126.01	144.58	163.79	185.55	218.83	247.91
40	101.39	104.22	119.58	135.46	153.47	180.98	205.03
50	87.51	89.95	103.20	116.91	132.45	156.20	176.96
60	77.59	79.75	91.50	103.66	117.43	138.49	156.89
70	70.08	72.04	82.65	93.63	106.07	125.09	141.72
80	64.17	65.96	75.68	85.73	97.13	114.54	129.76
90	59.37	61.03	70.02	79.32	89.86	105.97	120.06
100	55.38	56.93	65.31	73.99	83.82	98.86	111.99
110	52.01	53.46	61.33	69.48	78.71	92.83	105.16

Tiempo (min)	PERÍODO DE RETORNO (Años)						
	2	2.33	5	10	20	50	100
120	49.10	50.47	57.91	65.60	74.32	87.65	99.29
130	46.58	47.87	54.93	62.23	70.50	83.14	94.19
140	44.35	45.59	52.31	59.26	67.13	79.17	89.69
150	42.38	43.56	49.98	56.62	64.14	75.65	85.70
160	40.61	41.74	47.89	54.26	61.47	72.49	82.12

Fuente: Consorcio JA, 2016

Una vez obtenidos los valores de intensidad, se procede a graficar dichos resultados (**Figura 42**). En ella, se observa el comportamiento de las relaciones existentes entre intensidad, duración y frecuencia – Curva IDF, con estos resultados y usando el valor calculado de tiempo de concentración (Tc), se procede a calcular el valor de intensidad final con ayuda de la gráfica en cada período de retorno, valores insumo que permiten determinar los caudales para cada período de retorno, los cuales se evidencian en la **Tabla 107.**

Figura 42. Figura de representación de la curva de Intensidad, Duración y Frecuencia



Fuente: Consorcio JA, 2016

Tabla 107. Valores de intensidad obtenidos de la Curva de Intensidad Duración y Frecuencia

Valores de Intensidad							
Polígono Tunjo	Tr 2	Tr 2,33	Tr 5	Tr 10	Tr 20	Tr 50	Tr 100
	52.01	53.46	61.33	69.48	78.71	92.83	105.16

Fuente: Consorcio JA, 2016

Con estos valores de intensidad estimados, el coeficiente de escorrentía ponderado y el área total del humedal, bajo la ecuación.1, se obtienen los valores de escorrentía (caudal) del polígono del humedal. Ver **Tabla 108**

Tabla 108. *Valores de caudal obtenidos, para cada período de retorno*

Valores de Caudal							
Polígono Tunjo	Tr 2	Tr 2,33	Tr 5	Tr 10	Tr 20	Tr 50	Tr 100
	2.11	2.16	2.48	2.81	3.19	3.76	4.26

Fuente: *Consorcio JA, 2016*

16.4.4 Determinación del caudal de entrada al humedal

Como se nombró con anterioridad, se cuenta con datos de medición de caudal de la estación Av. Boyacá-Río Tunjuelo. Los caudales máximos instantáneos en la estación son completados a partir de una regresión lineal con los datos de caudales medidos en la misma estación. Finalmente, se obtienen los caudales máximos instantáneos para la estación (Tabla 109).

Tabla 109. *Valores de caudales máximos instantáneos de la estación analizada*

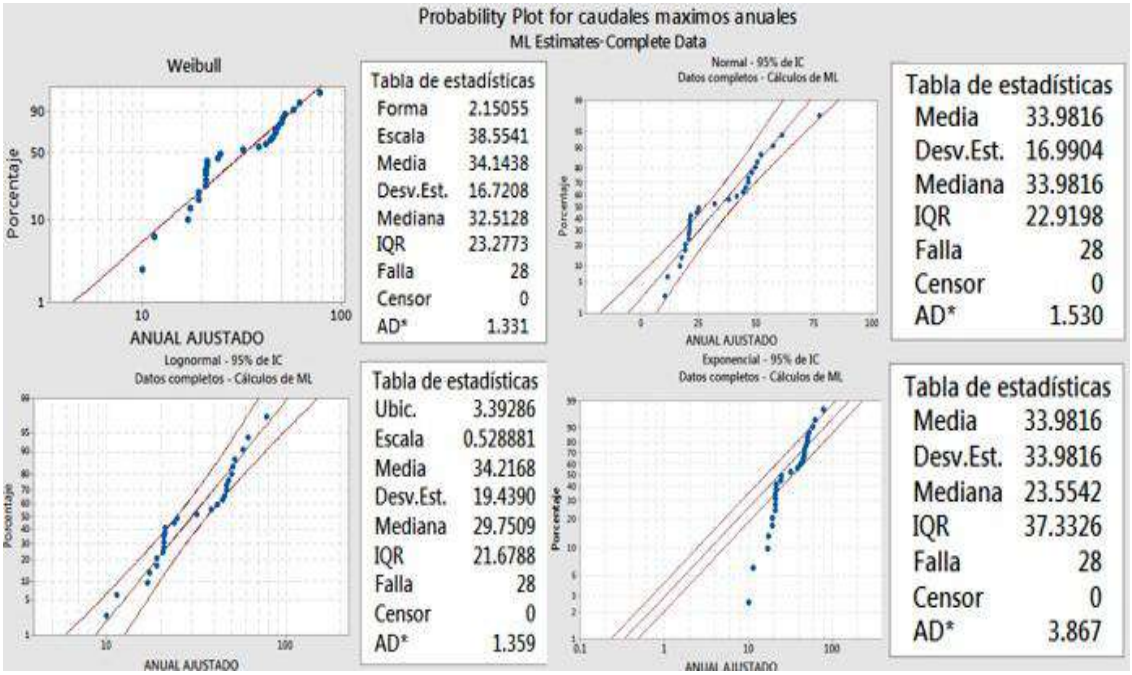
AÑO	ANUAL AJUSTADO
1989	20.55
1990	20.71
1991	20.33
1992	9.88
1993	20.71
1994	20.61
1995	20.92
1996	23.75
1997	11.35
1998	17.31
1999	31.64
2000	15.33
2001	18.88
2002	77.21
2003	24.48
2004	37.82
2005	49.36
2006	60.9
2007	46.17
2008	51.53
2009	57.07

AÑO	ANUAL AJUSTADO
2010	41.09
2011	62.09
2012	43.89
2013	21.02
2014	45.16
2015	47.64
2016	50.21

Fuente: Consorcio JA, 2016

Estos caudales fueron analizados en el software estadístico Minitab, con el fin de encontrar la distribución de probabilidad que mejor permita estimar los caudales para los diferentes períodos de retorno analizados. Los resultados del análisis realizado se muestran en la **Figura 43.**

Figura 43. Software Minitab – Programa de estadística para sacar la mejor distribución de probabilidad a los resultados



Fuente: Consorcio JA, 2016.

Al comparar el coeficiente Anderson-Darling para las diferentes distribuciones de probabilidad, se encuentra que la distribución Weibull presenta el menor coeficiente lo que permite concluir que es la que mejor se ajusta a las características de los datos.

La distribución de Weibull permite controlar cuál es la distribución de eventos que pretendemos controlar y que a través de nuestro registro de eventos observamos que éstos varían a lo largo del tiempo. Se utiliza la distribución o análisis de Weibull cuando se observe

que en nuestro análisis hay muchos eventos y los tiempos entre eventos no se ajustan a una distribución más sencilla.

Si T es una variable aleatoria con distribución Weibull (λ, β), entonces la variable aleatoria transformada, Y = log T tendrá distribución Gumbel con parámetros τ= log λ y ω=β^{-1}. Ya que la distribución Gumbel Valor extremo Tipo I es un caso particular de la distribución tipo Log- Weibull y que esta distribución es la que mejor se ajusta a las características de los datos, entonces se utilizó la distribución Gumbel Valor extremo Tipo I para la estimación del caudal en los diferentes períodos de retorno. Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 110.

Tabla 110 Valores de caudal total a usar en la modelación de HECRAS

Área analizada	Valores de Caudal						
	Tr 2	Tr 2,33	Tr 5	Tr 10	Tr 20	Tr 50	Tr 100
Polígono humedal	2.11	2.16	2.48	2.81	3.19	3.76	4.26
Río Tunjuelo	31.6	34.57	47.48	58.00	68.09	81.15	90.93
Caudal total	33.71	36.73	49.96	60.81	71.28	84.91	95.19

Fuente: Consorcio JA, 2016

Con los valores de caudal total, se procede a alimentar el modelo HEC-RAS, para así calcular los niveles o volúmenes de agua que representarán las cotas máximas de inundación para cada período de retorno (TR). Hay que resaltar que el valor de caudal total para periodo de retorno de 100 años, es equivalente a 95.19 m^3/s, el cual se soporta con la información de caudal de la estación obtenida y de los cálculos de método racional, sin embargo teniendo en cuenta que el río cuenta con el embalse de Cantarrana el cual regula caudales de crecida para el río Tunjuelo, junto con ella y el análisis de otras modelaciones desarrolladas, se procede a tomar el valor de caudal para un periodo de retorno de 100 años[41], equivalente a 111 m^3/s. Es importante anotar que este valor de 111 m^3/s es a la salida del embalse de Cantarrana y sin el tránsito de la creciente hasta la entrada del humedal.

16.4.5 Modelación hidráulica

La modelación hidráulica se ha usado a través del tiempo para simular situaciones reales que se producen en la naturaleza a una escala más pequeña (de prototipo) y cuyo comportamiento se quiere conocer, convirtiéndose entonces, en un instrumento útil que se generan en los procesos generales y específicos a nivel de la ingeniería en los procesos de cuenca, encaminándose en el esquema de manejo sostenible en la que se desarrollan y aplican planes de manejo a la misma o a cuerpo de agua.

El principio utilizado para la determinación hidráulica del cauce en el PEDH Tunjo y posterior determinación de ronda hidráulica, depende principalmente de las secciones transversales generadas por el componente topográfico dentro del cuerpo de agua, el cual de manera

[41] Documento. Modelación hidráulica para las cuencas de los ríos Tunjuelo y Fucha en las condiciones actuales. Contrato No. 2-02-25500-738-2009.

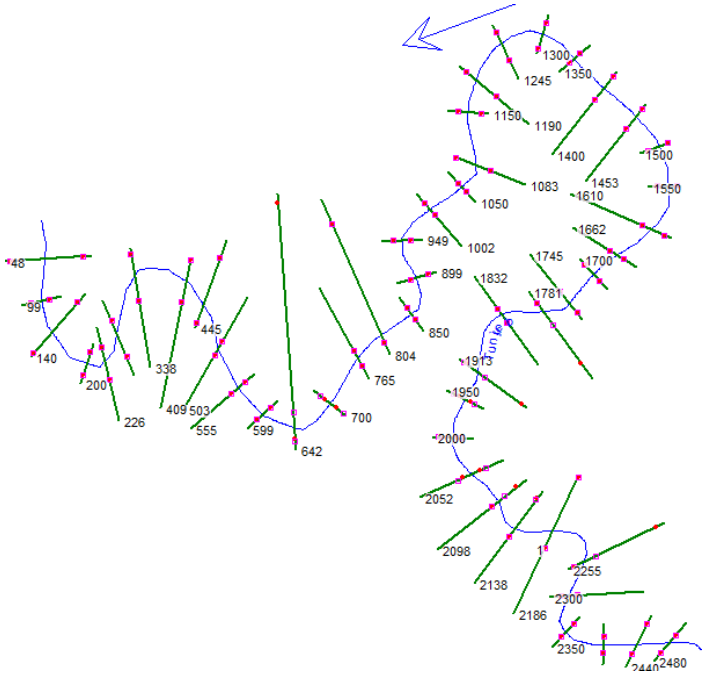
paralela tiene en cuenta otros parámetros asociados identificados como son: el ancho, la pendiente, la velocidad con que se mueve el agua, entre otros elementos que permiten establecer los modelos que simulan el comportamiento de estas mismas variables bajo diferentes condiciones determinadas.

Los modelos que existen para la simulación del comportamiento de la cuenca bajo el enfoque de diferentes escenarios, no aportan soluciones finales a un determinado problema ni entregan todas las respuestas necesarias para los tomadores de decisiones encargados del manejo de una cuenca o cuerpo de agua, pero si permiten conocer y representar una mejor aproximación de los procesos que ocurren o pueden ocurrir al interior de la zona de estudio.

Para realizar esta modelación se hizo uso de las herramientas computacionales del software HEC-RAS y ArcGIS.

Como primer paso, mediante el software HEC-RAS se procede a realizar el esquema del tramo del cuerpo de agua que para el caso de estudio es el PEDH El Tunjo **(Imagen 106),** junto con las secciones obtenidas de la batimetría generada cada 50 metros a través de la extensión HEC-GeoRAS, sobre el río, extendiendo las mismas, sobre las seis zonas anegadas que comprende el río en el PEDH en este punto.

Imagen 106 Representación arrojada por el software HEC-RAS del PEDH El Tunjo y sus secciones transversales

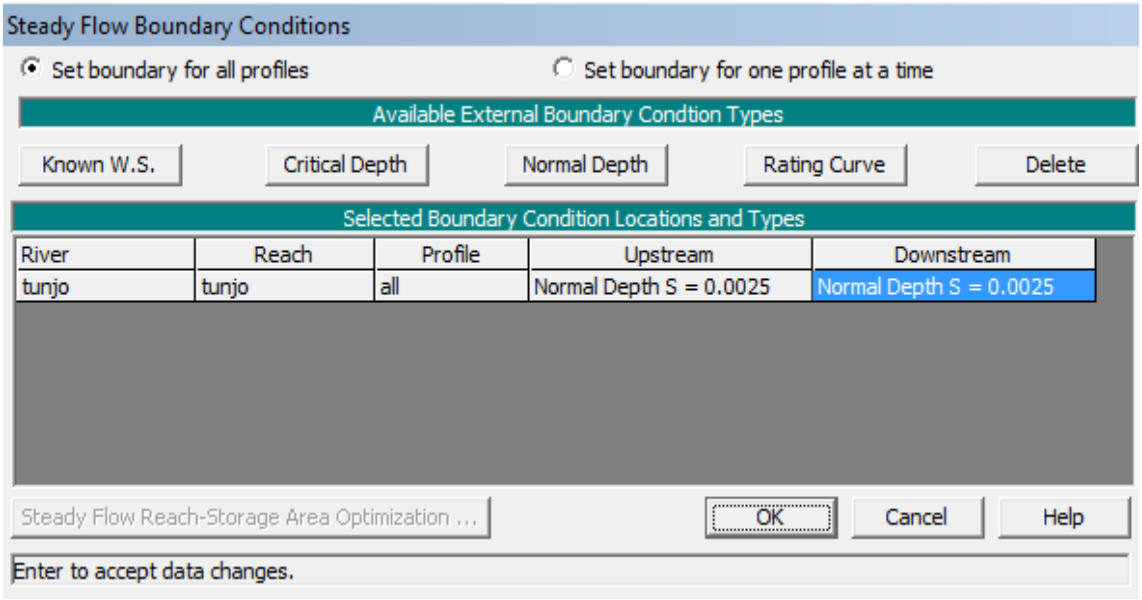


Fuente: Consorcio JA, 2016

Una vez ingresado el esquema de la geometría del recurso hídrico del humedal, el programa requiere que se incluya los valores de n de Manning mínimos, medios y máximos para cada sección transversal. Las rugosidades utilizadas fueron determinadas a partir de las características de la superficie, la vegetación presente, la irregularidad del canal, la presencia

de sedimentos y la erosión, los cuales se establecen en tablas y corresponden a los valores de 0.045, 0.05 y 0.06. Una vez se alimenta el modelo con esta información, se genera una salida gráfica de los perfiles que representan el nivel de agua que es posible alcanzar en cada punto de la sección hidráulica para los diferentes períodos de retorno (2, 2.33, 5, 10, 20, 50 y 100). Adicionalmente, es indispensable generar las condiciones de contorno del lugar que, para este caso, corresponden al cálculo generado de la pendiente, equivalente a 0.0025. Ver **Imagen 109.**

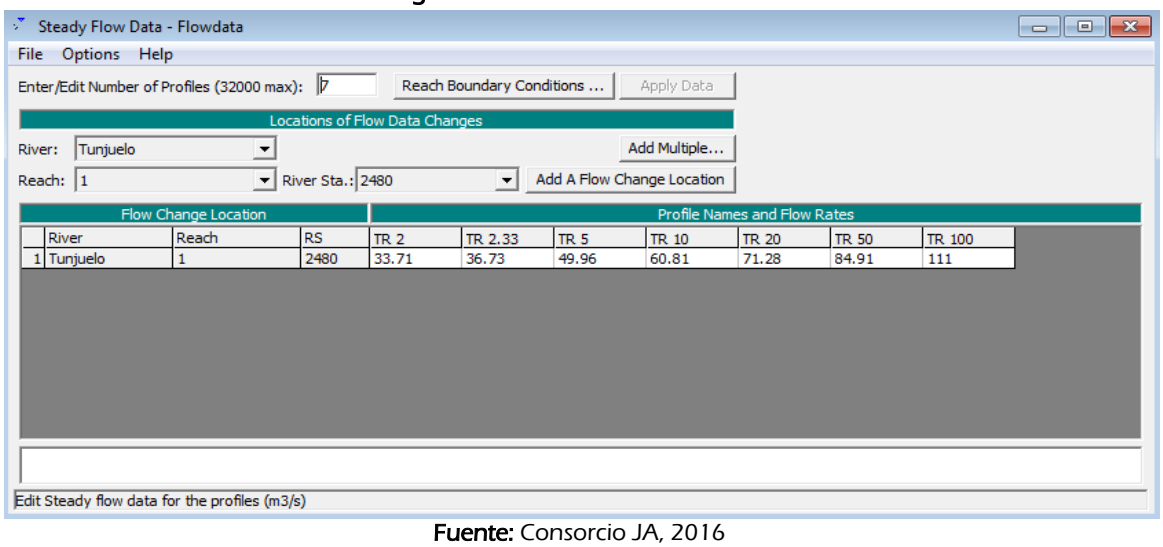
Imagen 107 Valores de condiciones de contorno



Fuente: Consorcio JA, 2016

Los caudales obtenidos como totales, se ingresan para cada período de retorno como se muestra en la imagen a continuación.

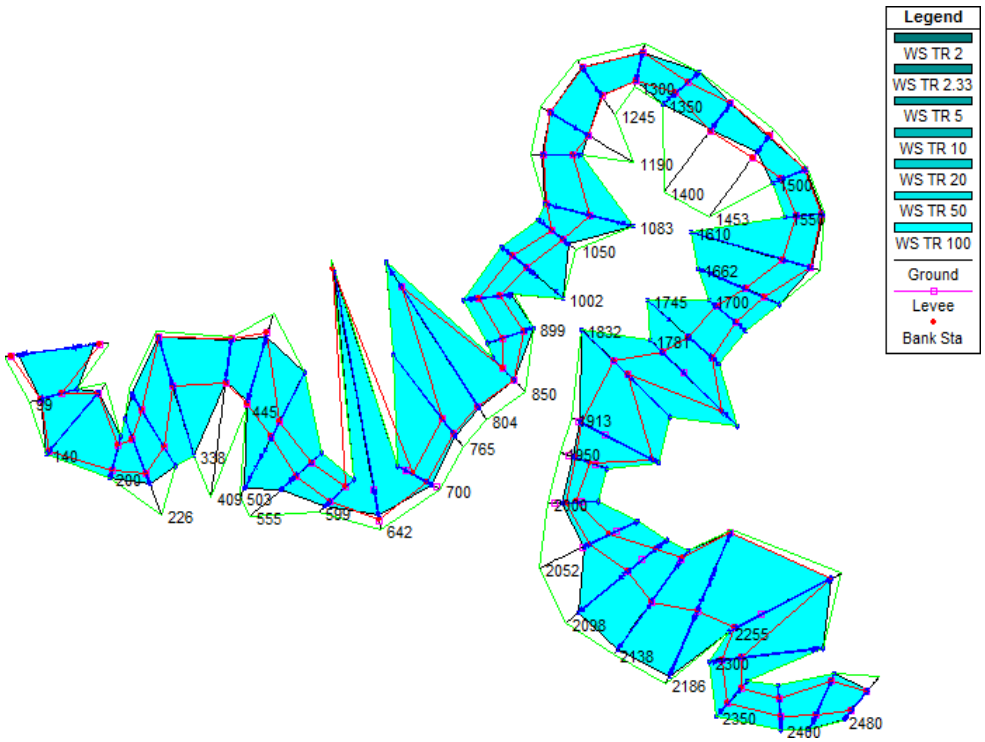
Imagen 108 Valores de caudal finales



Fuente: Consorcio JA, 2016

Al ejecutar o correr el modelo en el software HEC –RAS, éste nos suministra una salida gráfica representada en la **Imagen 109.** En dicha gráfica es posible evidenciar como es el comportamiento del volumen de agua para cada período de retorno identificado, dentro del humedal. Evidenciando de esta manera, que las zonas anegadas que hacen parte del complejo del PEDH Tunjo, son amortiguadoras de inundación del mismo, relacionado al periodo de retorno de 100 años.

Imagen 109 *Análisis gráfico, modelación en HEC RAS (Niveles de agua) dentro del PEDH Tunjo*



Fuente: Consorcio JA, 2016

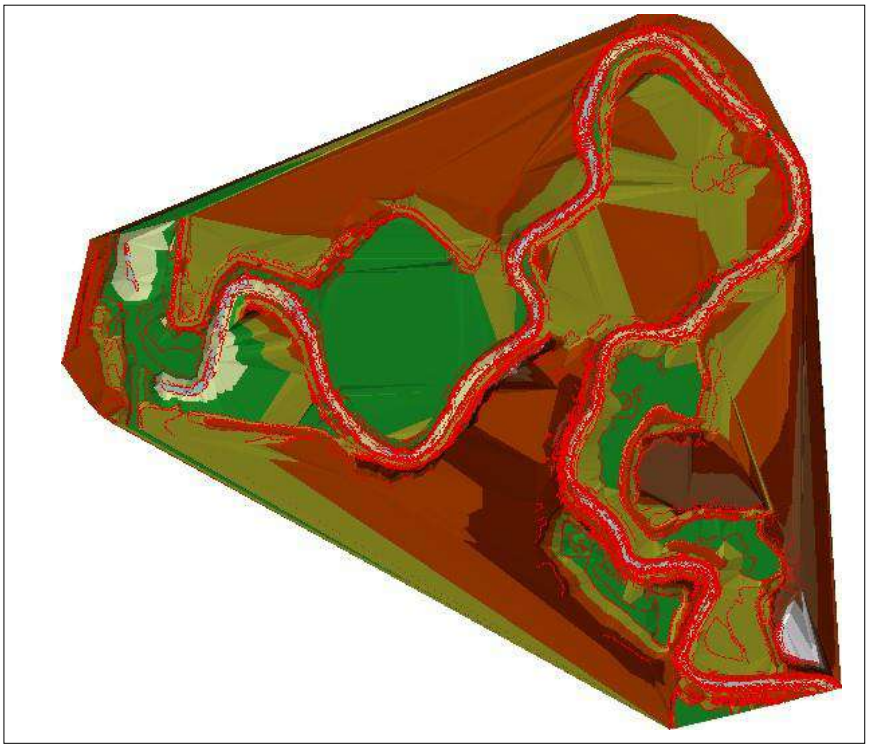
Una vez se obtiene la modelación del comportamiento de los niveles del recurso hídrico en el software HEC-RAS, este se exporta a la plataforma de ARC-GIS, el cual permite crear la integración del análisis y representación eficiente de la información geográfica referenciada asociada al área de estudio, con el fin de determinar la ronda hidráulica asociada al PEDH. Con el fin de complementar el análisis a más detalle y a profundidad, con el software ArcGIS se procede a identificar la cota máxima de inundación que se puede alcanzar en cada una de las seis zonas anegadas que hacen parte del humedal, identificando en ellas el volumen de almacenamiento que es capaz de soportar.

16.4.6 Identificación de volumen en las zonas anegadas

16.4.6.1 Calculo de volúmenes en ArcGIS

Para poder determinar la capacidad de almacenamiento del cuerpo de agua, para cada una de las seis zonas anegadas del PEDH Tunjo, se usaron las herramientas que ofrece el programa de ARCGIS mediante las extensiones del 3D Analyst, junto con las curvas de nivel obtenidas por parte de la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogotá EAB - ESP. Con esta técnica se permitió calcular el volumen de agua retenida en cada una de las cotas que se alcanzan en dichas zonas que hacen parte del humedal, identificando de esta manera la cota a la que se presenta el nivel máximo de inundación, usando de insumo adicional el TIN de la zona **(Imagen 110).**

Imagen 110 TIN del Humedal el Tunjo



Fuente: ConsorcioJA, 2016

Con los resultados anteriores e identificados cada una de las cotas que hacen parte de la superficie del cuerpo de agua que se quiere evaluar, se procede a realizar el cálculo de volumen (m^3) que es posible ser almacenado **Imagen 113)**

Una vez obtenidos los resultados, se procede a graficar el volumen vs cota con el fin de identificar la ecuación de línea de tendencia que de acuerdo a los resultados del Balance Hídrico permitan generar el resultado de cota máxima en la que se presenta inundación, para cada una de las zonas que acompañan al humedal. La **Tabla 111**, muestra los valores finales obtenidos

Imagen 111 Identificación de zonas anegadas en el Tunjo



Fuente: Consorcio JA, 2017

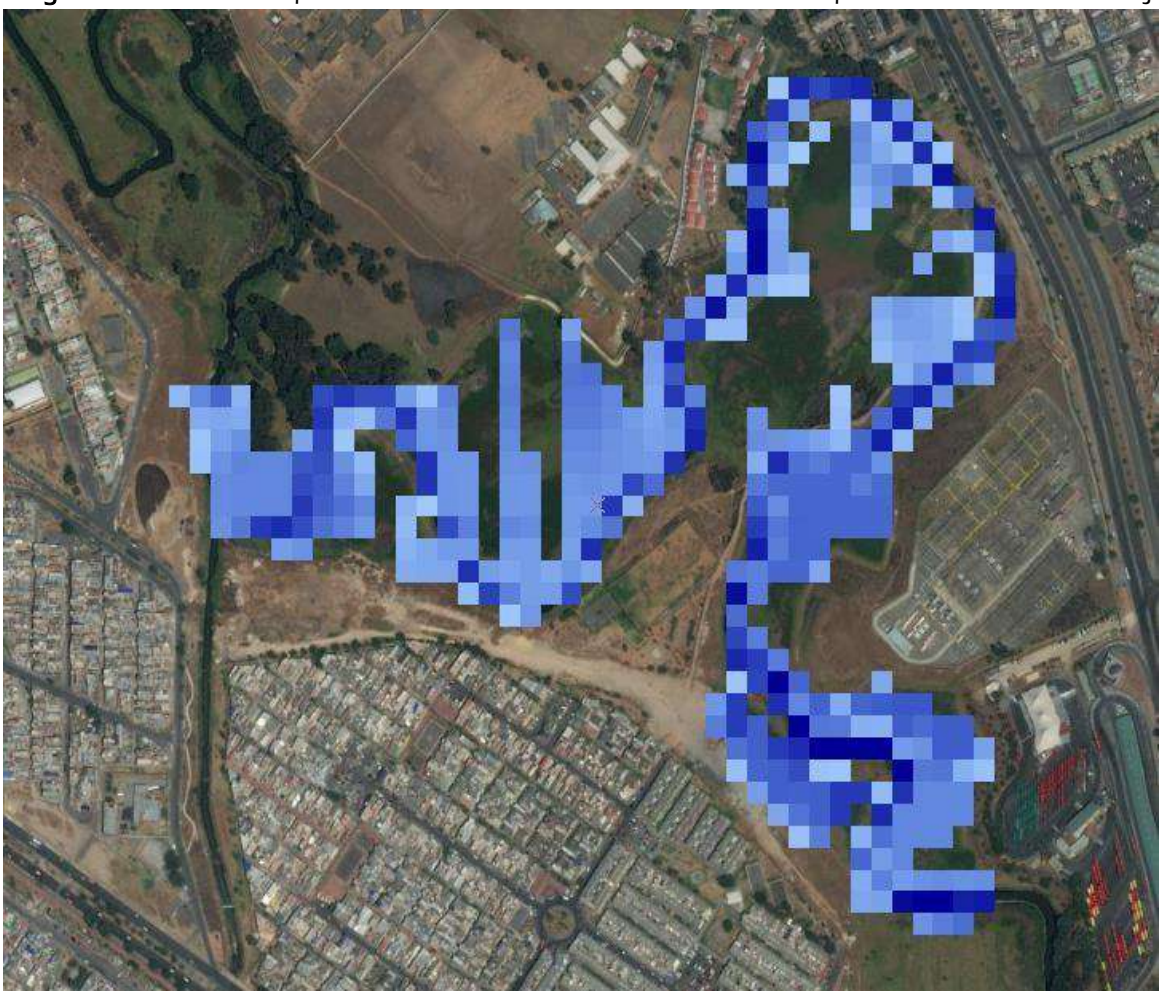
Tabla 111. Volumen identificado para cada cota máxima de inundación alcanzada en las 6 zonas anegadas.

ZONA 1	
Cota (msnm)	Volumen acumulado (m^3)
2555	1.638251625
ZONA 2	
Cota (msnm)	Volumen acumulado (m^3)
2555.87	16045.39567
ZONA 3	
Cota (msnm)	Volumen acumulado (m^3)
2556	13.2236094
ZONA 4	
Cota (msnm)	Volumen acumulado (m^3)
2557.2	159.3382783
ZONA 5	
Cota (msnm)	Volumen acumulado (m^3)
2557.36	6442.26685
ZONA 6	
Cota (msnm)	Volumen acumulado (m^3)
2557.33	2.167181776

Fuente: Consorcio JA, 2017

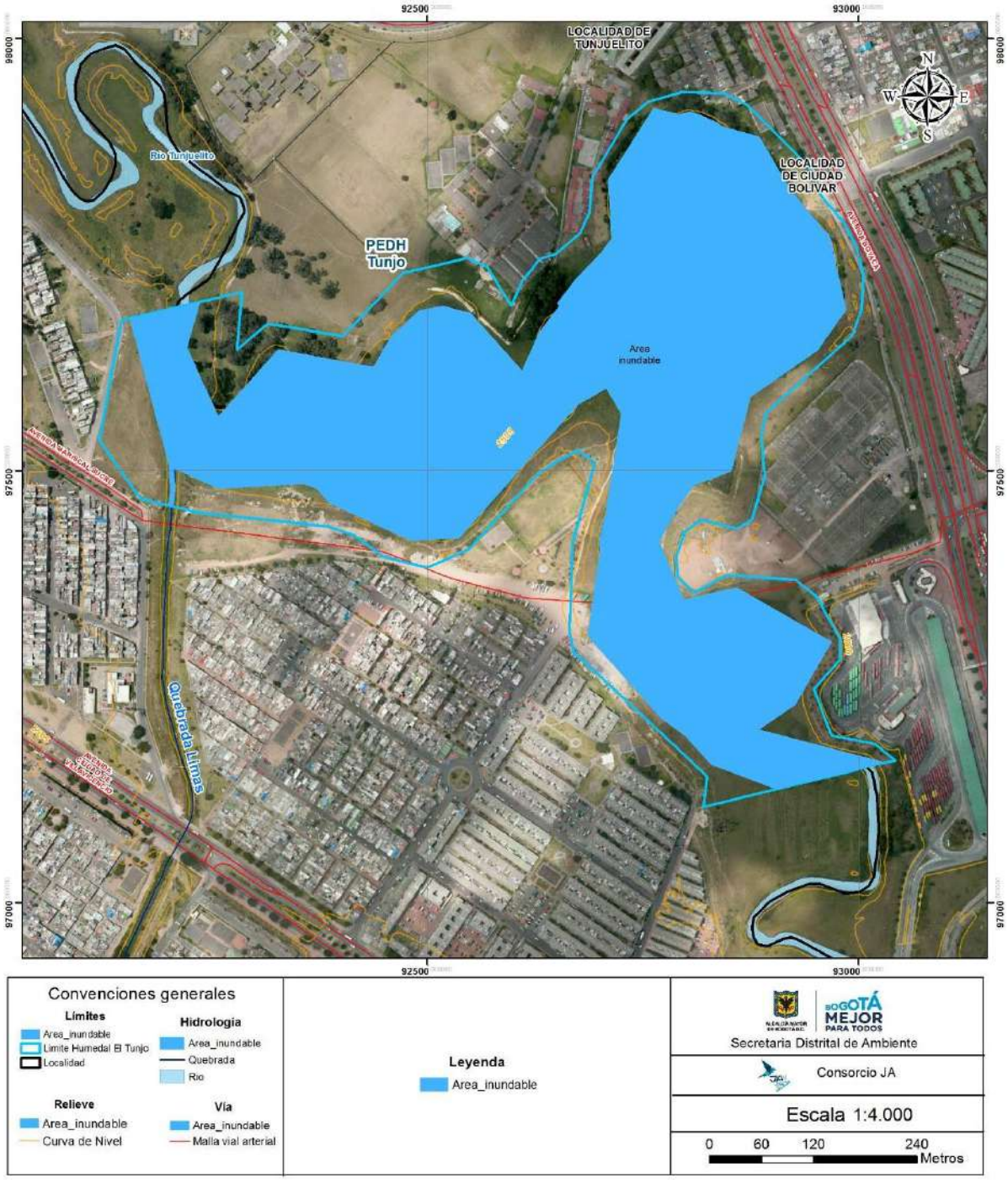
Con los valores obtenidos anteriormente y el ajuste de la modelación realizada para el río Tunjuelo en el sector de PEDH Tunjo, se observa hasta donde llega la inundación, evidenciando que las zonas anexas hacen parte y cumple la función de amortiguación de crecientes. La **Imagen 112** muestra los resultados de la modelación desarrollada desde HEC- RAS hasta ArcGIS. En color azul oscuro se presentan las zonas de mayor inundación en formato ráster. Adicionalmente, ArcGIS permite ver el resultado en formato polígono, el cual se presenta en la **Imagen 113** Cauce o línea de inundación TR 100 años para el sector del PEDH Tunjo **Imagen 113**. El resultado generado corresponde a la mancha de inundación en esta zona para un periodo de retorno de 100 años, considerando que es una zona de amortiguación de inundaciones del río y que a su vez hace parte del Corredor Ecológico de Ronda del mismo.

Imagen 112 Resultados exportados desde HEC-RAS a ARCGIS TR 100 años para el sector del PEDH Tunjo



Fuente: Consorcio JA, 2017

Imagen 113 Cauce o línea de inundación TR 100 años para el sector del PEDH Tunjo



Fuente: IDECA adaptado Consorcio JA, 2017

Considerando que para la modelación hidráulica del río Tunjuelo en el tramo del PEDH Tunjo, se empleó la información topográfica y batimétrica realizada en el 2009 por la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogotá - EAB – ESP, y dada la dinámica actual del área del PEDH, es necesario que se realice un estudio hidráulico que cuente con

información topográfica y batimétrica actualizada y de requerirse proceder al diseño e implementación de obras hidráulicas para la mitigación del riesgo por inundación.

16.5 DETERMINACION DE LA RONDA HIDRAULICA

La ronda hidráulica (RH) de acuerdo al artículo 78 del Decreto Distrital 190 de 2004, define a esta zona de manera textual como *"aquella zona de protección ambiental e hidráulica no edificable de uso públicos, constituida por una franja paralela o alrededor de los cuerpos de agua, medida a partir de la línea de mareas máximas (máxima inundación), de hasta 30 metros de ancho destinada principalmente al manejo hidráulico y la restauración ecológica"*. Así mismo, el decreto 3600 de 2007 en su artículo 4 señala que "*las rondas hidráulicas hacen parte de la categoría de áreas de conservación y protección ambiental, siendo áreas de especial importancia ecosistémica*", de aquí su categoría de generación e identificación para el PEDH Tunjo. De manera esquemática la **(Imagen 114)**, muestra la ubicación de esta zona.

No obstante, es importante resaltar que esta zona contiene diversas funciones adicionales vitales tales como son: (1) reducir la velocidad de la escorrentía de agua para el mejoramiento de los procesos de infiltración, (2) atrapar los contaminantes de la escorrentía superficial y subterránea, (3) estabilizar el suelo y (4) reducir la erosión en las riberas.

Imagen 114 Ronda Hidráulica



Fuente: Paéz, Nohora (2011)

Una vez determinado el cauce o línea de inundación para los caudales obtenidos para el periodo de retorno de 100 años, se procede a la delimitación de la ronda hidráulica que presenta esta área, la cual de acuerdo a lo señalado en el Decreto Distrital 190 de 2004 deberá ser hasta de 30 metros medida a partir de la línea de mareas máximas (máxima inundación). Asimismo, de acuerdo al citado Decreto, la ronda hidráulica tiene como usos principales los destinados principalmente al manejo hidráulico y la restauración ecológica por parte de la entidad distrital competente.

Imagen 115 . Ronda hidráulica para el sector del PEDH Tunjo
Fuente: IDECA adaptado Consorcio JA, 2017

16.5.1 Conclusiones Ronda Hidráulica

- La información topobatimétrica empleada para el estudio hidráulico para la determinación del cauce o mancha de inundación del polígono declarado como



PEDH Tunjo, corresponde a la generada y suministrada por la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogotá - EAB – ESP en el marco del estudio de modelación hidráulica para las cuencas de los ríos Tunjuelo y Fucha en las condiciones actuales. Contrato 2-02-25500-738-2009.

- El caudal para el periodo de retorno de 100 años empleado para determinar el cauce o mancha de inundación, se estimó a partir del análisis de la estación limnigráfica Av. Boyacá-Río Tunjuelo y del caudal máximo de salida del embalse de Cantarrana.
- El polígono de cauce o mancha de inundación para el caudal estimado del periodo de retorno de 100 años, se determinó empleando los programas computacionales HEC RAS y ARCGIS.
- La delimitación de la Ronda Hidráulica se realizó a partir de la línea de cauce o mancha de inundación, considerando lo determinado en la norma distrital, donde esta zona será máximo de 30 metros.

16.5.2 Recomendaciones:

- Considerando que para la modelación hidráulica del río Tunjuelo en el tramo del PEDH Tunjo, se empleó la información topográfica y batimétrica realizada en el 2009 por la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogotá - EAB – ESP, y dada la dinámica actual del área del PEDH, es necesario que se realice un estudio hidráulico que cuente con información topográfica y batimétrica actualizada y de requerirse proceder al diseño e implementación de obras hidráulicas para la mitigación del riesgo por inundación.

16.5.3 Usos del espacio en la Ronda Hidráulica

Según el decreto 190 de 2004 donde se establece el Plan de Ordenamiento territorial de Bogotá, las zonas de ronda comprenden importantes elementos de la Estructura Ecológica Principal, estas zonas están destinadas a la protección de los recursos hídricos. Estableciéndose en estas zonas como usos permitidos los siguientes (SDA 2015):

- En términos ecosistémicos las Rondas Hidráulicas –RH-, deben estar destinadas a usos principales como el forestal protector con especies nativas a través de la recuperación, rehabilitación y restauración ecológica, así como la instalación de infraestructura necesaria para el manejo hidráulico y sanitario por parte de la Entidad Distrital competente.

- De acuerdo al contexto ecosistémico de los cuerpos de agua objeto de alinderamiento, las Rondas Hidráulicas –RH- tendrán en cuenta usos compatibles como la investigación científica, educación ambiental, manejo silvicultural de vegetación presente, estructuras requeridas para actividades de monitoreo hidrometeorológico y/o ambiental (calidad de agua, suelo, aire), y de amenazas y riesgos.

- El artículo 78 del Decreto Distrital 190 de 2004, numeral 3, donde establece: "Ronda hidráulica: Zona de protección ambiental e hidráulica no edificable de uso público, constituida por una franja paralela o alrededor de los cuerpos de agua, medida a partir de la línea de mareas máximas (máxima inundación), de hasta 30 metros de ancho destinada principalmente al manejo hidráulico y la restauración ecológica". A su vez, el decreto 2811 de 1974, indica en su artículo 83 que: Salvo derechos adquiridos por particulares, son bienes inalienables e imprescriptibles del Estado

- Según el Decreto 190 de 2004, las zonas de ronda son componentes importantes elementos de la Estructura Ecológica Principal, y en el artículo 96. literales f y g "Parque Ecológico Distrital de Humedal, régimen de usos, se éspecifica que:

  "... f. En los Parques Ecológicos de Humedal sólo los senderos ecológicos y los observatorios de aves podrán localizarse dentro de la ronda hidráulica. Los senderos ecológicos serán de materiales permeables y no excederán un ancho de 1 metro.
  g. Los senderos ecológicos tienen uso peatonal y fines educativos."

16.5.4 Lineamientos para establecer medidas de restauración ecológica a la Ronda Hidráulica

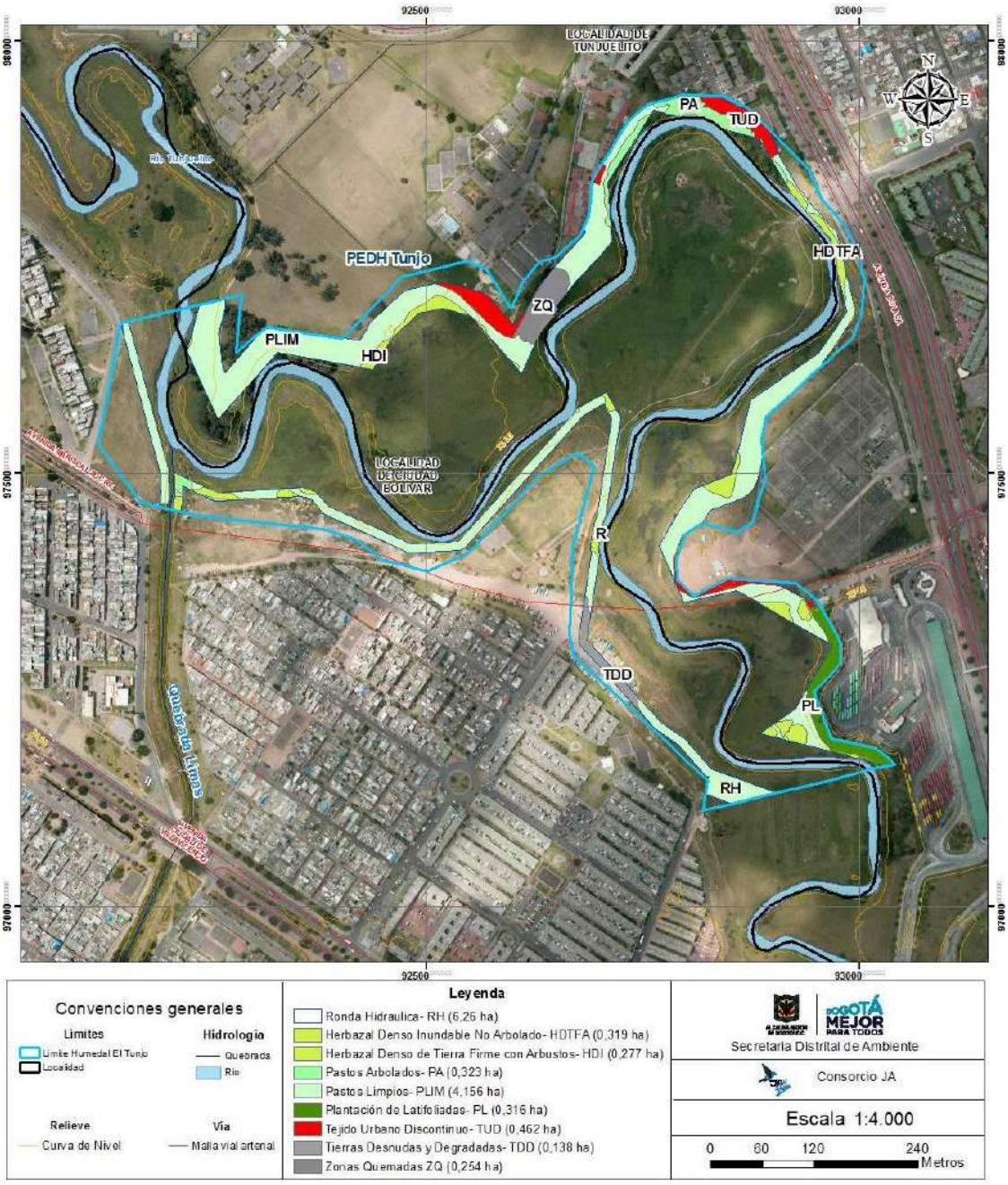
Una vez definida la zona de ronda hidráulica del humedal, se procedió a identificar la diversidad de coberturas vegetales y especies en esta zona, mediante un corte de la capa de Coberturas vegetales del PEDH Tunjo presentada en el cápitulo 6.1 FLORA del presente documento, correpondiente a la franja definida como Ronda Hidráulica, para proceder a establecer los arreglos florísticos para cumplir con el objetivo forestal protector del vaso del humedal, por lo que se busca restaurar estas zonas con vegetación nativa.

En la **Imagen 116 se** observan las diferentes coberturas vegetales que en la actualidad se presentan en esta zona.

Se destaca que en la zona definida como ronda hidráulica para el PEDH Tunjo, se presentaron 5 coberturas vegetales: Herbazal denso inundable no arbolado, Herbazal Denso de Tierra Firme con arbustos, Pastos arbolados y limpios; y Plantación de Latifoliadas.

Estas coberturas fueron muy diversas, de acuerdo al muestreo de vegetación realizado en el cápitulo 5.1 de presente documento, reportándose un total de 83 especies en las mismas, sin embargo, de estas 37 especies son nativas y las demás exóticas. A partir de lo anterior se evidencia que las coberturas vegetales presentes en la actualidad del humedal a pesar ofrecer gran diversidad de servicios ecosistémicos, pueden implementarse medidas para reducir el número de especies exóticas e invasoras y favorecer el poblamiento con especies nativas frutales para atraer mayor diversidad de fauna, y generar una vegetación más estructura en su dosel, estas medidas a implementar deben acompañarse del diseño de corredores biológicos en la zona.

Imagen 116: Vegetación de Ronda Hidráulica PEDH Tunjo

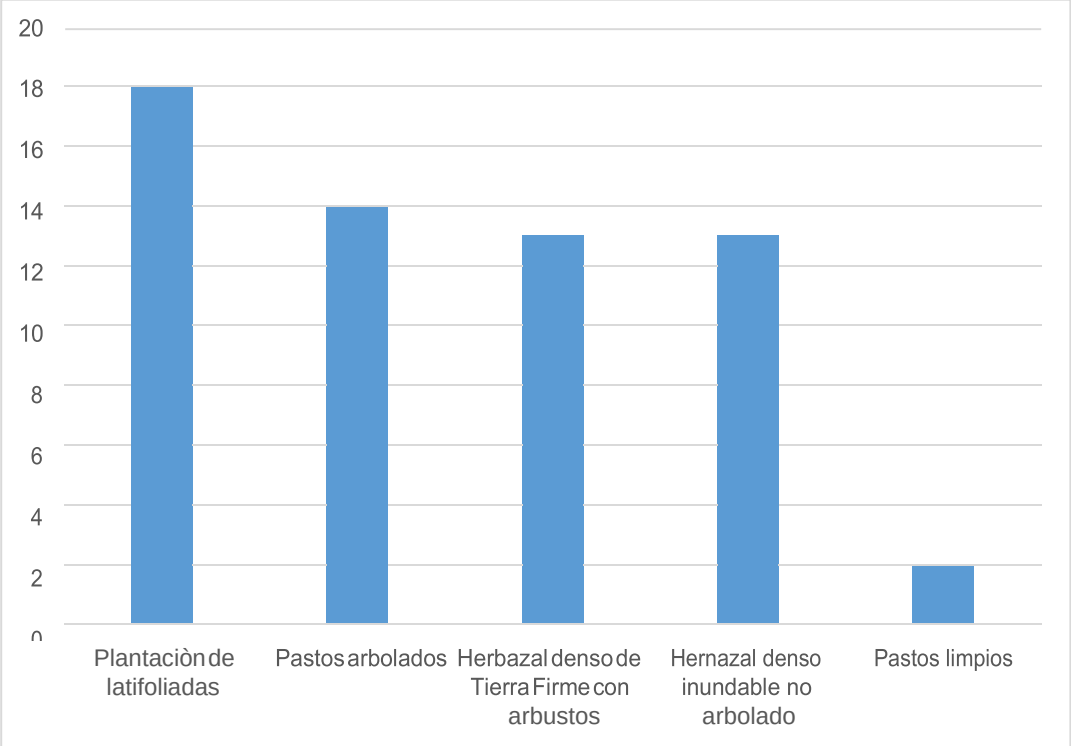


Fuente: IDECA adaptado Consorcio JA, 2017

Con el fin de restaurar el ecosistema se propone un programa de revegetalizaciòn por fases con especies nativas; para esto se evalúo el estado de cada una de las coberturas presentes en el área de ronda, para así proponer arreglos florísticos con las especies ya reportadas para el humedal, respetando así su diversidad.

A continuación se presentan los análisis de composición y riqueza de vegetación reportada para el área de ronda del PEDH Tunjo, siendo la cobertura más diversa en cuanto a vegetación nativa la de plantación de latifoliadas, seguida de la de pastos arbolados, como se muestra a continuación:

Figura 44: Diversidad de especies nativas en el área de Ronda Hidráulica del PEDH Tunjo



Fuente: Consorcio JA, 2017

- Plantación Latifoliadas:

Esta cobertura abarcó el 5,04% del área definida para ronda, en esta cobertura se reportaron 18 especies nativas, de las cuales se destacan las siguientes especies nativas, las cuales son recomendadas en los procesos de restauración, en la tabla se destacan las propiedades de estas especies (Tabla 112):

Tabla 112: Especies nativas de la cobertura de Plantación de Latifoliadas recomendadas para procesos de restauración de áreas de Ronda Hidráulica

Familia	Nombre científico	Nombres comunes	Observaciones
Asteraceae	*Baccharis latifolia*	Chilca, Chilca blanca, Chilca dulce, Chilco grande, Algodoncillo, Chilco común	Importante especie vegetal en la zona de ronda del humedal ya que coloniza diversas coberturas vegetales, de amplia tolerancia a suelos húmedos, gran disposición a colonizar pastizales de kikuyo.

Familia	Nombre científico	Nombres comunes	Observaciones
Betulaceae	*Alnus acuminata*	Aliso	Es una especie que ayuda a la restauración de suelos degradados, ayudando a la fertilización, y como herramienta para controlar la degradación paisajística de humedales afectados por la urbanización.
Juglandaceae	*Juglans neotropica*	Nogal, nogal sabanero, nogal bogotano, cedro nogal, cedro negro, cedro grande	Control de erosión, estabilización de taludes, protección de cuencas y cuerpos de agua y mejoramiento de suelos. Provisión de nicho, hábitat y alimento para la fauna. Regulación climática y control de temperatura.
Meliaceae	*Cedrela montana*	Cedro, cedro cebolla, cedro cebollo, cedro clavel, cedro colorado, cedro de montaña, cedro de tierra fría, cedro dulce, cedro mondé, cedro oloroso, cedro rosado, monde bogotano, monde, munde, serrano	Especie protectora de rondas y quebradas, especie melífera.
Salicaceae	*Abatia parviflora*	Duraznillo, chirlobirlo, sacaojos colorado	Provisión de nicho, hábitat y alimento para la fauna.
Salicaceae	*Salix humboltiana*	Sauce llorón, Sauce	Control de erosión, estabilización de taludes, protección de cuencas y cuerpos de agua y mejoramiento de suelos. Provisión de nicho, hábitat y alimento para la fauna. Regulación climática y control de temperatura.
Sapindaceae	*Dodonaea viscosa*	Hayuelo, hayo, chamana, chamano, chamarro, ayullo, ayuno, coca silvestre, escobo, jayo	Especies usadas para restaurar zonas con erosión severa y afloramientos rocosos, restauración en zonas secas.

Fuente: JBB adaptado Consorcio JA, 2016

- Pastos arbolados:

Esta cobertura abarcó 5, 16% del área definida para ronda del humedal Tunjo, albergo 14 especies nativas, esta cobertura requiere ser un territorio de preservación y acondicionamiento ambiental, ya que este lugar ha sido revegetalizado por la comunidad con algunas especies nativas y otras foráneas, ha tenido un manejo ambiental por lo que demanda preservación para ver su evolución, se recomienda seguir las estrategias de revegetalización con especies que mejoren la retención de agua. Se destacan a continuación las especies de flora encontradas en esta cobertura y los servicios ambientales que ofrecen (Tabla 113):

Tabla 113: Especies nativas de la cobertura de Plantación de Latifoliadas recomendadas para procesos de restauración de áreas de Ronda Hidráulica

Familia	Nombre científico	Nombres comunes	Especies Recomendadas			
			Protectores Ronda	Mejora Suelos	Atractores de Fauna	Refugio fauna
Asteraceae	*Achyrocline satureioides*	Viravira, yerba de chivo, botón de oro, venadillo, juamblanco, suso, vejiga de lobo	X			
	Baccharis latifolia	Chilca, Chilca blanca, Chilca dulce, Chilco grande, Algodoncillo, Chilco común	X			
Cannaceae	*Canna indica*	Achira, capacho, chigua, risgua, sagu, bandera, pabe- llo n, raíz, rea, achila, achirilla, chirilla, couca, ce firo, murrapo, perico, pichinga, pipemari a, platanillo, san- Joaquín	X			
Betulaceae	*Alnus acuminata*	Aliso	X	X		
Asparagaceae	*Furcraea* cf. *cabuya*	Fique, cabuya, pita		X		
Juglandaceae	*Juglans neotropica*	Nogal, nogal sabanero, nogal bogotano, cedro nogal, cedro negro, cedro grande	X	X	X	X
Passifloraceae	*Passiflora tripartita*	Curuba, curuba de castilla			X	
Oxalidaceae	*Oxalis corniculata*	Acedera, acederilla, trébol amarillo, chupa, chulco, platanito, acederita, chulquillo, chulquillo macho, platanillo				X
Salicaceae	*Salix humboltiana*	Sauce llorón, Sauce	X	X	X	X
Solanaceae	*Solanum americanum*	Yerba mora, hierba mora, yerbamora, tomatitos, chumbalo, pimienta de gallina			x	
	Lycianthes lycioides	Gurrubo, cobán, gurumo, sambo, sombo, tote, zumbito			x	

Fuente: Consorcio JA, 2016

- Herbazal denso de Tierra Firme con arbustos

Esta cobertura abarco 4,420.%, del área definida para ronda del humedal Tunjo, albergo 13 especies nativas (**Tabla 114),** está dominada principalmente por la especie higuerilla, especie foránea, que se encuentra bien establecida que evita el asentamiento a otras especies vegetales nativas posiblemente más benéficas para el ecosistema y las especies que allí se encuentran, si bien la presencia de esta planta puede dar cobertura, generar micro hábitats y ser soporte o refugio de fauna, pueden irse removiendo y reemplazando los individuos por plántulas nativas que fortalezcan la recuperación del ecosistema, esto considerando especies que provean recursos alimenticios y de refugio y que además den más sombra y cobertura permitiendo que se mantengan más estables las condiciones micro climáticas.

Tabla 114 Diversidad de especies vegetales en las coberturas de Herbazal

Familia	Nombre científico	Herbazal denso	
		Tierra Firme con arbustos	Inundable no arbolado
Araliaceae	*Hydrocotyle ranunculoides*	x	x
Asteraceae	*Achyrocline satureioides*	x	x
	Acmella oppositifolia		x
	Baccharis latifolia	x	
Cuscutaceae	*Cuscuta indecora*		x
Oxalidaceae	*Oxalis corniculata*	x	x
Passifloraceae	*Passiflora tripartita*	x	
Poaceae	*Polypogon elongatus*		x
Polygonaceae	*Polygonum punctatum*	x	x
	Polygonum segetum		x
	Rumex conglomeratus	x	
Pontederiaceae	*Eichornia crassipes*		x
Rosaceae	*Rubus glaucus*	x	
Salicaceae	*Salix humboltiana*	x	
Solanaceae	*Brugmansia arborea*	x	
	Solanum americanum	x	x
	Lycianthes lycioides	x	
Tropaeolaceae	*Tropaeolum majus*	x	
Typhaceae	*Typha latifolia*		x
Verbenaceae	*Verbena litoralis*		x

Fuente: Consorcio JA, 2016

- Herbazal denso inundable no arbolado:

Esta cobertura abarco 5.09 %, del área definida para ronda del humedal Tunjo, albergo 13 **(Tabla 114)** especies nativas, principalmente bordeando la zona de preservación y recuperación ambiental, esta cobertura albergó la mayor diversidad de especies con hábitos acuáticos como lo son: Sombrilla de agua (*Hydrocotyle ranunculoides*), Botoncillo *(Acmella oppositifolia*), Bejuquillo (*Cuscuta indecora*), Pasto peludo (*Polypogon elongatus*), Barbasco

(*Polygonum punctatum*), barbasco (*Polygonum segetum*) y Buchón de agua (*Eichornia crassipes).*

Esta vegetación acuática constituye el productor primario más importante de los humedales, siendo un componente biológico indispensable para el soporte de la biodiversidad de aves (locales y migratorias), mamíferos, reptiles, peces, macroinvertebrados e incluso algas, brindando hábitat y alimento (Wissinger 1999, Gibbons 2003, Mitsch y Gosselink 2007), además de otras funciones como la regulación, transporte y retención de contaminantes y sedimentos, control de la erosión y regulación de los nutrientes (Brix 1978, Woodward y Wui-Suhk 2001). Por tal razón se han considerado las macrófitas como promotoras de los servicios ecosistémicos que provee los humedales al ser humano (Engelhardt y Ritchie 2001).

Se propone revegetalizar con estas especies las zonas de litoral, que bordean los diferentes cuerpos de agua del humedal Tunjo, sin embargo hay que tener en cuenta las características fisiológicas de estas especies que dependen del flujo y variabilidad de la lámina de agua; además de otros factores como la interacción entre especies, lo que ayuda a evitar procesos de eutrofización en la zona, ya que esta interacción a nivel de comunidad regula la dominancia de especies con altas tasas de crecimiento y estrategias de reproducción agresivas; (Peet 1992, Rial et al. 1992, Caffey et al. 1999, Tsimilli et al 1996, Moreira et al. 1999)

Especies como la gualola (*Polygonum segetum*), y la enea o totora (Typha latifolia), son especies que crecen en el borde del vaso del humedal como en el agua; a pesar de permanecer en el agua, no son plantas flotantes ya que poseen raíces fijas; esta característica les permite formar una barrera para controlar la invasión del pasto kikuyo favoreciendo así que se establezcan otras especies nativas en la zona.; Otras especies recomendadas para sembrar alrededor del cauce por su capacidad de transformar la materia orgánica en biomasa, encontramos especies como el buchón de agua (*Eichornia crassipes*), y la sombrillita de agua (*Hydrocotile ranunculoides*)(Bonilla, 2009).

Para el proceso de producción de plántulas macrófitas en vivero, existen dos métodos tradicionales: propagación sexual (por semilla) y propagación asexual (por partes vegetativas como estolones, rizomas, tubérculos brotes, bulbos), los cuales deben ser evaluados por el tipo de especie a ser sembrada.

- Pastos limpios

Esta cobertura abarco 66,39%, del área definida para ronda del humedal Tunjo, albergo 2 especies nativas; el Sauce lloròn (*Salix humboldtiana*) y el Gurrubo (*Lycianthes lycioides*). Esta cobertura se cataloga como un área para rehabilitación ambiental, se extiende por todo el humedal, y la franja de ronda hidráulica y se encuentra próxima a los cuerpos de agua, es importante repoblar este sector con especies nativas, a razón de recuperar terreno perteneciente al humedal que ha sido fuertemente trasformado y debilitado disminuyendo el hábitat disponible para el establecimiento de algunas especies.

16.6 DETERMINACIÒN DE LA ZONA DE MANEJO Y PRESERVACIÒN AMBIENTAL

Según el articulo de 78 del Decreto 190 de 2004 Numeral 4 se define la Zona de Manejo y Preservación Ambiental (ZMPA) como:

"Zona de manejo y preservación ambiental: Es la franja de terreno de propiedad pública o privada contigua a la ronda hidráulica, destinada principalmente a propiciar la adecuada transición de la ciudad construida a la estructura ecológica, la restauración ecológica y la construcción de la infraestructura para el uso público ligado a la defensa y control del sistema hídrico."

Debido a que las dinámicas de la fluctuación del Río Tunjuelo y los niveles de precipitación en la zona, marcan los cambios de volumen de agua y todas las dinámicas ecosistémicas de los 6 espejos de agua que conforman el PEDH Tunjo, la delimitación de la Zona de Manejo y Preservación Ambiental, partió de la identificación de la cota máxima de inundación del mismo y la estimación de la franja de Ronda hidráulica.

Esta última zona cuyo principal fin es la preservación del espejo de agua, asegurando el funcionamiento normal de las dinámicas hidrológicas, hidráulicas, geomorfológicas y ecosistémicas propias de los cuerpos de agua, al actuar como un área de protección del recurso hídrico y la vegetación típica de la zona de litoral.

Sin embargo, el humedal del PEDH Tunjo se encuentra en un entorno urbano, por lo que además de establecer un área para la protección de su espejo de humedal como lo es la Ronda hidráulica, se debe definir una zona de transición a la Ciudad, esta es la Zona de Manejo y Preservación Ambiental.

Dicha zona debe facilitar la conexión del ecosistema de humedal con la Estructura Ecológica Principal, además de actuar como una zona de amortiguamiento de impactos ambientales en la transición al entorno urbano, y la provisión de un límite para controlar la expansión de áreas urbanas sobre el cuerpo del humedal.

Esta zona se delimitó como un área de 3,77 ha del humedal, bordeando el área de ronda hidráulica (**Imagen 117**), para definir esta área se partió de la identificación de criterios geotécnicos, ambientales y urbanísticos del humedal. Además, se identificaron las demandas actuales sobre el ecosistema estratégico y los conflictos de usos de suelos con esta área de importancia ambiental; para así establecer medidas en la ZMPA del PEDH Tunjo para asegurar el mantenimiento de los recursos naturales y servicios ecosistémicos reportados en el área:

Imagen 117 Zona de Manejo y preservación ambiental (ZMPA) del PEDH Tunjo



Fuente: IDECA adaptado por Consorcio JA, 2016

Imagen 118: Metodología definición ZMPA



Fuente: Consorcio JA, 2016

La zona definida como área de ZMPA para el humedal Tunjo se armonizará con los diseños paisajísticos establecidos por el Corredor Ambiental Tunjuelo – Chiguaza cuyo objetivo principal es:

"Consolidar una imagen singular de cuenca urbana, que modifique las percepciones negativas, con incidencias de significado, apropiación e identidad, impulsando un modelo dinámico que provenga de sus habitantes, y modifique el escenario tendencial hacia una mayor apropiación y en camino hacia su futuro sostenimiento.

Este proyecto busca resignificar el paisaje mediante manejo de recursos de diseño basados en la naturaleza que cualifiquen los espacios en color, textura, espacialidad y vida urbana. Estos recursos son: el moldeo de la topografía, el manejo de los materiales nobles, la iluminación, el mobiliario y la revitalización de las fachadas colindantes. Todo esto busca posibilitar la experiencia urbana mediante espacios de uso flexible que permitan el encuentro, la vida cultural, la vida de barrio y el intercambio." [42]

Dicho proyecto establecerá corredores ecológicos y ciclorutas en áreas aledañas al humedal, lo que facilitará la transición del ecosistema estratégico a la ciudad, con el objetivo de aumentar espacios de recreación pasiva en la zona y áreas para el disfrute de la comunidad aledaña a este ecosistema estratégico y a los visitantes; además de la construcción de accesos hacia la infraestructura del aula ambiental.

[42] Elaboración del plan maestro del corredor ambiental tunjuelo - chiguaza y del diseño detallado para la construcción de un tramo de 11 kilometros del corredor ambiental que incluya todos los diseños técnicos y económicos necesarios para su construcción y sostenibilidad. Contrato de consultoría No. 1-2-25100-010272016 Consorcio corredor ambiental Tunjuelo Chiguaza Empresa de Acueducto, agua y alcantarillado.

A continuación, se presenta el resultado del análisis del estado actual del PEDH Tunjo para los criterios geotécnicos, ambientales y urbanísticos, para la definición de la Zona de Manejo y preservación ambiental, que actúe como una barrera de amortiguamiento a las zonas de expansión urbana, asegurando así la protección de este ecosistema de humedal:

16.6.1 Criterios geotécnicos

A partir de la geología se determinó que el PEDH Tunjo se encuentra ubicado en un área correspondiente a una planicie de inundación, compuesta principalmente por arcillas inorgánicas de baja a alta plasticidad y limos inorgánicos de comprensibilidad media y limos orgánicos, de baja permeabilidad; estos sedimentos hidrogeológicamente se caracterizan por poseer porosidades primarias y rocas con porosidad secundaria a través de fracturas y acuíferos con muy baja y nula productividad, lo que facilita el confinamiento de agua en estas zonas..

Los suelos presentes en el humedal correspondieron a suelos de laguna con arcillas orgánicas y altos niveles de turba compuestos por materiales con altos contenidos de materia orgánica producto de la descomposición de elementos vegetales. y suelos de la llanura aluvial del río Tunjuelo los cuales incluyen sedimentos depositados dentro de los meandros de este cauce. Estos sedimentos corresponden a rellenos por desborde o diques naturales de desborde. Son una mezcla de limos, lodos, arcillas y eventuales estratos de arenas y gravas, predominando en el área de estudio.

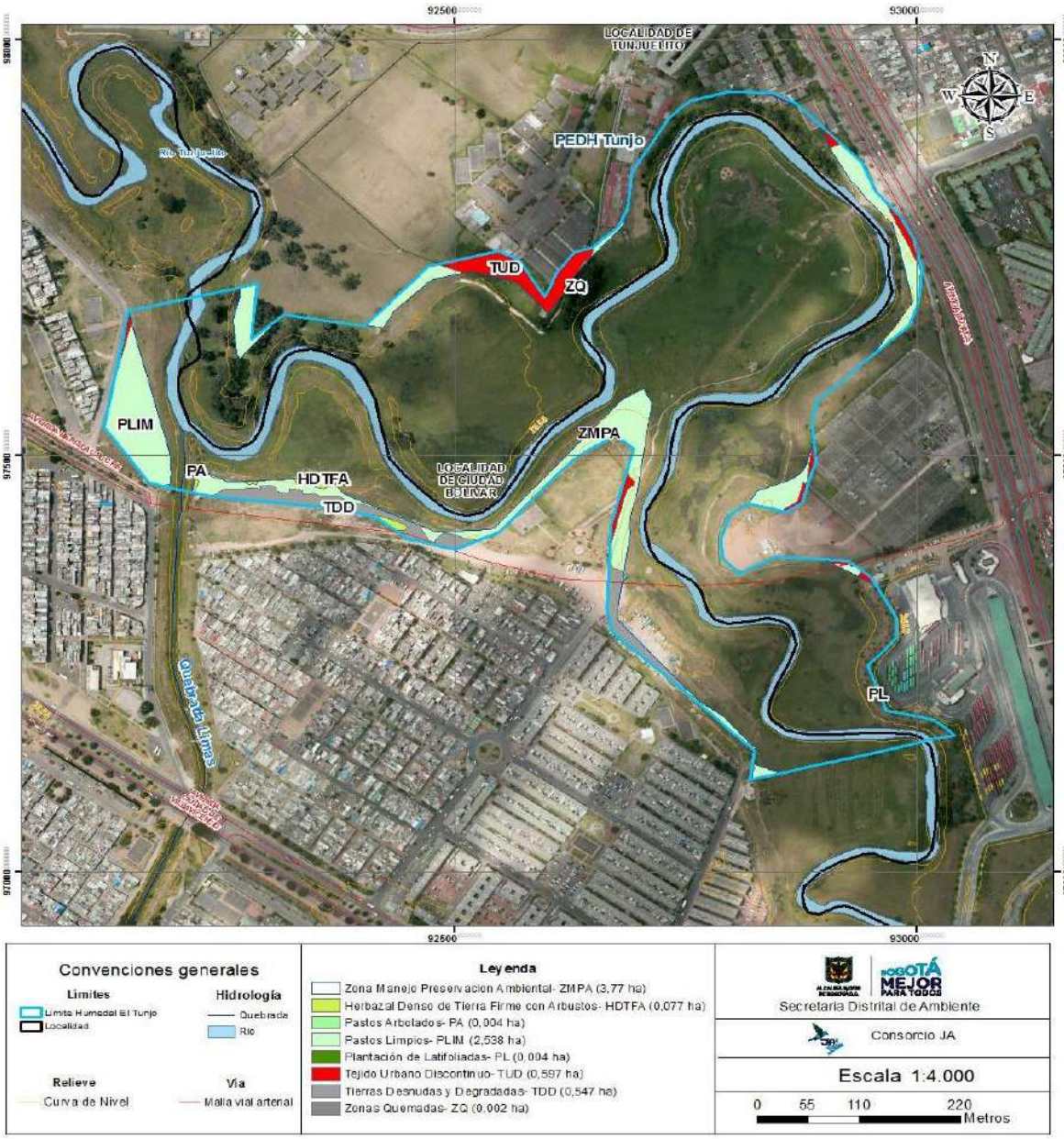
En las áreas perimetrales del PEDH Tunjo se observa que estas características se ven afectadas por el depósito de rellenos antrópicos, que reducen el área del humedal con el fin de realizar la instalación de infraestructura dentro de esta área protegida, como lo es el caso de la construcción de un parqueadero, un uso no compatible con la conservación de recursos naturales.; lo que además de afectar la composición del suelo disminuye el área disponible para el establecimiento de especies de vegetación terrestre propia de estos ecosistemas de humedal.

16.6.2 Criterios ambientales:

El presente análisis se centrará en evaluar la calidad y la estructura de las coberturas vegetales en la zona, para lo cual se evalúo la diversidad de especies arbóreas, arbustivas de las áreas limítrofes al humedal. En este análisis se recopiló la información recolectada en la fase de diagnóstico del plan de manejo y se encontró que las coberturas vegetales de interés que bordean al humedal son: Pastos limpios y Arbolados, Herbazales denso de Tierra firme con arbustos y Plantación de latifoliadas, teniendo en cuenta la diversidad de estas coberturas se establecerán arreglos florísticos que cuenten con una vegetación consolidada que aísle al ecosistema de humedal y a la vez sirva de transición al entorno urbano de la ciudad.

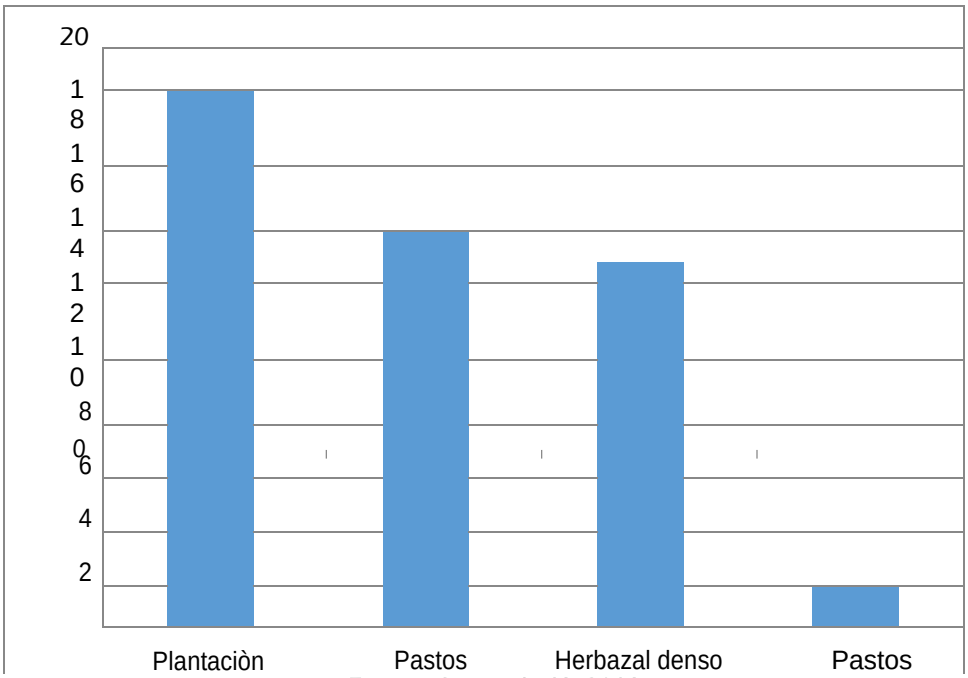
En estas coberturas se reportó 30 especies nativas repartidas en cuatro (4) coberturas vegetales **(Figura 45),** sin embargo también se evidenció el deterioro de áreas limítrofes del humedal, ya que se identificaron coberturas como tejido urbano discontinuo, tierras degradadas y zonas quemadas, que evidencian la presión del crecimiento urbano sobre este ecosistema de humedal **(Imagen 119)**

Imagen 119: Vegetación en el área de ZMPA del PEDH Tunjo



Fuente: IDECA adaptado Consorcio JA, 2016

Figura 45: Vegetación nativa reportada en el área de ZMPA del PEDH Tunjo



Fuente: Consorcio JA, 2016

A continuación, se describen las especies vegetales reportadas para el área de estudio y se destacan sus funciones al embellecimiento de la ciudad, mejoramiento de la calidad ambiental urbana, facilitar la conectividad del ecosistema estratégico con las zonas verdes urbanas (Tabla 115). La vegetación encontrada en esta zona de manejo y preservación ambiental debe adaptarse a las condiciones ambientales particulares de la Ciudad, enfocándose en el mejoramiento del paisaje, facilitando la transición del humedal a un entorno urbano, creando espacios para que la comunidad disfrute del paisaje. Los principales objetivos de la vegetación de esta franja se exponen a continuación: [43]

• Aporte estético, cultural y simbólico: Crear diversidad de micro hábitats, por la oferta de follaje, floración y fructificación de las especies elegidas, atrayendo especies de aves; además de mejorar la calidad del paisaje, disminuyendo la exposición visual de construcciones o situaciones poco armónicas de la ciudad para el ecosistema estratégico.

• Aporte al bienestar físico y psicológico, a la recreación, a la educación y al descanso: Además de los servicios ecosistémicos como aporte de oxígeno, sombra protectora de los rayos solares y ultravioleta y su función de regulación de la temperatura ambiente, la vegetación puede ofrecer bienestar a la comunidad.

• Atenuación o minimización de partículas, vientos, vectores, olores y ruido: Los árboles en la zona urbana contribuyen a atenuar de manera variable el nivel de algunos contaminantes

[43] Complemento al Manual Verdell U.T. Corporación Propuesta Ambiental – Carlos Fonseca Z. Bogotá, D. C., 200

en el aire, como lo es el dióxido de carbono, CO_2, debido a capacidad de captura de este elemento para desempeñar sus funciones vitales.

• Conformación de espacios y subespacios: Los árboles pueden actuar como delimitadores espaciales jerarquizando los espacios públicos, articulándolos y dándoles proporción dentro del ambiente urbano, por lo que esta vegetación puede aislar al humedal, y amortiguar impactos por el crecimiento urbano desorganizado.

• Valorización de la propiedad privada y del espacio público: Los árboles pueden significar un beneficio económico importante, representado en un incremento del valor económico de la propiedad y del suelo, puesto que aportan servicios o funciones que pueden ser apreciados por la comunidad en general. (JBB, 2004)

• Protección de cuencas y cuerpos de agua y mejoramiento de suelos.

• Provisión de hábitats: Los árboles proveen un territorio de vida o refugio a diferentes especies de aves migratorias y residentes.

• Regulación climática y control de temperatura: La arborización genera microclimas influyendo integralmente sobre el grado de radiación solar, el movimiento del aire, la humedad, la temperatura y ofreciendo protección contra las fuertes lluvias.

Tabla 115 Especies vegetales reportadas para las coberturas vegetales en el área de ZMPA

Familia	Nombre científico	Nombres comunes	Herbazal denso de Tierra Firme con arbustos	Pastos arbolados	Plantación de latifoliadas	Pastos limpios	Observaciones
Anacardiaceae	*Schinus molle*	Muelle, pimiento, falso pimiento			x		Aporte estético, cultural y simbólico. Aporte al bienestar físico y psicológico, a la recreación, la educación y al descanso.
Araliaceae	*Hydrocotyle ranunculoides*	Sombrilla de agua, sombrerito de agua, chupana, oreja de ratón, paraguas	x	x			Atenuación o minimización de Partículas, vientos, vectores y olores. Captación de dióxido de carbono, CO_2
Asparagaceae	*Furcraea* cf. *cabuya*	Fique, cabuya, pita		x			Atenuación o minimización de partículas, vientos, vectores y olores Captación de dióxido de carbono, CO_2
Asteraceae	*Achyrocline satureioides*	Viravira, yerba de chivo, botón de oro, venadillo, juamblanco, suso, vejiga de lobo	x	x			Atenuación o minimización de partículas, vientos, vectores y olores Captación de dióxido de carbono, CO_2
Asteraceae	*Baccharis latifolia*	Chilca, Chilca blanca, Chilca dulce, Chilco grande, Algodoncillo, Chilco común	x	x	x		Atenuación o minimización de partículas, vientos, vectores y olores Captación de dióxido de carbono, CO_2
Asteraceae	*Conyza bonariensis*	Venadillo, juanparao, imbuy, verejón, yerba de caballo			x		Atenuación o minimización de partículas, vientos, vectores y olores Captación de dióxido de carbono, CO_2
Asteraceae	*Smallanthus pyramidalis*	Arboloco, anime, camargo, colla, escorzonera, jiquimillo, pauche			x		Atenuación o minimización de partículas, vientos, vectores y olores Captación de dióxido de carbono, CO_2
Betulaceae	*Alnus acuminata*	Aliso		x	x		Control de erosión, estabilización de taludes, protección de cuencas y cuerpos de agua y mejoramiento de suelos
Bignoniaceae	*Tecoma stans*	Chirlobirlo, Floramarillo, Chicalá polvillo, Chicalá			x		Aporte estético, cultural y simbólico Conformación de espacios y subespacios

Familia	Nombre científico	Nombres comunes	Herbazal denso de Tierra Firme con arbustos	Pastos arbolados	Plantación de latifoliadas	Pastos limpios	Observaciones
Cannaceae	*Canna indica*	Achira, capacho, chigua, risgua, sagu, bandera, pabellon, raíz, rea, achila, achirilla, chirilla, couca, cefiro, murrapo, perico, pichinga, pipemaria, platanillo, san-Joaquín		x			Atenuación o minimización de partículas, vientos, vectores y olores Captación de dióxido de carbono, CO_2
Caricaceae	*Vasconcellea pubescens*	Papayuelo, chilguacán, higuillo, papaya de olor, papaya de tierra fría, papayuela, papayuela maligna, tapacú, tapaculo			x		Atenuación o minimización de partículas, vientos, vectores y olores Captación de dióxido de carbono, CO_2
Euphorbiaceae	*Croton funkianus*	Sangregao, croto, drago, sangría			x		Atenuación o minimización de partículas, vientos, vectores y olores Captación de dióxido de carbono, CO_2
Juglandaceae	*Juglans neotropica*	Nogal, nogal sabanero, nogal bogotano, cedro nogal, cedro negro, cedro grande		x	x		Aporte estético, cultural y simbólico. Aporte al bienestar físico y psicológico, a la recreación, la educación y al descanso. Atenuación o minimización de Partículas, vientos, vectores y olores. Valorización de la propiedad privada y del espacio público. Control de erosión, estabilización de taludes, protección de cuencas y cuerpos de agua y mejoramiento de suelos. Provisión de nicho, hábitat y alimento para la fauna. Regulación climática y control de Temperatura. Captación de dióxido de carbono, CO_2.

Familia	Nombre científico	Nombres comunes	Herbazal denso de Tierra Firme con arbustos	Pastos arbolados	Plantación de latifoliadas	Pastos limpios	Observaciones
Meliaceae	*Cedrela montana*	Cedro, cedro cebolla, cedro cebollo, cedro clavel, cedro colorado, cedro de montaña, cedro de tierra fría, cedro dulce, cedro mondé, cedro oloroso, cedro rosado, monde bogotano, monde, munde, serrano			x		Atenuación o minimización de Partículas, vientos, vectores y olores. Captación de dióxido de carbono, CO_2
Moraceae	*Ficus andicola*	Caucho sabanero, capaz, caucho rosado, conservo, higuerón, lechero, maingare, matapalo, nacedero, nacedor, pivijay, sueldo, tapás			x		Atenuación o minimización de partículas, vientos, vectores y olores Captacióndedióxidodecarbono,CO_2
Myrcinaceae	*Myrcine guianensis*	Cucharo, cucharo colorado, chagualo, espadero			x		Atenuación o minimización de partículas, vientos, vectores y olores Captacióndedióxidodecarbono,CO_2
Oxalidaceae	*Oxalis corniculata*	Acedera, acederilla, trébol amarillo, chupa, chulco, platanito, acederita, chulquillo, chulquillo macho, platanillo	x	x	x		Atenuación o minimización de partículas, vientos, vectores y olores Captacióndedióxidodecarbono,CO_2
Passifloraceae	*Passiflora tripartita*	Curuba, curuba de castilla	x	x			Atenuación o minimización de partículas, vientos, vectores y olores Captación de dióxido de carbono, CO_2

Familia	Nombre científico	Nombres comunes	Herbazal denso de Tierra Firme con arbustos	Pastos arbolados	Plantación de latifoliadas	Pastos limpios	Observaciones
Polygonaceae	*Polygonum punctatum*	Barbasco, barbasquillo, catay, corazón herido, hierba de sapo, picantilla(o)	x				Atenuación o minimización de partículas, vientos, vectores y olores Captación de dióxido de carbono, CO_2
Polygonaceae	*Rumex conglomeratus*	Romaza, lengua de vaca o lenguevaca y bijuaca	x	x			Atenuación o minimización de partículas, vientos, vectores y olores Captación de dióxido de carbono, CO_2
Rosaceae	*Rubus glaucus*	Mora de castilla, mora andina, mora silvestre	x				Atenuación o minimización de partículas, vientos, vectores y olores Captación de dióxido de carbono, CO_2
Rosaceae	*Prunus serotina*	Cerezo, capulí, cerezo criollo, cerezo de los Andes, cerezo sabanero			x		Aporte estético, cultural y simbólico. Aporte al bienestar físico y psicológico, a la recreación, la educación y al Descanso. Provisión de nicho, hábitat y alimento para la fauna. Regulación climática y control de Temperatura. Captación de dióxido de carbono, CO2.
Salicaceae	*Abatia parviflora*	Duraznillo, chirlobirlo, sacaojos colorado			x		Provisión de nicho, hábitat y alimento para la fauna. Captación de dióxido de carbono, CO_2
Salicaceae	*Salix humboltiana*	Sauce llorón, Sauce	x	x	x	x	Aporte estético, cultural y simbólico. Aporte al bienestar físico y psicológico, a la recreación, la educación y al descanso. Conformación de espacios y Subespacios. Control de erosión, estabilización de taludes, protección de cuencas y cuerpos de agua y mejoramiento de suelos. Provisión de nicho, hábitat y alimento para

Familia	Nombre científico	Nombres comunes	Herbazal denso de Tierra Firme con arbustos	Pastos arbolados	Plantación de latifoliadas	Pastos limpios	Observaciones
							la fauna. Regulación climática y control de temperatura.
Sapindaceae	*Dodonaea viscosa*	Hayuelo, hayo, chamana, chamano, chamarro, ayullo, ayuno, coca silvestre, escobo, jayo			x		Control de erosión, estabilización de taludes, protección de cuencas y cuerpos de agua y mejoramiento desuelos Provisión de nicho, hábitat y alimento para la fauna Regulación climática y control de temperatura
Solanaceae	*Brugmansia arborea*	Borrachero (a), borrachero blanco, cacao sabanero, floripondio, floripo n, chamico, corneta, guanto, guamuco, tonca, tonga y yopa	x				Atenuación o minimización de partículas, vientos, vectores y olores Captacióndedióxidodecarbono, CO_2
Solanaceae	*Solanum americanum*	Yerba mora, hierba mora, yerbamora, tomatitos, chumbalo, pimienta de gallina	x	x			Atenuación o minimización de partículas, vientos, vectores y olores Captacióndedióxidodecarbono, CO_2
Solanaceae	*Lycianthes lycioides*	Gurrubo, cobán, gurumo, sambo, sombo, tote, zumbito	x	x	x	x	Atenuación o minimización de partículas, vientos, vectores y olores Captación de dióxido de carbono, CO_2
Tropaeolaceae	*Tropaeolum majus*	Capuchina, cachaco de muladar	x				Atenuación o minimización de partículas, vientos, vectores y olores Captación de dióxido de carbono, CO_2
Verbenaceae	*Verbena litoralis*	Verbena de campo, verbena blanca		x			Atenuación o minimización de partículas, vientos, vectores y olores Captación de dióxido de carbono, CO_2

Fuente: JBB 2004, adaptado Consorcio JA, 2016

16.6.3 Criterios Urbanísticos

El PEDH Tunjo se encuentra en un área altamente intervenida de la Cuenca del Río Tunjuelo, el crecimiento urbano desorganizado sobre la ronda ha afectado la calidad de este ecosistema.

Esto se evidencia en la actualidad los límites de este humedal no posee una vegetación muy consolidada que lo aísle del entorno urbano, inclusive hay zonas dentro de los límites del PEDH que se cruzan con vías, urbanizaciones e incluso ha sido invadida para el desarrollo de parqueaderos, los cuales son usos no permitidos para dicho espacio el cual debería estar reservado a la protección de los recursos naturales. Todo esto ha desencadenado en contaminación de la fuente hídrica, depósito de rellenos, disminución del área inundable del humedal e invasión de la zona de ronda hidráulica.

A continuación se presenta el estado predial de este PEDH Tunjo donde se evidencia que hay predios privados, distritales y oficiales en la zona. para lo cual deben establecerse medidas de manejo para la preservación del recurso hídrico (Tabla 116):

Tabla 116: Predios dentro del PEDH Tunjo

No Predio	Propietarios	Destino Catastral	Tipo propiedad	Cruza		
				Área Inundable	Ronda Hidráulica	ZMPA
0	1. María Teresa Valderrama Rubio C.C. 20.530.096	01 Residencial	Particular		x	
1	1. Bogotá Distrito Capital Nit. 8999990619	63 No urbanizable/suelo protegido	Distrital	x	x	
2	1.Empresa de acueducto, alcantarillado y aseo de Bogotá Nit.8999990941	63 No urbanizable/suelo protegido	Distrital	x	x	
3	1. Bogotá Distrito Capital Nit. 8999990619	63 No urbanizable/suelo protegido	Distrital	x	x	
4	1. Bogotá Distrito Capital Nit. 8999990619	63 No urbanizable/suelo protegido	Distrital			x
5	1.Bogotá Distrito Capital Nit. 8999990619	66 Espacio público	Distrital			x
6	1. Bogotá Distrito Capital Nit. 8999990619	63 No urbanizable/suelo protegido	Distrital	x		x
7	1. Bogotá Distrito Capital Nit. 8999990619	63 No urbanizable/suelo protegido	Distrital	x		

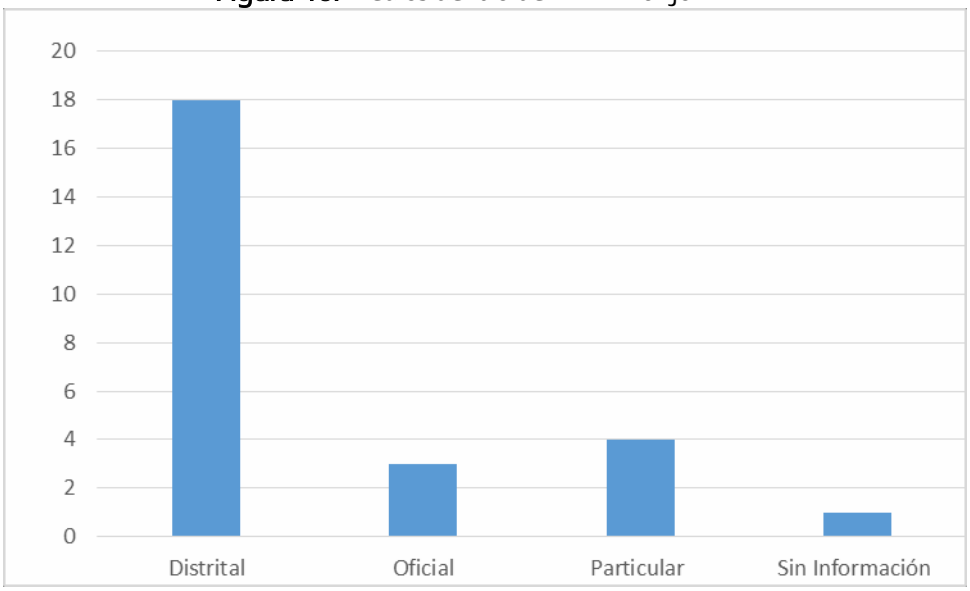
No Predio	Propietarios	Destino Catastral	Tipo propiedad	Cruza		
				Área Inundable	Ronda Hidráulica	ZMPA
8	1. Bogotá Distrito Capital Nit. 8999990619	63 No urbanizable/suelo protegido	Distrital			x
9	1. Bogotá Distrito Capital Nit. 8999990619	63 No urbanizable/suelo protegido	Distrital	x	x	x
10	1. Bogotá Distrito Capital Nit. 8999990619	66 Espacio público	Distrital			x
11	1. Instituto de desarrollo urbano IDU Nit. 899999081	04 Dotacional público	Distrital		x	
12	1.BogotáDistritoCapital Nit. 8999990619	66 Espacio público	Distrital		x	
13	1. Bogotá Distrito Capital Nit. 8999990619	66 Espacio público	Distrital			
14	1. Bogotá Distrito Capital Nit. 8999990619	63 No urbanizable/suelo protegido	Distrital			x
15	1. Instituto Colombiano de bienestar familiar Nit. 8999992392	04 Dotacional público	Oficial	x	x	x
16	1. Empresa de acueducto, alcantarillado y aseo de Bogotá Nit. 8999990941	66 Espacio público	Distrital			x
17	1. Bogotá Distrito Capital Nit. 8999990619	63 No urbanizable/suelo protegido	Distrital	x	x	x
18	1. Caja promotora de vivienda militar y de policía Nit. 860021967	04 Dotacional público	Oficial	x	x	x
19	1. Caja de compensación familiar CAFAM Nit. 8600135703	06 Dotacional privado	Particular	x	x	x
20	1. Bogotá Distrito Capital Nit. 8999990619	63 No urbanizable/suelo protegido	Distrital	x	x	x
21	1. Bogotá Distrito Capital Nit. 8999990619	67 Predio con mejora ajena	Particular	x	x	x
22	1. Instituto Colombiano de bienestar familiar	04 Dotacional público	Oficial	x	x	x

No Predio	Propietarios	Destino Catastral	Tipo propiedad	Cruza		
				Área Inundable	Ronda Hidráulica	ZMPA
	Nit. 8999992392					
23	1.BogotáDistritoCapital Nit. 8999990619	67Prediocon mejoraajena	Distrital		x	x
24	1. Inversiones y construcciones Gomega Ltda. C.C. 8600740399	61 Urbanizado no edificado	Particular	x	x	x
25	Sin información	Sin información	Sin información			x

Fuente: IDECA adaptado Consorcio JA

A partir de la anterior imagen se observa que dentro del área de influencia del PEDH Tunjo, se puede encontrar 26 predios, de los cuales 18 son propiedad del Distrito Capital, 4 son de particulares (2 de estos son de tipo residencial y comercial), 3 son oficiales y 1 que no se conoce su tipo de propiedad ya que no se logró contar con ningún dato que permitiera la adquisición de su respectiva información.

Figura 46: Predios dentro del PEDH Tunjo

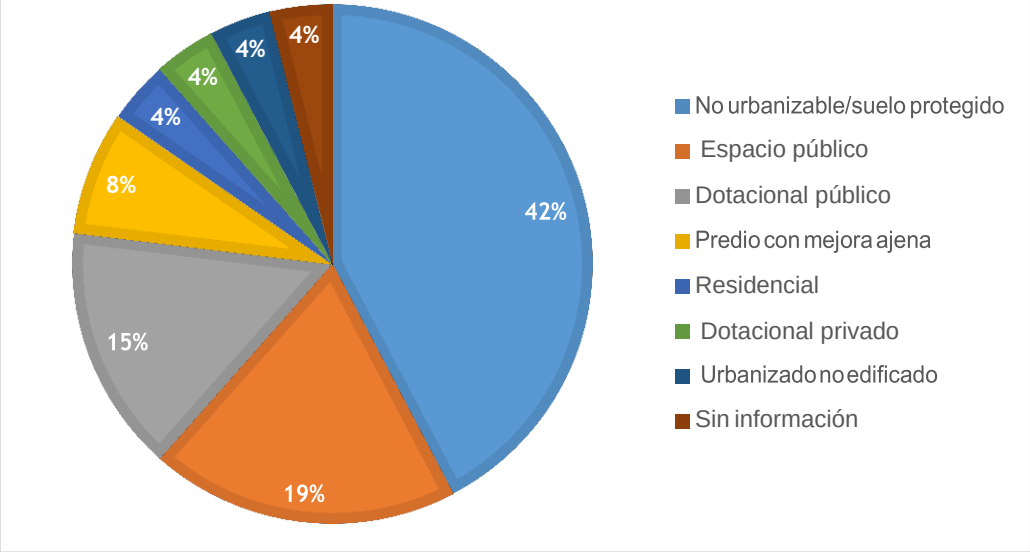


Fuente: IDECA adaptado Consorcio JA

Los predios reportados para el PEDH Tunjo estaban clasificados en 8 tipos de destinos catastrales, siendo el más importante en la zona el correspondiente a zonas no urbanizables y suelo protegido con once (11) predios, seguido de áreas dedicadas al Espacio público con cinco predios (**Figura 47**). Estos predios estuvieron distribuidos en

las áreas inundables, ronda hidráulica y la zona de Manejo y preservación ambiental **(Tabla 117).**

Figura 47: Destino catastral de los predios localizados dentro del PEDH Tunjo



Fuente: Consorcio JA, 2016

Tabla 117 Destino catastral de los predios dentro del PEDH Tunjo

Destino Catastral	Área Inundable	Ronda Hidráulica	ZMPA
Residencial		1	
No urbanizable/suelo protegido	8	6	7
Espacio público		1	4
Dotacional público	3	4	3
Dotacional privado	1	1	1
Predio con mejora ajena	1	2	2
Urbanizado noedificado	1	1	1
Sin información			1

Fuente: IDECA adaptado Consorcio JA

Al realizar este análisis se identificaron seis (6) predios dentro del área inundable, que no corresponden a predios destinados a la conservación del recurso hídrico, por lo que deben establecerse medidas de manejo en las áreas aledañas para evitar la inundación de esta infraestructura preexistente en la zona, como el mejoramiento de jarillones, en las áreas que se traslapan con el cauce del Río Tunjuelo y las cotas máximas de inundación de los 6 cuerpos de agua que conforman el Humedal Tunjo, estos traslapes deben ser tenidos en cuenta en los procesos de Recuperación y Rehabilitación del ecosistema físico como lo es la adecuación del vaso (Tabla 118):

Tabla 118 Predios en el área inundable del PEDH Tunjo

No Predio	Propietarios	Destino Catastral	Tipo propiedad
15	1. Instituto Colombiano de bienestar familiar Nit. 8999992392	Dotacion al público	Oficial
18	1. Caja promotora de vivienda militar y de policía Nit. 860021967	Dotacional público	Oficial
19	1. Caja de compensación familiar CAFAM Nit. 8600135703	Dotacional privado	Particular
21	1. Bogotá Distrito Capital Nit. 8999990619	Predio con Mejora ajena	Particular
22	1. Instituto Colombiano de bienestar familiar Nit. 8999992392	Dotacional público	Oficial
24	1. Inversiones y construcciones Gomega Ltda. C.C. 8600740399	Urbanizado noedificado	Particular

Fuente: IDECA adaptado Consorcio JA, 2016

Al realizar este análisis se identificaron diez (10) predios dentro del área de ronda hidráulica, entre los cuales se destacan predios con usos residenciales (Predio No. 0), Zonas correspondientes al Portal de Transmilenio (Predio No. 11), cancha de baloncesto (Predio No. 12), El Reformatorio El Redentor (Predio No. 15), y una Subestación eléctrica (Predio No. 23); en los demás predios no se evidenció infraestructura construida, sin embargo el uso principal de esta zona es la construcción de infraestructura para la protección del recurso hídrico, por lo que deben establecerse estas áreas claramente en el desarrollo del plan paisajístico para el PEDH Tunjo, y así asegurar la protección de los recursos naturales en la zona (Tabla 119):

Tabla 119 Predios en la franja de Ronda Hidráulica del PEDH Tunjo

No Predio	Propietarios	Destino Catastral	Tipo propiedad
10	1. María Teresa Valderrama Rubio C.C. 20.530.096	Residencial	Particular
11	1. Instituto de desarrollo urbano IDU Nit. 899999081	Dotacional público	Distrital
12	1. Bogotá Distrito Capital Nit. 8999990619	Espacio público	Distrital
15	1. Instituto Colombiano de bienestar familiar Nit. 8999992392	Dotacional público	Oficial
18	1. Caja promotora de vivienda military de policía Nit. 860021967	Dotacional público	Oficial
19	1. Caja de compensación familiar CAFAM Nit. 8600135703	Dotacional privado	Particular
21	1. Bogotá Distrito Capital Nit. 8999990619	Predio con mejora ajena	Particular
22	1. Instituto Colombiano de bienestar	Dotacional	Oficial

No Predio	Propietarios	Destino Catastral	Tipo propiedad
	familiar Nit. 8999992392	público	
23	1. Bogotá Distrito Capital Nit. 8999990619	Predio con mejora ajena	Distrital
24	1. Inversiones y construcciones Gomega Ltda. C.C. 8600740399	Urbanizado no edificado	Particular

Fuente: IDECA adaptado Consorcio JA, 2016

Para la zona de Manejo y Preservación Ambiental del PEDH Tunjo, se reportó traslapes con doce (12) predios, 5 de los cuales son de propiedad distrital, 3 oficiales 3 particulares y uno sin información. En esta área se destacan predios con infraestructura construida como los predios con El Reformatorio El Redentor (Predio No. 15), Salón comunal del Barrio Tejar de Ontario (Predio No. 18), Colegio Liceo Campestre Cafam. Predio No. 19 y una Subestación eléctrica (Predio No. 23); los demás predios y áreas donde no se presenta infraestructura construida pueden ser usados para establecer arreglos florísticos que mitiguen los impactos de transición a la infraestructura urbana y otros tipos de usos permitidos en la zona. Los predios encontrados dentro de esta franja se muestran a continuación (Tabla 120):

Tabla 120 Predios en la Zona de Manejo y Preservación Ambiental del PEDH Tunjo

No Predio	Propietarios	Destino Catastral	Tipo propiedad
5	1. Bogotá Distrito Capital Nit. 8999990619	Espacio público	Distrital
10	1. Bogotá Distrito Capital Nit. 8999990619	Espacio público	Distrital
13	1. Bogotá Distrito Capital Nit. 8999990619	Espacio público	Distrital
15	1. Instituto Colombiano de bienestar familiar Nit. 8999992392	Dotacional público	Oficial
16	1. Empresa de acueducto, alcantarillado y aseo de Bogotá Nit. 8999990941	Espacio público	Distrital
18	1.Cajapromotoradeviviendamilitaryde policía Nit. 860021967	Dotacional público	Oficial
19	1.CajadecompensaciónfamiliarCAFAM Nit. 8600135703	Dotacional privado	Particular
21	1. Bogotá Distrito Capital Nit. 8999990619	Predio con mejora ajena	Particular
22	1. Instituto Colombiano de bienestar familiar Nit. 8999992392	Dotacional público	Oficial
23	1. Bogotá Distrito Capital Nit. 8999990619	Predio con mejora ajena	Distrital
24	1.InversionesyconstruccionesGomega Ltda. C.C. 8600740399	Urbanizado no edificado	Particular
25	Sin información	Sin información	Sin información

Fuente: IDECA adaptado Consorcio JA, 2016

Los predios privados o particulares que se encuentran aún dentro de los límites oficiales debido a que no presentaban construcción alguna deben someterse a la normatividad aplicable a las zonas de ZMPA la cual es enunciada a continuación:.

"El señalamiento y delimitación de las zonas de manejo y preservación ambiental debe contemplar normas urbanística protegiendo sectores de la ciudad que por sus condiciones ecológicas y de cercanía con los cuerpos de agua, deben tener un régimen especial, por lo cual dentro del marco legal se encuentra establecido que de ser necesario se realizará el levantamiento de licencias urbanísticas y de construcción de los predios encontrados dentro de la ZMPA y la Ronda hidráulica, y estas disposiciones serán acogidas en los Planes de Ordenamiento Territorial" (Decreto 190 de 2004)

16.6.4 Usos del espacio en la Zona de Manejo y Preservación ambiental:

Según el artículo 95 parágrafo 1 del Decreto 190 de 2004 los Parques Ecológicos Distritales de Humedal se consideran como una unidad ecológica en la cual el cuerpo de agua su ronda hidráulica y la Zona de Manejo y Preservación Ambiental constituyen una estructura integral fundamental para mantener la biodiversidad y la función del ecosistema.

" *Parágrafo 1. Los Parques Ecológicos Distritales de Humedal incluidos en el presente Artículo incluyen la zona de manejo y preservación ambiental (ZMPA), la ronda hidráulica y el cuerpo de agua, como una unidad ecológica....*"

Así mismo En el artículo 96 literales d y e establece:

"d*. En los Parques Ecológicos de Humedal, los senderos para bicicletas sólo podrán ubicarse en el perímetro del Parque, dentro de la zona de manejo y preservación ambiental, y como cinta dura no podrán exceder un ancho de 1.5 metros.*

e. En los Parques Ecológicos de Humedal, los senderos peatonales se ubicarán exclusivamente en la zona de manejo y preservación ambiental y como cinta dura no podrán exceder un ancho de 1.5 metros."

- Se recomienda que en esta área de ZMPA se revegetalice con especies nativas, así como la zona de ronda hidráulica de acuerdo a diseños paisajísticos, que partan de la evaluación de las condiciones del ecosistema a restaurar.

- En estas zonas por disposición de la Administración distrital en el Decreto 386 de 2008 se prohíbe la construcción, urbanización, rellenos, disposición de tierra o escombros.

- Por el Acuerdo 6 de 1990 se dispone que las Zonas de Manejo y Preservación Ambiental de las Rondas:

➢ Son áreas no explotables con actividades extractivas o cualesquiera otras que perjudiquen la idoneidad del terreno para el cumplimiento cabal de su función propia.

- Las Zonas de Manejo y Preservación Ambiental de las Rondas que se encuentran dentro de las Áreas Urbanas, sólo podrán ser utilizadas para uso forestales.
- Las Zonas de Manejo y Preservación Ambiental de las Rondas no podrán ser subdivididas, ni segregadas de los inmuebles a los cuales pertenecen, salvo para efectos de ser transferidas al dominio público.
- Las Zonas de Manejo y Preservación Ambiental de las Rondas no son edificables, ni urbanizables, ni son susceptibles de ser rellenadas, modificadas o trabajadas.

Cabe además destacar que la zona de manejo y preservación ambiental se rige por los siguientes usos:

- Usos principales. Conservación, restauración ecológica, rehabilitación ecológica, recuperación ambiental, arborización y educación ambiental. Estos corredores establecidos dentro de esta zona de ZMPA, están contemplados para los siguientes regímenes de usos la Arborización urbana, protección de avifauna, ciclorutas, alamedas y recreación pasiva. (Decreto 190 de 2004, Art. 103).

- Usos compatibles. Recreación pasiva; investigación científica regulada e infraestructura requerida para actividades de monitoreo hidrometeorológico, ambiental (calidad de agua, suelo, aire), y de amenazas y riesgos.

- Usos condicionados: Recreación activa e infraestructura asociada a ese uso. Senderos ecológicos, construcción de infraestructura para el desarrollo de los usos principales y compatibles, cerramientos para efectos de mantenimiento y recuperación de los valores ambientales y paisajísticos, específicamente los del sistema hídrico o, en general, para efectos de seguridad o protección de los sectores destinados a instalaciones propias de los servicios públicos a cargo de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, instalación de infraestructura necesaria para el manejo hidráulico, de riesgos y amenazas, y prestación del servicio de acueducto y alcantarillado y saneamiento ambiental.

Los usos condicionados están sujetos al cumplimiento de los siguientes requisitos:

* No generar fragmentación de vegetación o los hábitats de fauna y de su integración paisajística al entorno natural.

* No utilización de agroquímicos

* Restricciones por localización en zonas de amenaza alta por inundación

- Usos prohibidos. Forestal productor, industrial de todo tipo, nuevos usos residenciales de todo tipo, actividades exploratorias y extractivas de recursos naturales no renovables, rellenos y, en general, todos los usos que no estén explícitamente contemplados como principales, compatibles o condicionados.

16.6.5 Lineamientos para establecer medidas de restauración ecológica en la Zona de Manejo y protección Ambiental:

El principal criterio ambiental para la definición de arreglos florísticos para la ZMPA, es el análisis ecosistémico, el cual establece la funcionalidad de los corredores biológicos, esta funcionalidad se mide a través de la complejidad de la cobertura boscosa, ya que la altura de los árboles dominantes es un referente genuino de la complejidad y la biomasa del sistema y de la calidad de los servicios ambientales aportados por el ecosistema.

Cuando no se presenta dentro del área un fragmento de cobertura vegetal que se aproxime a un estado boscoso ideal, pero exista en un relicto de bosque en un territorio aledaño que tenga similitud (altitud, latitud, climatología, suelo y topografía) con el territorio objeto de estudio o se presenten fragmentos de cobertura con un alto grado de desarrollo sucesional, se evaluará su diversidad y sus aportes al ecosistema (CAR 2016 en web).

A partir de lo anterior, se evidenció que los principales remanentes de vegetación se encuentran ubicado en la ribera del Río Tunjuelo, la cual tiene un alto potencial de conectividad con la estructura ecológica principal. Por lo cual se recomienda revegetalizar el PEDH Tunjo y sus zonas de corredor hídrico (Quebrada Limas y Río Tunjuelo) para establecer un adecuado corredor hídrico de la Ciudad, y garantizar su conectividad a la Estructura ecológica Principal

Para lograr esto se debe armonizar los arreglos florísticos para estas zonas, asegurando conexión de estos cauces de agua por vegetación consolidada y estructurada, facilitando la conexión de áreas con valor ecológico actual o potencial y el establecimiento de zonas de refugio, fuente de alimento y paso de fauna, y el mejoramiento y aprovechamiento de la oferta natural en el espacio público y el paisajismo en torno al sistema hídrico.

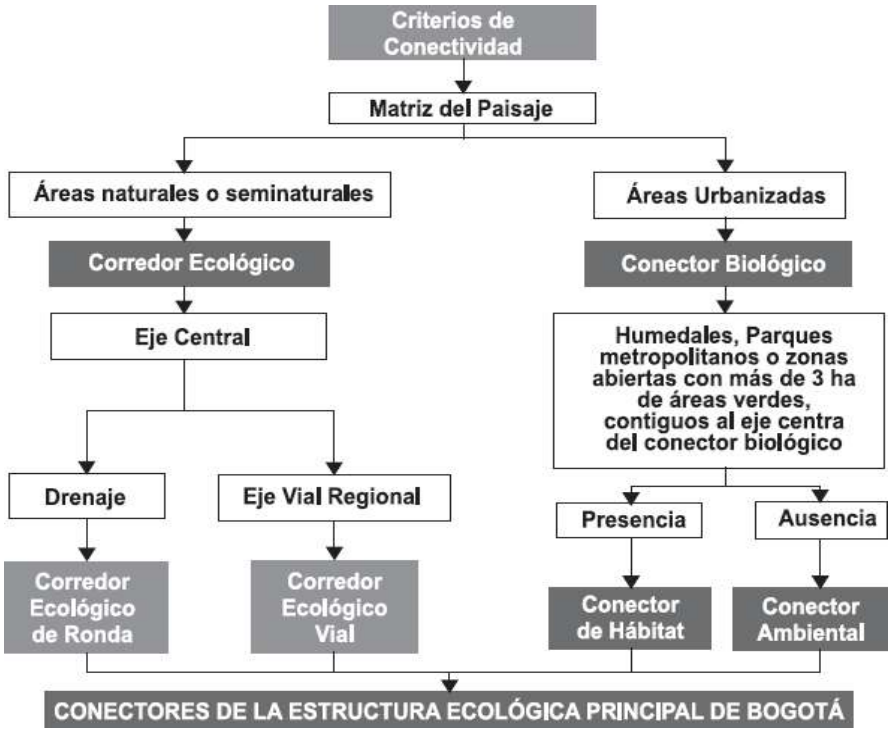
Para diseñar entonces estos corredores, se deben tener en cuenta los lineamientos establecidos en el artículo 99 del Decreto Distrital 190 de 2004 los cuales son enumerados a continuación:

- Asegurar la protección del ciclo hidrológico.
- El incremento de la conectividad ecológica entre los distintos elementos de la Estructura Ecológica Principal.
- El aumento de la permeabilidad y hospitalidad del medio urbano y rural al tránsito de las aves y otros elementos de la fauna regional que contribuyan a la dispersión de la flora nativa.
- La incorporación de la riqueza florística regional a la arborización urbana.
- La mitigación de los impactos ambientales propios de la red vial.
- La recuperación ambiental de los corredores de influencia de la red hídrica.
- La provisión de un límite arcifinio para facilitar el control del crecimiento urbano ilegal sobre la red hídrica y el suelo rural.

- La provisión de espacio público para la recreación pasiva de las comunidades vecinas.
- El embellecimiento escénico de la ciudad.

La principal función de estos corredores es permitir el flujo de servicios ambientales de soporte, actuando como una especie de caminos verdes. Dichos caminos verdes actúan como una zona de refugio y fuente de alimento para la fauna adaptada a la ciudad. Estos caminos verdes deben contar con más o menos 2 metros de ancho (Angarita 2006), como se muestra a continuación:

Imagen 120 Propuesta de corredor biológico para establecer la conexión del PEDH Tunjo con la Estructura Ecológica Principal de Bogotá, en el área de ZMPA y Zona de Corredor Hídrico



Fuente: Angarita 2006

Se presenta en la **Tabla 123** las especies recomendadas a ser sembradas en las áreas de ZMPA definidas para el Humedal Tunjo, las cuales deben ser evaluadas al momento de ser ejecutado el Plan de acción, para establecer los mejores arreglos florísticos.

16.7 CONCLUSIONES GENERALES

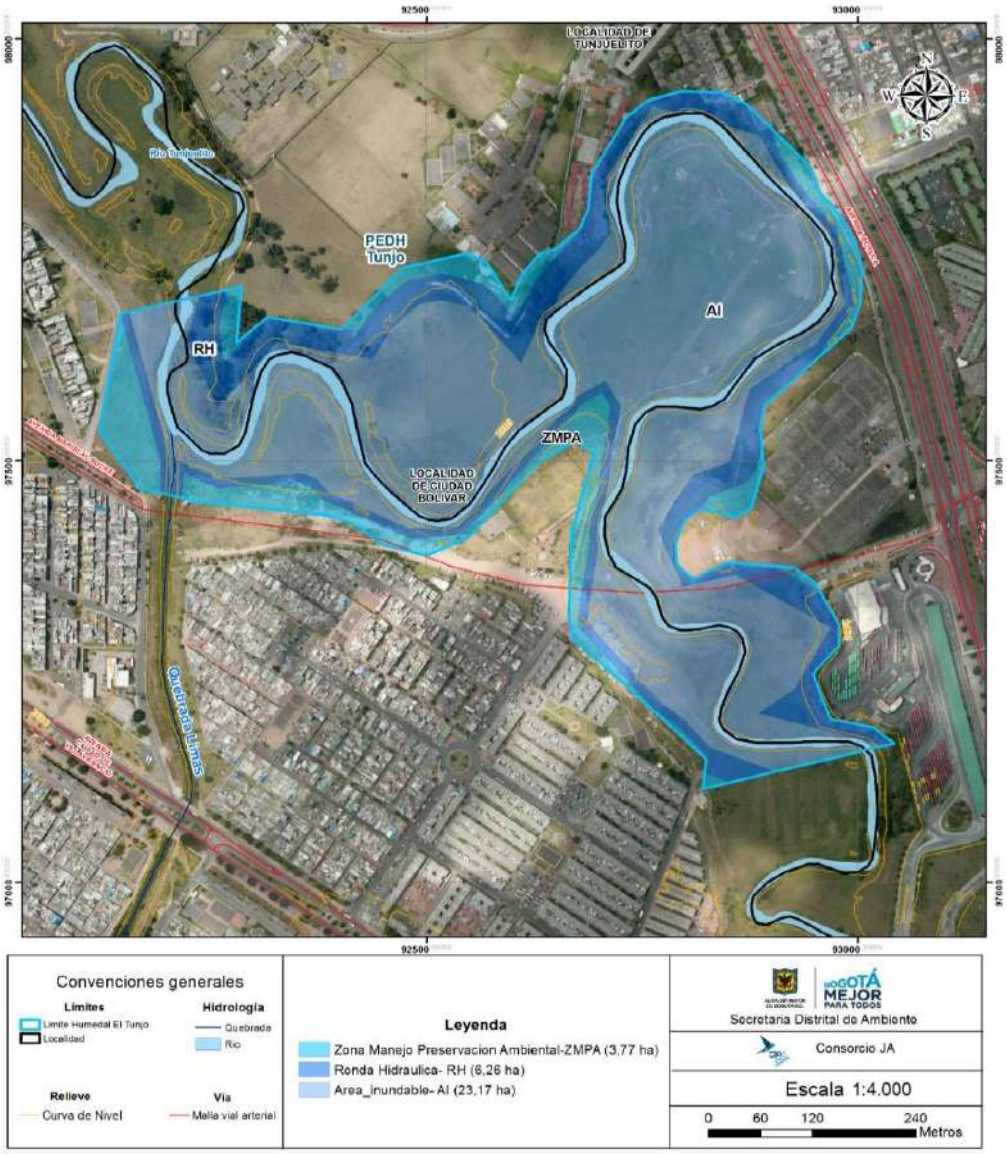
- La definición de la Ronda hidráulica y la Zona de manejo y Preservación ambiental se encuentran enmarcadas en el Decreto Distrital 190 de 2004, en su artículo 95 como una unidad ecológica; y su establecimiento está orientado a incrementar la conexión ecológica entre los demás elementos de la Estructura, desde el Bosque Oriental de Bogotá, hasta el Área de Manejo Especial del Río Bogotá y entre las

áreas rurales y las urbanas.

- Se recomienda que en el área de Ronda hidráulica y ZMPA se revegetalice con especies nativas, de acuerdo a diseños paisajísticos, que partan de la evaluación de las condiciones del ecosistema a restaurar (Tabla 121).

A continuación se presenta la delimitación de las tres zonas en el PEDH Tunjo:

Imagen 121: Delimitación del área inundable, Ronda hidráulica y ZMPA del PEDH Tunjo



Fuente: IDECA adaptado Consorcio JA, 2016. Se aclara que la ZMPA tiene una extensión de 3,69 ha, una vez realizado el ajuste descrito en el primer capítulo de este documento.

Tabla 121: Vegetación recomendada para la transición del ecosistema al sistema urbano PEDH

ESPECIES			Sistema Hídrico		Sistema Protector.	Sistema Circulación Urbana				
N°	Nombre Común	Nombre científico	Rondas ríos y canales	Rondas humedales y lagos	Franja de control ambiental	Ciclorrutas	Vías peatonales	Alameda	Andén con zona verde	
									Angosta	Ancha
1	Palma de cera	*Ceroxylon quindiuense*	x	x	x	x		x	x	x
2	Aliso	*Alnus acuminata*	x	x		x				x
3	Cedro	*Cedrela montana*	x	x	x	x		x	x	x
4	Nogal	*Juglans neotrópica*	x	x	x	x	x	x	x	x
5	Pino chaquiro	*Podocarpus oleifolius*						x		x
6	Pino romerón	*Retrophylum rospigliosii*	x	x	x	x		x	x	x
7	Roble	*Quercus humboldtii*	x	x	x	x				x
8	Caucho sabanero	*Ficus soatensis*	x	x	x	x			x	
9	Caucho tequendama	*Ficus tequendamae*	x	x	x	x			x	
10	Cerezo	*Prunus serotina ssp.*	x	x		x				
11	Eugenia	*Eugenia myrtifolia*	x	x		x	x	x	x	x
12	Grevilia o roble australiano	*Grevillea robusta*			x					
13	Guayacán de manizales	*Lafoensia speciosa*	x	x	x	x		x	x	x
14	Hojarasco	*Talauma caricifragrans*						x		x
15	Liquidámbar	*Liquidámbar styraciflua*				x		x	x	x
16	Magnolio	*Magnolia grandiflora*			x		x	x	x	x
17	Palma fénix	*Phoenix canariensis*			x			x	x	x
18	Sangregao	*Croton bogotanus*	x	x	x	x		x		
19	Sauce	*Salix humboldtiana*	x	x	x	x		x	x	x
20	Alcaparro doble	*Senna viarum*	x	x	x	x	x	x		x
21	Amarrabollo	*Meriania nobilis*	x	x	x	x		x		
22	Cajeto	*Cytharexylum subflavescens*	x	x	x	x			x	
23	Carbonero	*Calliandria*			x			x		x

ESPECIES			Sistema Hídrico		Sistema Protector	Sistema Circulación Urbana				
N°	Nombre Común	Nombre científico	Rondas ríos y canales	Rondas humedales y lagos	Franja de control ambiental	Ciclorrutas	Vías peatonales	Alameda	Andén con zona verde	
									Angosta	Ancha
		pittieri								
24	Cedrillo	*Phyllantus salviaefolius*	x	x		x				
25	Corono	*Xylosma spiculiferum*	x	x		x		x		
26	Cucharo	*Myrsine guianensis*	x	x		x				
27	Duraznillo	*Abatia parviflora*	x	x				x		x
28	Falso pimiento	*Schinus molle*				x	x		x	x
29	Gaque	*Clusia multiflora*	x	x			x			
30	Jazmín de la China	*Ligustrum lucidum*	x	x		x			x	x
31	Jazmín del cabo	*Pittosporum undulatum*	x	x		x			x	x
32	Laurel de cera	*Myrica pubescens*	x	x		x	x	x		x
33	Laurel de cera (h. menuda	*Myrica parvifolia*	x	x		x	x	x		x
34	Mangle de tierra fria	*Escallonia pendula*	x	x	x					
35	Mano de oso	*Oreopanax floribundum*	x	x		x		x	x	x
36	Mortiño	*Hesperomeles goudotiana*	x	x		x		x		
37	Raque	*Vallea stipularis*	x	x	x	x				
38	Sietecueros	*Tibouchina lepidota*	x	x	x	x	x	x	x	x
39	Tibar	*Escallonia paniculata*	x	x	x	x		x		
40	Yarumo	*Cecropia telenitida*	x	x						
41	Abutilón	*Abutilón insigne*			x		x	x	x	
42	Alcaparro enano	*Senna multiglandulosa*			x		x	x		
43	Arrayán	*Myrcianthes leucoxyla*	x	x		x				
44	Brevo	*Ficus carica*			x			x		
45	Carbonero Rojo	*Calliandria carbonaria*				x		x		
46	Cayeno	*Hibiscus rosasinensis*			x				x	
47	Chicalá	*Tecoma stans*	x	x	x		x	x		x
48	Chilco	*Bacharis floribunda*	x	x						

ESPECIES			Sistema Hídrico		Sistema Protector.	Sistema Circulación Urbana				
N°	Nombre Común	Nombre científico	Rondas ríos y canales	Rondas humedales y lagos	Franja de control ambiental	Ciclorrutas	Vías peatonales	Alameda	Andén con zona verde	
									Angosta	Ancha
49	Chocho	*Lupinus spp.*			x			x		
50	Ciro	*Baccharis nitida*		x	x			x		x
51	Ciruelo	*Prunus capulí*	x	x	x			x		
52	Dividivi de tierra fría	*Caesalpinia spinosa*	x	x	x					
53	Durazno común	*Prunus persica*			x			x		
54	Espino	*Duranta mutisii*	x	x						
55	Feijoa	*Acca sellowiana*	x	x				x		
56	Gurrubo	*Solanum lycioides*	x	x						
57	Hayuelo	*Dodonaea viscosa*	x		x	x				x
58	Higuerillo	*Ricinus communis*	x	x	x			x		
59	Holly Espinoso	*Cotoneaster multiflora*								
60	Holly liso	*Pyracantha coccinea Roem*	x	x		x	x	x		x

Fuente. JBB adaptado Consorcio JA 2016

17 PLAN DE ACCIÓN

El presente capítulo abarca el Plan de Acción definido para el PEDH Tunjo; su contenido es el consolidado del esquema operativo que se ha propuesto para dar cumplimiento a los objetivos de conservación planteados, definidos a partir del diagnóstico realizado por el equipo técnico del Consorcio JA, el cual fue fortalecido por la comunidad aledaña al PEDH, involucrada activamente en la formulación del PMA, mediante talleres participativos desarrollados a lo largo de este proceso.

Este Plan de Acción respeta los lineamientos estipulados para el manejo de los sitios Ramsar y otros humedales, la Política Nacional para los Humedales Interiores (2001), la Resolución 196 de 2006 "Guía técnica para la formulación de planes de manejo para humedales en Colombia" y por supuesto la Política de Humedales del Distrito Capital expedida por la SDA en el año 2006.

El documento engloba acciones a desarrollar que se han considerado necesarias a fin de lograr la apropiación, recuperación y conservación del PEDH Tunjo. Están enmarcadas en 25 acciones estratégicas que hacen parte de 9 proyectos y a su vez dentro de 3 grandes programas 1. Recuperación de Ecosistemas y Hábitats, 2. Investigación, Educación y Participación y 3. Manejo y uso sostenible definidos para atender las problemáticas identificadas en este ecosistema.

Estos programas, proyectos y acciones estratégicas presentan tres escenarios de tiempo, corto (tres años), mediano (cinco años) y largo (diez años) plazo, sin embargo su ejecución depende de factores externos como lo son la viabilidad de recursos y gestión de acciones jurídicas. Se presentan además dentro de cada proyecto formulado las entidades ejecutoras y los actores claves involucrados en el desarrollo de las actividades propuestas para la preservación del ecosistema, estas entidades actuarán según las competencias establecidas en el marco de la normatividad ambiental vigente para cada institución y serán coordinadas por la Secretaría Distrital de Ambiente para cumplir así con los objetivos definidos dentro de este Plan de Manejo Ambiental.

Cabe resaltar que este capítulo contiene también el plan de seguimiento y monitoreo, consolidado con el fin de evidenciar el avance de cada una de las acciones propuestas así como su efectividad, todo con el propósito único de avanzar en la recuperación y conservación del PEDH Tunjo.

17.1 OBJETIVOS

17.1.1 Objetivo general

Establecer las acciones necesarias, acordes a las condiciones actuales del PEDH Tunjo, que propicien la restauración y conservación del mismo, rescatando con ello servicios

ambientales y atributos ecológicos, biológicos, paisajísticos y culturales, todo lo anterior bajo un enfoque participativo donde se evidencie la apropiación de este ecosistema por parte de la comunidad y actores institucionales.

17.1.2 Objetivos especificos

- Promover la participación interinstitucional y comunitaria en cada una de las acciones a favor del PEDH Tunjo
- Establecer acciones para la apropiación, rehabilitación, restauración, conservación y uso sostenible del PEDH Tunjo.
- Establecer estrategias de seguimiento y monitoreo que permitan evaluar periódicamente los avances del Plan de Acción.

17.2 ESTRATEGIAS

La definición de las estrategias para lograr la protección, recuperación y rehabilitación del PEDH Tunjo partió de las potencialidades y problemáticas evidenciadas durante la construcción del diagnóstico del estado actual del ecosistema. Los talleres participativos realizados posteriormente permitieron tratar diferentes temas, cuyo desarrollo y resultados fueron la base para establecer el presente Plan de Acción, el cual se busca sea idóneo para este PEDH, determinando así las acciones a ejecutar para la conservación del espejo de agua, las interacciones ecológicas y los servicios ecosistémicos que ofrece dicho espacio natural.

Uno de estos talleres se enfocó precisamente en el Plan de Acción, por medio del cual la comunidad y demás actores estratégicos, definieron los programas y proyectos que deberían incluirse en el PMA, donde bajo el enfoque de la planificación de las acciones estratégicas se identificaron actividades a desarrollar para prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos ambientales en el PEDH Tunjo, esto a partir de la siguiente matriz:

Tabla 122 Matriz de planificación de las acciones estratégicas

Fin (Objetivo)	Indicadores
Propósito (Objetivo)	Medibles y cuantificables
Componentes (Objetivo)	
Actividades (Objetivo)	

Fuente: Consorcio JA, 2016

Las filas de la matriz presentan información acerca de cuatro distintos niveles de objetivos llamados Fin, Propósito, Componentes y Actividades.

- La primera fila corresponde al "Fin" del proyecto, y describe la situación esperada una vez que el proyecto ha estado funcionando por algún tiempo.

- La segunda fila corresponde al "Propósito" del proyecto y presenta la situación esperada al concluir su ejecución (o bien poco después)
- La tercera fila corresponde a los "Componentes" del proyecto, es decir, lo que debe ser completado (entregado) durante la ejecución o al término de esta.
- La cuarta fila corresponde a las "Actividades" que deberán ser realizadas durante la ejecución del proyecto para producir los Componentes.

Por su parte, la columna de esta tabla se utiliza para registrar la siguiente información:

- Se detalla los "Indicadores" que permitirán controlar el avance del proyecto y evaluar los logros alcanzados.

A continuación se presentan evidencias y resultados de este taller, en el cual participaron representantes de diversas entidades públicas y privadas como lo son: SDA, Alcaldía Local de Ciudad Bolívar, Secretaría Distrital de Planeación, Corporación Ambiental SIE, Centro Experimental Juvenil, Consorcio JA y por supuesto integrantes de la comunidad aledaña al humedal. Siendo ellos quienes apoyaron y participaron activamente en el proceso de priorización de los programas y proyectos que hacen parte del presente Plan de Acción:

Fotografía 116 Actores estratégicos participando en la construcción del Plan de Acción



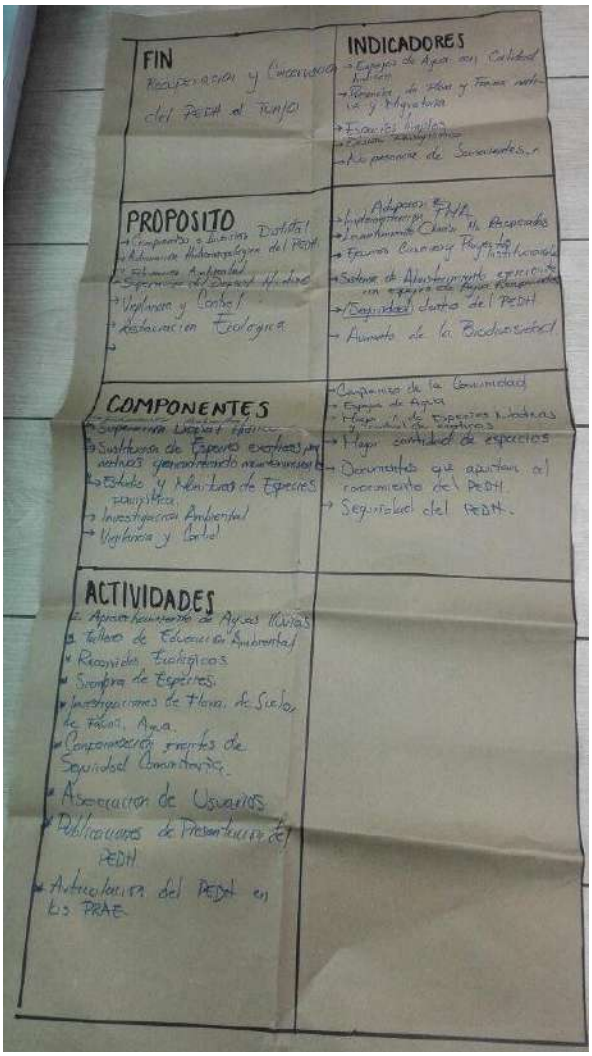
Fuente: Consorcio JA, 2016

Según la matriz de planificación de proyectos, desarrollada por la comunidad y demás actores estratégicos, es claro que en la construcción del Plan de Acción en el marco de la formulación del PMA se tiene como objetivo principal la recuperación y conservación del

PEDH Tunjo. Además de ello se identificó a grandes rasgos que la comunidad ve la necesidad de desarrollar proyectos enfocados en las siguientes temáticas:

- Restauración ecológica
- Recurso hídrico
- Recuperación de especies nativas y control de especies exóticas
- Seguimiento y monitoreo
- Educación ambiental y desarrollo de investigación
- Apropiación del ecosistema por parte de la comunidad
- Seguridad y vigilancia en el PEDH
- Participación interinstitucional

Imagen 122 Matriz de planificación de proyectos desarrollada para el PEDH Tunjo



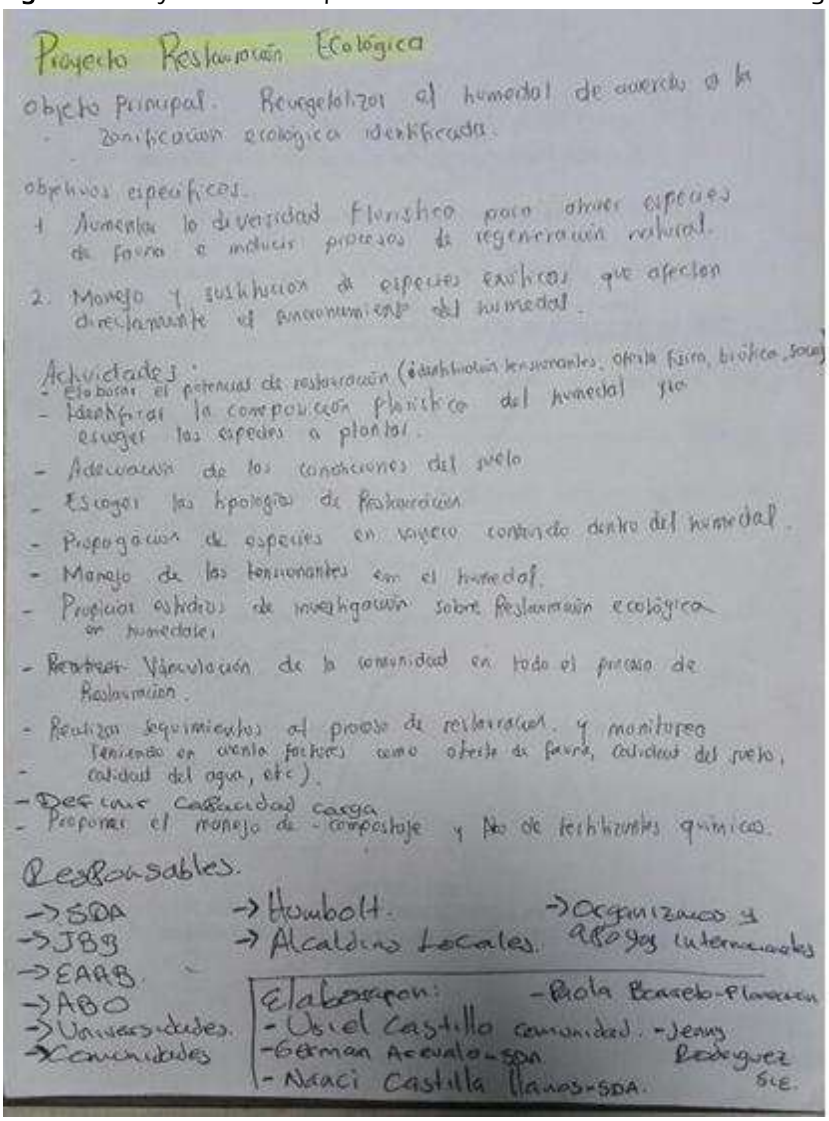
Fuente: Consorcio JA, 2016

Una vez identificadas estas temáticas, la comunidad desarrolló a manera de borrador proyectos enfocados en las mismas, los cuales hacen parte del presente Plan de Acción, y a los que en su momento se les denominó:

- Restauración ecológica
- Recurso hídrico
- Educación ambiental y desarrollo de investigación

Las siguientes imágenes (**Imagen 123, Imagen 124** e **Imagen 125),** permiten evidenciar este proceso participativo, el cual se consideró el primer avance en el desarrollo de este documento.

Imagen 123 Proyecto definido por la comunidad como Restauración ecológica

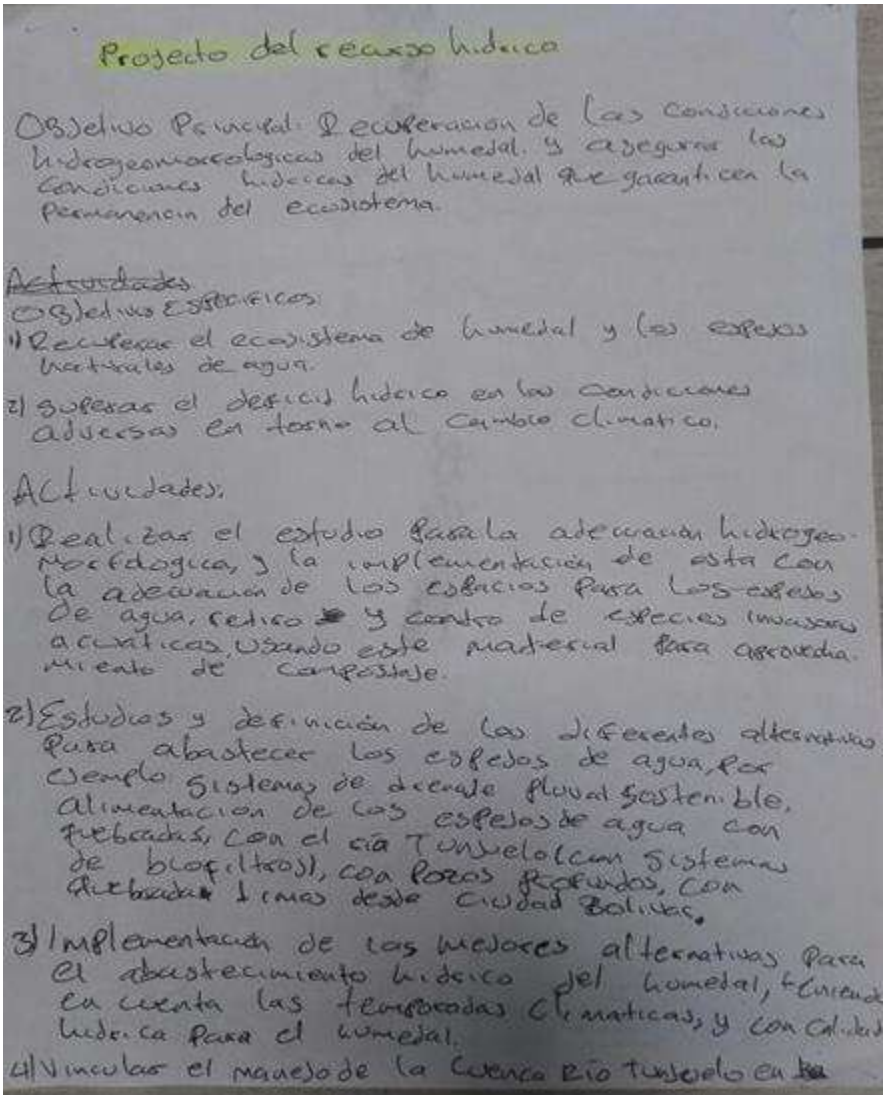


Fuente: Consorcio JA, 2016

La comunidad manifestó la necesidad de implementar un proyecto por medio del cual se garantizará la restauración ecológica del PEDH Tunjo, esto a partir de la revegetalización del humedal de acuerdo a la zonificación ecológica identificada. Para ello consideraron los siguientes objetivos específicos:

1. Aumentar la diversidad florística para atraer especies de fauna e inducir procesos de regeneración natural
2. Realizar el manejo y sustitución de especies exóticas que afectan directamente el funcionamiento del humedal.

Imagen 124 Proyecto definido por la comunidad como Recurso hídrico



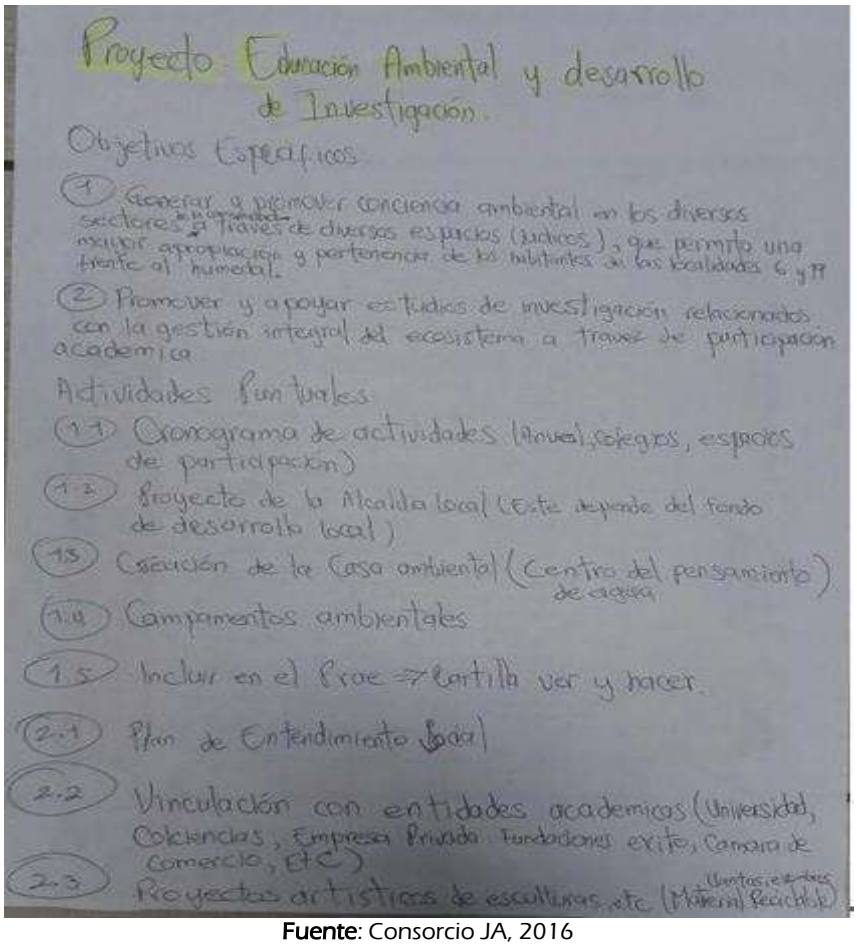
Fuente: Consorcio JA, 2016

Dado que PEDH Tunjo cuenta con 6 espejos de agua y es atravesado por el Río Tunjuelo, se ha considerado de suma importancia desarrollar un proyecto encaminado a

la recuperación de las condiciones hidrogeomorfológicas del humedal y que permita asegurar las condiciones hídricas del humedal garantizando así la permanencia del ecosistema. Para su cumplimiento la comunidad ha considerado necesario el cumplimiento de los siguientes objetivos específicos:

1. Recuperar el ecosistema del humedal y los espejos de agua.
2. Superar el déficit hídrico en las condiciones adversas en torno al cambio climático.

Imagen 125 Proyecto definido por la comunidad como Educación ambiental y desarrollo de investigación



Fuente: Consorcio JA, 2016

Con el objetivo de lograr la participación y apropiación del PEDH Tunjo, la comunidad ha manifestado la necesidad de consolidar e implementar un proyecto enfocado en la educación ambiental y el desarrollo de la investigación. Para ello han establecido los siguientes objetivos específicos:

1. Generar y promover conciencia ambiental en los diversos sectores de la comunidad a través de diversos espacios (lúdicos), que permita una mayor apropiación y pertenencia de los habitantes de las localidades de Ciudad Bolívar

y Tunjuelito frente al humedal.

2. Promover y apoyar estudios de investigación relacionados con la gestión integral del ecosistema a través de la participación académica.

Cabe resaltar que las anteriores propuestas de proyectos definidos por la comunidad, han sido ajustadas y complementadas según el criterio de los profesionales del Consorcio JA, pero su contenido se presenta en uno o varios de los proyectos definidos en el presente Plan de Acción, por lo que este documento es el resultado del trabajo desarrollado por los profesionales y la comunidad, quienes han participado activa y comprometidamente en el proceso que busca la restauración, conservación y protección del PEDH Tunjo.

Se destaca además el trabajo participativo de las diferentes entidades distritales para diseñar alternativas para superar el déficit hídrico, a partir de los procesos de socialización realizados el 8 de Marzo de 2017 donde se contó con la participación de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, diferentes dependencias de la Secretaría Distrital de Ambiente como lo son la Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad y la Subdirección de Políticas y Planes Ambientales, se definió el desarrollo de dos mesas técnicas para establecer las obras hidráulicas más adecuadas para superar esta problemática ambiental.

En estas mesas técnicas se partió del análisis de la situación actual del PEDH Tunjo y la importancia de proteger los servicios ambientales con los que cuenta este este ecosistema estratégico de la Ciudad.

Se destacó además la problemática ambiental que enfrenta este Parque Ecológico Distrital de Humedal debido al Fenómeno del Niño, y la necesidad de suministrar agua a los diferentes cuerpos de agua que conforman este complejo de humedales, teniendo en cuenta las dinámicas de este ecosistema, por lo cual las estrategias para superar el déficit hídrico deben garantizar un volumen mínimo para el mantenimiento de la biodiversidad y también asegurar la capacidad del humedal de amortiguar las crecientes en la zona media del Río Tunjuelo.

Se plantearon en las mesas técnicas diferentes propuestas, las cuales fueron evaluadas bajo diferentes criterios técnicos como costos de operación, mantenimiento, infraestructura necesaria para su construcción, haciendo un análisis costo-beneficio y se determinaron las opciones más viables para mitigar los impactos por la escasez de agua en el humedal. Las diferentes propuestas son presentadas en el Capítulo 5.19 ALTERNATIVAS PARA SUPERAR EL DÉFICIT HIDRICO, en donde se describen diferentes aspectos técnicos de interés para su desarrollo en el área de estudio, a partir de este análisis de viabilidad técnica se determinaron las obras hidráulicas más adecuadas para implementar en el PEDH Tunjo, las cuales son desarrolladas con mayor detalle en el Proyecto estratégico: Recuperación y rehabilitación del ecosistema físico, en la acción estratégica: Recuperación y conservación de la lámina de agua del PEDH Tunjo.

Englobando y resumiendo lo anterior, es claro que para dar cumplimiento a los objetivos de conservación y restauración del ecosistema planteados por la comunidad y las diferentes entidades Distritales, las diferentes acciones estratégicas y los proyectos deben considerar las cinco (5) estrategias de gestión ambiental contempladas en la Política de Humedales del Distrito Capital, para así asegurar la protección del PEDH Tunjo y la calidad de los servicios ecosistémicos a las generaciones presentes y futuras, estas estrategias son enunciadas a continuación:

17.2.1 Investigación participativa y aplicada sobre los humedales del Distrito Capital y sus componentes socioculturales:

Esta estrategia busca la participación de los diferentes actores sociales, en la generación de conocimientos de las diferentes dinámicas del PEDH Tunjo y la consolidación de los conocimientos científicos y técnicos generados para esta área de importancia ambiental. El objetivo principal de esta estrategia es la recopilación de información para orientar las decisiones de gestión y manejo de este ecosistema, asegurando que las medidas de manejo planteadas para el PEDH aseguren su conservación y preservación.

17.2.2 Educación, comunicación y participación para la construcción social del territorio:

Esta estrategia comprende el desarrollo de actividades para facilitar la integración de la comunidad en los procesos de protección del ecosistema de humedal. Algunas de las actividades enmarcadas en esta estrategia son la participación de los actores claves en el proceso de toma de decisiones ambientales.

17.2.3 Recuperación, protección y compensación:

El desarrollo de esta estrategia gira en torno al establecimiento de medidas para asegurar la preservación de los atributos, funciones y dinámicas del ecosistema.

Esta estrategia cuenta con cinco líneas programáticas:

- Recuperación ecológica: Enmarca todas las actividades que buscan mejorar la calidad del cuerpo de agua, la conectividad del ecosistema.
- Protección: Mantenimiento de los recursos naturales del ecosistema y la reducción de tensionantes ambientales que los afectan.
- Evaluación, seguimiento y control: Incluye las estrategias para evaluar la efectividad de las medidas propuestas para la protección del ecosistema de humedal
- Medidas de compensación, deterioro y pérdida de extensión: Adecuación y regulación hídrica, para asegurar los procesos de rehabilitación y protección de los procesos ecológicos que giran en torno al cuerpo de agua
- Sostenibilidad hídrica: Implementación de alternativas de saneamiento hídrico

17.2.4 Manejo y uso sostenible:

Estrategias enmarcadas en la planificación del territorio para asegurar la preservación y protección del ecosistema de humedal, garantizando así la calidad de los recursos naturales presentes en esta área de importancia ambiental, para el disfrute de la sociedad y el mantenimiento de los procesos ecológicos a futuro.

17.2.5 Gestión interinstitucional:

Estrategias enmarcadas en la definición y fortalecimiento de la actuación institucional del Distrito Capital, en este punto se incluyen las metodologías para evaluar la gestión de los diferentes actores claves en la protección del humedal como la comunidad y la autoridad ambiental competente.

Con esta estrategia se pretende coordinar las acciones e integrar a todas las instituciones que por su competencia deben estar involucradas en la gestión ambiental del PEDH Tunjo.

17.3 PROGRAMAS Y PROYECTOS

Una vez definidas las estrategias para dar cumplimiento a los objetivos del PMA, se consolidaron y priorizaron los programas y proyectos que harían parte del presente Plan de Acción, a partir de las problemáticas evidenciadas en la etapa de diagnóstico: y potencialidades presentes en el ecosistema, dando lugar a la definición, consolidación y priorización de los proyectos encaminados a la restauración y conservación del PEDH Tunjo. A continuación, se presenta la tabla resumen de las 24 acciones estratégicas, englobados en tres (3) programas: Recuperación de ecosistemas y hábitats Investigación, educación y participación y Manejo y uso sostenible (Tablas 123 y 124):

Tabla 123 Programas, proyectos y acciones estratégicas definidas para el PEDH Tunjo

PROGRAMA	PROYECTO	NOMBRE DE LA ACCIÓN ESTRATÉGICA	PRIORIDAD
RECUPERACIÓN DE ECOSISTEMAS Y HÁBITAT	Recuperación y Rehabilitación del ecosistema físico	1.Adecuación del vaso del humedal del PEDH Tunjo	1
		2. Recuperación y conservación de la lámina de agua del PEDH Tunjo [46]	1
		3. Recuperación de suelos del PEDH Tunjo	3
	Recuperación y Rehabilitación del ecosistema biótico y paisajístico	4. Restauración ecológica de las coberturas vegetales del PEDH Tunjo con especies Nativas	2
		5. Adecuación de sitios de anidamiento de avifauna y refugio para otros grupos biológicos de fauna residente y migratoria en el PEDH Tunjo	1
INVESTIGACIÓN, EDUCACIÓN, PARTICIPACIÓN Y COMUNICACIÓN	Investigación participativa y aplicada	6. Análisis y gestión de la biodiversidad y de los ecosistemas	3
		7. Modelamiento de los patrones históricos de los cambios en las coberturas biofísicas en el sistema del humedal (Sistema palinoecológico)	3
		8. Estudio de la remoción de nutrientes por parte de las macrófitas acuáticas en el PEDH Tunjo	1
	Participación, Educación y gestión interinstitucional	9.Conformación de espacios vinculantes de información y participación, para la integración de las organizaciones sociales y comunitarias con la mesa de humedales, entorno a la gestión ambiental del PEDH Tunjo.	1
		10. Desarrollo de procesos de investigación socioambiental y territorial en el área de influencia del PEDH Tunjo, para la reconstrucción de la memoria histórica del legado muisca.	1
		11. Consolidación del aula ambiental e intercultural del PEDH como escenario pedagógico	1
	Comunicación y Divulgación del Conocimiento	12. Comunicación y divulgación sobre el PEDH Tunjo	1
		13. Desarrollo de un sistema de información geográfica y ambiental para el seguimiento, evaluación, información pública y toma de decisiones relacionadas con la rehabilitación ecológica y apropiación social en el PEDH Tunjo	3
MANEJO Y USO SOSTENIBLE	Adecuación ecológica y Paisajística	14. Ejecución de obras para mitigar los impactos ambientales en el PEDH Tunjo en la construcción de la carrera 24	2
		15.Diseño y ejecución de obras paisajísticas y Plan de Uso público del PEDH Tunjo	2

[46] El nombre de la acción estratégica se ajusta de acuerdo a los lineamientos y propuestas de la Subdireccion de Ecosistemas y Ruralidad (Memorando SDA No. 2018IE243582).

PROGRAMA	PROYECTO	NOMBRE DE LA ACCIÓN ESTRATÉGICA	PRIORIDAD
		16.Compra y manejo de predios privados en el PEDH Tunjo	2
	Acciones de control al interior del PEDH Tunjo	17. Control de fauna feral nociva y zoonosis por sus efectos negativos sobre la fauna silvestre al interior del PEDH Tunjo	2
		18. Gestión para la recolección de residuos y escombros en el PEDH El Tunjo y Rio Tunjuelito	2
		19. Identificación y eliminación de las conexiones erradas en los colectores y cuenca aferente al PEDH Tunjo	3
		20. Implementación de rutas de atención institucional relacionadas con ocupaciones informales dentro del Área protegida	3
	Administración y manejo del PEDH El Tunjo	21. Gerencia para la implementación; manejo de recursos financieros y gestión del Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo	1
		22. Mantenimiento del PEDH Tunjo	1
		23. Diseño e implementación continua de la estrategia de vigilancia y seguridad de visitantes, senderos y locaciones del PEDH Tunjo	2
		24. Cerramiento perimetral del humedal	1
	Manejo de escenario de riesgos	25. Identificación, evaluación y manejo del riesgo ambiental	2

Fuente: Consorcio JA, 2016, adaptado por SDA, 2018

Tabla 124 Programas, proyectos y acciones estratégicas definidas para el PEDH Tunjo [47]

Programas	Proyectos estratégicos	Acciones estrategicas	Objetivo general	Objetivos especificos	Metas	Indicadores
Recuperación de ecosistemas y hábitats	Recuperación y Rehabilitación del ecosistema físico	Adecuación del vaso del humedal del PEDH Tunjo	Adecuar el vaso del humedal del Parque Ecológico Distrital de Humedal - PEDH Tunjo, de manera que permita la conservación y sostenibilidad hídrica y biótica del área en estudio.	• Adecuar la capacidad del vaso del humedal, para la manutención del espejo de agua, que permita generar condiciones de vida para las diversas especies de flora y fauna dentro del humedal. • Mantener un nivel minimo de agua permanente en el humedal a través de un caudal ecologico. • Evitar y/o prevenir el ingreso de elementos de estructura sólida que alteren la composición del ecosistema	• Realizar la adecuación del vaso del humedal correspondiente al Parque Ecológico Distrital de Humedal Tunjo	• (Área Adecuada/Área total del vaso del Humedal)*100
		Recuperación y conservación de la lámina de agua del PEDH Tunjo	Recuperar los seis espejos de agua correspondientes a PEDH Tunjo.	• Conservar un volumen que permita mantener un nivel mínimo que conserve la vida en el humedal, con la finalidad de suplir el déficit hídrico que se genera en el área y propicie la amortiguación de las crecientes	• Garantizar la lámina de agua de la franja acuática que permita la recuperación, rehabilitación y el funcionamiento ecosistémico e hidráulico del PEDH Tunjo	• (No. De meses con lámina de agua mínima definida en el humedal/ 12 meses)*100
		Recuperación de suelos del PEDH Tunjo	Recuperar las condiciones ideales de los suelos de la zona ocupada como parqueadero y zona de relleno antrópico (RCD) del PEDH Tunjo.	• Diseñar actividades que involucren a la comunidad en el cuidado y buen uso de los suelos de PEDH Tunjo. • Restablecer las condiciones físicas naturales del suelo en el PEDH. • Extraer el material de las zonas de relleno antrópico del PEDH.	• Recuperar los suelos deteriorados del PEDH Tunjo (Parqueadero, área con escombros) • Contar con una comunidad que cuide y mantenga los suelos del PEDH Tunjo	• (Área (m2) de suelos recuperada/ Área (m2) de suelos deteriorados del PEDH El Tunjo (área de parqueadero y zonas de relleno por escombros) * 100 (Aproximadamente 9394,95 metros cúbicos abarcan estas dos zonas a intervenir dentro del humedal) • (Número de personas de la comunidad involucradas en la acción estratégica/ Número de personas proyectadas en el cuidado

[47] El contenido de la tabla se ajusta de acuerdo a las propuestas de las dependencias de la SDA, de la EAB, IDIGER y el IDEPAC: Acta de reunión de fecha 27 de septiembre de 2018 entre SPPA, SER, IDIGER, IDEPAC y EAB , al acta de reunión de fecha 9 de octubre de 2018 entre SPPA y OAC, Acta de reunión de fecha 9 de octubre de 2018 entre SPPA y OPEL, Acta de reunión de fecha 9 de octubre de 2018 entre SPPA y SER y al. Acta de reunión de fecha 28 de enero de 2019 entre SPPA y EAB, Acta de reunión de fecha 31 de enero de 2019 entre SPPA y SER. Y Memorando No. 2018IE243582

						y mantenimiento de los suelo del PEDH Tunjo) * 100
Recuperación de ecosistemas y hábitats	Recuperación y Rehabilitación del ecosistema biótico y paisajístico	Restauración ecológica de las coberturas vegetales del PEDH Tunjo con especies Nativas	Recuperar las características estructurales (composición y diversidad florística) y funcionales de los ecosistemas acuáticos, semiacuáticos y terrestres del PEDH Tunjo a partir de la revegetalización con especies nativas de la Sabana de Bogotá, mejorando la calidad paisajística de este ecosistema estratégico asegurando así hábitats de calidad para la fauna residente y migratoria del ecosistema de humedal	•Sustituir por fases las especies exóticas e invasoras presentes en el PEDH Tunjo •Construir un vivero en la zona de uso sostenible del PEDH Tunjo que garantice condiciones óptimas para las semillas y plántulas de especies nativas que sean requeridas para el proceso de revegetalización, actuando como un banco de reserva de especies vegetativas en el proceso de restauración ecológica del humedal. •Articular convenios con las entidades ambientales para la correcta siembra de la vegetación escogida •Involucrar a la comunidad aledaña gestión y en el cuidado de los corredores ecológicos identificados en los procesos de revegetalización con especies nativas de la sabana de Bogotá. •Implementar jornadas trimestrales para el monitoreo y control de pastizales y especies invasoras. •Propiciar condiciones óptimas para las semillas y plántulas que serán sembradas en el PEDH Tunjo •Involucrar a la comunidad el cuidado de las perchas instaladas, las aves existentes, las semillas y plántulas a ser sembradas.	• Aumentar la densidad de Especies Vegetales Nativas existentes (EVN) en los corredores ecológicos. • Consolidar vegetación nativa en el PEDH Tunjo según los diferentes usos del humedal • Incrementar la diversidad vegetal nativa en los ecosistemas acuático, semiacuático y terrestre del PEDH Tunjo • Garantizar el desarrollo de especies vegetales nativas de la sabana de Bogotá propicias para la revegetalización en el PEDH Tunjo • Contar con el apoyo de toda la comunidad en el buen uso de esta herramienta de restauración • Contar con el apoyo de las entidades ambientales durante la ejecución de la acción estratégica. •Lograr la participación activa y compromiso de la comunidad con la acción estratégica	•Número de EVN sembradas/Número total de EVN programados a sembrar)*100 • (Área en metros cuadrados revegetalizadas en el ecosistema acuático, semiacuático y terrestre del PEDH Tunjo/ área en metros cuadrados contempladas a revegatalizar)*100 •índices de diversidad y abundancia de especies vegetales en el PEDH Tunjo • N°. de semillas y plántulas sembradas y establecidas en el PEDH /N°. de semillas y plántulas producidas en el PEDH • (Número de personas de la comunidad involucradas en el proyecto/ Número de personas convocadas a participar en el proyecto)*100 • (Número de entidades ambientales involucradas en la ejecución de la acción estratégica/ Número de entidades invitadas a participar en la acción estratégica)*100 • Número de personas con participación activa en los procesos de la sustitución de especies exóticas y/o mantenimiento de la cobertura vegetal.

				• Conectar las principales áreas de vegetación (núcleo de coberturas vegetales remanentes) por medio de corredores de vegetación estructurada asegurando así la conectividad con la Estructura Ecológica Principal , contribuyendo de forma decisiva a un aumento en la biodiversidad, al incrementar las posibilidades de migración de las localidades de Tunjuelito y Ciudad Bolívar. • Restablecer total o parcialmente la estructura y función de los ecosistemas acuático y terrestre del humedal, así como las condiciones para lograr la conectividad ecológica con otros elementos de la Estructura Ecológica Principal de la Ciudad, contribuyendo al aumento en la biodiversidad, al incrementar las posibilidades de migración, dispersión e intercambio genético, de la fauna al aumentar la oferta de recursos.		

		Adecuación de sitios de anidamiento de avifauna y refugio para otros grupos biológicos de fauna residente y migratoria en el PEDH TunjO	Recuperar los hábitats para la fauna existente en el PEDH Tunjo, a partir de la generación de sitios de perchas y sitios de refugio para la herpetofauna, avifauna y mastofauna.	• Identificar las áreas del PEDH El Tunjo propicias para la generación de perchas • Generar sitios de percha en lugares estratégicos para la recuperación de los hábitats • Aumentar la densidad vegetal del PEDH Tunjo • Asegurar la disponibilidad de sitios de refugio para los grupos identificados • Propiciar el incremento de la abundancia y riqueza de la avifauna y de la herpetofauna en el PEDH El Tunjo • Involucrar a la comunidad en el cuidado de las perchas instaladas y las aves existentes	• Implementación de perchas artificiales en el PEDH Tunjo con el propósito de incrementar la avifauna • Identificar, generar y restaurar por completo las condiciones iniciales del PEDH El Tunjo. • Recuperación de los hábitats para la avifauna y herpetofauna. • Contar con el apoyo de toda la comunidad en el buen uso de esta herramienta de restauración. • Valoración por el veterinario de todos los individuos rescatados en los proceso de adecuación del vaso, retiro de rellenos y revegetalización. • Seguir el protocolo de ahuyentamiento de fauna previo a los procesos de mantenimiento del humedal, retiro de rellenos y revegetalizacion • Asegurarse que todos los individuos de fauna rescatados en los procesos de mantenimiento del humedal, retiro de rellenos y revegetalizacion, sean valorados por un profesional idoneo. • Garantizar que todos los individuos que puedan resultar lesionados sean rescatados, atendidos , tratados y liberados en las áreas establecidas para tal fin.	• Número de sitios identificados para la generación de percha • (Número de sitios de perchas establecidos / Número de perchas proyectados)*100 • (Número de perchas con actividad de aves /Número de sitios de perchas instaladas)*100 • Diversidad y abundancia de avifauna en el PEDH Tunjo • Número de sitios de percha exitosos/Número de sitios de percha instalados • Número de actividades en ciencia ciudadana realizados/Número deactividades en ciencia ciudadana programados • Número de individuos rescatados/ Número de individuos liberados y/o reubicados

Investigación, educación, participación y comunicación	Investigación participativa y aplicada	Análisis y gestión de la biodiversidad y de los ecosistemas	Implementar estrategias que garanticen la conservación y protección de la diversidad de flora y fauna que alberga el ecosistema de humedal Tunjo, a través de acciones que involucren procesos constantes de investigación y de educación ambiental enfocados a sensibilizar a la comunidad en general sobre el valor e importancia del reto de protección a la biodiversidad.	• Evaluar el estado de la biodiversidad de la avifauna, herpetofauna y mastofauna del PEDH Tunjo, por medio de monitoreos. *Evaluar la calidad del agua del PEDH Tunjo, por medio de monitoreos. • Involucrar a instituciones educativas, entidades relacionadas y comunidad para la generar conocimiento sobre aspectos ecológicos de los grupos de fauna y flora presentes en el PEDH Tunjo. • Generar grupos de conservación del ecosistema de humedal desde la Junta de Acción Comunal del barrio o con actores de sectores aledaños al PEDH Tunjo. • Capacitar a la comunidad, establecimientos educativos y demás entes territoriales sobre la importancia de los ecosistemas de humedal como prestadores de una gran variedad de servicios ecosistémicos, culturales y de recreación pasiva y turismo, dando a conocer la importancia de conservar y proteger la diversidad de organismos de flora y fauna que estos soportan. • Impulsar la divulgacion de los estudios realizados sobre composición de los grupos de fauna y flora presentes en el PEDH Tunjo , así como de diferentes aspectos ecológicos y poblacionales de los mismos. •Optimizar la pàgina web para divulgar resultados de las investigaciones realizadas, con el fin de que la comunidad en general tenga acceso a los mismos. • Fortalecer grupos en	•Incentivar y apoyar líneas de investigación biológica para cada uno de los grupos de fauna presentes en el humedal Tunjo (Avifauna, Artropofauna, Herpertofauna, Mastofauna entre otros). • Divulgar los resultados obtenidos de los trabajos y estudios de monitoreo de la biodiversidad de flora, fauna y evaluación del recurso hídrico, desarrollados en el PEDH Tunjo.	•Numero de investigaciones apoyadas a Instituciones educativas e institutos de investigación. •(Numero de resultados sobre biodiversidad divulgados/ Numero de resultados sobre biodiversidad programados)*100 • (Número de actividades realizadas con actores de sectores aledaños al PEDH Tunjo/ Número de actividades programadas con actores de sectores aledaños al PEDH Tunjo)*100

				actividades de ciencia ciudadana en el humedal con actores de sectores aledaños al PEDH Tunjo.		
		Modelamiento de los patrones históricos de los cambios en las coberturas biofísicas en el sistema del Humedal (Sistema palinoecológico)	Realizar el modelamiento de los patrones de la estructura y composición de las coberturas vegetales del PEDH Tunjo, durante los últimos 100 años, a través de un estudio palinoecológico del humedal.	• Identificar y establecer la estructura y composición de las coberturas vegetales del humedal en el tiempo (100 años). • Realizar la toma de muestras de suelos y sedimentos para su identificación y análisis de las estructuras de polen, semillas y esporas. • Describir y tener en cuenta los criterios ecológicos, palinológicos y bioclimáticos para el modelamiento de la composición de las estructuras vegetales asegurando la diversidad vegetal en los procesos de revegetalización y restauración ecológica que serán implementados en el PEDH Tunjo.	• Resultados de la toma de muestras de suelos y sedimentos de por lo menos la mitad del área del PEDH Tunjo para determinar las estructuras de polen, semillas y esporas. • Clasificación taxonómica de las semillas, esporas y polen recolectadas en el estudio palinoecológico • Conocimiento del 100% de la estructura y composición de las coberturas vegetales del humedal en el tiempo.	• (Número de hectáreas estudiadas / Número total de hectáreas programadas) * 100 • (Número de semillas identificadas /Número. de semillas recolectadas en el estudio palinoecológico)*100 • (Número de hectáreas revegetalizadas con especies indicadas por el estudio palinoecológico / Número de hectáreas totales del humedal a revegetalizar) * 100
		Estudio de la remoción de nutrientes por parte de las macrófitas acuáticas en el PEDH Tunjo	Implementar la plantación de macrófitas acuáticas para verificar el grado de eficiencia de las mismas en la remoción de las cargas contaminantes del humedal.	• Recolectar muestras de macrófitas acuáticas para realizar experimentos que permitan determinar su capacidad de remoción de contaminantes • Realizar actividades de siembra de especies acuáticas en el PEDH Tunjo • Determinar las especies más efectivas en la remoción de contaminantes para PEDH Tunjo • Establecer convenios de investigación para el desarrollo de los estudios del presente plan de acción, con la academia y entidades competentes a favor del PEDH Tunjo	• Mejoramiento de las condiciones PEDH por la siembra de especies acuáticas en el humedal • Máxima remoción de materia orgánica por las macrófitas acuáticas • Lograr la articulación con entidades académicas para la investigación de la remoción de contaminantes por macrófitas en el PEDH Tunjo	• (Número de macrófitas sembradas/ Número de macrófitas proyectadas a sembrar) * 100 • (Kg materia orgánica absorbida por las macrófitas acuáticas/ Kg materia orgánica antes de la siembra de macrófitas) * 100 • (Número de entidades académicas participantes en el estudio / Número de entidades académicas proyectadas en la realización del estudio)*100

	Participación, Educación y gestión interinstitucional	Conformación de espacios vinculantes de información y participación, para la integración de las organizaciones sociales y comunitarias con la mesa de humedales, entorno a la gestión ambiental del PEDH Tunjo.	Conformar espacios de trabajo vinculantes y participación de las organizaciones sociales y comunitarias a la mesa de humedales existente del PEDH Tunjo, entorno a la gestión ambiental del humedal, de manera tal que se obtengan diferentes puntos de vista, los cuales permitirán generar una completa concepción de las problemáticas existente y su desarrollo para la atención de las mismas.	• Integrar a las localidades Tunjuelito y Ciudad Bolívar para el trabajo mancomunado a favor del PEDH Tunjo, con la finalidad de fortalecer las relaciones, facilitando la participación en la creación de proyectos conjuntos entorno a las temáticas ambientales y sociales a tratar. • Establecer un proceso de asesoría técnica a las organizaciones sociales y comunitarias con el fin de fortalecer los mecanismos de gestión a favor del PEDH Tunjo y recolección de información para la preservación del ecosistema existente.	• Lograr la articulación participativa de las organizaciones sociales y comunitarias en la gestión a favor del PEDH Tunjo. • Conseguir la participación y compromiso de toda la comunidad aledaña o actores claves del PEDH Tunjo. • Fortalecer la mesa de humedales en pro de la gestión del PEDH Tunjo con integrantes de la comunidad	• (Número de Actores institucionales clave del PEDH Tunjo participantes en el proyecto/Número de actores institucionales claves del PEDH Tunjo identificados en la fase social)*100 • (Número de Actores sociales clave del PEDH Tunjo participantes en el proyecto/Número de actores sociales claves del PEDH Tunjo identificados en la fase social)*100 •(Cantidad de informes presentados a la Mesa de Humedales/Cantidad de informes programados a presentar a la Mesa de Humedales)*100 • Número de proyectos de la comunidad asesorados / Número de proyectos presentados por la comunidad)*100 • (Número de participaciones desarrolladas / Número de participaciones planeadas) * 100 • Número de organizaciones sociales y comunitarias articuladas y participando en la gestión a favor del PEDH Tunjo. • Número de comunidades aledañas y actores clave del PEDH Tunjo comprometidos y participando en favor • (Número de proyectos de la comunidad. asesorados / Número de proyectos presentados por la comunidad)*100 • (Número de actividades desarrolladas / Número de actividades planeadas) * 100 • Número de integrantes del grupo de trabajo conformado por integrantes de la comunidad, en pro de la gestión del PEDH Tunjo

		Desarrollo de procesos de investigación socioambiental y territorial en el área de influencia del PEDH Tunjo, para la reconstrucción de la memoria histórica del legado muisca.	Promover el desarrollo de investigaciones de carácter socioambiental y territorial en el área de influencia del PEDH Tunjo identificando las problemáticas existentes y sus posibles soluciones, a través de la reconstrucción de la memoria histórica del humedal mediante el diálogo con las comunidades Muiscas.	• . Involucrar a la comunidad, actores sociales de la agrupación Muisca y comunidad en general, en los procesos de desarrollo de investigación socioambiental y territorial en el área de influencia del PEDH Tunjo. • Elaborar un documento técnico de divulgación y consulta, que permita reconstruir la memoria histórica de la comunidad Muisca, en cuanto al manejo del recurso agua y los humedales, relacionados a los procesos de carácter socioambiental y territorial en el área de influencia del PEDH Tunjo, como herramienta de educación ambiental para la comunidad aledaña a este ecosistema estratégico.	•Garantizar la participación de la comunidad en el desarrollo de investigaciones de carácter socioambiental y territorial • Desarrollo de investigaciones de carácter socioambiental y territorial en el PEDH Tunjo	• (Número de personas involucradas/Número total de personas convocadas) * 100 • (Número de talleres realizados con la comunidad respecto a procesos de investigación socioambiental y territorial/Número de talleres proyectados) * 100 • (Número de investigaciones realizadas/Número de investigaciones proyectadas) * 100 • Número de personas de la comunidad étnica que se vincula al espacio para la reconformación de la memoria histórica. /Número de integrantes de la comunidad étnica) * 100

	Comunicación y Divulgación del Conocimiento	Consolidación del aula ambiental e intercultural del PEDH como escenario pedagógico	Establecer un espacio para el desarrollo de programas formativos, que permitan el descubrimiento de valores ambientales, actitudes responsables frente al entorno natural y social, estructurando propuestas que beneficien a las comunidades aledañas del PEDH Tunjo, encaminado a la construcción ambiental.	• Adecuar los escenarios pedagógicos del PEDH Tunjo para procesos de educación ambiental e intercultural •Diseñar un modelo pedagógico para desarrollar actividades de educación ambiental y cultural en el PEDH Tunjo • Fortalecer los procesos de educación ambiental a partir de la concepción del PEDH Tunjo como aula ambiental e intercultural mediante Proyectos Ciudadanos de Educación Ambiental (PROCEDA); Proyectos Ambientales Escolares (PRAES) y proyectos con la comunidad interesada • Generar capacitaciones a la comunidad educativa y a la comunidad aledaña al PEDH en diversos temas para asegurar la protección del ecosistema y sus recursos naturales a largo plazo (Agua, Suelo, Aire, Flora y Fauna) y la reducción de las problemáticas ambientales identificadas en el ecosistema de humedal. • Generar capacitaciones y actividades educativas para promover la tenencia responsable de caninos y felinos domésticos • Sensibilización a la comunidad acerca del impacto negativo que trae consigo la presencia de especies de fauna feral nociva y zoonosis consideradas como invasoras sobre las especies silvestres que habitan al interior del PEDH Tunjo • Realizar jornadas de recolección de residuos sólidos en el Área de influencia y al interior del PEDH Tunjo •Realizar jornadas de	•Reconocimiento del PEDH Tunjo como aula ambiental e intercultural consolidada al servicio de las comunidades vecinas y comunidades académicas y científicas. • Contar con el apoyo de entidades y fundaciones dedicadas a la protección animal • Desarrollar capacitaciones con la comunidad para garantizar la protección del ecosistema y reducir los impactos y problemáticas ambientales identificadas en el humedal. • Desarrollar procesos participativo trimestral que involucre a las empresas, entidades ambientales y visitantes del Área de influencia a favor de la limpieza del PEDH, por medio de la realización de campañas para la recolección de residuos sólidos y escombros al interior y a los alrededores del PEDH El Tunjo •. Vincular a empresas y familias aledañas al humedal en un programa para el manejo integral de residuos sólidos y escombros • Desarrollo de campañas trimestrales de Educación Ambiental dirigidas a la comunidad y a empresas y entidades que puedan ser potenciales generadoras de residuos sólidos y escombros acerca de la importancia de realizar una gestión adecuada e integral de los mismos.	• Número de personas capacitadas desde el aula ambiental • Número de PRAES vinculados al PEDH Tunjo en el marco del aula ambiental • Número de PROCEDAS vinculados al PEDH Tunjo en el marco del aula ambiental • (Número de proyectos formulados desde la academia en el marco del aula ambiental/Número de proyectos estimados en el marco del aula ambiental) * 100 • Índice de jornadas lúdicas en contextos reales realizadas / jornadas lúdicas en calendario de actividades del PEDH Tunjo)*100 • Número de capacitaciones realizadas con la comunidad frente a estrategias para garantizar la protección del ecosistema y sus recursos naturales a largo plazo (Agua, Suelo, Aire, Flora y Fauna) /Número de capacitaciones planeadas a realizar en un año)*100 • Número de capacitaciones realizadas con la comunidad frente a estrategias para la reducción de las problemáticas ambientales identificadas en el ecosistema de humedal /Número de capacitaciones planeadas a realizar en un año)*100 •(Número de entidades y fundaciones dedicadas a la protección animal participantes en el proyecto/Número de entidades y fundaciones dedicadas a la protección animal identificadas en el área de influencia del PEDH Tunjo)*100 • (Número de personas que participan en talleres de Educación Ambiental sobre Gestión de Residuos Sólidos y Escombros realizados/ Número de personas a vincular en talleres de Educación Ambiental sobre Gestión de Residuos Sólidos y Escombros programados) * 100

				sensibilización a la comunidad y a empresas y entidades que puedan ser potenciales generadoras de residuos sólidos sobre la importancia de realizar una adecuada gestión de los mismos.		• (Numero de actores estrategicos que participan en en el proceso de limpieza del PEDH / Numero de actores estrategicos identificados)*100 • Número de familias y empresas vinculadas en el programa de Gestión de Residuos Sólidos y Escombros/ Número de familias y empresas identificadas en el área de influencia del PEDH Tunjo)*100 •. Número de campañas de recolección de residuos sólidos y escombros/año. •. Número de personas, entidades y empresas partícipes en las campañas de recolección de residuos sólidos y escombros. • (Número de talleres de Educación Ambiental sobre Gestión de Residuos Sólidos y Escombros realizados/ Número de talleres de Educación Ambiental sobre Gestión de Residuos Sólidos y Escombros programados) * 100 • Participación de por lo menos el 80% de actores estratégicos en el proceso de limpieza del PEDH
		Comunicación y divulgación sobre el PEDH Tunjo	Consolidar mecanismos de comunicación y divulgación en el PEDH Tunjo como estrategia para fortalecer los procesos de educación ambiental y apropiación del ecosistema.	• Fortalecer y optimizar los canales de comunicación que permitan informar al público en general sobre el PEDH Tunjo y las actividades realizadas a favor del ecosistema en el marco del PMA. • Gestionar la viabilidad para establecer una alianza con las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), enfocadas en temas ambientales en el PEDH Tunjo y su área de influencia.	• Vincular a la comunidad en las actividades de divulgación del PEDH Tunjo • Implementar las tecnologías de la Información y Comunicación TIC en funcionamiento y al servicio de los visitantes e interesados en el PEDH Tunjo • Desarrollar estrategias de divulgación con medios de comunicación físicos (revistas, folletos, cartillas y charlas) implementadas •Estrategias de	• (Número de personas vinculadas en las actividades de divulgación del PEDH Tunjo /Número de personas proyectadas a participar en las actividades de divulgación el PEDH Tunjo) * 100 • (Número de estrategias implementadas para la divulgación en un mes / Número de estrategias proyectadas a implementar para la divulgación en un mes) * 100

					divulgación con actividades de comunicación directa •Tecnologías de la Información y Comunicación TIC en funcionamiento y al servicio de los interesados en el PEDH Tunjo	
		Optinizar el sistema de información geográfica y ambiental para el seguimiento, evaluación, información pública y toma de decisiones relacionadas con la rehabilitación ecológica y apropiación social en el PEDH Tunjo	Alimentar el sistema de información geográfica y ambiental que permita recopilar la información disponible y la generada en el marco de ejecución del presente plan de acción del PEDH Tunjo, para así facilitar la toma de decisiones para la protección recuperación y rehabilitación de este ecosistema estratégico de la Ciudad	• Recopilar la línea base de los componentes abiótico, biótico y social del PEDH, facilitando así el acceso al público a los estudios realizados en el humedal a un portal web. • optimizar el instrumento enfocado a monitorear la efectividad de las medidas creadas en el Plan de acción para recuperar y rehabilitar el ecosistema de humedal. •Crear un portal Web donde se recopilen las investigaciones ambientales, sociales y territoriales desarrolladas en el PEDH Tunjo •Articular el portal de información Web y de información geográfica con el Observatorio ambiental de la SDA	•.Producción de Información cartográfica en el marco del desarrollo del proceso de restauración y rehabilitación • Creación de la base de datos de áreas revegetalizadas actualizada producto del proceso de restauración y rehabilitación del humedal • Creación de la base de datos de calidad acerca de los aspectos relevantes del proceso de restauración y rehabilitación del ecosistema de humedal • Uso de sistemas de información para recolectar datos de actividades de monitoreo y seguimiento a los procesos ejecutados para la gestión de los recursos naturales del PEDH,	•Número. de planos actualizados y digitalizados en el marco del desarrollo del proceso de restauración y rehabilitación • Estadísticas e indicadores de las medidas ejecutadas en el proceso de restauración y rehabilitación • Número de informes generados acerca del proceso de restauración y revegetalización • Número. de publicaciones realizadas en el portal web de la SDA • (Número de personas capacitadas en el uso del portal de Información /N°. de personas de la comunidad con acceso al sistema de Información ambiental) * 100
Manejo y Uso Sostenible	Adecuación ecológica y Paisajística	Ejecución de obras para mitigar los impactos ambientales en el PEDH Tunjo en la construcción de la carrera 24	Desarrollar las obras necesarias para la mitigación de los impactos ambientales en el PEDH Tunjo producidos por la ampliación de la carrera 24, tomando en cuenta los lineamientos establecidos en el capítulo de Zonificación de Manejo del presente	• Realizar un diseño de las obras del paso de la vía de tal forma que las afectaciones al ecosistema de humedal y a las zonas anegadas del área protegida por la ampliación de la carrera 24 sea mínima en cumplimiento de los lineamientos definidos a partir del PMA para el PEDH Tunjo. •Ejecutar obras y acciones para mitigar los impactos bióticos y abióticos producidos por el diseño, ejecución,	• Contar con un diseño vial que evite afectar en su totalidad el ecosistema de humedal dando así el cumplimiento de los lineamientos definidos a partir del PMA para el PEDH Tunjo, en el proceso de ampliación de la carrera 24. • Contar con las obras para la mitigación de los impactos bióticos y abióticos producidos por	• (Número de lineamientos ambientales cumplidos/Número de lineamientos estipulados)*100 • (Obras de mitigación construidas/Obras de mitigación proyectadas) * 100 • (Número de impactos mitigados identificados en la construcción evitados/Número de impactos mitigados identificados en la construcción antes de implementar los lineamientos)*100

			Plan de Manejo Ambiental	operación y mantenimiento de la ampliación de la carrera 24. • Realizar el seguimiento a la ejecución de las obras y acciones para mitigar los impactos bióticos y abióticos producidos por el diseño, ejecución, operación y mantenimiento de la carrera 24	el diseño, ampliación, operación y mantenimiento de la carrera 24 mediante las obras realizadas. • Control de la totalidad de los impactos sobre el PEDH Tunjo, generados en el proceso de ampliación de la carrera 24.	
		Diseño y ejecución de obras Paisajísticas y Plan de Uso público del PEDH Tunjo	Realizar e implementar en Diseño Paisajístico y Plan de Uso Público para el PEDH Tunjo.	• Realizar el diseño paisajístico de acuerdo con la zonificación de manejo y los usos establecidos en el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) para el PEDH. • Realizar las obras de acuerdo con el diseño paisajístico y de acuerdo con los lineamientos establecidos en la zonificación de manejo • Establecer mecanismos que aseguren la participación ciudadana, la conservación del medio ambiente, siendo acordes a los parámetros estipulados en la zonificación elaborada. • Definir los lineamientos que permitan la buena administración y el adecuado uso del espacio público del PEDH Tunjo. • Fomentar el uso de espacios educativos, científicos y recreativos del PEDH Tunjo.	• Diseño paisajístico del área total del PEDH Tunjo • Realizar obras establecidas en el Diseño Paisajístico • Realizar el plan de uso público del PEDH Tunjo • Realizar la instauración del equipamiento ecológico adecuado para el PEDH Tunjo	• Número de Hectáreas con diseño paisajístico del PEDH Tunjo consolidado • Número de lineamientos definidos para la administración y uso del PEDH Tunjo, dando cumplimiento a la normativa • (Número de infraestructura construidas/ Número de infraestructura proyectada a realizar en el PEDH Tunjo) * 100 • (Número de hectáreas construidas/ Número de hectáreas a construir) *100 • (Número de elementos de mobiliario urbano instaurados por sectores en las zonas de recuperación, rehabilitación y las zonas de uso sostenible / Número de adecuaciones contempladas) *100 • (Número de elementos de señalización instaurados por sectores en las zonas de recuperación, rehabilitación y zonas de uso sostenible./ Número de Señales establecidas para implementar) * 100 • (Metros lineales de senderos instaurados/ Metros lineales establecidos a implementar) * 100
		Compra y manejo de predios privados en el PEDH Tunjo	Gestionar la compra de predios privados ubicados dentro del polígono declarado como PEDH Tunjo	• Aclarar la situación predial de los predios presentes en el polígono del PEDH Tunjo • Realizar el levantamiento topográfico de los predios a adquirir	• Adquisición por parte del Distrito de los predios privados que se encuentren dentro del polígono según la precisión de limites	• (N° de predios comprados/N° total de predios privados en el PEDH) * 100

				• Realizar el avaluó de los predios a comprar en el marco del PMA para el PEDH Tunjo • Adquirir los predios necesarios para lograr la protección y conservación del PEDH Tunjo	propuesta	
	Acciones de Control al interior del PEDH El Tunjo	Control de fauna feral nociva y zoonosis por sus efectos negativos sobre la fauna silvestre al interior del PEDH Tunjo	Realizar el control de fauna feral nociva y zoonosis considerada como invasora por sus efectos negativos sobre la fauna silvestre al interior del PEDH Tunjo.	•Realizar control de roedores por medios mecánicos • Realizar control y erradicación de pastoreo de ganado vacuno al interior del PEDH Tunjo • Articular acciones con el Instituto de Protección y Bienestar Animal, para la recolección de fauna canina y felina para su posterior esterilización, vacunación y promoción de la adopción de estos animales	• Reducción significativa de roedores al interior del PEDH, por la implementación de los sistemas de saneamiento y control • Reducción significativa de la fauna feral nociva y zoonosis (caninos y felinos callejeros) en el PEDH Tunjo por la implementación de los sistemas de control • Erradicación del ganado vacuno al interior del PEDH Tunjo, por la implementación de actividades de control. • Determinar, la necesidad de construir o no un cerramiento perimetral en malla eslabonada, u otro material o tipo de cerramiento, o si el mismo debe ser total o parcial, conforme a lo establecido en los Artículos 1º y 2º del Decreto 323 de junio de 2018	• (Número de trampas exitosas/Número de trampas instaladas) * 100 •(Número de caninos presentes en el PEDH al implementar el proyecto/Número de caninos antes de la implementación del proyecto)*100 • (Número de felinos presentes en el PEDH al implementar el proyecto/Número de felinos antes de la implementación del proyecto)*100 • (Número de ejemplares de ganado vacuno presentes en el PEDH al implementar el proyecto/Número de ejemplares de ganado vacuno antes de la implementación del proyecto)*100 • Número de entidades y fundaciones involucradas en el proyecto •(Número de jornadas de esterilización realizadas/Número de jornadas de esterilización programadas) * 100 • (Número de jornadas de vacunación realizadas/Número de jornadas de vacunación programadas) * 100 • (Número de jornadas de adopción realizadas/Número de jornadas de adopción programadas) * 100
		Gestión para la recolección de residuos y escombros en el PEDH El Tunjo y Rio Tunjuelito	Mantener el PEDH Tunjo y la cuenca que le rodea, libre de residuos sólidos y escombros promoviendo la adecuada gestión de los mismos al interior del Humedal.	• Realizar las acciones de control técnico de la disposición de residuos sólidos y escombros en el PEDH Tunjo, en cumplimiento de la actividad misional de la Secretaria Distrital de Ambiente (SDA) • Realizar evaluación, control, verificación, seguimiento, y monitoreo sobre disposición	• Garantizar que el PEDH Tunjo esté libre de residuos y escombros • Sistema de Control y Vigilancia en el PEDH Tunjo implementado que garantice el cumplimiento de la legislación ambiental vigente en materia de residuos sólidos y escombros.	• Número de comparendos ambientales aplicados. •Número de jornadas de recolección de residuos y escombros realizadas en el PEDH Tunjo • Informes periódicos de evaluación del control de la disposición de residuos y escombros en el PEDH Tunjo

				de residuos sólidos y escombros en el PEDH Tunjo. • Establecer mecanismos de control para evitar la contaminación del humedal por residuos o escombros. •Implementar estrategias que garanticen a futuro la no disposición de escombros al interior del PEDH El Tunjo, todo ello enmarcado dentro de la legislación ambiental vigente en materia de gestión de residuos sólidos y escombros.		
		Identificación y eliminación de las conexiones erradas en los colectores y cuenca aferente al PEDH Tunjo	Identificar y controlar las conexiones erradas en los colectores y cuenca aferente al humedal del PEDH Tunjo que produzcan vertimientos de aguas con residuos químicos provenientes de empresas	• Identificar y cuantificar tuberías o conexiones de empresas que se encuentren realizando vertimientos de aguas con residuos químicos al PEDH Tunjo. • Diseñar y poner en marcha sistemas de manejo de residuos químicos. • Diseñar y ejecutar un programa de seguimiento y monitoreo de la calidad hídrica en el humedal PEDH Tunjo • Realizar acciones de control técnico a las conexiones erradas y manejo de los vertimientos	•Contar con el inventario de las conexiones erradas en los colectores • Control a vertimientos fuentes contaminantes que asegure el mejoramiento de la calidad hídrica • Erradicar por completo vertimientos de aguas contaminadas a las fuentes hídricas que afectan al PEDH Tunjo	• (Número de conexiones corregidas/ Número de conexiones erradas inventariadas)*100. • (Número de empresas implementando SMRQ/ Número de empresas contaminantes)*100 • Informes periódicos de evaluación del control a los vertimientos
		Implementación de rutas de atención institucional relacionadas con ocupaciones informales dentro del Área protegida	Implementar estrategias para la gestión en la atención de los actores involucrados en la ocupación ilegal de los terrenos de PEDH Tunjo	•Definir y fortalecer una red interinstitucional de comunicación en la atención de consumidores de sustancias psicoactivas (SPA) y habitantes de calle dentro del PEDH Tunjo •Generar espacios de sensibilización a la población (involucrada en las ocupaciones ilegales) sobre el cuidado del PEDH Tunjo •Recuperar las zonas con uso diferente al propio (características, propiedades y funciones) del PEDH Tunjo	• Crear un grupo comunitario para el apoyo de las personas relacionadas con las ocupaciones informales dentro del PEDH Tunjo • Vinculación activa de los habitantes de calle que se refugian en el PEDH Tunjo, a un programa de integración social • Vinculación activa de los consumidores de SPA dentro del PEDH Tunjo, a un programa de integración social • Recuperación de las áreas con ocupaciones	• (Número personas que integran el grupo comunitario para el apoyo de las personas relacionadas con las ocupaciones informales dentro del PEDH Tunjo / Número de personas proyectado a integrar el grupo comunitario en el PEDH Tunjo) *100 • (Número de habitantes de calle que se involucran en un programa de Integración social para su rehabilitación / Número total de habitantes de calle al interior del PEDH) *100 • (Número de consumidores de SPA que se involucran en un programa de Integración social para su rehabilitación/ Número total de consumidores de SPA que ingresan

					informales del PEDH Tunjo.	al PEDH) *100 • (Áreas (m2) recuperadas por ocupaciones ilegales/ Número total de áreas (m2) con ocupaciones informales dentro del PEDH Tunjo) * 100
	Administración y manejo del PEDH El Tunjo	Gerencia para la implementación; manejo de recursos financieros y gestión del Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo	Supervisar la implementación el Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo en el tiempo estipulado.	• Verificar la gestión de la inversión financiera requerida para implementar el Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo, con las entidades ejecutoras de acuerdo a las competencias de la SDA. •Verificar la gestión de los recursos financieros para garantizar la ejecución adecuada de las acciones estratégicas contempladas en el Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo, con las entidades ejecutoras de acuerdo a las competencias de la SDA. • Supervisar la implementación las acciones estratégicas contempladas en el Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo, con las entidades ejecutoras de acuerdo a las competencias de la SDA. • Coordinar las acciones de control y seguimiento; investigación, educación Ambiental, participación y comunicación; implementación de la infraestructura y mantenimiento. • Coordinar la Evaluación de la ejecución Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo • Definir los lineamientos que permitan la buena administración y el	• Coordinar con las entidades ejecutoras la inversión financiera requerida para Implementar el Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo •Implementar el Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo de acuerdo a las competencias de la SDA. •Contar con informe periódicos sobe la evaluación del cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo	• Recursos financieros asignados por la SDA. • Recursos financieros invertidos/Recursos financieros asignados • Avance en la implementación del Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo/Avance proyectado para la implementación del Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo • Porcentaje de intervención en el PEDH Tunjo para recuperación, restauración y preservación •(Numero Informes realizados para la evaluación del cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo/Numero de Informes proyectados para la evaluación del cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo)*100 • Numero de lineamientos definidos para la administración y uso del PEDH Tunjo, dando cumplimiento a la normativa.

				adecuado uso del PEDH Tunjo		
		Mantenimiento del PEDH Tunjo	Garantizar el buen estado de los componentes naturales, físicos y paisajísticos presentes en el PEDH Tunjo, en el marco de los procesos de administración y manejo sostenible.	• Promover procesos de mantenimiento en los componentes naturales, físicos y paisajísticos presentes en el PEDH Tunjo • Promover la participación de la comunidad en las actividades de mantenimiento al interior del PEDH Tunjo	• Mantener en condiciones óptimas los valores paisajísticos, naturales y de infraestructura, presentes en el PEDH Tunjo • Lograr la participación comunitaria en las actividades de mantenimiento en el PEDH Tunjo	• (Área (m2) del cuerpo de agua despejada/ Área (m2) total del cuerpo de agua) *100 • (Área (m2) de pasto kikuyo podada ejecutada/ Área (m2) de pasto kikuyo podada programada)*100 • (Área (m2) de las infraestructuras con mantenimiento ejecutada/ Área (m2) de las infraestructuras con mantenimiento programada) *100 •(Número de actividades de mantenimiento ejecutadas/Número de actividades de mantenimiento programadas)*100 • (Número de asistentes a los talleres de mantenimiento y cuidado al interior del PEDH Tunjo) • (Número de talleres desarrollados/ Numero de talleres programados)*100
	Administración y manejo del PEDH Tunjo	Diseño e implementación continua de la estrategia de vigilancia y seguridad de visitantes, senderos y locaciones del PEDH Tunjo	Garantizar el control y vigilancia del PEDH Tunjo	•Implementar un sistema de Seguridad en todo el perímetro del PEDH Tunjo •Elaborar una metodología de vigilancia participativa •Establecer un registro de visistantes para el control y seguridad de los mismos dentro del PEDH Tunjo	•Conformación de un equipo de vigias temáticos del PEDH Tunjo. •Implementación de un esquema de seguridad en el PEDH Tunjo •Registro de ingreso de visitantes al PEDH Tunjo	• (Número de vigias temáticos del PEDH Tunjo/ Número de vigias temáticos proyectados) *100 • (Número de personas que integran el equipo de control y vigilacia/ Número de personas proyectadas a integran el equipo de control y vigilacia para el PEDH Tunjo) *100 • (Número de visitantes al mes / Número visitantes proyectados al mes) *100

	Manejo de escenario de riesgos	Identificación evaluación y manejo del riesgo ambiental	Prevenir y mitigar los riesgos asociados a actividades de origen antrópico y natural que puedan originar cambios desfavorables en el PEDH Tunjo por medio del diseño y puesta en marcha de un Plan de Contingencia para la atención de los mismos ante su eventual ocurrencia	• Actualizar los riesgos generados por las actividades antrópicas y naturales que afectan el PEDH Tunjo. • Disminuir la vulnerabilidad del área de influencia directa del Humedal Tunjo ante posibles riesgos de origen natural a través de acciones de organización y capacitación de la comunidad. • Definir indicadores que permitan el monitoreo de los riesgos encontrados en el PEDH Tunjo para su debido control. • Determinar actividades de corrección y compensación de los riesgos asociados a las actividades desarrolladas en las zonas aledañas al PEDH. • Elaborar un plan de contingencia para prevenir y mitigar los riesgos por contaminación, inundación, incendios, avenidas torrenciales y limitantes geotécnicos en el PEDH Tunjo • Informar y capacitar a la población de las localidades de Tunjuelito y Ciudad Bolívar sobre los riesgos que se pueden presentar en el PEDH Tunjo y sobre las acciones de prevención y mitigación que se deben llevar a cabo frente a la ocurrencia stos. • Definir el grupo de respuesta con su respectivo organigrama y los procedimientos operativos. • Implementar un sistema de alerta temprana que permita actuar de forma rápida ante posibles riesgos de origen natural en el humedal. • Elaborar estrategias de recuperación ante los desastres que pueda causar la ocurrencia de tales riesgos. • Establecer un sistema de	• Implementación del Plan de Contingencia para prevenir y mitigar los riesgos por fenómenos de origen natural • Informar y capacitar sobre las acciones a tomar en caso de una emergencia al 35% de la comunidad aledaña al PEDH Tunjo de las localidades de Tunjuelito y Ciudad Bolívar. • Construcción del 100% de las infraestructuras que permitan reducir los riesgos en el PEDH Tunjo y las comunidades aledañas. • Desarrollar el 100% de las acciones estipuladas que conlleven a reducir los riesgos en el PEDH Tunjo y las comunidades aledañas. • Implementación de un sistema de Alerta Temprana en convenio con los Consejos Locales de Gestión del Riesgo y Cambio Climático y el Instituto Distrital de Gestión del Riesgo y Cambio Climático (IDIGER), el apoyo de los comités de prevención y brigadas comunitarias de atención de emergencias. • Implementación de una Zona de Atención de Primeros Auxilios. • Responder de manera asertiva ante el 100 % de las situaciones derivadas de los riesgos correspondientes al PEDH Tunjo.	• (Número de Comités de Gestión del Riesgo creados/ Número de Comités de Gestión del Riesgo estipulados) * 100 • (Número de brigadas comunitarias de Gestión del Riesgo creadas/ Número de brigadas comunitarias de Gestión del Riesgo estipulado) * 100 • (Número de incendios registrados al implementar el plan / Número de incendios registrados antes de implementar el plan) *100 • (Oferta hídrica durante época de sequia al implementar el plan (m3) / Oferta hídrica durante época de sequia antes de implementar el plan (m3)*100 • (Número de personas de la comunidad de Tunjuelito y Ciudad Bolívar que asisten a las capacitaciones / Población proyectada de la comunidad de Tunjuelito y Ciudad Bolívar) * 100 • (Número de reuniones del consejo local realizadas/ Número de reuniones del consejo local planificadas) * 100 • (Número de simulacros realizados/ Número de simulacros planificados) * 100 • (Número de emergencias atendidas/ Número de emergencias ocurridas) * 100 • (Número de extintores colocados/ Número de extintores planificados) * 100 • (Número de inspecciones realizadas/ Número de inspecciones planificadas) * 100 • (Número de capacitaciones en uso de extintores realizadas / Número de capacitaciones en uso de extintores planificadas) * 100

				alerta temprana que permita detectar cambios desfavorables en las condiciones del humedal y evaluar los riesgos de origen natural.		

Programas	Proyectos estratégicos	Acciones Estratégicas	Objetivo general	Objetivos específicos	Metas	Indicadores

Recuperación de ecosistemas y hábitats	Recuperación y Rehabilitación del ecosistema bióticoy paisajístico	Restauración ecológica de las coberturas vegetales del PEDH Tunjo con especies Nativas Restauración ecológica de las coberturas vegetales del PEDH Tunjo con especies Nativas	Recuperar las características estructurales (composición y diversidad florística) y funcionales de los ecosistemas acuáticos, semiacuáticos y terrestres del PEDH Tunjo a partir de la revegetalización con especies nativas de la Sabana de Bogotá, mejorando la calidad paisajística de este ecosistema estratégico asegurando así hábitats de calidad para la fauna residente y migratoria del ecosistema de humedal	• Recuperar e incrementar la diversidad en los ecosistemas acuáticos, semiacuáticos y terrestre del PEDH El Tunjo con especies propias de la Sabana de Bogotá • Sustituir por fases las especies exóticas e invasoras presentes en el PEDH Tunjo • Construir un vivero en la zona de uso sostenible del PEDH Tunjo que garantice condiciones óptimas para las semillas y plántulas de especies nativas que sean requeridas para el proceso de revegetalización, actuando como un banco de reserva de especies vegetativas en el proceso de restauración ecológica del humedal. • Articular convenios con las entidades ambientales para la correcta siembra de la vegetación escogida • Involucrar a la comunidad aledaña gestión y en el cuidado de los corredores ecológicos identificados en los procesos de revegetalización con especies nativas de la sabana de Bogotá. • Implementar jornadas trimestrales para el monitoreo y control de pastizales y especies invasoras. • Propiciar condiciones óptimas para las semillas y plántulas que serán sembradas en el PEDH Tunjo • Involucrar a la comunidad en	• Aumentar la densidad de Especies Vegetales Nativas existentes (EVN) en los corredores ecológicos. • Consolidar vegetación nativa en el PEDH Tunjo según los diferentes usos del humedal • Incrementar la diversidad vegetal nativa en los ecosistemas acuático, semiacuático y terrestre del PEDH Tunjo • Garantizar el desarrollo de especies vegetales nativas de la sabana de Bogotá propicias para la revegetalización en el PEDH Tunjo • Contar con el apoyo de toda la comunidad en el buen uso de esta herramienta de restauración • Contar con el apoyo de las entidades ambientales durante la ejecución de la acción estratégica. • Lograr la participación activa y compromiso de la comunidad con la acción estratégica.	• (Número de EVN sembradas/Número de EVN existentes)*100 • (Área en metros cuadrados revegetalizadas en el ecosistema acuático, semiacuático y terrestre del PEDH Tunjo/ área en metros cuadrados Totales del ecosistema.)*100 • índices de diversidad y abundancia de especies vegetales en el PEDH Tunjo • N°. de semillas y plántulas sembradas y establecidas en el PEDH /N°. de semillas y plántulas producidas en el PEDH • (Número de personas de la comunidad involucradas en el proyecto/ Número de personas convocadas a participar en el proyecto)*100 • (Número de entidades ambientales involucradas en la ejecución de la acción estratégica/ Número de entidades invitadas a participar en la acción estratégica)*100 • Número de personas de la comunidad con participación activa y constante en la acción estratégica.

Programas	Proyectos estratégicos	Acciones Estratégicas	Objetivo general	Objetivos específicos	Metas	Indicadores
				el cuidado de las perchas instaladas, las aves existentes, las semillas y plántulas a ser sembradas. • Facilitar el desplazamiento de la fauna silvestre a través de corredores biológicos diseñados en la presente acción estratégica. • Conectar las principales áreas de vegetación (núcleo de coberturas vegetales remanentes) de las localidades de Tunjuelito y Ciudad Bolívar. • Promover la variabilidad y el flujo genético de flora. • Ampliar la oferta de hábitat y continuidad para la vida silvestre. • Restablecer total o parcialmente la estructura y función de los ecosistemas acuático y terrestre del humedal, así como las condiciones para lograr la conectividad ecológica con otros elementos de la Estructura Ecológica Principal de la Ciudad, contribuyendo al aumento en la biodiversidad, al incrementar las posibilidades de migración, dispersión e intercambio genético, de la fauna al aumentar la oferta de recursos.		

Programas	Proyectos estratégicos	Acciones Estratégicas	Objetivo general	Objetivos específicos	Metas	Indicadores
		Adecuación de sitios de anidamiento de avifauna y refugio para otros grupos biológicos de fauna residente y migratoria en el PEDH Tunjo	Recuperar los hábitats para la fauna existente en el PEDH Tunjo, a partir de la generación de sitios de perchas y sitios de refugio para la herpetofauna, avifauna y mastofauna.	• Identificar las áreas del PEDH El Tunjo propicias para la generación de perchas • Generar sitios de percha en lugares estratégicos para la recuperación de los hábitats • Aumentar la densidad vegetal del PEDH Tunjo • Asegurar la disponibilidad de sitios de refugio para los grupos identificados • Propiciar el incremento de la abundancia y riqueza de la avifauna y de la herpetofauna en el PEDH El Tunjo • Involucrar a la comunidad en el cuidado de las perchas instaladas y las aves existentes	• Implementación de perchas artificiales en el PEDH Tunjo con el propósito de incrementar la avifauna • Identificar, generar y restaurar por completo las condiciones iniciales del PEDH El Tunjo. • Recuperación de los hábitats para la avifauna y herpetofauna. • Contar con el apoyo de toda la comunidad en el buen uso de esta herramienta de restauración. • Valoración por el veterinario de todos los individuos capturados. • Garantizar que todos los individuos que puedan resultar lesionados sean capturados, atendidos, tratados y liberados en las áreas establecidas para tal fin.	• Número de sitios identificados • Número de sitios de perchas establecidos • Diversidad y abundancia de avifauna en el PEDH Tunjo • Número de sitios de percha exitosos/Número de sitios de percha instalados • Número de talleres realizados/Número de talleres programados • Número de individuos rescatados/ Número de individuos liberados
Investigación, educación, participación y comunicación	Investigación participativa y aplicada	Análisis y gestión de la biodiversidad y de los ecosistemas	Implementar estrategias que garanticen la conservación y protección de la diversidad de flora y fauna que alberga el ecosistema del humedal Tunjo, a través de acciones que involucren procesos constantes de investigación y de educación ambiental	• Contribuir al inventario de la biodiversidad de la artropofauna, avifauna, herpetofauna y mastofauna del PEDH Tunjo. • Generar grupos de	• Ejecución de líneas de investigación biológica para cada uno de los grupos de fauna representativos en el humedal Tunjo (Avifauna, Artropofauna, y Herpertofauna) que permita suministrar información periódica y de monitoreo de los aspectos de cada uno de los ecosistemas acuáticos presentes como son:	• (IT) = Tiempo invertido/ Tiempo programado. • (Número de investigaciones alcanzada/ Número de investigaciones programada) *100 • (Número de investigaciones generada /Número de investigaciones publicada) * 100 • (Número de reuniones alcanzadas / Número de reuniones programadas).

Programas	Proyectos estratégicos	Acciones Estratégicas	Objetivo general	Objetivos específicos	Metas	Indicadores
			Enfocados a sensibilizar a la comunidad en general sobre el valor e importancia del reto de protección a la biodiversidad.	conservación del ecosistema de humedal desde la Junta de Acción Comunal del barrio o con actores de sectores aledaños al PEDH Tunjo. • Capacitar a la comunidad, establecimientos educativos y demás entes territoriales sobre la importancia de los ecosistemas de humedal como prestadores de una gran variedad de servicios ecosistémicos, culturales y de recreación pasiva y turismo, dando a conocer la importancia de conservar y proteger la diversidad de organismos de flora y fauna que estos soportan. • Impulsar la publicación de las investigaciones/estudios realizados sobre composición de los grupos de fauna y flora presentes en el PEDH Tunjo en revistas indexadas, así como de diferentes aspectos ecológicos y poblacionales de	estado, calidad, composición, variación, riqueza, biodiversidad, productividad, interacción biótica, estructura y régimen al igual que lograr determinar la relación de dichos ecosistemas con los componentes fisicoquímicos que intervienen en estos. • Generar publicaciones científicas periódicas de los resultados obtenidos de los trabajos y estudios de monitoreo de la • biodiversidad de flora, fauna, evaluación del recurso hídrico y suelo, desarrollados en el PEDH Tunjo, así como las investigaciones de aspectos ecológicos de los mismos.	

				los mismos. • Crear un portal de información en el cual se recopilen los resultados de las investigaciones realizadas, con el fin de que la comunidad en general tenga acceso a los mismos. • Generar información de apoyo para ser aplicada en el manejo, uso sostenible y conservación de la biodiversidad presente en el humedal.		

Programas	Proyectos estratégicos	Acciones Estratégicas	Objetivo general	Objetivos específicos	Metas	Indicadores
		Modelamiento de los patrones históricos de los cambios en las coberturas biofísicas en el sistema del Humedal (Sistema palinoecológico)	Realizar el modelamiento de los patrones de la estructura y composición de las coberturas vegetales del PEDH Tunjo, durante los últimos 100 años, a través de un estudio palino-ecológico del humedal.	• Identificar y establecer la estructura y composición de las coberturas vegetales del humedal en el tiempo (100 años). • Realizar la toma de muestras de suelos y sedimentos para su identificación y análisis de las estructuras de polen, semillas y esporas. • Describir y tener en cuenta los criterios ecológicos, palinológicos y bioclimáticos para el modelamiento de la composición de las estructuras vegetales asegurando la diversidad vegetal en los procesos de revegetalización y restauración ecológica que serán implementados en el PEDH Tunjo.	• Resultados de la toma de muestras de suelos y sedimentos de por lo menos la mitad del área del PEDH Tunjo para determinar las estructuras de polen, semillas y esporas. • Clasificación taxonómica de las semillas, esporas y polen recolectadas en el estudio palinoecológico • Conocimiento del 100% de la estructura y composición de las coberturas vegetales del humedal en el tiempo.	• (Número de hectáreas estudiadas / Número total de hectáreas) * 100 • (Número de semillas identificadas /Número. de semillas recolectadas en el estudio palinoecológico) * 100 • (Número de hectáreas revegetalizadas con especies indicadas por el estudio palinoecológico / Número de hectáreas totales del humedal) * 100
		Estudio de la remoción de Nutrientes por parte de las macrófitas acuáticas en el PEDH Tunjo	Implementar la plantación de macrófitas acuáticas para verificar el grado de eficiencia de las mismas en la remoción de las cargas contaminantes del humedal.	• Recolectar muestras de macrófitas acuáticas para realizar experimentos que permitan determinar su capacidad de remoción de contaminantes • Realizar actividades de siembra de especies acuáticas en el PEDH Tunjo • Determinar las especies más efectivas en la remoción de contaminantes para PEDH Tunjo • Establecer convenios de investigación para el desarrollo de los estudios del presente plan de acción, con la academia y entidades competentes a favor del PEDH Tunjo	• Mejoramiento de las condiciones PEDH por la siembra de especies acuáticas en el humedal • Máxima remoción de materia orgánica por las macrófitas acuáticas • Lograr la articulación con entidades académicas para la investigación de la remoción de contaminantes por macrófitas en el PEDH Tunjo	• (Número de macrófitas sembradas/ Número de macrófitas proyectadas a sembrar) * 100 • (Kg materia orgánica absorbida por las macrófitas acuáticas/ Kg materia orgánica antes de la siembra de macrófitas) * 100 • (Número de entidades académicas participantes en el estudio / Número de entidades académicas proyectadas en la realización del estudio) * 100

Programas	Proyectos estratégicos	Acciones Estratégicas	Objetivo general	Objetivos específicos	Metas	Indicadores
	Participación, Educación y gestión interinstitucional	Conformación de espacios vinculantes de Información y participación, para la integraciónde las organizaciones sociales y comunitarias con la mesade humedales, entorno a la gestión ambiental del PEDH Tunjo.	Conformar espacios de trabajovinculantes y participación de las organizaciones sociales y comunitarias a la mesa de humedales existente del PEDH Tunjo, entorno a la gestión ambiental del humedal, de manera tal que se obtengan diferentes puntos de vista, los cuales permitirán generar una completa concepción de las problemáticas existente y su desarrollo para la atención de las mismas.	• Integrar a las localidades Tunjuelito y Ciudad Bolívar para el trabajo mancomunado a favor del PEDH Tunjo, con la finalidad de fortalecer las relaciones, facilitando la participación en la creación de proyectos conjuntos entorno a las temáticas ambientales y sociales a tratar. • Establecer un proceso de asesoría técnica a las organizaciones sociales y comunitarias con el fin de fortalecer los mecanismos de gestión a favor del PEDH Tunjo y recolección de información para la preservación del ecosistema existente.	• Lograr la articulación participativa de las organizaciones sociales y comunitarias en la gestión a favor del PEDH Tunjo. • Conseguir la Participación y compromiso de toda la comunidad aledaña o actores claves del PEDH Tunjo. • Consolidar un grupo de trabajo en pro de la gestión del PEDH Tunjo conformado por integrantes de la comunidad	• (Número de Actores clave del PEDH participantes en el proyecto/Número de actores claves del PEDH identificados en la fase social)*100 • (Cantidad de información presentada a la mesa de humedales/cantidad de información recolectada por la comunidad)*100 • Número de proyectos realizados con información de la comunidad. • (Número de participaciones desarrolladas / Número de participaciones planeadas) * 100 • Número de organizaciones sociales y comunitarias articuladas y participando en la gestión a favor del PEDH Tunjo. • Número de comunidades aledañas y actores clave del PEDH Tunjo comprometidos y participando en favor • Número de integrantes del grupo de trabajo conformado por integrantes de la comunidad, enpro de la gestión del PEDH Tunjo
		Desarrollo de Procesos de investigación socioambiental y territorial en el área de influencia del PEDH Tunjo, para la reconstrucción de la memoria histórica del legado muisca.	Promover el desarrollo de investigaciones de carácter socioambiental y territorial en el área de influencia del PEDH Tunjo identificando las problemáticas existentes y sus posibles soluciones, a través de la reconstrucción de la memoria histórica del	•. Involucrar a la comunidad, actores sociales de la agrupación Muisca y comunidad en general, en los procesos de desarrollo de investigación socioambiental y territorial en el área de influencia del PEDH Tunjo. • Elaborar un documento técnico de divulgación y consulta, que permita reconstruir la memoria histórica de la comunidad Muisca, en cuanto al manejo del recurso agua y los	•Garantizar la participación de la comunidad en el desarrollo de iinvestigaciones de carácter socioambiental y territorial • Desarrollo de investigaciones de carácter socioambiental y territorial en el PEDH Tunjo	• (Número de personas involucradas/Número total de personas convocadas) * 100 • (Número de talleres realizados con la comunidad respecto a procesos de investigación socioambiental y territorial/Número de talleres proyectados) * 100 • (Número de investigaciones realizadas/Número de investigaciones proyectadas) * 100 • Número de comunidad étnica que se vincula al espacio para la reconformación de la memoria histórica./Número de integrantes de

Programas	Proyectos estratégicos	Acciones Estratégicas	Objetivo general	Objetivos específicos	Metas	Indicadores
			humedal mediante el diálogo con las comunidades Muiscas.	humedales, relacionados a los procesos de carácter socioambiental y territorial en el área de influencia del PEDH Tunjo, como herramienta de educación ambiental para la comunidad aledaña a este ecosistema estratégico.		la comunidad étnica) * 100

Programas	Proyectos estratégicos	Acciones Estratégicas	Objetivo general	Objetivos específicos	Metas	Indicadores
		Consolidación del aula ambiental e intercultural del PEDH como escenario pedagógico	Establecer un espacio para el desarrollo de programas formativos, que permitanel descubrimiento de valores ambientales, actitudes responsables frente al entorno natural y social, estructurando propuestas que beneficien a las comunidades aledañas del PEDH Tunjo, encaminado a la construcción ambiental.	• Adecuar los escenarios pedagógicos del PEDH Tunjo para procesos de educación ambiental e intercultural • Diseñar un modelo pedagógico para desarrollar actividades de educación ambiental y cultural en el PEDH Tunjo • Fortalecer los procesos de educación ambiental a partir de la concepción del PEDH Tunjo como aula ambiental e intercultural mediante Proyectos Ciudadanos de Educación Ambiental (PROCEDA);Proyectos Ambientales Escolares (PRAES) y proyectos con la comunidad interesada • Generar capacitaciones a la comunidad educativa y a la comunidad aledaña al PEDH en diversos temas para asegurar la protección del ecosistema y sus recursos naturales a largo plazo (Agua, Suelo, Aire, Flora y Fauna) y la reducción de las problemáticas ambientales identificadas en el ecosistema de humedal.	• Reconocimiento del PEDH Tunjo como aula ambiental e intercultural consolidada al servicio de las comunidades vecinas y comunidades académicas y científicas. • Contar con el apoyo de entidades y fundaciones dedicadas a la protección animal • Desarrollar capacitaciones con la comunidad para garantizar la protección del ecosistema y reducir los impactos y problemáticas ambientales identificadas en el humedal. • Desarrollar procesos participativo trimestral que involucre a las empresas, entidades ambientales y visitantes del Área de influencia a favor de la limpieza del PEDH, por medio de la realización de campañas para la recolección de residuos sólidos y escombros al interior y a los alrededores	• (Número de personas capacitadas desde el aula ambiental/# total de personas involucradas directamente en el ecosistema) *100 • (Número de PRAES vinculados al PEDH Tunjo en el marco del aula ambiental/# de PRAES proyectados) * 100 • (Número de PROCEDAS vinculados al PEDH Tunjo en el marco del aula ambiental/# de PROCEDAS proyectados) * 100 • (Número de proyectos formulados desde la academia en el marco del aula ambiental/# de proyectos estimados en el marco del aula ambiental) * 100 • Índice de jornadas lúdicas en contextos reales realizadas / jornadas lúdicas en calendario de actividades del PEDH Tunjo)*100 • Número de capacitaciones realizadas con la comunidad frente a estrategias para garantizar la protección del ecosistema y sus recursos naturales a largo plazo (Agua, Suelo, Aire, Flora y Fauna) /Número de capacitaciones planeadas a realizar en un año)*100 • Número de capacitaciones realizadas con la comunidad frente a estrategias para la reducción de las

				• Generar capacitaciones y actividades educativas para promover la tenencia responsable de caninos y felinos domésticos • Sensibilización a la comunidad acerca del impacto negativo que trae consigo la presencia de	del PEDH El Tunjo •. Vincular a empresas y familias aledañas al humedal en un programa para la adecuada gestión de residuos sólidos y escombros • Desarrollo de campañas trimestrales de Educación	problemáticas ambientales identificadas en el ecosistema de humedal /Número de capacitaciones planeadas a realizar en un año)*100 •(Número de entidades y fundaciones dedicadas a la protección animal participantes en el proyecto/Número de entidades y

Programas	Proyectos estratégicos	Acciones Estratégicas	Objetivo general	Objetivos específicos	Metas	Indicadores
				especies de fauna feral nociva y zoonosis consideradas como invasoras sobre las especies silvestres que habitan al interior del PEDH Tunjo • Realizar jornadas de recolección de residuos sólidos en el Área de influencia y al interior del PEDH Tunjo • Realizar jornadas de sensibilización a la comunidad y a empresas y entidades que puedan ser potenciales generadoras de residuos sólidos sobre la importancia de realizar una adecuada gestión de los mismos.	Ambiental dirigidas a la comunidad y a empresas y entidades que puedan ser potenciales generadoras de residuos sólidos y escombros acerca de la importancia de realizar una gestión adecuada e integral de los mismos.	fundaciones dedicadas a la protección animal identificadas en el área de influencia del PEDH Tunjo)*100 • Número de familias y empresas vinculadas en el programa de Gestión de Residuos Sólidos y Escombros/ Número de familias y empresas identificadas en el área de influencia del PEDH Tunjo)*100 •. Número de campañas de recolección de residuos sólidos y escombros/año. •. Número de personas, entidades y empresas partícipes en las campañas de recolección de residuos sólidos y escombros. • (Número de talleres de Educación Ambiental sobre Gestión de Residuos Sólidos y Escombros realizados/ Número de talleres de Educación Ambiental sobre Gestión de Residuos Sólidos y Escombros programados) * 100 • Participación de por lo menos el 80% de actores estratégicos en el

						proceso de limpieza del PEDH

Programas	Proyectos estratégicos	Acciones Estratégicas	Objetivo general	Objetivos específicos	Metas	Indicadores
	Comunicación y Divulgación del Conocimiento	Comunicación y divulgación sobre el PEDH Tunjo	Consolidar mecanismos de comunicación y divulgación en el PEDH Tunjo como estrategia para fortalecerlosprocesos de educación ambiental y apropiación del ecosistema.	• Fortalecer y optimizar los canales de comunicación que permitan informar al público en general sobre el PEDH Tunjo y las actividades realizadas a favor del ecosistema en el marco del PMA. • Gestionar la viabilidad para establecer una alianza con las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), enfocadas en temas ambientales en el PEDH Tunjo y su área de influencia.	• Vincular a la comunidad en las actividades de divulgación del PEDH Tunjo • Implementar las tecnologías de la Información y Comunicación TIC en funcionamiento y al servicio de los visitantes e interesados en el PEDH Tunjo • Desarrollar estrategias de divulgación conmedios de comunicación físicos (revistas, folletos, cartillas y charlas)implementadas Estrategias de divulgación con actividades de comunicación directa. • Tecnologías de la Información y Comunicación TIC en funcionamiento y al servicio de los interesados en el PEDH Tunjo	• (Número de personas vinculadas en las actividades de divulgación del PEDH Tunjo /Número de personas proyectadas a participar en las actividades de divulgación el PEDH Tunjo) * 100 • (Número de Usuarios de las Tecnologías de la Información y Comunicación TIC implementadas/Número de Usuarios de las Tecnologías de la Información y Comunicación TIC) * 100 • (Número de estrategias implementadas para la divulgación en un mes / Número de estrategias proyectadas a implementar para la divulgación en un mes) * 100

		Optimizar el sistema de información geográfica y ambiental para el seguimiento, evaluación, información pública y toma de decisiones relacionadas con la rehabilitación ecológica y apropiación social en el PEDH Tunjo	Alimentar el sistema de información geográfica y ambiental que permita recopilar la información disponible y la generada en el marco de ejecución del presente plan de acción del PEDH Tunjo, para así facilitar la toma de decisiones para la protección recuperación y rehabilitación de este ecosistema estratégico de la Ciudad	• Recopilar la línea base de los componentes abiótico, biótico y social del PEDH, facilitando así el acceso al público a los estudios realizados en el humedal a un portal web. • optimizar el instrumento enfocado a monitorear la efectividad de las medidas creadas en el Plan de acción para asegurar la recuperación y protección de los recursos naturales del ecosistema de humedal. •Optimizar el portal Web donde se recopilen las	•.Producción de Información cartográfica en el marco del desarrollo del p rocesode Restauracióny rehabilitación • Creación de la base de datos de áreas revegetalizadas actualizada producto del proceso de restauración y rehabilitación del humedal • Creación de la base de datos de calidad acerca de los aspectos relevantes del proceso de restauración y rehabilitación del ecosistema de humedal • Uso de sistemas de Información para	•Número. de planos actualizados y digitalizados en el marco del desarrollo del proceso de restauración y rehabilitación • Estadísticas e indicadores de las medidas ejecutadas en el proceso de restauración y rehabilitación • Número de informes generados acerca del proceso de restauración y revegetalización • Número de instituciones integradas al sistema de información ambiental • Número. de publicaciones realizadas en el portal web de la SDA. • (Número de personas capacitadas en el uso del portal de Información /N°. de personas de la comunidad con acceso al sistema de Información ambiental) * 100

Programas	Proyectos estratégicos	Acciones Estratégicas	Objetivo general	Objetivos específicos	Metas	Indicadores
				investigaciones ambientales, sociales y territoriales desarrolladas en el PEDH Tunjo • Articular el portal de información Web y de información geográfica con el Observatorio ambiental de la SDA	recolectar datos de actividades de monitoreo y seguimiento a los procesos ejecutados para la gestión de los recursos naturales del PEDH,	
	Adecuación ecológica y Paisajística	Ejecución de obras para mitigar los impactos ambientales en el PEDH Tunjo en la construcción de la carrera 24	Desarrollar las obras necesarias para la mitigación de los impactos ambientales en el PEDH Tunjo producidos por la ampliación de la carrera 24, tomando en cuenta los lineamientos establecidos en el capítulo de Zonificación de Manejo del presente Plan de Manejo Ambiental	• Realizar un diseño de las obras del paso de la vía de tal forma que las afectaciones al ecosistema de humedal y a las zonas anegadas del área protegida por la ampliación de la carrera 24 sea mínima en cumplimiento de los lineamientos definidos a partir del PMA para el PEDH Tunjo. • Ejecutar obras y acciones para mitigar los impactos bióticos y abióticos producidos por el diseño, ejecución, operación y mantenimiento de la ampliación de la carrera 24. • Realizar el seguimiento a la ejecución de las obras y acciones para mitigar los impactos bióticos y abióticos producidos por el diseño, ejecución, operación y mantenimiento de la carrera 24.	• Contar un diseño vial que evite afectar en su totalidad el ecosistema de humedal dando así el cumplimiento de los lineamientos definidos a partir del PMA para el PEDH Tunjo, en el proceso de ampliación de la carrera 24. • Contar con las obras para la mitigación de los impactos bióticos y abióticos producidos por el diseño, ampliación, operación y mantenimiento de la carrera 24 mediante las obras realizadas. • Control de la totalidad de los impactos sobre el PEDH Tunjo, generados en el proceso de ampliación de la carrera 24.	• (Número de lineamientos ambientales cumplidos/Número de lineamientos estipulados)*100 • Obras de mitigación construidas/Obras de mitigación proyectadas * 100 • (Número de impactos mitigados identificados en la construcción evitados/Número de impactos mitigados identificados en la construcción antes de implementar los lineamientos)*100
Manejo y Uso sostenible		Diseño y ejecución de obras paisajísticas y Plan de Uso público del PEDH Tunjo	Realizar e implementar en Diseño Paisajístico y Plan de Uso Público para el PEDH Tunjo.	• Realizar el diseño paisajístico de acuerdo con la zonificación de manejo y los usos establecidos en el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) para el PEDH. • Realizar las obras de	• Diseño paisajístico del área total del PEDH Tunjo • Realizar obras establecidas en el Diseño Paisajístico • Realizar el plan de uso público del PEDH Tunjo	• Número de Hectáreas con diseño paisajístico del PEDH Tunjo consolidado • Número de lineamientos definidos para la administración y uso del PEDH Tunjo, dando cumplimiento a la normativa

Programas	Proyectos estratégicos	Acciones Estratégicas	Objetivo general	Objetivos específicos	Metas	Indicadores
				acuerdo con el diseño paisajístico y de acuerdo con los lineamientos establecidos en la zonificación de manejo • Establecer mecanismos que aseguren la participación ciudadana, la conservación del medio ambiente, siendo acordes a los parámetros estipulados en la zonificación elaborada. • Definir los lineamientos que Permitan la buena administración y el adecuado uso del espacio público del PEDH Tunjo. • Fomentar el uso de espacios educativos, científicos y recreativos del PEDH Tunjo.	• Realizar la instauración del equipamiento ecológico adecuado para el PEDH Tunjo	• (Número de infraestructura construidas/Número de infraestructura proyectada a realizar en el PEDH Tunjo) * 100 • (Número de hectáreas construidas/ Número de hectáreas a construir)*100 • (Número de elementos de mobiliario urbano instaurados por sectores en las zonas de recuperación, rehabilitación y las zonas de uso sostenible / Número de adecuaciones contempladas) *100 • (Número de elementos de señalización instaurados por sectores en las zonas de recuperación, rehabilitación y zonas de uso sostenible./ Número de Señales establecidas para implementar) * 100 • (Metros lineales de senderos instaurados/Metros lineales establecidos a implementar) * 100
		Compra y manejode predios privados en el PEDH Tunjo	Gestionar la compra de predios privados ubicados dentro del polígono declarado comoPEDH	• Aclarar la situación predial de los predios presentes en el polígono del PEDH Tunjo • Realizar el levantamiento topográfico de los predios a adquirir • Realizar el avaluó de los predios a comprar en el marco del PMA para el PEDH Tunjo • Adquirir los predios necesarios para lograr la protección y conservación del PEDH Tunjo	• Adquisición por parte del Distrito de los predios privados que se encuentren dentro del polígono según la precisión de limites propuesta	• (N° de predios comprados/N° total de predios privados) * 100

Programas	Proyectos estratégicos	Acciones Estratégicas	Objetivo general	Objetivos específicos	Metas	Indicadores
	Accionesde Control al Interior del PEDHEl Tunjo	Control de fauna feral nociva y zoonosis por sus efectos negativos sobre la fauna silvestre al interior del PEDH Tunjo	Realizar el control de fauna feral nociva y zoonosis considerada como invasora por sus efectos negativos sobre la fauna silvestre al interior del PEDH Tunjo.	•Realizar control de roedores por medios mecánicos • Realizar control y erradicación de pastoreo de ganado vacuno al interior del PEDH Tunjo • Articular acciones con el Instituto de Protección y Bienestar Animal, para la recolección de fauna canina y felina para su posterior esterilización, vacunación y promoción de la adopción de estos animales	• Reducción significativa de roedores al interior del PEDH, por la implementación de los sistemas de saneamiento y control • Reducción significativa de la fauna feral nociva y zoonosis (caninos y felinos callejeros) en el PEDH Tunjo por la implementación de los sistemas de control • Erradicación del ganado vacuno al interior del PEDH Tunjo, por la implementación de actividades de control. • Determinar, la necesidad de construir o no un cerramiento perimetral en malla eslabonada, u otro material o tipo de cerramiento, o si el mismo debe ser total o parcial, conforme a lo establecido en los Artículos 1º y 2º del Decreto 323 de junio de 2018	• (Número de trampas exitosas/Número de trampas instaladas) * 100 •(Número de caninos presentes en el PEDH al implementar el proyecto/Número de caninos antes de la implementación del proyecto)*100 • (Número de felinos presentes en el PEDH al implementar el proyecto/Número de felinos antes de la implementación del proyecto)*100 • (Número de ejemplares de ganado vacuno presentes en el PEDH al implementar el proyecto/Número de ejemplares de ganado vacuno antes de la implementación del proyecto)*100 • Número de entidades y fundaciones involucradas en el proyecto •Número de jornadas de esterilización realizadas/Número de jornadas de esterilización programadas • Número de jornadas de vacunación realizadas/Número de jornadas de vacunación programadas • Número de jornadas de adopción realizadas/Número de jornadas de adopción programadas

		Gestión para la recolección de residuosy escombros en el PEDH El Tunjo y Rio Tunjuelito	Mantener el PEDH Tunjoy la cuenca que le rodea, libre de residuos sólidos y escombros promoviendola adecuada gestión de los mismos al interior del Humedal	• Realizar las acciones de control técnico de la disposición de residuos sólidos y escombros en el PEDH Tunjo, en cumplimiento de la actividad misional de la Secretaria Distrital de Ambiente (SDA)	• Garantizar que el PEDH Tunjo esté libre de residuos y escombros • Sistema de Control y Vigilancia en el PEDH Tunjo implementado que garantice el cumplimiento	• Número de comparendos ambientales aplicados. • Número de jornadas de recolección de residuos y escombros realizadas en el PEDH Tunjo • Informes periódicos de evaluación del control de la disposición de residuos y escombros en el PEDH

Programas	Proyectos estratégicos	Acciones Estratégicas	Objetivo general	Objetivos específicos	Metas	Indicadores
				• Realizar evaluación, control, verificación, seguimiento, y monitoreo sobre disposición de residuos sólidos y escombros en el PEDH Tunjo. • Establecer mecanismos de control para evitar la contaminación del humedal por residuos o escombros. • Implementar estrategias que garanticen a futuro la no disposición de escombros al interior del PEDH El Tunjo, todo ello enmarcado dentro de la legislación ambiental vigente en materia de gestión de residuos sólidos y escombros.	de la legislación ambiental vigente en materia de residuos sólidos y escombros.	Tunjo
		Identificación y eliminación de las conexiones erradas en los colectores y cuenca aferente al PEDH Tunjo	Identificar y controlar las conexiones erradas en los colectores y cuenca aferente al humedal del PEDH Tunjo que produzcan vertimientos deaguas con residuos químicos provenientes de empresas	• Identificar y cuantificar tuberías o conexiones de empresas que se encuentren realizando vertimientos de aguas con residuos químicos al PEDH Tunjo. • Diseñar y poner en marcha sistemas de manejo de residuos químicos. • Diseñar y ejecutar un programa de seguimiento y monitoreo de la calidad hídrica en el humedal PEDH Tunjo Realizar acciones de control técnico a las conexiones erradas y manejo de los vertimientos	• Contar con el inventario de las conexiones erradas en los colectores • Control a vertimientos fuentes contaminantes que asegure el mejoramiento de la calidad hídrica • Erradicar porcompleto vertimientos de aguas contaminadas a las fuentes hídricas que afectanal PEDH Tunjo	• (Número de conexiones corregidas/ Número de conexiones erradas inventariadas)*100. • (Número de empresas implementando SMRQ/ Número de empresas contaminantes)*100 • Informes periódicos de evaluación del control a los vertimientos
		Implementación de rutas de atención institucional relacionadas con	Implementar estrategias para la gestión en la atención de los actores involucrados en la	• Definir y fortalecer una red interinstitucional de comunicación en la atención de consumidores de sustancias psicoactivas (SPA) y	• Crear un grupo comunitario para el apoyo de las personas relacionadas con las ocupaciones informales	• (Número personas que integran el grupo comunitario para el apoyo de las personas relacionadas con las ocupaciones informales dentro del PEDH Tunjo / Número de personas

Programas	Proyectos estratégicos	Acciones Estratégicas	Objetivo general	Objetivos específicos	Metas	Indicadores
		ocupaciones informales dentro del Área protegida	ocupación ilegal de los terrenos dePEDH Tunjo	habitantes de calle dentro del PEDH Tunjo • Generar espacios de sensibilización a la población (involucrada en las ocupaciones ilegales) sobre el cuidado del PEDH Tunjo • Recuperar las zonas con uso diferente al propio (características, propiedades y funciones) del PEDH Tunjo	dentro del PEDH Tunjo • Vinculación activa de los habitantes de calle que se refugian en el PEDH Tunjo, a un programa de integración social • Vinculación activa de los consumidores de SPA dentro del PEDH Tunjo, a un programa de integración social • Recuperación de las áreas con ocupaciones informales del PEDH Tunjo	proyectado a integrar el grupo comunitario en el PEDH Tunjo) *100 • (Número de habitantes de calle que se involucran en un programa de Integración social para su rehabilitación / Número total de habitantes de calle al interior del PEDH) *100 • (Número de consumidores de SPA que se involucran en un programa de Integración social para su rehabilitación/ Número total de consumidores de SPA que ingresan al PEDH) *100 • (Áreas (m2) recuperadas por ocupaciones ilegales/ Número total de áreas (m2) con ocupaciones informales dentro del PEDH Tunjo) * 100
	Administración y manejo del PEDH El Tunjo	Gerencia para la implementación; manejo de recursos financieros y gestión del Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo	Supervisar la Implementación el Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo en el tiempo estipulado.	• Verificar la gestión de la inversión financiera requerida para implementar el Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo, con las entidades ejecutoras de acuerdo a las competencias de la SDA. • Verificar la gestión de los recursos financieros para garantizar la ejecución adecuada de las acciones estratégicas contempladas en el Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo, con las entidades ejecutoras, de acuerdo a las competencias de la SDA. • Supervisar la implementación de las acciones estratégicas contempladas en el Plan de Manejo Ambiental del	• Disponer de la inversión financiera requerida para Implementar el Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo. • Implementar el Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo • Contar con informe periódicos sobe la evaluación del cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo	• Recursos financieros asignados por la SDA • Recursos financieros invertidos/Recursos financieros asignados • Avance en la implementación del Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo/Avance proyectado para la implementación del Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo • % de intervención en el PEDH Tunjo para recuperación, restauración y preservación • (Número de informes realizados para la evaluación del cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo/Número de informes proyectados para la evaluación del cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo) * 100

				PEDH Tunjo. • Coordinar las acciones de control y seguimiento; investigación, educación Ambiental, participación y comunicación; implementación de la infraestructura y mantenimiento. • Coordinar la Evaluación de la ejecución Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo • Definir los lineamientos que permitan la buena administración y el adecuado uso del PEDH Tunjo		• Numero de lineamientos definidos para la administración y uso del PEDH Tunjo, dando cumplimiento a la normativa.
		Mantenimiento del PEDH Tunjo	Garantizar el buen estado de los componentes naturales, físicos y paisajísticos presentes en el PEDH Tunjo, en el marco de los procesos de administración y manejo sostenible.	• Promover procesos de mantenimiento en los componentes naturales, físicos y paisajísticos presentes en el PEDH Tunjo • Promover la participación de la comunidad en las actividades de mantenimiento al interior del PEDH Tunjo	• Mantener en condiciones óptimas los valores paisajísticos, naturales y de infraestructura, presentes en el PEDH Tunjo • Lograr la participación comunitaria en las actividades de mantenimiento en el PEDH Tunjo	• Peso (kg) de vegetación acuática invasora extraída/mes • Área (m2) del cuerpo de agua despejada/mes • Área (m2) de pasto KiKuyo podada/mes. • Área (m2) de las infraestructuras con mantenimiento/mes • (Número de personas involucradas en las actividades de mantenimiento al interior del PEDH Tunjo/Número total de personas proyectadas para participar que habitan en el área de influencia del PEDH Tunjo)* 100 • (Número de actividades de mantenimiento ejecutadas/Número de actividades de mantenimiento planteadas)*100

Programas	Proyectos estratégicos	Acciones Estratégicas	Objetivo general	Objetivos específicos	Metas	Indicadores
Manejo y Uso Sostenible	Administración y manejo del PEDH Tunjo	Diseño e implementación continua de la estrategia de vigilancia y seguridadde visitantes, senderos y locaciones del PEDH Tunjo	Garantizar el control y vigilancia del PEDH Tunjo	• Implementar un sistema de Seguridad en todo el perímetro del PEDH Tunjo • Elaborar una metodología de vigilancia participativa • Establecer un registro de visistantes para el control y seguridad de los mismos dentro del PEDH Tunjo	• Conformación de un equipo de vigias temáticos del PEDH Tunjo. • Implementación de un esquema de seguridad en el PEDH Tunjo • Registro de ingreso de visitantes al PEDH Tunjo	• (N°. de vigias temáticos del PEDH Tunjo/ N° de vigias temáticos proyectados) *100 • (N° de personas que integran el equipo de control y vigilacia/ N° de personas proyectadas a integran el equipo de control y vigilacia para el PEDH Tunjo) *100 • (N° de visitantes al mes / N° visitantes proyectados al mes) *100

Programas	Proyectos estratégicos	Acciones Estratégicas	Objetivo general	Objetivos específicos	Metas	Indicadores
Manejo y Uso Sostenible	Manejo de escenario de riesgos	Identificación evaluacióny Manejo del riesgo ambiental	Prevenir y mitigar los riesgos asociados a actividades de origen antrópico y natural que puedan originar cambios desfavorables en el PEDH Tunjo por medio del diseño y puesta en marcha de un Plan de Contingencia para la atención de los mismos ante su eventual ocurrencia	• Actualizar los riesgos generados por las actividades antrópicas y naturales que afectan el PEDH Tunjo. • Disminuir la vulnerabilidad del área de influencia directa del Humedal Tunjo ante posibles riesgos de origen natural a través de acciones de organización y capacitación de la comunidad. • Definir indicadores que permitan el monitoreo de los riesgos encontrados en el PEDH Tunjo para su debido control. • Determinar actividades de corrección y compensación de los riesgos asociados a las actividades desarrolladas en las zonas aledañas al PEDH. • Elaborar un plan de contingencia para prevenir y mitigar los riesgos por contaminación, inundación, incendios, avenidas torrenciales y limitantes geotécnicos en el PEDH Tunjo • Informar y capacitar a la población de las localidades de Tunjuelito y Ciudad Bolívar sobre los riesgos que se pueden presentar en el PEDH Tunjo y sobre las acciones de prevención y mitigación que se deben llevar a cabo frente a la ocurrencia de estos. • Definir el grupo de respuesta con su respectivo organigrama y los procedimientos operativos.	• Implementación al 100% el Plan de Contingencia para prevenir y mitigar los riesgos por fenómenos de origen natural • Informar y capacitar sobre las acciones a tomar en caso de una emergencia al 35% de la comunidad aledaña al PEDH Tunjo de las localidades de Tunjuelito y Ciudad Bolívar. • Construcción del 100% de las infraestructuras que permitan reducir los riesgos en el PEDH Tunjo y las comunidades aledañas. • Desarrollar el 100% de las acciones estipuladas que conlleven a reducir los riesgos en el PEDH Tunjo y las comunidades aledañas. • Implementación de un sistema de Alerta Temprana en convenio con los Consejos Locales de Gestión del Riesgo y Cambio Climático y el Instituto Distrital de Gestión del Riesgo y Cambio Climático (IDIGER), el apoyo de los comités de prevención y brigadas comunitarias de atención de emergencias. • Implementación de una Zona de Atención de Primeros Auxilios. • Responder de manera asertiva ante el 100% de	• (Número de Comités de Gestión del Riesgo creados/ Número de Comités de Gestión del Riesgo estipulados) * 100 • (Número de brigadas comunitarias de Gestión del Riesgo creadas/ Número de brigadas comunitarias de Gestión del Riesgo estipulado) * 100 • (Número de incendios registrados al implementar el plan / Número de incendios registrados antes de implementar el plan) * 100 • (Oferta hídrica durante época de sequia al implementar el plan (m3) / Oferta hídrica durante época de sequia antes de implementar el plan (m3) * 100 • (Número de personas de la comunidad de Tunjuelito y Ciudad Bolívar que asisten a las capacitaciones / Población proyectada de la comunidad de Tunjuelito y Ciudad Bolívar) • (Número de reuniones del consejo mantenidas/ Número de reuniones del consejo planificadas) * 100 • (Número de simulacros realizados/ Número de simulacros planificados) * 100 • (Número de emergencias atendidas/ Número de emergencias ocurridas) * 100 • (Número de extintores colocados/ Número de extintores planificados) * 100 • (Número de inspecciones realizadas/ Número de inspecciones planificadas) * 100 • (Número de capacitaciones en uso de extintores realizadas/ Número de

Programas	Proyectos estratégicos	Acciones Estratégicas	Objetivo general	Objetivos específicos	Metas	Indicadores
				• Implementar un sistema de alerta temprana que permita actuar de forma rápida ante posibles riesgos de origen natural en el humedal. • Elaborar estrategias de recuperación ante los desastres que pueda causar la ocurrencia de tales riesgos. • Establecer un sistema de alerta temprana que permita detectar cambios desfavorables en las condiciones del humedal y evaluar los riesgos de origen natural.	las situaciones derivadas de los riesgos correspondientes al PEDH Tunjo.	capacitaciones en uso de extintores planificadas) *100
		Cerramiento permitral del PEDH Tunjo	Controlar los factores tensionantes que afectane de manera frecuente y permanente el PEDH Tunjo	• Establecer limites físicos para el PEDH Tunjo que permitan controlar los factores tensionantes que lo afectan (ingreso de habitantes de calle, ingreso de animales domesticos, tránsito de motos, disposición de basuras y escombros, inseguridad, etc,). • Regular el acceso y uso público en el PEDH Tunjo, para propender por su conservación y recuperación. • Facilitar y garantizar el disfrute del PEDH Tunjo por parte de todos los ciudadanos, de una manera adecuada, segura y ordenada, de acuerdo a los usos permitidos y a la zonificación del humedal.	Cerramiento perimetral permanente construido, en el 100% de los sitios requeridos, previa evalucion técnica.	• (Perimetro del humedal (m) con cerramiento permanente construido / Perimetro del humedal (m) que requiere cerramiento permanente) * 100

Fuente: Consorcio JA, 2016,
adaptado por SDA, 2019

17.3.1 Recuperación de ecosistemas y hábitats

El estado ecosistémico actual del PEDH Tunjo se encuentra en gran deterioro debido a las erróneas actividades humanas y al poco control de las autoridades del Distrito. De ahí que el presente programa enfoca sus proyectos en la implementación de acciones dirigidas a la recuperación ecosistémica del PEDH Tunjo, tomando en cuenta aspectos hídricos, coberturas vegetales, estado actual de los suelos y todo lo que garantice un hábitat propicio para la presencia de las diversas especies de flora y fauna.

17.3.1.1 Proyecto: Recuperación y Rehabilitación del ecosistema físico

Este proyecto tiene como fin la recuperación y rehabilitación del componente físico del PEDH, esto para garantizar la regulación hídrica que permita mantener la vida en el ecosistema y la amortiguación de las crecientes del río Tunjuelo; asi mismo abarca el tema de la recuperación del uso del suelo, que han sido modificados y perturban la interacción del medio terrestre y acuático con el proceso de filtración; los resultados de las tres (3) acciones estratégicas contribuirán de forma indirecta al mantenimiento de diferentes hábitats para las especies de flora y fauna presentes en el humedal debido a la importancia para la restauración ecológica del mismo.

PROYECTO ESTRATEGICO - P1: RECUPERACIÓN Y REHABILITACIÓN DEL ECOSISTEMA FÍSICO
OBJETIVO
Llevar a cabo acciones que contribuyan a garantizar la disponibilidad continua del recurso hídrico en el humedal durante todo el año, con el fin de minimizar el déficit hídrico del mismo, por las condiciones naturales de niveles de precipitación; y a la restauración ecológica del suelo que ha sufrido deterioro a causa de algunas actividades realizadas en el humedal.
JUSTIFICACIÓN
Este proyecto tiene como fin la recuperación y rehabilitación del componente físico del PEDH, esto con el fin de garantizar la disponibilidad del elemento abiótico principal y, el recurso hídrico; su importancia radica, en conservar un volumen que permita mantener un nivel mínimo que conserve la vida en el humedal, con la finalidad de suplir el déficit hídrico que se genera en el área y propicie la amortiguación de las crecientes teniendo en cuenta la variabilidad climática y de esta forma superar el déficit hídrico que ha presentado el PEDH Tunjo; así mismo, se abarca la temática de la recuperación del suelo, los cuales que han sido modificados, perturbando la interacción del medio terrestre y acuático con el proceso de infiltración; los resultados se presentan en las tres (3) acciones estratégicas denominadas: adecuación del vaso del PEDH Tunjo, recuperación y conservación de la lámina de agua del PEDH Tunjo y, recuperación de suelos del PEDH Tunjo, que contribuirán de forma indirecta al mantenimiento de diferentes hábitats para las especies de flora y fauna presentes en el humedal, debido a la importancia para la restauración ecológica del mismo.
PRESUPUESTO GLOBAL
NOTA: Para este proyecto estratégico específicamente, y de acuerdo a solicitud de la EAB-ESP, se incluye un presupuesto unificado para las acciones estratégicas 1 y 2. En dicho presupuesto esta incorporado los costos de personal y demás costos asociados, con excepción delos administrativos que se incluyen mas adelante. Lo anterior, teniendo en cuenta que en la práctica estas dos acciones estratégicas (A1 y A2) deben tener una mirada integral y articulada, asi como deben diseñarse y ejecutarse preferiblemente de manera unificada o paralela, por lo cual de acuerdo a la EAB no seria preciso diferenciar valores para una y otra. Para la acción estratégica 3 (Recuperación de suelos) se incluye un presupuesto específico, que puede verse mas adelante.

2. COSTOS ADMINISTRATIVOS						
Actividad	**Requerimiento**	**Cantidad**	**Unidad**	**Valor**	**Subtotal**	**Observaciones**
Solicitud y expedición de licencias y permisos de cada estrategia	Seguimiento	1	Licencia	$ 1,000,000	$ 1,000,000.00	Los permisos y licencias los otorga SCASP (Subdirección de control ambiental al sector público) de la Secretaría Distrital de Ambiente - SDA. Los valores aquí plasmados son estimaciones obtenidas de lo máximo que han pagado diversas empresas, por los dos procesos.
	Evaluación	1		$ 2,000,000	$ 2,000,000.00	

COSTO TOTAL DEL PROYECTO		
Acción estratégica	**Costos personal y otros requerimientos**	**Otros Costos**
Adecuación del vaso del humedal del PEDH Tunjo	$36.470.935.968	$ 3,000,000.00
Recuperación de los espejos de agua del PEDH Tunjo		
Recuperación de suelos del PEDH Tunjo	$2,740,220,550	
TOTAL PROYECTO		**$39,214,156,518**

17.3.1.1.1 *Adecuación del vaso del humedal del PEDH Tunjo*[48]

ACCIÓN ESTRATÉGICA - A1: ADECUACIÓN DEL VASO DEL HUMEDAL DEL PEDH TUNJO		
PLAZO DE EJECUCIÓN		
CORTO PLAZO	DOS AÑOS	
MEDIANO PLAZO	CINCO AÑOS	
LARGO PLAZO	DIEZ AÑOS	
OBJETIVOS DEL ACCIÓN ESTRATÉGICA		
GENERAL		
Realizar la adecuación del vaso del Parque Ecológico Distrital de Humedal - PEDH Tunjo, de forma que se garantice la sostenibilidad hídrica y biótica del ecosistema.		

[48] Se ajusta ficha conforme al Acta de reunión de fecha 28 de enero de 2019 entre SPPA y EAB, al Acta de reunión de fecha 31 de enero de 2019 entre SPPA y SER y al Acta de reunión de fecha 12 de febrero de 2019 entre SPPA y EAB

ESPECÍFICOS
• Aumentar el espejo de agua, permitiendo el mejoramiento de las condiciones de vida de las especies de flora y fauna dentro del humedal. • Mantener un nivel mínimo de agua permanente en el humedal a través de un caudal ecológico • Evitar el ingreso de residuos o elementos sólidos que alteren la composición del ecosistema.
JUSTIFICACIÓN
La finalidad de la adecuación del vaso para el humedal Tunjo, es mantener el suministro de agua en épocas donde se genera déficit hídrico, concebido principalmente por condiciones naturales asociadas al régimen de lluvias y fluctuaciones en los aportes de agua superficial provenientes del río Tunjuelo principalmente. Para ello, es indispensable conocer la dinámica del agua dentro del área de estudio, para que al realizar la adecuación del vaso del humedal se pueda mantener el volumen de agua durante una gran parte del año, garantizando así el sostenimiento del sistema en genera y de las especies de flora y fauna características del lugar. Aunque durante las actividades desarrolladas en el PMA se dejan establecidos algunos insumos útiles, es indispensable actualizar dicha información a la hora de implementar esta acción estratégica ya que las condiciones naturales del sistema están en constante cambio. Esta acción estratégica divide su trabajo principalmente en tres etapas. Con está acción estratégica, se busca la recuperación del espejo de agua para las zonas anegadas que hacen parte del complejo del humedal, garantizando la conservación y preservación de especies de flora y fauna representativas de este espacio. **Nota Técnica Ficha de proyecto**: [49]Adecuación del vaso del humedal del PEDH Tunjo: Incluye todas las actividades, adecuaciones u obras necesarias (en la magnitud e intensidad que se requieran) para la recuperación y rehabilitación del cuerpo de agua y del hábitat acuático y subacuático. Dentro de las actividades mínimas necesarias de adecuación del vaso de agua (cuerpo de agua) se encuentran: • Retiro total de escombros y/o materiales no pertenecientes al lecho. • Garantizar la nivelación del lecho a la cota y perfil longitudinal y transversal técnicamente definido para la franja acuática y subacuática (litoral) del humedal. Posterior a las acciones estratégicas de adecuación del vaso (cuerpo de agua) y con el fin de garantizar que las condiciones óptimas de funcionamiento ecosistémico e hidráulico de este sector del PEDH Tunjo/Tunjo, se deberá definir e implementar un plan de mantenimiento integral periódico del vaso (cuerpo de agua) que garantice: • La estabilidad y permanencia del nivel del lecho, de perfiles longitudinales y transversales definidos para el humedal. • El retiro permanente de vegetación invasora y de sedimentos que se acumulan en el fondo del cuerpo de agua y en la franja de litoral, que prevengan los procesos de colmatación y sedimentación del humedal. • Seguimiento y evaluación de los procesos de mantenimiento integral, con indicadores cuantificables que permitan evidenciar la gestión de conservación de las condiciones ecosistémicas e hidráulicas del cuerpo de agua y litoral.

METAS	INDICADORES
• Adecuar del vaso del humedal correspondiente alParque Ecológico Distrital de Humedal Tunjo	• (Área adecuada /Área total del vaso del humedal) *100

ACTIVIDADES

DESCRIPCIÓN	CRONOGRAMA EN AÑOS																			
	A1				A2				A3				A4				A5			
	TRIMESTRES																			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
ETAPA I - DISEÑO																				
Actualización de la línea base de los aspectos físicos, hidráulicos, bióticos y sociales. *	x	x																		

[49] Memorando SDA No. 2018IE243582

Desarrollo de trabajo de campo		x	x																	
Diseños de detalle de la adecuación del vaso del humedal			x	x	x	x														
Solicitud y expedición de licencias y permisos *							x	x												
Información y Participación ciudadana					x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
ETAPA II - EJECUCIÓN																				
Ejecución de actividades hidrogeomorfológicas									x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
ETAPA III – OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																				
Mantenimiento del vaso del humedal, donde se conserve el área correspondiente a través de actividades anuales de mantenimiento (Esta actividad se empieza al finalizar la adecuación y una vez definido el plan de mantenimiento entre SDA Y la EAAB).									x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

NOTA:* Muchos de los insumos que se requieren dentro de las actividades planteadas, se desarrollaron en el Plan de Manejo Ambiental, no obstante se establece que es importante que muchas de ellas sean actualizadas, ya que a la hora de que se generé la implementación real de este proyecto, las condiciones naturales del sistema pueden haber cambiado.

* La solicitud de licencia y permisos, se encuentra contemplada como costo administrativo y se determina en la ficha general del Proyecto Estratégico - P1: Recuperación y Rehabilitación del Ecosistema Físico.

INSUMOS:

1. Cómo en la actualidad se cuenta con un documento denominado diagnóstico para el PMA del Humedal, donde se cuenta con información relacionada, se deja contemplado que es importante realizar una actualización, debido a los cambios que se generan en el ecosistema, por lo anterior, el presupuesto para ello, se tienen contemplado en la Acción Estratégica, - A6: Análisis y Gestión de la Biodiversidad y de los Ecosistemas. El valor de presupuesto detallado, se describe en ésta misma ficha.
2. La actividad catalogada como actualización de la modelación hidrodinámica del humedal, se contempla debido a cambios que con el tiempo puedan presentarse en las zonas anegadas (de los seis espejos de agua), por lo que se hace necesario completar y desarrollar de nuevo, para obtener un volumen más certero y no aproximado, como el que se presenta en el PMA.
3. La información y participación ciudadana se tiene contemplada dentro de las actividades para el estudio de la adecuación del vaso del humedal y la adecuación de los espejos de agua, sin embargo, el presupuesto y sus actividades se encuentran contempladas dentro de la Acción Estratégica - A12: Comunicación y Divulgación Sobre el PEDH Tunjo.
4. Las tres actividades relacionadas a: adecuación de pendientes en la zona de litoral, configuración de islas y líneas del litoral, se contemplan como insumo de la Acción Estratégica - A4: Restauración Ecológica de las Coberturas Vegetales del PEDH Tunjo con Especies Nativas, sus detalles en el presupuesto se consignan de manera detallada en ésta misma.
5. La actividad de remoción de rellenos y el presupuesto, es insumo para la ejecución de éste proyecto y se encuentran en la Acción Estratégica - A3: Recuperación de Suelos del PEDH Tunjo
6. La actividad de mantenimiento del vaso del humedal, es insumos para la ejecución de este proyecto y se encuentran contemplados sus costos en la Acción Estratégica - A22: Mantenimiento del PEDH Tunjo en la actividad 4.
7.

REQUERIMIENTOS DE PERSONAL TÉCNICO	REQUERIMIENTOS LOGÍSTICOS	REQUERIMIENTOS FINANCIEROS
• Coordinador del proyecto Ingeniero Civil con Posgrado en Recursos Hídricos. • Topógrafo • Cadenero • Operarios • Administrador delegado de obra	• Logística para la adquisición de herramientas y materiales para las actividades.	• Honorarios para los profesionales. • Honorarios para los operarios, auxiliares y apoyos. • Presupuesto para la compra de materiales y herramientas. • Presupuesto para la realización de campañas divulgativas

PRESUPUESTO GLOBAL

COSTOS EQUIPOS Y MATERIALES

Actividad	Requerimiento	Cantidad	Unidad	Valor unitario	Subtotal	Observación
Actividades para la Etapa I - Diseño	De acuerdo a las necesidades que se identifiquen, los requerimientos pueden ser la actualización del levantamiento topográfico y batimétrico, la modelación de calidad del agua, los diseños de detalle	Global	Global	$520.000.000	$520.000.000	El presupuesto es general, posiblemente cuente con modificaciones a causa de factores externos como lo son la viabilidad de recursos, la respectiva gestión jurídica y la gestión interinstitucional, asi como las diferentes etapas en las que se plantee ejecutar. El presupuesto se calcula de acuerdo a lo contemplado en el contrato 1430 de 2015.
Actividades para la Etapa II - Ejecución	De acuerdo a las necesidades que se identifiquen, los requerimientos pueden ser Demarcación, Instalaciones provisionales de obra y aislamiento. Señalización, Maquinaria, Estudio de identificación de la existencia de los tipos de sedimentos	Global	Global	$ 5.990.772.861	$ 5.990.772.861	

NOTA: Dentro de la actividad demarcación, Instalaciones provisionales de obra y aislamiento, se provee el uso de abastecimiento de agua, éste se contempla dentro de los gastos generales del Proyecto Estratégico P4: Participación, Educación y Gestión Interinstitucional.

SUBTOTAL COSTOS EQUIPOS Y MATERIALES	**$6.510.772.861**	El presupuesto global del proyecto se estima de acuerdo al periodo contemplado de corto plazo (2años)

NOTA: Este presupuesto incluye los costos asociados a la ejeción de la acción estratégica A2 "Recuperación y conservación de lámina de agua del PED Humedal Tunjo", de acuerdo a lo propropuesto por la EAB-ESP. Lo anterior, teniendo en cuenta que en la práctica las dos acciones estratégicas (A1 y A2) deben tener una mirada integral y articulada, asi como deben diseñarse y ejecutarse preferiblemente de manera unificada o paralela.

FUENTE DE FINANCIACIÓN [50]	
Secretaria Distrital de Ambiente - Empresa de Acueducto de Bogotá - EAB	
ENTIDADES EJECUTORAS	**ENTIDADES PARTICIPANTES**
Secretaria Distrital de Ambiente - Empresa de Acueducto de Bogotá - EAB	SDA, Administración del PEDH Tunjo, EAB, Alcaldía Local Ciudad Bolívar, Alcaldía Local Tunjuelito, Vigías temáticos PEDH Tunjo, CAR, Jardín Botánico José Celestino Mutis, comunidad, Aguas de Bogotá S.A. E.S.P, Policía Nacional y demás entidades competentes e interesadas.
ZONA DE IMPLEMENTACIÓN	



Zona de Recuperación para Protección Ambiental. Se plantean los sitios ubicados como puntos en color amarillo, sin embargo los diseños detallados definirán técnicamente los sitios específicos a adecuar y restaurar.

Fuente: Consorcio JA, 2017, aptado SDA 2019

17.3.1.1.48 Recuperación y conservación de la lámina de agua del PEDH Tunjo [51]

ACCIÓN ESTRATEGICA - A2: RECUPERACIÓN Y CONSERVACIÓN DE LA LÁMINA DE AGUA DEL PEDH TUNJO		
PLAZO DE EJECUCIÓN		
CORTO PLAZO	DOS AÑOS	
MEDIANO PLAZO	CINCO AÑOS	

[50] Se ajusta fuente de financiación y entidades ejecutoras de acuerdo a lo expresado por el Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático – IDIGER en el acta del 27 de septiembre de 2018 y en el memorando No. 2018ER239109

[51] Se ajusta ficha conforme al Acta de reunión de fecha 28 de enero de 2019 entre SPPA y EAB y al Acta de reunión de fecha 31 de enero de 2019 entre SPPA y SER, Acta de reunión de fecha 12 de febrero de 2019 entre SPPA y EAB y al memorando SDANo. 2018IE243582

LARGO PLAZO	DIEZ AÑOS	 Fuente: Consorcio JA, 2016

OBJETIVOS DEL ACCIÓN ESTRETEGICA

GENERAL

Recuperar la lámina de agua de la franja acuática del PEDH Tunjo.

ESPECIFICOS

- Establecer las alternativas más viables de suministro de agua a la franja acuática del PEDH.
- Seleccionar la o las Alternativa(as) a seguir para la conservación de una lámina mínima de agua dentro del PEDH Tunjo.

JUSTIFICACIÓN

Debido a las alteraciones hídricas de los humedales del Distrito, relacionadas no sólo a actividades antrópicas como (dragados, rellenos, entre otros) si no a la condición de variabilidad climática constantes durante los últimos años. Se presenta un déficit hídrico en el PEDH Tunjo, lo que ha ocasionado la pérdida de los espejos de agua correspondientes, afectando la flora y fauna. Los espejos de agua del PEDH Tunjo son de vital importancia ya que abren un espacio para el desarrollo de dichas especies insignias de este humedal. Para este proceso de alternativas para la recuperación del espejo de agua, se propone hacer el aprovechamiento de las aguas del río Tunjuelo e incluso de la Quebrada Limas, con el fin de suplir el déficit hídrico existente de las zonas anegadas dentro del humedal, aprovechando la vecindad que ambos presentan. Debido a la calidad de agua, que estas dos fuentes presentan, se hace necesario instalar sistema de biofiltros que permita garantizar una calidad del agua adecuada, para la preservación de este ecosistema.

Sin embargo, es necesario que la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB y la Secretaria Distrital de ambiente evalúen otras alternativas para regulación hídrica del humedal, que permitan garantizar un caudal ecológico para el funcionamiento adecuado del ecosistema. De tal forma que dichas entidades deben realizar los estudios necesarios para establecer nuevas alternativas para garantizar el recurso hídrico.

METAS	INDICADORES
• Garantizar la lámina de agua de la franja acuática que permita la recuperación, rehabilitación y el funcionamiento ecosistémico e hidráulico del PEDH Tunjo.	• (No. De meses con lámina de agua mínima definida en el humedal/ 12 meses)*100

ACTIVIDADES																			
DESCRIPCIÓN	**CRONOGRAMA EN AÑOS**																		
	A1				**A2**				**A3**				**A4**				**A5**		
	TRIMESTRES																		
	1	**2**	**3**	**4**	**1**	**2**	**3**	**4**	**1**	**2**	**3**	**4**	**1**	**2**	**3**	**4**	**1**	**2**	**3**	**4**
ETAPA I - DISEÑO																			
Desarrollo de trabajo de campo		X	X																

Análisis de alternativas de suministro de agua a la franja acuática del PEDH (incluye la definición técnica del nivel mínimo de la lámina de agua).		x	x																
Selección de las Alternativa(s) a seguir para la recuperación y conservación de una lámina mínima de agua dentro del PEDH Tunjo.			x																
Diseño de detalle de la o las alternativas seleccionadas. Diseño preliminar de obras hidráulicas			x	x	x	x													
ETAPA II – EJECUCIÓN																			
Implementación de la alternativa: Suministro de agua de acuerdo con la(s) alternativa(s) establecida(s)									x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Elaboración y ejecución del plan de manejo ambiental para la ejecución de obras									x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Divulgación a la comunidad sobre las acciones implementadas en el PEDH.					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

NOTA:* Muchos de los insumos que se requieren dentro de las actividades planteadas, se desarrollaron en el Plan de Manejo Ambiental, no obstante se establece que es importante que muchas de ellas sean actualizadas, ya que a la hora de que se generé la implementación real de este proyecto, las condiciones naturales del sistema pueden haber cambiado.

INSUMOS

1. Los estudios correspondientes al diseño preliminar, a excepción de la actualización del análisis hidrológico están planteados y desarrollados dentro de la Acción Estratégica - A1: Adecuación del Vaso del Humedal del PEDH Tunjo.
2. La adecuación del terreno para la construcción de obras hidráulicas, se contempla dentro de la Acción Estratégica - A1: Adecuación del Vaso del Humedal del PEDH Tunjo.
3. Las actividades de mantenimiento para la tubería y bombas de agua son insumos para la ejecución de la presente acción y sus costos se encuentran contemplados en la Acción Estratégica - A22: Mantenimiento del PEDH Tunjo.
4. La información y participación ciudadana se tiene contemplada dentro de las actividades para el estudio de la adecuación del vaso del humedal. Sin embargo, el presupuesto y sus actividades se encuentran contempladas dentro de la Acción Estratégica - A12: Comunicación y Divulgación Sobre el PEDH Tunjo.

REQUERIMIENTOS DE PERSONAL TÉCNICO	REQUERIMIENTOS LOGÍSTICOS	REQUERIMIENTOS FINANCIEROS
• Coordinador del proyecto, Ingeniero Civil con Posgrado en Recursos Hídricos • Operarios • Voluntarios • Administrador delegado de obra	• Logística para la adquisición de herramientas y materiales para las actividades. • logística para el estudio de alternativas para regulación hídrica y superación de déficit hídrico • Logística para Selección de alternativa y Diseño preliminar • Logística para la divulgación a la comunidad sobre actividades en etapa I y II.	• Honorarios para los profesionales • Honorarios para los operarios, auxiliares y apoyos • Presupuesto para la compra de materiales y herramientas • Presupuesto para la realización de campañas divulgativas

PRESUPUESTO GLOBAL
NOTA: El presupuesto de esta acción estratégica esta incluido en el presupuesto asociado a la ejecución de la acción estratégica A1 "Adecuación del vaso del humedal del PED Humedal Tunjo", de acuerdo a lo propropuesto por la EAB-ESP. Lo anterior, teniendo en cuenta que en la práctica las dos acciones estratégicas (A1 y A2) deben tener una mirada integral y articulada, asi como deben diseñarse y ejecutarse preferiblemente de manera unificada o paralela, por lo cual de acuerdo a dicha entidad no es preciso diferenciar valores para una y otra.

FUENTE DE FINANCIACIÓN	
SDA, Empresa de Acueducto de Bogotá - EAB	
ENTIDADES EJECUTORAS	**ENTIDADES PARTICIPANTES**
SDA, Empresa de Acueducto de Bogotá - EAB	SDA, Administración del PEDH Tunjo, EAB, Alcaldía Local Ciudad Bolívar, Alcaldía Local Tunjuelito, Vigías temáticos PEDH Tunjo, CAR, Jardín Botánico José Celestino Mutis, comunidad, Aguas de Bogotá S.A. E.S.P, Policía Nacional y demás entidades competentes einteresadas.
ZONA DE IMPLEMENTACIÓN	



Imagen correspondiente a los seis cuerpos de agua del PEDH TUNJO
Fuente: IDECA adaptado Consorcio JA, 2016

Fuente: Consorcio JA, 2017 adaptado por SDA, 2019

17.3.1.1.2 Recuperación de suelos del PEDH Tunjo

<table>
<tr><th colspan="3">ACCIÓN ESTRATÉGICA - A3: RECUPERACIÓN DE SUELOS DEL PEDH TUNJO</th></tr>
<tr><td colspan="2">PLAZO DE EJECUCIÓN</td><td rowspan="4">  </td></tr>
<tr><td>CORTO PLAZO</td><td>TRES AÑOS</td></tr>
<tr><td>MEDIANO PLAZO</td><td>CINCO AÑOS</td></tr>
<tr><td>LARGO PLAZO</td><td>DIEZ AÑOS</td></tr>
<tr><td colspan="3">OBJETIVOS</td></tr>
<tr><td colspan="3">GENERAL</td></tr>
<tr><td colspan="3">Recuperar las condiciones ideales de los suelos de la zona ocupada como parqueadero y zona de relleno antrópico (RCD) del PEDH Tunjo.</td></tr>
<tr><td colspan="3">ESPECIFICOS</td></tr>
<tr><td colspan="3">• Diseñar actividades que involucren a la comunidad en el cuidado y buen uso de los suelos de PEDH Tunjo.
• Restablecer las condiciones físicas naturales del suelo en el PEDH.
• Extraer el material de las zonas de relleno antrópico del PEDH.</td></tr>
<tr><td colspan="3">JUSTIFICACIÓN</td></tr>
<tr><td colspan="3">El suelo es un recurso natural de vital importancia en los ecosistemas para el apto crecimiento de flora y fauna, siempre y cuando éste presente las condiciones ideales; dentro del ecosistema de humedal el suelo funciona como reserva de carbono y como zona de transición entre el sistema acuático, debido a que el agua interactúa constantemente con la tierra, controlando los procesos propios del humedal. Es por esta importancia, que al observar el suelo que se encuentra dentro del PEDH Tunjo, se evidencia que se ha tenido un gran deterioro en las condiciones del suelo, ocasionando erosión, pérdida de flora, migración de fauna y sequia de los espejos de agua que hacen parte del complejo del humedal; de acuerdo al análisis, esto se debe principalmente, a que actividades que se desarrollan en el PEDH no se encuentran contempladas dentro de los usos del suelo de los humedales, algunas de ellas identificadas son: asentamientos humanos en las zonas aledañas, presencia de especies vegetales exóticas, disposición de basuras, escombros y pastoreo. De acuerdo a lo anterior, es que se considera de gran importancia el objeto de la presente acción estratégica, con el cual se busca intervenir el área que funciona como parqueadero y la zona de relleno de antrópico (RCD), buscando lograr la recuperación de las condiciones ideales del suelo para el PEDH Tunjo garantizando así la presencia de especies nativas de flora y fauna, para el mejoramiento de su aspecto paisajístico. En total, estas áreas cuentan con un volumen estimado de rellenos a retirar de 9394,95 metros cúbicos.</td></tr>
</table>

METAS	INDICADORES
• Recuperar los suelos deteriorados del PEDH Tunjo (Parqueadero, área con escombros) • Contar con una comunidad que cuide y mantenga los suelos del PEDH Tunjo	• (Área (m2) de suelos recuperada/ Área (m2) de suelos deteriorados del PEDH Tunjo (área de parqueadero y zonas de relleno por escombros) * 100 (Aproximadamente 9394,95 metros cúbicos abarcan estas dos zonas a intervenir dentro del humedal). • (Número de personas de la comunidad involucradas en la acción estratégica/ Número de personas proyectadas en el cuidado y mantenimiento del suelo del PEDH Tunjo) * 100

ACTIVIDADES

DESCRIPCIÓN	CRONOGRAMA EN AÑOS					
	A1		A2		A 3	
	SEMESTRES					
	1	2	1	2	1	2
1. Información y Participación ciudadana: Vincular a la comunidad por medio de la divulgación de la acción estratégica para el acompañamiento en jornadas de mantenimiento a los sectores a recuperar, así como la sensibilización sobre la importancia del suelo en el ecosistema de humedal y las acciones de compromiso para su protección.	X					
2. Solicitar los permisos de transporte y disposición del material RCD (Zona de Rehabilitación ambiental)	X					
3. Rescate de nidos, especies de fauna y flora	X	X	X	X	X	X
4. Remoción, extracción y disposición del relleno antrópico en la Zona de rehabilitación ambiental.	X	X	X			
5. Adecuación del suelo de la zona de parqueadero y el área con relleno antrópico (una vez extraído RCD).				X	X	
6. Restauración ecológica del ecosistema				X	X	X

INSUMOS:

1. Las actividad correspondiente al rescate de nidos y de fauna será una actividad constante en el desarrollo de esta acción estratégica; al igual que la actividad de rescate de individuos arbóreos, sin embargo el presupuesto para estas actividad está en la acción estratégica A4: Restauración ecológica de las coberturas vegetales del PEDH Tunjo con especies Nativas y A5: Adecuación de sitios de anidamiento de avifauna y refugio para otros grupos biológicos de fauna residente y migratoria en el PEDH Tunjo.
2. La actividad llamada información y participación ciudadana contemplada dentro de las actividades de esta ficha. Sin embargo, el presupuesto y sus actividades se encuentran contempladas dentro del acción estratégica A 12: denominado Comunicación y divulgación sobre el PEDH Tunjo.
3. La actividad llamada Restauración ecológica del ecosistema contemplada en esta ficha se articularán con la acción estratégica A 4: Restauración ecológica de las coberturas vegetales del PEDH Tunjo con especies nativas, donde se desarrolla su presupuesto.

REQUERIMIENTOS DE PERSONAL TÉCNICO	REQUERIMIENTOS LOGÍSTICOS	REQUERIMIENTOS FINANCIEROS
• Profesional con especialización en Edafología • Operarios	• Alquiler de Maquinaria Amarilla. • Alquiler de Volquetas para el transporte del material. • Herramientas y materiales para la adecuación del nuevo suelo. (Picas, palas, EPP, etc.) • Logística para el trabajo con la comunidad encaminado en el mantenimiento del suelo del PEDH	• Honorarios de los profesionales • Honorarios de los operarios para la adecuación del nuevo suelo • Presupuesto para la contratación de la empresa encargada de la extracción del material. (Transporte y disposición final) • Presupuesto el alquiler de maquinaria amarilla • Presupuesto para la compra de herramientas y materiales para la remoción del relleno. • Presupuesto para la compra de herramientas y materiales para la adecuación del nuevo suelo. • Presupuesto para comprar herramientas y materiales para el mantenimiento de los suelos con la comunidad.

PRESUPUESTO GLOBAL						
COSTOS EQUIPOS Y MATERIALES						
Actividad	**Requerimiento**	**Cantidad**	**Unidad**	**Valor unidad**	**Subtotal**	**Observación**
Remoción, extracción y disposición del relleno antrópico en la Zona de rehabilitación ambiental, correspondiente al área actualmente ocupada por el	Retroexcavadora Hitachi Orugas-UH-07 alquiler x 1 hora	13	Meses	$ 10.500.000	$ 136.500.000	El alquiler de la retroexcavadora se hará por 13 meses, el valor es de $65.625 la hora trabajarian 160 horas al mes, lo que equivale a $10.500.000 el mes.

parqueadero, depósito de RCD,y disposición inadecuada de lodos.	Martillo Hidráulico Valor/hora alquiler con operario y combustible.	13,65	Meses	$5.600.000	$ 76.440.000	El alquiler del martillo hidráulicose hará por un tiempo de 13,65 meses,y el valor es de $35.000 la hora, en un mes se trabajan 160 horas lo que corresponde a $5.600.000
	Servicio de recolección de escombros x m^3 por parte de una empresa certificada	9394.95	m^3	$230,000	$ 2,160,838,500	El servicio de recolección de escombros por viaje (Capacidad 15 m3) tiene un valor de $230.000
Adecuación del suelo de la zona de parqueadero y el área con relleno antrópico (una vez extraído RCD).	Tierra negra abonada con cascarilla	9394.95	m^3	$39,000	$366,442,050	El servicio de tierra negra fue calculado por el valor de 1 m3 en una volqueta de Capacidad 15 m3, tiene un valor de $39,000

NOTA:

Dentro de la actividad Adecuación del suelo de la zona de parqueadero y del área de relleno antrópico, se prevee el uso de (3) picas y (3) palas, el valor unitario se contempla dentro de los gastos generales del Proyecto Estratégico P8: ADMINISTRACIÓN Y MANEJO DEL PEDH TUNJO, además de los otros materiales aquí descritos.

De manera adicional, es necesario desarrollar la ejecución de jornadas de mantenimiento con la comunidad, para lo cual es indispensable contar con palas, rastrillos, guantes, hidratación y refrigerios, la cantidad dependerá del momento en el que se realice la actividad. Sin embargo, realizando un estimado de refrigerios se contemplan 140, para los tres años, distribuidos según la entidad ejecutora. El costo asociado al Proyecto Estratégico P4: PARTICIPACIÓN, EDUCACIÓN Y GESTIÓN INTERINSTITUCIONAL

SUBTOTAL COSTOS EQUIPOS Y MATERIALES	**$ 2,740,220,550**	El presupuesto global de la acción estratégica se estima de acuerdo al periodo contemplado de cortoplazo(3años)

FUENTE DE FINANCIACIÓN	
SDA	
ENTIDADES EJECUTORAS	**ENTIDADES PARTICIPANTES**

SDA	SDA, Administración del PEDH Tunjo, EAB, Alcaldía Local Ciudad Bolívar, Alcaldía Local Tunjuelito, Vigías temáticos PEDH Tunjo, CAR, Jardín Botánico José Celestino Mutis, comunidad, Aguas de Bogotá S.A. E.S.P, Policía Nacional y demás entidades competentes e interesadas.
ZONA DE IMPLEMENTACIÓN	



Zona de rehabilitación ambiental y zonas aledañas a la zona de uso sostenible - PEDH Tunjo **Fuente:** IDECA adaptado Consorcio JA, 2016

17.3.1.2 Proyecto: Recuperación y Rehabilitación del ecosistema biótico y paisajístico

El siguiente proyecto implementa dos (2) acciones estratégicas dirigidas a contribuir en la diversificación biológica de las especies de flora y fauna presentes en el humedal, por medio de la restauración de las coberturas vegetales con especies nativas del PEDH Tunjo, con lo cual se pretende ampliar la oferta de hábitat para las diferentes especies de avifauna; además se contemplan los sitios de anidamiento, refugio y descanso para las mismas y de lugares aptos para albergar otros grupos de fauna.

PROYECTO ESTRATÉGICO - P2: RECUPERACIÓN Y REHABILITACIÓN DEL ECOSISTEMA BIÓTICO Y PAISAJÍSTICO
OBJETIVO
Realizar acciones en pro de la diversificación de la biodiversidad presente en el PEDH Tunjo, mediante la sustitución de vegetación exótica por especies vegetales nativas y la adecuación de sitios adecuados para el anidamiento, refugio y descanso de la avifauna y de la herpetofauna, las cuales en conjunto ampliarán notablemente la oferta de hábitats disponibles para estos grupos de fauna.
JUSTIFICACIÓN

El siguiente proyecto implementa dos (2) acciones estratégicas dirigidas a contribuir en la diversificación biológica de las especies de flora y fauna presentes en el humedal por medio de restauraciones de las coberturas vegetales con especies nativas del PEDH Tunjo, con lo cual se pretende ampliar la oferta de hábitat para las diferentes especies de avifauna; además de contemplar los sitios de anidamiento, refugio y descanso para las mismas y de lugares aptos para albergar otros grupos de fauna.

PRESUPUESTO GLOBAL						
1. COSTOS PERSONAL						
Requerimiento	Cantidad	Valor mensual	Dedicación	Número de meses	Subtotal	Observaciones
Coordinador del proyecto Biólogo/Ecólogo	1	$ 4,890,000	80%	120	$ 469,440,000	Contemplado a lo largo de los 10 años para hacer actividadesde rescate de fauna y las actividades de revegetalización del área inundable y de litoral
Ingeniero Forestal	1	$ 3,574,000	50%	120	$ 214,440,000	Contemplado para las actividades de inventario forestal,tala, siembra de especies en el área terrestre del humedal, y manejo del invernadero
Agrólogo/ Agrónomo	1	$ 3,574,000	50%	48	$ 85,776,000	Contemplado para las actividades de adecuación de suelos
Veterinario especialista en fauna silvestre	1	$ 3,574,000	30%	120	$ 128,664,000	Contemplado a lo largo de los 10 años para hacer actividades de rescate de fauna
Operarios	2	$ 1,348,000	100%	120	$ 161,760,000	Contemplado a lo largo de los 10 años para hacer actividades de adecuación de

						suelos, siembra, control de especies invasoras,
Voluntarios o Pasantes	2	Ø	100%	120	Ø	Esta estrategia busca involucrar a los estudiantes interesados en elaborar tesis o estudios en el PEDH,o personal capacitado e interesado en la ejecución de los proyectos enmarcados dentro de este plan de manejo. por lo que se abre el espacio para este voluntariado o pasantía.Los recursos financieros destinados para contratareste personal se asignarán de acuerdo con los requerimientos. El presupuesto estimado para apoyar la contratación de este personal es desarrollado en detalle enla Acción Estratégica - A6:Análisis y gestión de la biodiversidad y de los ecosistemas.
TOTAL COSTOS DE PERSONAL					**$1,060,080,000**	
2. COSTOS ADMINISTRATIVOS						
Actividad	**Requerimiento**	**Cantidad**	**Unidad**	**Valor**	**Subtotal**	**Observación**

Solicitud y expedición de licencias y permisos de cada estrategia	Seguimiento	1	Licencia	$ 1,000,000	$ 1,000,000	Los permisos y licencias los otorga SCASP (Subdirección de control ambiental al sector público) dela Secretaría Distrital de Ambiente SDA. Los valores aquí plasmados, son estimaciones obtenidas de lomáximo que han pagado diversas empresas.
	Evaluación	1		$ 2,000,000	$ 2,000,000	

COSTO TOTAL DEL PROYECTO					
Acción estratégica	**Costos personal**		**Costos requerimientos**		**Otros Costos**
Restauración ecológica de las coberturas vegetales del PEDH Tunjo con especies Nativas		$ 1,060,080,000	$ 1,234,475,165		$ 3,000,000
Adecuación de sitios de anidamiento de avifauna y refugio para otros grupos biológicos de fauna residente y migratoria en el PEDH Tunjo.			$ 90,428,000		
TOTAL PROYECTO			**$**		**2,387,983,164.68**

17.3.1.2.1 Restauración ecológica de las coberturas vegetales del PEDH Tunjo con especies nativas

<table>
<tr><th colspan="3">ACCIÓN ESTRATÉGICA - A4: RESTAURACIÓN ECOLÓGICA DE LAS COBERTURAS VEGETALES DEL PEDH TUNJO CON ESPECIES NATIVAS [52]</th></tr>
<tr><td colspan="2">PLAZO DE EJECUCIÓN</td><td rowspan="4"> 
Fuente: Consorcio JA, 2016</td></tr>
<tr><td>CORTO PLAZO</td><td>TRES AÑOS</td></tr>
<tr><td>MEDIANO PLAZO</td><td>CINCO AÑOS</td></tr>
<tr><td>LARGO PLAZO</td><td>DIEZ AÑOS</td></tr>
<tr><td colspan="3">OBJETIVOS</td></tr>
<tr><td colspan="3">GENERAL</td></tr>
<tr><td colspan="3">Recuperar las características estructurales (composición y diversidad florística) y funcionales de los ecosistemas
acuáticos, semiacuáticos y terrestres del PEDH Tunjo a partir de la revegetalización con especies nativas de la Sabana de Bogotá, mejorando la calidad paisajística de este ecosistema estratégico asegurando así hábitats de calidad para la fauna residente y migratoria del ecosistema de humedal</td></tr>
<tr><td colspan="3">ESPECIFICOS</td></tr>
</table>

[52] Se ajusta ficha conforme al Acta de reunión del 09 de octubre de 2018 y al Acta de reunión de fecha 31 de enero de 2019 entre SPPA y SER,

- Sustituir por fases las especies exóticas e invasoras presentes en el PEDH Tunjo

- Construir un vivero en la zona de uso sostenible del PEDH Tunjo que garantice condiciones óptimas para las semillas y plántulas de especies nativas que sean requeridas para el proceso de revegetalización, actuando como un banco de reserva de especies vegetativas en el proceso de restauración ecológica del humedal.

- Articular convenios con las entidades ambientales para la correcta siembra de la vegetación escogida

- Involucrar a la comunidad aledaña gestión y en el cuidado de los corredores ecológicos identificados en los procesos de revegetalización con especies nativas de la sabana de Bogotá.

- Implementar jornadas trimestrales para el monitoreo y control de pastizales y especies invasoras.

- Propiciar condiciones óptimas para las semillas y plántulas que serán sembradas en el PEDH Tunjo.

- Involucrar a la comunidad en el cuidado de las perchas instaladas, las aves existentes, las semillas y plántulas a ser sembradas.

- Conectar las principales áreas de vegetación (núcleo de coberturas vegetales remanentes) por medio de corredores de vegetación estructurada asegurando así la conectividad con la Estructura Ecológica Principal, contribuyendo de forma decisiva a un aumento en la biodiversidad, al incrementar las posibilidades de migración de las localidades de Tunjuelito y Ciudad Bolívar.

• Restablecer total o parcialmente la estructura y función de los ecosistemas acuático y terrestre del humedal, así como las condiciones para lograr la conectividad ecológica con otros elementos de la estructura ecológica principal de la Ciudad., contribuyendo al aumento en la biodiversidad, al incrementar las posibilidades de migración, dispersión e intercambio genético, de la fauna al aumentar la oferta de recursos.

JUSTIFICACIÓN
Los corredores ecológicos tienen como objetivo proporcionar conectividad entre paisajes, hábitats y ecosistemas, asegurando el mantenimiento de procesos ecológicos y la diversidad biológica; el PEDH Tunjo presenta este tipo de corredores en zonas específicas como lo son la Quebrada Limas y el río Tunjuelo los cuales no cuentan con las condiciones óptimas para cumplir con su función inicial debido a la poca presencia de especies vegetales nativas a los costados de su cuenca y el deterioro de los suelos debido al asentamiento humano existente en las zonas aledañas, disposición de basuras y presencia de ganado. Situación que se ve agravada debido a la presencia de especies arbóreas y arbustivas exóticas. Por esta razón se propone el siguiente plan buscando retomar las características estructurales y funcionales del PEDH al asegurar el adecuado establecimiento de la flora nativa en los ecosistemas terrestres, acuáticos y semiacuáticos asegurando un hábitat propicio para la fauna y mejorando la calidad de vida de las comunidades aledañas. Entre las especies exóticas terrestres que en la actualidad predominan en el PEDH Tunjo y que serán sustituidas en el presente proyecto encontramos las siguientes especies: las Acacias (*Acacia decurrens y A. melanoxylon*), el Eucalipto (*Eucalyptus camaldulensis y E. globulus*), Urapán (*Fraxinus chilensis*), Jazmín australiano (*Pittosporum undulatum*), Acacia plumosa (*Albizia lophantha*); especies arbustivas como Mimbre (*Salix viminalis*), Sauco (*Sambucus nigra*), Retamo espinoso (*Ulex europaeus*); enredaderas como Calabaza (*Cucurbita pepo),* Ojo de Poeta (Thunbergia alata) y Hierbas como el Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) que es la especie de pastizales que abarca gran extensión en el PEDH Tunjo, que por falta de control de su crecimiento ha ocasionado problemas de orden social, puntos de inseguridad, ayuda a la proliferación de vectores ambientales específicamente ratas e invasión y pérdida de espacios propicios para la plantación de especies nativas. Una vez implementadas estas estrategias se procede a adecuar el suelo para sembrar especies nativas como: Aliso (*Alnus acuminata*), Cedro (*Cedrela montana*), Chicalá (*Tecoma stans*) y el Hayuelo *(Dodonaea viscosa*). En cuanto a la vegetación acuática se realizarán actividades para hacer adecuación de islas para refugio y hábitat de especies acuáticas. Todos estos procesos estarán contemplados por fases para así no afectar al ecosistema e ir mejorando gradualmente los servicios ecosistémicos que ofrece este cuerpo de agua a la Ciudad. Esta acción estratégica además de generar mejoras en el aspecto paisajístico del PEDH Tunjo, potencia las capacidades como espacio para la educación ambiental y la cultura ciudadana, encaminándose hacia una activa participación de la comunidad en el proceso de producción de especies vegetales nativas propicias para la revegetalización a mediano y largo plazo, cooperando en la construcción del vivero, y la producción de semillas y plántulas ayudando así a fortalecer el proceso de restauración y recuperación de la biodiversidad. Se recomienda que las medidas implementadas en esta acción estratégica sean realizadas por fases, habilitando así zonas para la disposición de los lodos producto del mantenimiento del cauce del río Tunjuelo; de manera paralela para no afectar a la población de especies de avifauna mientras se realiza la sustitución de vegetación, se instalarán perchas artificiales para ayudar a la restauración vegetal en zonas con gran deterioro ambiental, debido a que estas estructuras atraen diferentes especies de aves las cuales al defecar expulsan semillas de árboles contribuyendo a la restauración de áreas específicas y también generando espacios para el avistamiento de aves migratorias o nativas.

METAS	INDICADORES

• Aumentar la densidad de Especies Vegetales Nativas existentes (EVN) en los corredores ecológicos. • Consolidar vegetación nativa en el PEDH Tunjo según los diferentes usos del humedal • Incrementar la diversidad vegetal nativa en los ecosistemas acuático, semiacuático y terrestre del PEDH Tunjo. • Garantizar el desarrollo de especies vegetales nativas de la sabana de Bogotá propicias para la revegetalización en el PEDH Tunjo • Contar con el apoyo de toda la comunidad en el buen uso de esta herramienta de restauración • Contar con el apoyo de las entidades ambientales durante la ejecución de la acción estratégica. • Lograr la participación activa y compromiso de la comunidad con la acción estratégica.	• (Número de EVN sembradas/Número total de EVN programados a sembrar) * 100 *100 • (Área en metros cuadrados revegetalizadas en el ecosistema acuático, semiacuático y terrestre del PEDH Tunjo/ área en metros cuadrados contempladas a revegetalizar.)*100 • índices de diversidad y abundancia de especies vegetales en el PEDH Tunjo • No de semillas y plántulas sembradas y establecidas en el PEDH /No. de semillas y plántulas producidas en el PEDH • (Número de personas de la comunidad involucradas en el proyecto/ Número de personas convocadas a participar en el proyecto) *100. • (Número de entidades ambientales involucradas en la ejecución de la acción estratégica/ Número de entidades invitadas a participar en la acción estratégica) *100. • Número de personas de la comunidad con participación activa y constante en la acción estratégica.

ACTIVIDADES

DESCRIPCIÓN	CRONOGRAMA EN AÑOS									
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
1. Delimitación de las franjas de trabajo para el proceso de sustitución de especies exóticas por nativas (Inventario forestal)	X									
2. Definición de la metodología para la revegetalización en el área inundable, área litoral y área terrestre	x									
3, Gestión de permisos para manejo silvicultural de especies arbóreas y arbustivas exóticas cuando se requiera.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4, Rescate de nidos, Fauna terrestre y acuática	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5. Evaluación para el proceso de sustitución de especies exóticas e invasoras agresivas.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6. Proceso de sustitución de las especies exóticas e invasoras agresivas, cuando se requiera. Incluye el rescate de flora terrestre: Bloqueo y traslado		X	X	X	X	X	X	X	X	X
7. Adecuación de los suelos del PEDH Tunjo para el proceso de siembra de especies nativas terrestres (Limpieza de maleza, apertura de hoyos, abono, aplicación de tierras negras, aplicación de hidroretenedores) Cuando se requiera.	x	X	x	X	x	X	x	X	x	x
8. Evaluación para rescate de flora acuática y/o Traslado	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
9. Rescate de flora acuática: Traslado, cuando se requiera		X	X	X	X	X	X	X	X	X
10. Diseños de procesos de revegetalización de franja acuática y terrestre	X	X								
11, Producción de plántulas, macrófitas y manejo de semillas.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

12. Adecuación de las áreas para la revegetalización, propagación y expansión de las especies nativas en el área inundable y litoral		x		x		x		x		X
13 Ejecución del proceso de revegetalización en el área inundable y litoral del PEDH Tunjo.			x		x		x		X	

14. Ejecución del proceso de revegetalización en el área terrestre del PEDH Tunjo. Implementando corredores lineales y corredores de franja favoreciendo la conectividad con la Estructura Ecológica Principal del Distrito.		X	X		X	X		X	X	
15. Ejecución del proceso de revegetalización en la franja acuática y semiacuática del PEDH Tunjo		X	X	X	X	X	X	X	X	X
16. Control de propagación y/o expansión de las especies invasoras presentes en el PEDH Tunjo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
17. Información y participación ciudadana: Desarrollo de talleres para asegurar la participación de la comunidad en las diversas actividades del presente proyecto (Mantenimiento de semillas, plántulas, siembra, abono y mantenimiento de especies nativas)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
18. Actividades de mantenimiento de las plantaciones (riego, poda) realizadas en el proceso de restauración, poda de pastizales, control de plagas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

NOTA: El presupuesto contemplado para desarrollar la actividad 3 Gestión de permisos para manejo silvicultural de especies arbóreas y arbustivas exóticas cuando se requiera, se encuentra contemplado dentro de los costos administrativos del Proyecto Estratégico - P2: Recuperación y Rehabilitación del Ecosistema Biótico y Paisajístico.
La ejecución del cronograma depende de los resultados de las evaluaciones y monitoreo periódico en el humedal.

INSUMOS:

1. La actividad correspondiente al rescate de nidos y de fauna será una actividad constante en el desarrollo de este proyecto. Sin embargo, el presupuesto contemplado para estas actividades es desarrollado en la Acción Estratégica - A5: Adecuación de Sitios de Anidamiento de Avifauna y Refugio para otros Grupos Biológicos de Fauna Residente y Migratoria en el PEDH Tunjo.

2. La actividad llamada información y participación ciudadana se tiene contemplada dentro de las actividades de esta acción estratégica. Sin embargo, el presupuesto y sus actividades se encuentran contemplados dentro de la Acción Estratégica - A12: Comunicación y Divulgación Sobre el PEDH Tunjo.

3. La actividad de mantenimiento de plantaciones, es un insumo para la ejecución de este proyecto y se encuentran contemplados sus costos en la Acción Estratégica - A22: Mantenimiento del PEDH Tunjo

REQUERIMIENTOS PERSONAL	REQUERIMIENTOS LOGÍSTICOS	REQUERIMIENTOS FINANCIEROS	

• Coordinador de acció estratégica • Biólogo. • Profesional Agrólogo. • Ingeniero Forestal • Operarios	• Herramientas y materiales necesarios para acondicionar el Ambiente (acondicionamiento de suelos y demás actividades) • Herramientas y materiales para el Proceso de revegetalización de especies nativas en el área inundable, litoral y terrestre del humedal • Herramientas y materiales para la Erradicación de especies exóticas y Sustitución por especies nativas • Herramientas y equipos para el mantenimiento de semillas, plántulas • Logística paralas capacitaciones	• Honorarios de los profesionales • Presupuesto para herramientas y materiales para acondicionar el ambiente (acondicionamiento de suelos y demás) • Presupuesto para la comprade herramientas y materiales parala revegetalización • Presupuesto para la compra de equipos, herramientas y materiales para la erradicación de especies exóticas y siembra de especies nativas • Presupuesto para la compra y siembra de las especies nativas una vez erradicadas las exóticas • Presupuesto para la compra de herramientas y materiales para la construcción de un vivero temporal • Presupuesto para la siembra de semillas Y plántulas • Presupuesto para divulgar la acción estratégica.

PRESUPUESTO GLOBAL						
COSTOS EQUIPOS Y MATERIALES						
Actividad	**Requerimiento**	**Cantidad**	**Unidad**	**Valor unidad**	**Subtotal**	**Observación**
1.Delimitación de las franjas de trabajo para el proceso de sustitución de especies exóticas por nativas (Inventario forestal	Metro	1	metro	$ 30,000	$ 30,000	Incluye los materiales Básicos para el desarrollo de un inventario forestal, para así determinar el número de árboles a los cuales se les va a realizar intervención

2. Manejo silvicultural para realizar el proceso de sustitución de especies arbóreas, arbustivas exóticas e invasoras agresivas presentes Incluye el rescate de flora terrestre: Bloqueo y traslado	Manejo silvicultural	100	individuos arbóreos	$ 416,938	$ 41,693,800	Se estima que se va a realizar la intervención sobre 100 árboles en los límites del humedal, estos datos deben ser verificados con el inventario forestal
	Transplante y bloqueo (árbol)	100	individuos arbóreos	$ 1,500,000	$ 150,000,000	
3. Rescate de flora acuática	Deshierbado para recolectar estolones, rizomas, tubérculosy brotes y especies acuáticas flotantes	2.67	Ha	$ 8,000,000	$ 21,360,000	Se estimó estos cálculos tomando en cuenta las proporciones de los 6 Espejos de Agua (2,67 ha), El mantenimiento de las especies rescatadas se contempla en la actividad No. 6 del presupuesto de esta acción.
4. Adecuación de los suelos del PEDH Tunjo para el proceso de siembra de especies nativas terrestres (Limpieza de maleza, apertura de hoyos, abono, aplicación de tierras negras, aplicación de	Adecuación zonas de litoral	4443	m^2	$ 13,739	$ 61,042,377	Se calculo Para el perímetro de los cuerpos de agua del Humedal Tunjo Nivelación de suelos
	Nivelación de suelos y explanado			$ 10,000,000		Calculado para 20,31 Ha
	Ahoyado			$ 10,000,000		

hidroretenedores) y de las franjas acuáticas para la propagación y expansión de	Abono	20.31	Ha	$ 2,000,000	$446,820,000	que corresponden a la zona terrestre del Humedal

las especies nativas en el área inundable y litoral						
5.Compra, producción de plántulas, macrófitasy Manejo de semillas. (Incluye gastos Construcción vivero y materiales parael mantenimiento de las especies a sembrar en el PEDH)	Hayuelo *(Dodonea viscosa)*	2	Kg	$ 80,000	$ 1,499,788	Calculado para 20,31 ha que corresponden a la zona Terrestre del Humedal, realizando arreglos florísticos se propone una siembra de 460 individuos por hectárea, sembrando cerca de 20 individuos por cada 100 metros para no dejar un follaje muy denso dentro del humedal por temas de seguridad. Teniendo en cuenta estas consideraciones se calculo que aproximadam
	Árbol Alcaparro *(Senna viarium)*			$ 163,123		
	Árbol Caucho Sabanero *(Ficus andicola)*			$ 180,523		
	Árbol Cerezo *(Prunus serotina)*			$ 163,123		
	Árbol Sangregado *(Croton sp.)*			$ 163,123		
	Chicala *(Tecoma stans)*	200	Plántulas y estacas	$ 400	$ 770,000	
	Aliso (*Alnus acuminata*)			$ 400		
	Arrayán *(Mycianthes leucoxyla)*			$ 450		
	Arboloco *(Montanoa quadrangularis)*			$600		
	Árbol Cedro (*Cedrela montana*)			$800		
	Árbol Guayacán (*Lafoencia speciosa)*			$400		

	Árbol Roble (*Quercus humboldtii)*			$800		ente serían sembrados 9522 árboles. Los costos aquí presentados contemplan la compra de 200 plantulas de cada especie para un total de 1400 plántulas, y 2Kg de Semilla por cada especie

						para un total de 10 kg de semillas los cuales se calculan viene cerca de 2000 semillas,sin embargo debidoal porcentaje de supervivencia delas semillas a sembrar se contempla comprar más kilogramos de semillas para ser sembradas en el humedal
	Fitohormonas y otros insumos	global	global	$ 90,000,000	$ 90,099,000	Insumos necesarios parael mantenimiento de las especies usadas para revegetalizar el área. El kilo de hidroretenedor es a $33.000
	Hidroretenedores	3	Kilogramo	$ 33,000		
	Nylon x100 m	1	rollo	$ 11,200	$ 11,200	Materiales estimados para la construcción delviveroyel mantenimiento de plántulas, en las primeras etapas de
	Aguja de talonar	1	agujas	$ 6,000	$ 6,000	
	Polisombra 100x4mt 50% especial contra heladas, atrapa niebla	33	m	$ 270,000	$ 8,910,000	
	Aserrín bulto	3	Bulto	$ 45,000	$ 135,000	
	Limo	3	Bulto	$ 96,000	$ 288,000	

	Cascarilla quemada	4	Viaje	$ 274,500	$ 1,098,000	desarrollo.
	Carbón	3	Kilogramo	$ 24,000	$ 72,000	
6. Ejecución del proceso de	Siembra Franja Terrestre	20.31	Ha	$ 8,000,000	$ 162,480,000	Valores estimados

revegetalización en el área inundable, litoral y terrestre del PEDH Tunjo	Siembra de Franja Acuática	10.71	Ha	$ 8,000,000	$ 85,680,000	para actividades mínimas para ejecutar el proceso de siembra de las especies, y el control de las primeras etapas de crecimiento de las plántulas (3 primeros años)
	Riego	20.31	Ha	$ 8,000,000	$ 162,480,000	
SUBTOTAL COSTOS EQUIPOS Y MATERIALES			**$ 1,234,475,165**		El presupuesto presentado para este proyecto contempla la totalidad del plazo de ejecución (Diez años)	

NOTA: Dentro de la actividad Delimitación de las franjas de trabajo para el proceso de sustitución de especies exóticas por nativas (Inventario forestal), se contempla el uso de un tarro de pintura de 1L, el presupuesto de éste se contempla dentro de los gastos generales del Proyecto Estratégico P4: PARTICIPACIÓN, EDUCACIÓN Y GESTIÓN INTERINSTITUCIONAL

Dentro de la actividad, compra, producción de plántulas, macrófitas y manejo de semillas, se contempla el uso de machete (4 UND), tijeras de jardinería (4 UND), regadera (4 UND), manguera de jardinería (4UND), Carretillas (4 UND), costales (20 UND), cinta de demarcación (1 rollo), Canasta de plásticos (60 UND), Bolsas tipos Ziploc (60 UND) y martillo (1 UND), el presupuesto de estos materiales se contempla dentro de los gastos generales del proyecto estratégico P8: ADMINISTRACIÓN Y MANEJO DEL PEDH TUNJO. De manera adicional, se necesitan Marcadores tipo Sharpie (1 paquete y 1 UND de cinta de enmascarar, el presupuesto de estos dos últimos e contempla dentro de los gastos generales del Proyecto Estratégico P4: PARTICIPACIÓN, EDUCACIÓN Y GESTIÓN INTERINSTITUCIONAL.
Las especies propuestas están sujetas a cambios dependiendo de la disponibilidad en vivero a los diseños de restauración, al tipo de vegetación requerido, al tipo de suelo disponible y al lugar de acuerdo a la zonificación de manejo.

FUENTE DE FINANCIACIÓN
SDA Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad, Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, Jardín Botánico José Celestino Mutis, Instituto Alexander von Humboldt IAvH.

ENTIDADES EJECUTORAS	ENTIDADES PARTICIPANTES
SDA Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad, Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, Jardín Botánico José Celestino Mutis, Instituto Alexander von Humboldt IAvH, Administración del PEDH Tunjo.	SDA Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad, Jardín Botánico José Celestino Mutis, Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, Instituto Alexander von Humboldt IAvH, Administración del PEDH Tunjo,

ZONA DE IMPLEMENTACIÓN

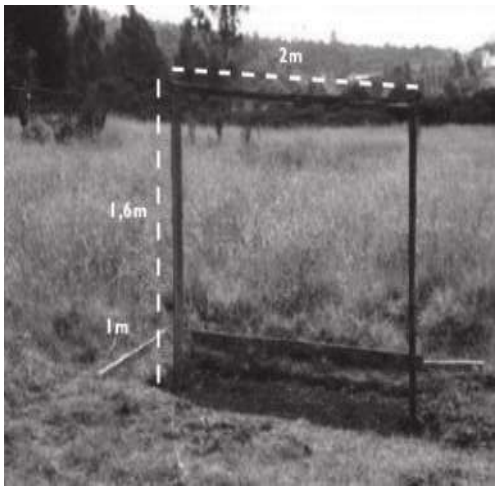


Zona de preservación y Protección ambiental; Zona de Restauración ambiental, (Corredores Ecológicos PEDH Tunjo, Quebrada Limas y Río Tunjuelo)

Fuente: IDECA adaptado por Consorcio JA, 2016

Fuente: Consorcio JA, 2017 adaptado por SDA, 2019

17.3.1.3 *Adecuación de sitios de anidamiento de avifauna y refugio para otros grupos biológicos de fauna residente y migratoria en el PEDH Tunjo*

ACCIÓN ESTRATÉGICA - A5: ADECUACIÓN DE SITIOS DE ANIDAMIENTO DE AVIFAUNA Y REFUGIO PARA OTROS GRUPOS BIOLÓGICOS DE FAUNA RESIDENTE Y MIGRATORIA EN EL PEDH TUNJO [9]		
PLAZO DE EJECUCIÓN		 **Fuente:** https://www.researchgate.net/publication/262568331_LA_DISPERSION_POR_AVES_Y_LA_RESTAURACION_DE_LOS_ECOSISTEMAS_ALTOANDINOS
CORTO PLAZO	TRES AÑOS	
MEDIANO PLAZO	CINCO AÑOS	
LARGO PLAZO	DIEZ AÑOS	

OBJETIVOS DE LA ACCIÓN ESTRATEGICA

GENERAL

Recuperar los hábitats para la fauna existente en el PEDH Tunjo, a partir de la generación de sitios de perchas
y sitios de refugio para la herpetofauna, avifauna y mastofauna.

ESPECIFICOS

- Identificar las áreas del PEDH Tunjo propicias para la generación de perchas
- Generar sitios de percha en lugares estratégicos para la recuperación de los hábitats
- Aumentar la densidad vegetal del PEDH Tunjo
- Asegurar la disponibilidad de sitios de refugio para los grupos identificados
- Propiciar el incremento de la abundancia y riqueza de la avifauna y de la herpetofauna en el PEDH Tunjo
- Involucrar a la comunidad en el cuidado de las perchas instaladas y las aves existentes

JUSTIFICACIÓN

El objetivo de la presente acción estratégica es la realización de actividades que permitan recuperar el hábitat existente y restauración del mismo en el PEDH Tunjo, generando en el área, sitios de perchas que tienen como fin promover y propiciar lugares atractivos de refugio, descanso y alimento para las aves, así como reforzar su movilidad, aspecto fundamental en los que se dan los procesos de polinización y dispersión de semillas. Dentro de esta estratégica, se cuenta con las perchas artificiales, las cuales son una herramienta usada para la restauración vegetal de zonas con gran deterioro ambiental, éstas atraen diferentes especies de aves las cuales al defecar expulsan semillas de árboles, contribuyendo así a la restauración de diversas áreas; complementando así las técnicas de restauración propuestas en el Plan de Manejo Ambiental. Esta acción estratégica, de manera paralela, incluye inmersa, las actividades de rescate y reubicación de especies de fauna existente en el área de estudio, la cual permitirá proteger a las especies silvestres que habitan en el PEDH, dentro de ellas se destacan: 1, Los procesos donde se plantea realizar la sustitución de especies vegetales arbóreas y arbustivas exóticas por especies nativas, las cuales requieren de actividades de tala y reubicación de árboles, para ello se recomienda de manera inicial, hacer labores de ahuyentamiento de fauna en las franjas donde se van a hacer las intervenciones y el monitoreo de nidos establecidos en los árboles a intervenir, 2. Actividades como la adecuación del vaso del humedal en donde la remoción de rellenos contemplan el ingreso de maquinaria pesada al humedal, lo que perturba a las especies terrestres y acuáticas sino se tiene precaución para ello, igual que en la anterior, se deben realizar actividades de ahuyentamiento y captura de individuos en las zonas demarcadas para realizar las diferentes intervenciones sobre el humedal, y así evitar la muerte accidental de fauna.

METAS	INDICADORES

[9] El contenido de la ficha de la acción estratégica se ajusta de acuerdo a los lineamientos y propuestas de la Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad de la Secretaria Distrital de Ambiente. Acta de reunión del 09 de octubre de 2018.

• • Implementación de perchas artificiales en el PEDH Tunjo con el propósito de incrementar la avifauna • •Identificar, generar y restaurar por completo las condiciones iniciales del PEDH Tunjo. • •Recuperación de los hábitats para la avifauna y herpetofauna. • •Contar con el apoyo de toda la comunidad en el buen uso de esta herramienta de restauración. • •Valoración por el veterinario de todos los individuos rescatados en los proceso de adecuación del vaso, retiro de rellenos y revegetalización. • • Seguir el protocolo de ahuyentamiento de fauna previo a los procesos de mantenimiento del humedal, retiro de rellenos y revegetalizacion • • Asegurarse que todos los individuos de fauna rescatados en los procesos de mantenimiento del humedal, retiro de rellenos y revegetalizacion, sean valorados por un profesional idoneo. • •Garantizar que todos los individuos que puedan resultar lesionados sean rescatados, atendidos, tratados y liberados en las áreas establecidas para tal fin.	•Número de sitios Identificados para la generación de percha • (Número de sitios de perchas establecidos/ Número de perchas proyectadas) * 100 •(Número de perchas con actividad de aves /Número de sitios de perchas instaladas)*100 • Diversidad y abundancia de avifauna en el PEDH Tunjo •Número de sitios de percha exitosos/ Número de sitios de percha instalados • Número de actividades en ciencia ciudadana realizados / Número de actividades en ciencia ciudadana programados • Número de individuos rescatados/ Número de individuos liberados

ACTIVIDADES

DESCRIPCIÓN	CRONOGRAMA EN AÑOS									
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
1. Información y participación ciudadana: Socialización con la comunidad de la acción estratégica propuesta.	X									
2. Instalación de las perchas	X									
3. Mantenimiento de las perchas	X	X	X							

4. Determinar las especies de aves que debido a su importancia ecológica o a su estado de vulnerabilidad deben incluirse en la acción estratégica de adecuación de sitios de anidamiento de la avifauna.	X									
5. Realizar actividades de rescate de nidos, captura, traslado, liberación y reubicación de especies nativas tanto acuáticas como terrestres de los diferentes grupos (avifauna y herpetofauna) existentes en el PEDH Tunjo antes de llevar a cabo procesos de revegetalización. Este proceso dará principal énfasis a las especies endémicas o que estén clasificadas en alguna categoría de amenaza (vulnerables, amenazadas, entre otras).	X									
6. Monitorear los sitios de percha establecidos	X	X	X							
7. Publicar los resultados obtenidos de la acción estratégica de adecuación de sitios de anidamiento de la avifauna.	X		X							
8. Realizar talleres de capacitación a la población cercana al humedal para el seguimiento de la investigación.	X	X	X							
9. Promover la restauración de hábitats para poblaciones de especies de anfibios, reptiles y aves en zonas que han sufrido decline por medio de la aplicación de medidas de control de la cobertura vegetal.	X	X	X							
10. Implementar estrategias de mejoramiento de hábitat para anfibios, reptiles y aves a partir de los resultados que se obtengan de las diferentes investigaciones que se lleven a cabo en el PEDH Tunjo.	X	X	X							
11. Monitorear el estado físico y de salud de las aves, anfibios y reptiles que se establezcan en los sitios de anidación y refugios y llevar a cabo la atención de todos los que resulten lesionados como parte del proceso de ahuyentamiento, captura o reubicación y de la revegetalización.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
12. Elaborar el registro fotográfico y audiovisual del proceso de salvamento de la fauna, estableciendo un registro para cada uno de los individuos capturados y liberados.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
13.Construir pozas para la reproducción de anfibios.		X								

INSUMOS:

1. Cabe rescatar que la actividad encaminada a la promoción de la restauración de hábitats para poblaciones de especies de anfibios, reptiles, aves y mamíferos, parte de la adecuada restauración ecológica en el humedal.
2. Se evaluará también el estado poblacional de las especies, sus aspectos reproductivos y ecológicos para mejorar las alternativas propuestas en esta acción estratégica, estas investigaciones serán desarrolladas en la Acción Estratégica - A6: Análisis y Gestión de la Biodiversidad y de los Ecosistemas.
3. La calidad del ecosistema y de los recursos será constantemente monitoreada para evaluar la efectividad de esta acción estratégica, evaluando la oferta de recursos, refugio para las especies que alberga este ecosistema, temas a desarrollar en la Acción Estratégica - A6: Análisis y Gestión de la Biodiversidad y de los Ecosistemas.
4. La actividad llamada información y participación ciudadana se tiene contemplada dentro de las actividades de esta acción estratégica. Sin embargo, el presupuesto y sus actividades se encuentran contempladas dentro de la Acción Estratégica - A12: Comunicación y Divulgación Sobre el PEDH Tunjo.
5. Para la actividad que establece el mantenimiento de perchas, los costos son cuantificando dentro de la Acción Estratégica - A22: Mantenimiento del PEDH Tunjo.

REQUERIMIENTOS DE PERSONAL TÉCNICO	REQUERIMIENTOS LOGÍSTICOS	REQUERIMIENTOS FINANCIEROS
• Coordinador del proyecto Biólogo • Veterinario especialista en fauna silvestre • Operarios	• Herramientas y materiales para el establecimiento de perchas • Herramientas y materiales para el rescate de nidos • Herramientas y materiales para el desarrollo de talleres • Requerimientos para monitoreo (Binóculos, cámaras fotográficas, trampas).	• Honorarios de los profesionales • Presupuesto para las herramientas y materiales para el establecimiento de perchas • Presupuesto para divulgar la acción estratégica. • Costos de monitoreos propuestos • Costos de operadores requeridos para ejecutar todas las actividades propuestas.

PRESUPUESTO GLOBAL						
COSTOS EQUIPOS Y MATERIALES						
Actividad	Requerimiento	Cantidad	Unidad	Valor unidad	Subtotal	Observaciones
Equipos y materiales para la captura de avifauna, mastofauna y herpetofauna, a ser reubicada y rescatada en los procesos de adecuación del ecosistema de humedal	Redes de niebla	3	Red	$ 1,200,000	$ 3,600,000	Equipos básicos para realizar el monitoreo de fauna y la manipulación de individuos que van a ser rescatados por el equipo a cargo de la ejecución de este proyecto
	Trampas Nasa	10	Trampa	$ 50,000	$ 500,000	
	Gancho herpetológico	1	Gancho	$ 500,000	$ 500,000	
Herramientas y materiales para el establecimiento de perchas	Cabuya fique	10	Rollo	$ 12,000	$ 120,000	El material para establecer las Perchas saldrá de los árboles talados, reciclando así los residuos vegetales
	Madera	100	Tablas	Ø	Ø	
Realizar actividades de rescate de nidos y de especies nativas de fauna	Papel higiénico x rollo	400	Rollo	$ 2,500	$ 1,000,000	El presupuesto estimado de esta actividad debe ser ajustado en dependencia del
	Papel aluminio rollo x 100m	60	Rollo	$ 26,600	$ 1,596,000	
	Cajas plásticas con tapas perforadas	900	Caja	$ 50,000	$ 45,000,000	

	Goteros con agua para hidratar los polluelos Kit de 75 frascos gotero con chupa Vidrio ámbar 50mL	40	Kits	$ 400,900	$ 16,036,000	número de individuos rescatados

	marca LABSCIENT					
	Bitácoras de campo para registrar la altura, tipo de hábitat y sustrato en el que fue encontrado cada nido	30	Bitácoras	$ 38,000	$ 1,140,000	
	Insumos veterinarios	1	Global	$ 20,000,000	$ 20,000,000	
Construcción de pozas para la reproducción de anfibios	Geomembrana HDPE CALIBRE 30-40 ROLLO DE 4.MT X50MT	8	Rollo	$ 50,000	$ 400,000	Equipos y materiales contemplados para el desarrollo de todo el proyecto, para desarrollar una poceta dentro del humedal
	Arena de río bultox50 Kilos	9	Bulto	$ 44,000	$ 396,000	
	Cemento bulto x 50 Kg	7	Bulto	$ 20,000	$ 140,000	
SUBTOTAL COSTOS EQUIPOS Y MATERIALES				**$ 90,428,000**	El presupuesto presentado para este proyecto contempla la totalidad del plazo de ejecución (Diezaños)	

NOTA:

Dentro de la actividad Equipos y materiales para la captura de avifauna, mastofauna y herpetofauna, a ser reubicada y rescatada en los procesos de adecuación del ecosistema de humedal, se contempla el uso GPS (1 Unidades), Cámara Fotográfica (1Unidades), Binoculares (1 Unidades) y Guía de Campo de Identificación de Aves, herpetofauna y Mastofauna (3 Unidades), el presupuesto de éste se contempla dentro de los gastos generales del Proyecto Estratégico - P4: Participación, Educación y Gestión Interinstitucional.

Dentro de la actividad, construcción de pozas para la reproducción de anfibios, se contempla el uso de picas, machete, el presupuesto de estos materiales se contempla dentro de los gastos generales del proyecto estratégico P8: ADMINISTRACIÓN Y MANEJO DEL PEDH TUNJO.

FUENTE DE FINANCIACIÓN	
SDA, Jardín Botánico José Celestino Mutis	
ENTIDADES EJECUTORAS	**ENTIDADES PARTICIPANTES**

SDA, Jardín Botánico José Celestino Mutis	Secretaría Distrital de Ambiente SDA, Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad, Administración del PEDH Tunjo, Jardín Botánico de Bogotá JBB, ABO, Universidades, comunidades académicas, comunidad y demás entidades interesadas.

ZONA DE IMPLEMENTACIÓN

Zona de preservación y Protección ambiental; Zona de Restauración ambiental, (Corredores Ecológicos PEDH Tunjo Quebrada Limas y Río Tunjuelo) **Fuente:** IDECA adaptado por Consorcio JA, 2017

Fuente: Consorcio JA, 2017 adaptado por SDA, 2018

17.3.2 Investigación, educación, participación y comunicación

El objetivo del presente programa es recolectar información precisa y verídica en temas hídricos, biológicos y sociales, todo con el fin de aportar, a partir del reconocimiento del ecosistema, en la recuperación del mismo.

Este programa involucra la participación activa y permanente de la academia, colegios, entidades públicas y privadas, centros de investigación y a la comunidad en general, puesto que se trata de lograr a partir de la investigación, educación ambiental y sensibilización, conocer el ecosistema y apropiarse del mismo.

17.3.2.1 Investigación participativa y aplicada

El proyecto se enmarca bajo el proceso de investigación participativa y aplicada, en aspectos biológicos, socio – ambientales, territoriales y de educación ambiental, mediante la realización de diferentes tipos de investigaciones que permitan primero la identificación de especies macrófitas en la restauración y protección ecológica del humedal, y segundo la investigación de los patrones históricos de los cambios de coberturas biofísicas en el PEDH Tunjo. Con el fin de incluir a la comunidad en todo el proceso de investigación y ejecución del Plan de Manejo Ambiental (PMA) y de esta forma lograr la conservación y protección del ecosistema.

PROYECTO ESTRATÉGICO - P3: INVESTIGACIÓN PARTICIPATIVA Y APLICADA						
OBJETIVO						
Impulsar el desarrollo continuo de procesos de investigación y de educación ambiental tendientes a sensibilizar a la comunidad en general sobre el valor e importancia que supone el conservar y proteger el ecosistema de humedal, y sobre el reto de conservar y gestionar de manera adecuada la biodiversidad. Además de la realización de diferentes tipos de investigaciones que permitan identificar las especies vegetales más aptas para el proceso de restauración ecológica del humedal. Y monitorear la efectividad de estas medidas que permitan hacer análisis comparativos de los patrones de biodiversidad con respecto a las condiciones previas a la recuperación.						
JUSTIFICACIÓN						
El proyecto se enmarca bajo el proceso de investigación participativa y aplicada, en aspectos biológicos, mediante la realización de diferentes tipos de investigaciones que permitan primero la identificación de especies macrófitas en la restauración y protección ecológica del humedal, y segundo la investigación de los patrones históricos de los cambios de coberturas biofísicas en el PEDH Tunjo.						
PRESUPUESTO GLOBAL						
1. COSTOS PERSONAL						
Requerimiento	Cantidad	Valor mensual	Dedicación	Número de meses	Subtotal	Observaciones
Coordinador de Proyecto (Biólogo/Ecólogo)	1	$ 4,890,000	100%	120	$ 586,800,000	El Coordinador de Proyecto será el encargado de realizar la coordinación general del mismo y la supervisión del cumplimiento de las labores asignadas a los otros profesionales incluidos, además estará encargado de la supervisión de las diferentes investigaciones que serán realizadas en el PEDHTunjo, estableciendo un puente de comunicación entre los investigadores universitarios, y el equipo técnico que ejecutará el presente Plan de Acción para garantizar la participación de la comunidad científica en el mismo.

Ingeniero Forestal	1	$ 3,754,000	50%	36	$ 67,572,000	El Ingeniero Forestal se encargaráde realizar los procesosde plantación de especies vegetales que servirán de corredores ecológicos en el humedal y en ecosistemas cercanos para establecer conectividad ecológica entre estos guiando y capacitando a la comunidad participante de esta actividad.
Profesional Palinólogo	2	$ 3,754,000	50%	36	$ 135,144,000	Contemplado para el desarrollo de la acción estratégica Modelamiento de los patrones históricos de los cambios enlas coberturas biofísicas enel sistema de Humedal (Estudio palinoecológico - PEDH Tunjo)
Operarios	2	$ 1,348,000	100%	6	$ 16,176,000	Contemplados para apoyar dos acciones estratégicas Modelamiento de los patrones históricos de los cambios en las coberturas biofísicas enel sistema de Humedal (Estudio palinoecológico - PEDH Tunjo) y estudio dela remoción de nutrientes por parte de las macrófitas

						acuática del PEDH Tunjo
Voluntarios o Pasantes	2	Ø	100%	120	Ø	Esta estrategia busca involucrar a los estudiantes interesados en elaborar tesis o estudios en el PEDH, o personal capacitado e interesado en la ejecución de los proyectos enmarcados dentro deeste plan de manejo. porloqueseabre el espacio para este voluntariado o pasantía.Los recursos financieros destinados para contratar este Personal se Asignarán de acuerdo con los requerimientos. El presupuesto estimadopara apoyarla contratación de este personal es desarrollado en detalle en la Acción Estratégica - A6: Análisis y gestión de la biodiversidad y de los ecosistemas.
TOTAL COSTOS DE PERSONAL					**$ 805,692,000**	
2. COSTOS ADMINISTRATIVOS						
Actividad	**Requerimiento**	**Cantidad**	**Unidad**	**Valor**	**Subtotal**	**Observaciones**
Solicitud y expedición de	Seguimiento	1	Licencia	$ 1,000,000	$ 1,000,000	Los permisos y licencias de captura d

licencias y permisos de cada estrategia	Evaluación	1		$ 2,000,000	$ 2,000,000	e especies, muestresos y los demás requeridos en el proceso de investigación. Los Valores aquí
						plasmados, son estimaciones obtenidas de lo máximo que han pagado diversas empresas.

COSTO TOTAL DEL PROYECTO			
Acción estratégica	**Costos personal**	**Costos requerimientos**	**Otros Costos**
Análisis y gestión de la biodiversidad y de los ecosistemas	$ 805,692,000.00	$ 950,000,000	$ 3,000,000
Modelamiento de los patrones históricos de los cambios en las coberturas biofísicas en el sistema de Humedal (Estudio palinoecológico - PEDH Tunjo)		$ 84,947,800	
Estudio de la remoción de nutrientes por parte de las macrófitas acuáticas del PEDH Tunjo		$ 112,240,000	
TOTAL PROYECTO			**$ 1,955,879,800**

17.3.2.1.1 Análisis y gestión de la biodiversidad y de los ecosistemas

<table>
<tr><td colspan="3">ACCIÓN ESTRATEGICA - A6: ANÁLISIS Y GESTIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y DE LOS ECOSISTEMAS [54]</td></tr>
<tr><td colspan="2">PLAZO DE EJECUCIÓN</td><td rowspan="4"> 
Fuente: Pablo Casallas, 2016</td></tr>
<tr><td>CORTO PLAZO</td><td>TRES AÑOS</td></tr>
<tr><td>MEDIANO PLAZO</td><td>CINCO AÑOS</td></tr>
<tr><td>LARGO PLAZO</td><td>DIEZ AÑOS</td></tr>
<tr><td colspan="3">OBJETIVOS DE LA ACCIÓN ESTRATEGICA</td></tr>
<tr><td colspan="3">GENERAL</td></tr>
</table>

[54] El contenido de la ficha de la acción estratégica se ajusta de acuerdo a los lineamientos y propuestas de la Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad de la Secretaria Distrital de Ambiente. Acta de reunión del 09 de octubre de 2018.

Implementar estrategias que garanticen la conservación y protección de la diversidad de flora y fauna que alberga el ecosistema de humedal Tunjo, a través de acciones que involucren procesos constantes de investigación y de educación ambiental enfocados a sensibilizar a la comunidad en general sobre el valor e importancia del reto de protección a la biodiversidad.

ESPECIFICOS

• Contribuir al inventario de la biodiversidad de la artropofauna, avifauna, herpetofauna y mastofauna del PEDH Tunjo.
• Evaluar el estado de la biodiversidad de la avifauna, herpetofauna y mastofauna del PEDH Tunjo, por medio de monitoreos.
Evaluar la calidad del agua del PEDH Tunjo, por medio de monitoreos.
• Involucrar a instituciones educativas, entidades relacionadas y comunidad para la generar conocimiento sobre aspectos ecológicos de los grupos de fauna y flora presentes en el PEDH Tunjo.
• Generar grupos de conservación del ecosistema de humedal desde la Junta de Acción Comunal del barrio o con actores de sectores aledaños al PEDH Tunjo.
• Capacitar a la comunidad, establecimientos educativos y demás entes territoriales sobre la importancia de los ecosistemas de humedal como prestadores de una gran variedad de servicios ecosistémicos, culturales y de recreación pasiva y turismo, dando a conocer la importancia de conservar y proteger la diversidad de organismos de flora y fauna que estos soportan.
• Impulsar la publicación de las investigaciones/estudios realizados sobre composición de los grupos de fauna y flora presentes en el PEDH Tunjo, así como de diferentes aspectos ecológicos y poblacionales de los mismos.
• Impulsar la divulgacion de los estudios realizados sobre composición de los grupos de fauna y flora presentes en el PEDH Tunjo, así como de diferentes aspectos ecológicos y poblacionales de los mismos.
• Crear un portal de información en el cual se recopilen los resultados de las investigaciones realizadas, con el fin de que la comunidad en general tenga acceso a los mismos.
•Optimizar la pàgina web para divulgar resultados de las investigaciones realizadas, con el fin de que la comunidad en general tenga acceso a los mismos.
• Generar información de apoyo para ser aplicada en el manejo, uso sostenible y conservación de la biodiversidad presente en el humedal.
• Fortalecer grupos en actividades de ciencia ciudadana en el humedal con actores de sectores aledaños al PEDH.

JUSTIFICACIÓN

Los humedales ofrecen gran variedad de bienes y servicios ambientales a la ciudad, es por esta razón, que se hace necesario implementar actividades e iniciativas que permitan generar una valoración integral de los servicios ecosistémicos actuales y potenciales de provisión, regulación y cultural del humedal de interés, que para este caso es el denominado como PEDH El Tunjo, mediante la ampliación en los temas investigativos en cuanto a la gestión de la biodiversidad y de los ecosistemas. Con la ampliación de las investigaciones en diversos temas, se pretende plantear diferentes estrategias que contribuyan a la conservación y manejo del ecosistema que, en conjunto con los procesos de educación ambiental, involucren a la comunidad, entes territoriales, universidades, estudiantes y demás entidades a aportar el conocimiento científico para la gestión y mantenimiento de la biodiversidad. y la planificación de territorio a través de las herramientas de Manejo del Paisaje (HMP), instrumento que será descrito en la Acción Estratégica - A4: Restauración ecológica de las coberturas vegetales del PEDH TUNJO con especies nativas.

METAS	INDICADORES
• Incentivar y apoyar líneas de investigación biológica para cada uno de los grupos de fauna presentes en el humedal Tunjo (Avifauna, Artropofauna, Herpertofauna, Mastofauna entre otros). • Divulgar los resultados obtenidos de los trabajos y estudios de monitoreo de la biodiversidad de flora, fauna y evaluación del recurso hídrico, desarrollados en el PEDH Tunjo.	• Numero de investigaciones apoyadas a Instituciones educativas e institutos de investigación. • (Numero de resultados sobre biodiversidad divulgados/ Numero de resultados sobre biodiversidad programados)*100 • (Número de actividades realizadas con actores de sectores aledaños al PEDH Tunjo/ Número de actividades programadas con actores de sectores aledaños al PEDH Tunjo)*100.

ACTIVIDADES										
DESCRIPCIÓN	CRONOGRAMA EN AÑOS									
	A1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A8	A 9	A 10
1. Información y participación ciudadana: Vinculación de la comunidad, para lograr una participación activa de los mismos en el proyecto.	X									
2. Fortalecer grupos de conservación mediante actividades de ciencia ciudadana en el marco del aula ambiental, que permita involucrar dentro de su fin de interés la necesidad e importancia de atesorar este ecosistema de humedal dados los servicios ecosistémicos que éste presta actualmente y a futuro.			X	X	X	X	X	X	X	X
3. Consultar información secundaria disponible acerca de estudios realizados previamente sobre la fauna y flora presentes en el PEDH Tunjo	X									
4. Evaluar el estado de la biodiversidad de la artropofauna, avifauna, herpetofauna y mastofauna, presente en el PEDH Tunjo.				X		X		X		X
5, Incentivar y apoyar monitoreos y líneas de investigación en aspectos ecológicos, reproductivos y poblacionales de las especies de fauna encontradas en el PEDH; las cuales se enfocarán en mejorar las estrategias de restauración del ecosistema para brindar sitios de refugio y recursos alimenticios a poblaciones relictas, para así aumentar su población en el área de estudio.	X	X	X							
6. Actualizar los estudios sobre la caracterización de los tipos de cobertura vegetal presentes en el PEDH Tunjo, y de la abundancia, composición y estructura de la flora								X	X	X
7. Incentivar y apoyar monitoreos y líneas de investigación en las cuales se evalúen los cambios en las dinámicas del ecosistema debido a la ejecución del presente plan de acción en el PEDH Tunjo,	X		X		X		X		X	
8. Realizar estudios que permitan controlar la población de macrófitas y residuos flotantes del humedal,	X	X	X	X	X					

haciendo un adecuado tratamiento de estos. En estas investigaciones el objetivo principal debe ser garantizar el mínimo cubrimiento de la zona inundable del humedal por macrófitas, y de esta manera evitar posibles condiciones de eutrofización en los cuerpos de agua y, por ende, un deterioro en las condiciones de calidad del agua.										
9. Realizar estudios de calidad de suelos, así como del ancho de la capa orgánica y la determinación de los elementos y compuestos del mismo, esto con el fin de relacionar la calidad y composición del suelo con las especies vegetales que pueden sembrarse cuando se vayan a llevar a cabo los procesos de revegetalización del Humedal. Estos estudios podrán incluir investigaciones sobre permeabilidad y grado de erosión del suelo, así como medición del nivel freático.	X	X								
10. Actualizar análisis multitemporal de imágenes satelitales para determinar los cambios que han ocurrido a nivel temporal en las coberturas vegetales del PEDH El Tunjo			X			X			X	
11. Monitorear el recurso hídrico, a través del análisis limnológico y fisicoquímico, lo que permitirá determinar los cambios en el ecosistema, su grado de contaminación o de calidad. Estos monitoreos podrán incluir la evaluación de factores externos al humedal, como los climáticos, vertimientos, o de ingresos de aguas por lluvias o canales, con el fin de determinar el estado de calidad e importancia del Humedal en lo relativo a biodiversidad, al estado de salud del lugar, a las tendencias de mejoramiento o deterioro del lugar, al nivel riqueza, productividad y su relación en importancia con otros ecosistemas de la ciudad.				X		X		X		x

12. Incentivar el apoyo necesario a tesistas de pregrado y/o posgrado, o a estudios técnicos relacionados con los componentes ecológicos y/o socioculturales de los humedales, por medio de la gestión de convenios con instituciones educativas.	X	X	X	X	X					

13. Divulgación de los resultados que se generen a partir de las investigaciones científicas realizadas	X	X	X	X	X					
14. Optimizar la página web para divulgar los resultados de las investigaciones realizadas, con el fin de que la comunidad en general tenga acceso a los estudios, y realizar capacitaciones acerca del manejo del mismo.	X									
15. Gestión de recursos para la vinculaciónlosestudiantesinteresados en elaborar tesis o estudios en el PEDH, o personalcapacitadoeinteresadoen la ejecución de los proyectos enmarcadosdentrodeesteplande manejo. (Voluntarios o Pasantes)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

INSUMOS:

1. Las actividades contempladas como actualización de estudios de los componentes físico y biótico del PEDH Tunjo sirven de insumo a los demás proyectos contemplados dentro de este plan de acción.

2.La actividad llamada Información y Participación ciudadana se tiene contemplada dentro de las actividades de esta acción estratégica, Sin embargo, el presupuesto y sus actividades se encuentran contempladas dentro de la Acción Estratégica - A12: Comunicación y Divulgación Sobre el PEDH Tunjo.

3.La actividad enfocada en la realización de estudios de calidad de suelos, para realizar una adecuada determinación de las especies vegetales que pueden sembrarse cuando se vayan a llevar a cabo los procesos de revegetalización del Humedal, son realizados en la Acción Estratégica - A7: Modelamiento de los Patrones Históricos de los Cambios en las Coberturas Biofísicas en el Sistema de Humedal (Estudio Palinoecologico - PEDH Tunjo).

4. La actividad 8 enfocada al Realizar estudios que permitan controlar la población de macrófitas y residuos flotantes del humedal, es desarrollada en la Acción Estratégica - A8: Estudio de la Remoción de Nutrientes por parte de las Macrófitas Acuáticas del PEDH Tunjo.

5. La actividad No. 13 y 14 su presupuesto se contempla dentro de la Acciones Estratégicas - A12: Comunicación y divulgación sobre el PEDH TUNJO y - A13: Desarrollo de un Sistema de Información Geográfica y Ambiental para el Seguimiento, Evaluación, Información Pública y Toma de Decisiones
Relacionadas con la Rehabilitación Ecológica y Apropiación Social en el PEDH Tunjo.

REQUERIMIENTOS DE PERSONAL TÉCNICO	REQUERIMIENTOS LOGÍSTICOS	REQUERIMIENTOS FINANCIEROS
• Coordinador de Proyecto Biólogo/Ecólogo • Ingeniero Forestal • Voluntarios	• Herramientas, equipos, insumos para la realización de investigaciones sobre composición y sobre aspectos ecológicos y poblacionales de los grupos de fauna presentes en el PEDH El Tunjo	• Honorarios de los profesionales • Honorarios de los guías ambientales • Presupuesto para la realización de investigaciones de carácter científico sobre composición y aspectos ecológicos y poblacionales de los diferentes grupos de fauna presentes en el PEDH Tunjo. • Requerimientos para capacitaciones, ediciones y publicaciones de las investigaciones propuestas.

PRESUPUESTO GLOBAL						
COSTOS EQUIPOS Y MATERIALES						
Actividad	Requerimi	Cantidad	Unidad	Valor	Subtotal	Observación

	ento			unidad		
1. Fortalecer los grupos de conservación mediante actividades de ciencia ciudadana en el marco del aula ambiental, que permita involucrar dentro de su fin de interés la necesidad e importancia de atesorar éste ecosistema de humedal dados los servicios ecosistémicos que éste presta actualmente y a futuro.	Presupuesto estimado para apoyar la ejecución de estas investigaciones	10	Años	$ 80,000,000	$ 800,000,000	Presupuesto estimado para el apoyo de diferentes gruposde estudio, semilleros, tesistas y otras instituciones interesadasen investigar acerca de los recursos naturalesdel ecosistemade Humedal, el costo anual es de aproximadament e 80 millones los cuales serán invertidos en aproximadamentet res investigaciones anuales (Depende de las líneasde investigaciones definidas porlas entidades participantes, y los recursos podrían ser definidoscon base en la importancia y pertinencia de la investigación)
2. Actualizar los estudios acerca del inventario y caracterización de la artropofauna, avifauna, herpetofauna y mastofauna, presente en el PEDH Tunjo.						
3, Realizar investigaciones sobre aspectos ecológicos, reproductivos y poblacionales de las especies de fauna encontradas en el PEDH; las cuales se enfocarán en mejorar las estrategias de restauración del ecosistema para brindar sitios de refugio y recursos alimenticios a poblaciones relictas, para así aumentar su población en el área de estudio.						
4. Actualizar los estudios sobre la caracterización de los tipos de cobertura vegetal presentes en el PEDH Tunjo, y de la abundancia, composición y estructura de la flora						

5. Realizar investigaciones en las cuales se evalúen los cambios que puedan haber sufrido las dinámicas y las relaciones tróficas existentes entre los diferentes grupos de fauna y flora presentes en el PEDH Tunjo, como respuesta a las posibles perturbaciones que se						

hayan causado al ecosistema por actividades de origen antrópico o por mal manejo de los recursos naturales.						
7. Actualizar análisis multitemporal de imágenes satelitales para determinar los cambios que han ocurrido a nivel temporal en las coberturas vegetales del PEDH Tunjo						
8. Monitorear el recurso hídrico, a través del análisis limnológico y fisicoquímico, lo que permitirá determinar los cambios en el ecosistema, su grado de contaminación o de calidad. Estos monitoreos podrán incluir la evaluación de factores externos al humedal, como los climáticos, vertimientos, o de ingresos de aguas por lluvias o canales, con el fin de determinar el estado de calidad e importancia del Humedal en lo relativo a biodiversidad, al estado de salud del lugar, a las tendencias de mejoramiento o deterioro del lugar, al nivel riqueza, productividad y su relación en importancia con otros ecosistemas de la ciudad.						
9. Gestionar y prestar el apoyo necesario a tesistas de pregrado y/o posgrado, o a estudios técnicos relacionados con						

los componentes ecológicos y/o socioculturales de los humedales, por medio de la gestión de convenios con instituciones educativas.						

10. Gestión de recursos para la vinculación de personal capacitado e interesado en la ejecución de los proyectos enmarcados dentro de este plan de manejo	Presupuesto de apoyo para la vinculación de pasantes, tesistas y voluntarios	10	Años	$ 15,000,000	$ 150,000,000	
SUBTOTAL COSTOS EQUIPOS Y MATERIALES		**$ 950,000,000**			El presupuesto global del proyecto se estima de acuerdo al periodo contemplado delargo plazo (10 años)	

FUENTE DE FINANCIACIÓN
SDA y Establecimientos Educativos con los cuales se suscriban convenios para la realización de investigaciones.

ENTIDADES EJECUTORAS	**ENTIDADES PARTICIPANTES**
SDA, Administración del PEDH Tunjo y Establecimientos Educativos	Secretaría Distrital de Ambiente SDA, Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad, Jardín Botánico de Bogotá JBB, Instituto Alexander Von Humboldt, Acueducto de Bogotá, Universidades y otras comunidades educativas.

ZONA DE IMPLEMENTACIÓN



Fuente: IDECA adaptado Consorcio JA, 2016

Fuente: Consorcio JA, 2017 adaptado por SDA, 2018

17.3.2.1.2 Modelamiento de los patrones históricos de los cambios en las coberturas biofísicas en el sistema de humedal (Estudio palinoecologico - PEDH Tunjo)

ACCIÓN ESTRATÉGICA - A7: MODELAMIENTO DE LOS PATRONES HISTÓRICOS DE LOS CAMBIOS EN LAS COBERTURAS BIOFÍSICAS EN EL SISTEMA DE HUMEDAL (ESTUDIO PALINOECOLOGICO - PEDH TUNJO)	
PLAZO DE EJECUCIÓN	
CORTO PLAZO	TRES AÑOS
MEDIANO PLAZO	CINCO AÑOS
LARGO PLAZO	DIEZ AÑOS



Fuente: Google Earth, 2016

OBJETIVOS DEL PROYECTO

GENERAL

Realizar el modelamiento de los patrones de la estructura y composición de las coberturas vegetales del PEDH Tunjo, durante los últimos 100 años, a través de un estudio palino-ecológico del humedal.

ESPECIFICOS

- Identificar y establecer la estructura y composición de las coberturas vegetales del humedal en el tiempo (100 años).
- Realizar la toma de muestras de suelos y sedimentos para su identificación y análisis de las estructuras de polen, semillas y esporas.
- Describir y tener en cuenta los criterios ecológicos, palinológicos y bioclimáticos para el modelamiento de la composición de las estructuras vegetales asegurando la diversidad vegetal en los procesos de revegetalización y restauración ecológica que serán implementados en el PEDH Tunjo.

JUSTIFICACIÓN

El PEDH Tunjo es un ecosistema estratégico de la ciudad, que, por su ubicación geográfica, diversidad presente y las funciones hídricas y ambientales que desempeña, tiene un gran valor de importancia ecosistémica y antrópica. (Lasso et al. 2014); ya que actúa como hábitat de diversas especies vegetales y animales (artrópodos, herpetos, aves, mamíferos), ofreciendo diversos recursos (alimenticios, sitios de nidificación y guarida) a la biodiversidad presente en una matriz de paisaje mayoritariamente urbanística.

A pesar de la gran importancia ambiental de este ecosistema, la cobertura vegetal ha sido modificada por diferentes disturbios antrópicos, por lo cual deben establecerse medidas para recuperar las condiciones iniciales del ecosistema, y así intentar recuperar la diversidad florística y la calidad paisajística de este cuerpo de agua.

El presente proyecto busca establecer los lineamientos para superar la problemática de la baja diversidad florística y la calidad paisajística con la que cuenta en la actualidad este cuerpo de agua, buscando restablecer las especies de plantas y coberturas vegetales pertenecientes al humedal, tomando como ecosistema de referencia las condiciones de la vegetación en un tiempo pasado (entre 100 a 500 años), para la recuperación del ecosistema. De esta manera se asegura una adecuada proporción de coberturas vegetales donde predominen los herbazales, arbustales y pastos (ya sean arbolados o no) para garantizar la oferta de hábitats, alimentación y nichos a las especies de fauna silvestre residentes y/o migratorias.

El presente proyecto además busca determinar las características morfológicas del suelo y la saturación de

agua del mismo, para decidir a partir de esas condiciones, cuales son las especies vegetales más aptas para ser sembradas en los procesos de restauración y rehabilitación de este ecosistema acuático y también para recuperar la calidad paisajística del mismo, al respetar los patrones de diversidad vegetal de la zona de vida y el piso climático, en donde se encuentra ubicado este ecosistema. Para lograr este objetivo se parte de la definición de un ecosistema de referencia, obteniendo así información sobre la flora que existió en los diferentes sectores de humedales de la Sabana de Bogotá, para complementar con datos de información climática, geológica, geomorfológica y de suelos, con la finalidad de definir la composición de especies más adecuadas para recuperar la calidad del ecosistema de humedal y asegurar la conectividad con Estructura Ecológica Principal. Una vez establecido el mejor arreglo florístico a partir del estudio palinoecológico se procede a mejorar los niveles de conectividad del PEDH Tunjo, al consolidar una vegetación bien estructurada en el proceso de revegetalización, y disminuyendo así el área de coberturas fragmentadoras del paisaje, que predominan actualmente en la zona; ayudando a conectar las coberturas no fragmentadoras o parches de vegetación remanentes ubicados sobre la ronda del río; y la ZMPA del río Tunjuelo que se conectan por medio de las zonas verdes urbanas.

Una vez asegurada la conectividad ecológica del PEDH Tunjo, al revegetalizar los suelos desnudos y favorecer el arbolado en zonas urbanizadas, se facilitará el flujo de especies terrestres como algunos mamíferos (Zarigüeyas, comadrejas, roedores) y reptiles (culebra terrera), también especies de avifauna. Como resultado del proceso de revegetalización enfocada a la creación de corredores ecológicos en la matriz de paisaje, y la disminución de áreas de pastizales, y aumentando áreas de herbazal y Arbustal que ofrecen mayor disponibilidad de recursos para especies menos tolerables a ambientes transformados.

METAS	INDICADORES
• Resultados de la toma de muestras de suelos y sedimentos de por lo menos la mitad del área del PEDH Tunjo para determinar las estructuras de polen, semillas y esporas. • Clasificación taxonómica de las semillas, esporas y polen recolectadas en el estudio palinoecológico • Conocimiento del 100% de la estructura y composición de las coberturas vegetales del humedal en el tiempo.	• (Número de hectáreas estudiadas / Número total de hectáreas programadas) * 100 • (Número de semillas identificadas/Número. de semillas recolectadas en el estudio palinoecológico) *100 • (Número de hectáreas revegetalizadas con especies indicadas por el estudio palinoecológico/Número de hectáreas totales del humedal a revegetalizar) * 100

ACTIVIDADES

DESCRIPCIÓN	CRONOGRAMA EN TRIMESTRES											
	Primer año				Segundo año				Tercer año			
	T 1	T 2	T 3	T 4	T 1	T 2	T 3	T 4	T 1	T 2	T 3	T 4
1. Recopilación y revisión de estudios paleoecológicos y taxonómicos	x											
2. Toma de muestras de sedimentos y muestras de suelo		x	x									
3. Análisis de muestras de suelo y sedimentos para establecer su datación geológica				x	x							
4. Análisis de muestras de sedimentos en búsqueda de polen, semillas y esporas. Determinación de la composición de flora y coberturas vegetales en la zona					x	x	x	x	x			
5. Descripción Del modelo y su										x	x	x

aplicación para el PEDH Tunjo												

REQUERIMIENTOS PERSONAL	REQUERIMIENTOS LOGÍSTICOS	REQUERIMIENTOS FINANCIEROS
• Coordinador del proyecto Biólogo/Ecólogo • IngenieroForestal • Palinólogo • Laboratorio que analice muestras • Operarios • Voluntarios	• Logística para salida de toma de muestras de suelo y sedimentos (Vehículo, dragas, palas, baldes, bolsas plásticas, nevera de icopor). • Logística para adquisición de equipos y materiales para el estudio de datación geológica (A cargo de laboratorio a contratar).	• Honorarios del profesional • Presupuesto salida de campo para la toma de muestras y sedimentos.

PRESUPUESTO GLOBAL

COSTOS EQUIPOS Y MATERIALES

Actividad	Requerimiento	Cantidad	Unidad	Valor unidad	Subtotal	Observación
1. Análisis de muestras de suelo y sedimentos para establecer su datación geológica	Laboratorio análisis muestras Datación geológica	70	Muestras	$ 485,000	$ 33,950,000	Presupuesto contemplado para realizar 70 muestras,
2. Análisis de muestras de sedimentos en búsqueda de polen, semillas y esporas. Determinación de la composición de flora y coberturas	Reactivos	20	Galones	$ 500,000	$ 10,000,000	La cotización evaluada para el depósitode muestras de semillas y el depósito de las mismas en una colección científica fue cotizado con la Universidad Nacional de Colombia, para realizar estos procesos. Los equipos contemplados para desarrollar
	Tamices	5	Tamices	$ 282,700	$ 1,413,500	
	Laboratorio análisis muestras semillas (70 muestras)	70	Muestras	$ 485,000	$ 33,950,000	
	Pinzas	3	Pinzas	$ 33,000	$ 99,000	
	Cajas de petri	100	Cajas	$ 5,353	$ 535,300	
	Determinación taxonómica por Universidades	100	Muestras por Espécimen vegetal	$ 30,000	$ 3,000,000	
	Depósito muestras en colección científica	100	Muestras por Espécimen vegetal	$ 20,000	$ 2,000,000	

vegetales en la zona						esta investigación están contemplados para dotar el aula ambiental

SUBTOTAL COSTOS EQUIPOS Y MATERIALES			$	84,947,800	El presupuesto global del proyecto se estima de acuerdo con el periodo contemplado de corto plazo (3 años)	

INSUMOS:

1. El presupuesto contemplado abarca todo el desarrollo de esta acción estratégica, articularla con la recuperación de suelos, para tomar datos de los tipos de suelo presentes en el humedal y datos de fertilidad salinidad y entre otros tomados dentro de este proyecto para generar el modelo.

2. Esta acción estratégica se articula con las actividades contempladas en la Acción Estratégica - A4: Restauración Ecológica de las Coberturas Vegetales del PEDH Tunjo con Especies Nativas

3. Las actividades desarrolladas en este proyecto serán divulgadas y publicadas en el portal Web del PEDH.

NOTA:

Dentro de la actividad Toma de muestras de sedimentos y muestras de suelo, se contempla el uso de Bolsas Ziploc (60 Unidades), Costales (20 Unidades), Pala (3 Unidades), Machete (3 Unidades), Barreno (3 Unidades), Baldes plásticos (10 Unidades), Carretilla (1 Unidades) y Rotuladores láser por 10 unidades (1 PAQUETE), el presupuesto de éste se contempla dentro de los gastos generales del Proyecto Estratégico - P8: Administración y Manejo del PEDH Tunjo.

Dentro de la actividad Análisis de muestras de sedimentos en búsqueda de polen, semillas y esporas. Determinación de la composición de flora y coberturas vegetales en la zona, se contempla el uso de Microscopio (3 Unidades), Esteroscopio (3 Unidades) y Guía taxonómica (1 Unidades), el presupuesto de éste se contempla dentro de los gastos generales del Proyecto Estratégico - P4: Participación, Educación y Gestión Interinstitucional.

FUENTE DE FINANCIACIÓN	
SDA, EAAB	
ENTIDADES EJECUTORAS	ENTIDADES PARTICIPANTES
SDA- Subdirección de ecosistemas y ruralidad (SER); SDA Oficina de Participación, Educación y Localidades (OPEL), Jardín Botánico de Bogotá, Universidades.	SDA- Subdirección de ecosistemas y ruralidad (SER); SDA Oficina de Participación, Educación y Localidades (OPEL), Jardín Botánico de Bogotá, Universidades.
ZONA DE IMPLEMENTACIÓN	



PEDH Tunjo

Fuente: IDECA adaptado Consorcio JA, 2016

17.3.2.1.3 *Estudio de la remoción de nutrientes por parte de las macrófitas acuáticas del PEDH Tunjo*

ACCIÓN ESTRATEGICA - A8 :ESTUDIO DE LA REMOCIÓN DE NUTRIENTES POR PARTE DE LAS MACRÓFITAS ACUÁTICAS DEL PEDH TUNJO		
PLAZO DE EJECUCIÓN		
CORTO PLAZO	TRES AÑOS	
MEDIANO PLAZO	CINCO AÑOS	
LARGO PLAZO	DIEZ AÑOS	Fuente: Consorcio JA, 2016
OBJETIVOS		
GENERAL		
Implementar la plantación de macrófitas acuáticas para verificar el grado de eficiencia de las mismas en la remoción de las cargas contaminantes del humedal.		
ESPECIFICOS		

- Recolectar muestras de macrófitas acuáticas para realizar experimentos que permitan determinar su capacidad de remoción de contaminantes
- Realizar actividades de siembra de especies acuáticas en el PEDH Tunjo
- Determinar las especies más efectivas en la remoción de contaminantes para PEDH Tunjo
- Establecer convenios de investigación para el desarrollo de los estudios del presente plan de acción, con la academia y entidades competentes a favor del PEDH Tunjo

JUSTIFICACIÓN

Las macrófitas abarcan un variado grupo de comunidades vegetales de tipo acuático que son visibles a simple vista, estas son importantes en el tratamiento de aguas para la remoción de contaminantes, puesto que poseen un tejido poroso que permite absorber algunas sustancias como fertilizantes, pesticidas, metales pesados. Sin embargo, hay que tener en cuenta que la fitodepuración que realizan algunas macrófitas depende de la capacidad de absorción de la especie y también si son flotantes, sumergidos o emergidos, siendo un bioindicador de cambio a mediano y largo plazo. En este plan de acción se propone la revisión de los parámetros de calidad de agua y las comunidades de macrófitas existentes en el PEDH Tunjo (fase diagnóstica) y así realizar un estudio para determinar la especie más efectiva (tasas de absorción de materia orgánica y metales) de las macròfitas para mejorar la calidad del agua en el humedal; una vez realizado los análisis se pretende favorecer su siembra en el cuerpo de agua, sin embargo se propone que se mantenga la diversidad de especies macrófitas y además se determine la densidad de siembra más adecuada para evitar una exagerada colonización por la misma -alterando las condiciones del ecosistema al disminuir la disponibilidad de oxígeno y llevando al ecosistema a procesos de eutrofización- lo anterior se hace con el fin de asegurar la recuperación de la calidad del espejo de agua y así mismo del PEDH Tunjo.

METAS	INDICADORES
• Mejoramiento de las condiciones PEDH por la siembra de especies acuáticas en el humedal • Máxima remoción de materia orgánica por las macrófitas acuáticas • Lograr la articulación con entidades académicas para la investigación de la remoción de contaminantes por macrófitas en el PEDH Tunjo	• (Número de macrófitas sembradas/ Número de macrófitas proyectadas a sembrar) * 100 • (Kg materia orgánica absorbida por las macrófitas acuáticas/ Kg materia orgánica antes de la siembra de macrófitas) * 100 • (Número de entidades académicas participantes en el estudio / Número de entidades académicas proyectadas en a realización del estudio) *100

ACTIVIDADES

DESCRIPCIÓN	CRONOGRAMA EN AÑOS									
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
1. Actualización de la información obtenida en las mediciones realizadas en la fase diagnóstico (la diversidad de especies de macrófitas acuáticas en el humedal y parámetros calidad del agua)	X									
2. Recolectar muestras de macrófitas acuáticas para realizar experimentos de su capacidad de remoción de contaminantes	X									

3. Establecer un convenio con una entidad de educación superior para el apoyo en el desarrollo investigativo	X									
4. Realizar un diseño experimental para determinar la efectividad de remoción de contaminantes por las especies de macrófitas	X									
5. Realizar actividades de siembra de la (s) especie (s) macrófitas acuáticas en el humedal.		X	X	X	X					

INSUMOS:

1. La actividad No. 1 contemplada dentro de esta acción estratégica se contempla como una actualización del diagnóstico, la cual estará contemplada en la Acción Estratégica - A6: Análisis y Gestión de la Biodiversidad y de los Ecosistemas.

2. La presente acción estratégica se articula con el proceso de rescate de flora acuática contemplada en la Acción Estratégica - A4: Restauración Ecológica de las Coberturas Vegetales del PEDH Tunjo con Especies Nativas, donde se hará un proceso de deshierbado de la zona litoral e inundable para recuperar las especies de macrófitas encontradas en el vaso del humedal, para llevarlas al vivero y luego de hacer las intervenciones en los cuerpos de agua (Adecuación hidrogeomorfológica), ser trasplantadas; por lo cual un 10% de esas especies rescatadas serán llevadas al laboratorio para realizar la investigación planteada.

3. Esta acción estratégica se articula con la Acción Estratégica - A2: Recuperación y conservación de la lámina de agua del PEDH Tunjo del presente plan de acción, donde se establecerán biofiltros para mejorar la calidad de agua del
Río Tunjuelo que será usada para superar la problemática de déficit hídrico evidenciada en el PEDH.

REQUERIMIENTOS PERSONAL	REQUERIMIENTOS LOGÍSTICOS	REQUERIMIENTOS FINANCIEROS
• Coordinador de la acción estratégica (Biólogo/Ecólogo) • Operarios • Voluntarios	• Logística para la toma de muestras de macrófitas, para su preservación • Logística necesaria para el desarrollo del convenio con la Universidad y el desarrollo de la investigación en la Universidad	• Honorarios de los profesionales • Presupuesto para apoyar la investigación • Presupuesto para la divulgación de resultados de la investigación

PRESUPUESTO GLOBAL						
COSTOS EQUIPOS Y MATERIALES						
Actividad	Requerimiento	Cantidad	Unidad	Valor unidad	Subtotal	Observación
Recolección de macrófitas para evaluar su capacidad de remoción de contaminantes	Prensa	1	Prensa	$ 40,000	$ 40,000	Contemplado para recolectar y prensar plantas para identificación taxonómica

						para el proyecto
	Análisis de muestras en un laboratorio Taxonómico	40	Muestras por Espécimen vegetal	$ 30,000	$ 1,200,000	Contemplada la identificación y depósito de muestras botánicas para envío a herbario
	Estudio de la capacidad de remoción de M.O por parte de las macròfitas	1	Análisis de laboratorio	$ 1,000,000.00	$ 1,000,000	Este valor hace referencia al uso de un laboratorio de una universidad
	Reactivos	20	Global	$ 500,000.00	$ 10,000,000.00	El presupuesto estimado para este rubro puede ser evaluado en dependencia del diseño experimental definido para desarrollar la investigación se toma un valor global para los 5 años.
	Apoyo a la universidad para el desarrollo de la investigación que incluye la compra de Equipos necesarios para realizar las investigaciones	5	años	$ 20,000,000	$ 100,000,000	El presupuesto contemplado para apoyar la investigación será evaluado una vez se establezca el diseño experimental que se requerirá para realizar esta investigación

SUBTOTAL COSTOS EQUIPOS Y MATERIALES	**$ 112,240,000**	El presupuesto global de la acción estratégica se estima de acuerdo al periodo contemplado de mediano plazo (5 años)

Nota:

Dentro de la actividad Recolectar macrófitas para evaluar su capacidad de remoción de contaminantes, se contemplan: Tijeras (1 Unidades) y Bandejas plásticas (2 Unidades), los presupuestos de estos se contemplan dentro de los gastos generales de los Proyectos Estratégicos - P8: Administración y Manejo del PEDH Tunjo y P4: Participación, Educación y Gestión Interinstitucional.

El presupuesto contemplado para la actividad de siembra de especies acuáticas en los cuerpos de agua del PEDH Tunjo está contemplado en la Acción Estratégica - A4: Restauración Ecológica de las Coberturas Vegetales del PEDH Tunjo con Especies Nativas.

FUENTE DE FINANCIACIÓN
SDA

ENTIDADES EJECUTORAS	**ENTIDADES PARTICIPANTES**
SDA, Universidades o entidades investigativas	SDA, Alcaldías Locales de Ciudad Bolívar y Tunjuelito Universidades o entidades investigativas y demás instituciones competentes.

ZONA DE IMPLEMENTACIÓN



PEDH Tunjo- Zona de Preservación para protección ambiental y Zona de Recuperación para Preservación ambiental.

Fuente: IDECA adaptado Consorcio JA, 2016

17.3.2.2 Participación, Educación y gestión interinstitucional

El proyecto busca generar espacios de participación comunitaria e interinstitucional dirigidos al tema de gestión ambiental del ecosistema, por medio del intercambio de ideas, experiencias y problemáticas en pro de la conservación y protección del PEDH Tunjo, y es necesario que este enfoque se presente en toda la implementación y ejecución de las acciones estratégicas.

Es un proyecto constante debido a su enfoque educativo, el cual se dirige como un espacio ambiental y cultural, para la apropiación del humedal como parte importante de su entorno, y generar un cambio de actitud que permita e impulse la creación de semilleros de investigación y grupos de conservación para lograr la protección, conservación y restauración del PEDH Tunjo.

PROYECTO ESTRATÉGICO - P4: PARTICIPACIÓN, EDUCACIÓN Y GESTIÓN INTERINSTITUCIONAL						
OBJETIVOS						
• Impulsar procesos de participación y concertación entre las diferentes entidades, instituciones, entes territoriales relacionados e interesados en el tema de la gestión ambiental del humedal y la comunidad en general, en los cuales lo más importante es la conservación y protección de este ecosistema por medio de la identificación de las problemáticas que hay entorno al mismo y del enriquecimiento colectivo a partir del intercambio de conocimiento y experiencias que contribuyan a la implementación de acciones de manejo que conlleven a la restauración ecológica de este sitio. • Establecer un espacio dentro del humedal en el cual se realicen procesos de educación ambiental dirigidos a inculcar tanto en la comunidad residente en el área de influencia, como en los visitantes del humedal un sentido de pertenencia de este ecosistema y de su valor como prestador de servicios ecosistémicos que traen beneficios a los seres humanos y de la importancia de conservar y proteger estos sitios.						
JUSTIFICACIÓN						
Este proyecto buscar generar espacios de participación y educación comunitaria e interinstitucional dirigidos a las temáticas de gestión ambiental del ecosistema, como el espacio ambiental y cultural, por medio del intercambio de ideas, experiencias y análisis problemáticas en pro de la conservación, apropiación y protección del PEDH Tunjo, como parte importante de su entorno, generando cambios de actitud en la comunidad, que permita e impulse la creación de semilleros de investigación y grupos para la protección, conservación y restauración del ecosistema de humedal.						
PRESUPUESTO GLOBAL						
1. COSTOS PERSONAL						
Requerimiento	**cantidad**	**Valor mensual**	**Dedicación**	**Número de meses**	**Subtotal**	**Observaciones**
Coordinador del proyecto (con experiencia en educación ambiental)	1	$ 4,890,000	50%	120	$ 293,400,000	Contemplado para todo el desarrollo del proyecto
Antropólogo o Profesional en el área social	1	$ 3,754,000	25%	36	$ 33,786,000	Contemplado para desarrollar la acción estratégica-A10: Desarrollo de procesos

						de investigación

						socioambiental y territorial en el área de influencia del PEDHTunjo, para la reconstrucción de la memoria históricadel legado Muisca.
Guías Ambientales	2	$ 2,718,000	100%	1 2 0	$ 652,320,000	Contemplado para todo el desarrollodel proyecto
Voluntarios o Pasantes	2	Ø	100%	120	Ø	Esta estrategia busca involucrar a los estudiantes interesadosen elaborar tesis o estudios en el PEDH, o personal capacitado e interesado en la ejecución de los proyectos enmarcados dentro de este plan de manejo. por lo que se abre el espacio para este voluntariado o pasantía .Los recursos financieros destinados para contratar este personal se asignarán de acuerdo con los requerimientos. El presupuesto estimadopara apoyar la contratación de este personal es desarrolladoen detalle enla Acción Estratégica -A6: Análisis y gestión de la

						biodiversidad y de los ecosistemas.

TOTAL COSTOS DE PERSONAL					**$ 979,506,000**	
2. COSTOS ADMINISTRATIVOS						
Actividad	• Ejecución de inducciones dirigidas al equipo técnico de la administración del PEDH, en temas relacionados a: mecanismo de gestión ambiental, liderazgo, investigación socioambiental y territorial, herramientas técnicas y tecnológicas para el desarrollo de investigación y estructura de contenido científico para no científicos. • Ejecución de capacitaciones dirigidas a los actores sociales influyentes y comunidad interesada, con el fin de fortalecer diversos temas, entre los cuales se encuentran: mecanismo de gestión ambiental, liderazgo, investigación socioambiental y territorial, herramientas técnicas y tecnológicas para el desarrollo de investigación y estructura de contenido científico para no científicos, convirtiéndose en duplicadores del conocimiento.					
Requerimiento	**Cantidad**	**Unidad**	**Valor**	**Subtotal**	**Observaciones**	
Sonido (Micrófono Digital Inalámbrico	1	Micrófono	$ 639,900	$ 639,900	Micrófono digital inalámbrico Kalley K-MID 100	
Video Beam	1	Video Beam	$ 1,499,999	$ 1,499,999	Proyector EPSON Power Lite S31+Negro (Contiene control y estuche)	
Computador Portátil	1	Portátil	$ 1,500,000	$ 1,500,000	Contemplado para el desarrollo de todas las capacitaciones y actividades con la comunidad	
Memoria digital (CD) en los que se resuman los temas a explicar en las capacitaciones	45	CD	$ 1,000	$ 45,000.00	La cantidad de las memorias digitales, corresponden a 45, divididos en 10 para inducciones y 35 para capacitaciones.	
TOTAL, COSTOS ADMINISTRATIVOS				**$ 3,684,899**		

NOTA:

- Cuando existan cambios de personal, se debe desarrollar una nueva inducción.
- La entidad Secretaria Distrital de Ambiente será la encargada de generar el plan de capacitación para las inducciones en los temas relacionados en las actividades.
- Las capacitaciones, serán útiles para la multiplicación de conocimientos a la comunidad en general.

3. COSTOS DE PAPELERIA, TECNOLOGÍA E INSTRUMENTOS PARA INVESTIGACIÓN					
Actividad	Los materiales serán utilizados para las acciones estratégicas A1-A3-A4-A5-A6-A7- A8-A9-A10- A11-A12-A13-A17-A18-A19-A20-A21-A22-A23 y A24				
Requerimiento	**Cantidad**	**Unidad**	**Valor Unidad**	**Subtotal**	**Observaciones**
Resma de papel	30	Caja	$ 97,000	$ 2,910,000	Distribuidas para las actividades de desarrollo del proyecto y para

Esferos	12	Caja x 12	$ 9,500	$ 114,000	actividades lúdicas en talleres
Lápices	12	Caja x 12	$ 9,600	$ 115,200	
Marcadores permanentes	60	Marcador	$ 2,200	$ 132,000	
Pliegos de papel periódico	500	Pliego	$ 100	$ 50,000	
Marcadores borrables	40	Marcador	$ 2,200	$ 88,000	
Borrador de tablero	10	Borrador	$ 1,000	$ 10,000	
Vinilos	30	Caja x 4	$ 10,500	$ 315,000	
Pinceles	50	Pincel	$ 1,200	$ 60,000	
Borrador de nata	40	Empaque x 3	$ 2,460	$ 98,400	
Abastecimiento de agua	50	Galón	$ 9,000	$ 450,000	Hidratación para personal
Pinturas	1	Litro	$ 30,000	$ 30,000	Distribuidas para las actividades de desarrollo del proyecto y para actividades lúdicas en talleres
Marcador Tipo Sharpie	2	Caja	$ 8,000	$ 16,000	
Cinta de enmascarar	5	Rollo	$ 12,000	$ 60,000	
GPS	1	GPS	$ 800,000	$ 800,000	Usado para actividades con la comunidad y los monitoreos establecidos para el Plan de manejo ambiental
Cámara Fotográfica	12	Cámara	$ 230,000	$ 2,760,000	Distribuidas para las actividades de desarrollo del proyecto y para actividades lúdicas en talleres
Binoculares	6	Binoculares	$ 480,000	$ 2,880,000	Usado para actividades con la comunidad y los monitoreos establecidos para el Plan de manejo ambiental
Guía de campo de identificación de aves, herpetofauna y mastofauna	3	Libro	$ 60,000	$ 180,000	
Bitácoras	40	Bitácora	$ 38,000	$ 1,520,000	
Microscopio	3	Microscopio	$ 1,275,000	$ 3,825,000	Materiales para el desarrollo de diferentes actividades lúdicas y de investigación con la comunidad
Electroscopio	3	Electroscopio	$ 6,362,800	$ 19,088,400	
Bandejas Plásticas	40	Bandeja	$ 34,900	$ 1,396,000	
Flautas	5	Flauta	$ 25,000	$ 125,000	Materiales para el desarrollo de actividades como charlas, encuentros, talleres y conferencias,
Maracas	5	Maraca	$	$	

			12,000	60,000	conversatorios y actividades artísticas (fotografía, música, teatro y danza), enmarcadas dentro del aula ambiental
Guitarra	1	Guitarra	$ 480,000	$ 480,000	
Tambor	5	Tambor	$ 22,000	$ 110,000	
Panderetas	5	Pandereta	$ 17,000	$ 85,000	
Teatrino	1	Teatrino	$ 100,000	$ 100,000	
Títeres	3	Set x 4	$ 55,000	$ 165,000	
Grabadora	1	Grabadora	$ 296,900	$ 296,900	
Impresora	1	Impresora	$ 489,000	$ 489,000	Son insumos para la implementación de procesos de comunicación y divulgación enfocados a temas ambientales y articulado a la infraestructura del aula ambiental, en caso de que exista viabilidad para establecer una posible alianza con el Ministerio de las TICs[55]
Tinta	40	Cartucho	$ 12,800	$ 512,000	
Computadores	5	Portátil	$ 1,500,000	$ 7,500,000	
Megáfono	2	Megáfono	$ 45,000	$ 90,000	
TOTAL COSTOS DE PAPELERIA, TECNOLOGÍA E INSTRUMENTOS PARA INVESTIGACIÓN				**$ 46,910,900**	

4 COSTOS DE REFRIGERIOS					
Actividad	Los refrigerios se contemplan para las acciones estratégicas A3 - A9- A10 –A11 - A18- A19- A21				
Requerimiento	**Cantidad**	**Unidad**	**Valor Unidad**	**Subtotal**	**Observaciones**
Refrigerio	2300	porción	$ 3,000	$ 6,900,000	Se contemplan para los planes de acción en las acciones estratégicas, referidas en la actividad.
TOTAL COSTOS DE REFRIGERIOS				**$ 6,900,000**	

COSTO TOTAL DEL PROYECTO			
Acción estratégica	**Costos personal**	**Costos requerimientos**	Otros Costos
Conformación de espacios vinculantes de información y participación, para la integración de las organizaciones sociales y comunitarias con la mesa de humedales, entorno a la gestión ambiental del PEDH.	$ 979,506,000.00	Esta acción estratégica esta enfocada a actividades de gestión, las cuales son actividades administrativas, sus costos están desglosados en la plantilla general de este proyecto	$ 57,495,799.00
Desarrollo de procesos de investigación socioambiental y		$ 45,375,000	

[55] Se realiza el ajuste de acuerdo a lo informado por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones mediante comunicado SDA No. 2018ER275997, en cuanto a que la convocatoria para instalación de puntos vive digital se realizó en los años 2012 y 2013. Sin embargo no se descarta la posibilidad que en el futuro se pueda contar con una alianza entre dicha entidad y la Secretaria Distrital de ambiente.

territorial en el área de influencia del PEDH Tunjo, para la reconstrucción de la			

memoria histórica del legado Muisca.			
Consolidación del PEDH Tunjo como aula ambiental e intercultural		$ 200,000,000	
TOTAL PROYECTO			$ 1,282,376,799.00

Fuente: Consorcio JA, 2017 adaptado por SDA, 2019

17.3.2.2.1 Conformación de espacios vinculantes de información y participación, para la integración de las organizaciones sociales y comunitarias con la mesa de humedales, entorno a la gestión ambiental del PEDH Tunjo.

ACCIÓN ESTRATEGICA - A9: CONFORMACIÓN DE ESPACIOS VINCULANTES DE INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN, PARA LA INTEGRACIÓN DE LAS ORGANIZACIONES SOCIALES Y COMUNITARIAS CON LA MESA DE HUMEDALES, ENTORNO A LA GESTIÓN AMBIENTAL DEL PEDH TUNJO. [56]	
PLAZO DE EJECUCIÓN	
CORTO PLAZO	TRES AÑOS
MEDIANO PLAZO	CINCO AÑOS
LARGO PLAZO	DIEZ AÑOS



Fuente: Consorcio JA, 2016

OBJETIVOS DE LA ACCIÓN ESTRATEGICA

GENERAL

Conformar espacios de trabajo vinculantes y participación de las organizaciones sociales y comunitarias a la mesa de humedales existente del PEDH Tunjo, entorno a la gestión ambiental del humedal, de manera tal que se obtengan diferentes puntos de vista, los cuales permitirán generar una completa concepción de las problemáticas existente y su desarrollo para la atención de las mismas.

ESPECIFICOS

- Integrar a las localidades Tunjuelito y Ciudad Bolívar para el trabajo mancomunado a favor del PEDH Tunjo, con la finalidad de fortalecer las relaciones, facilitando la participación en la creación de proyectos conjuntos entorno a las temáticas ambientales y sociales a tratar.

- Establecer un proceso de asesoría técnica a las organizaciones sociales y comunitarias con el fin de fortalecer los mecanismos de gestión a favor del PEDH Tunjo y recolección de información para la preservación del ecosistema existente.

JUSTIFICACIÓN

Durante la etapa de diagnóstico del PEDH Tunjo se identificaron diversas problemáticas socioambientales, dentro de las cuales se encontraron: el déficit hídrico, presencia de habitantes de calle, delincuencia común,

[56] El contenido de la ficha de la acción estratégica se ajusta de acuerdo a los lineamientos y propuestas de la Oficina de participación, Educacion y Localidades de la Secretaria Distrital de Ambiente, de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, Instituto Distrital de Gestión del Riesgo y Cambio Climático y el Instituto Distrital de la Participación y Acción Comunal. Acta de reunión 27 de septiembre 2018, Acta de reunión del 09 de octubre de 2018.

existencia de residuos sólidos, escombros, parqueaderos al interior del PEDH, vertimiento de residuos químicos por parte de las curtiembres al río Tunjuelo, falta de recursos para el mantenimiento del PEDH, entre otras. Dichas problemáticas requieren ser atendidas con urgencia, pero para ello se necesita aunar esfuerzos y lograr que las organizaciones sociales y comunitarias presentes en las localidades de Ciudad Bolívar y Tunjuelito se involucren en el proceso, trabajando de manera colectiva a favor del PEDH Tunjo.

De acuerdo a lo analizado, estas problemáticas no solo se dan por falta de recursos económicos y físicos, sino también por la desarticulación en la unión de recursos humanos para el mantenimiento del PEDH; aunque existen organizaciones sociales y comunitarias que han realizado actividades en beneficio del ecosistema durante varios años, éstas acciones se han llevado a cabo de manera independiente y no de manera conjunta entre las organizaciones sociales y comunitarias, en pro de la conservación y preservación de este ecosistema. Que se integrarían, al consolidar una mesa de trabajo colectiva en el humedal, las cuales serán capacitadas para lograr fortalecer los mecanismos de gestión a favor del ecosistema.

Por lo anterior, se hace indispensable la generación del proceso de participación en marco de la restauración y conservación del humedal, buscando la apropiación por parte de la comunidad en general.

METAS	INDICADORES
• Lograr la articulación participativa de las organizaciones sociales y comunitarias en la gestión a favor del PEDH Tunjo. • Conseguir la participación y compromiso de toda la comunidad aledaña o actores claves del PEDH Tunjo. • Fortalecer la mesa de humedales en pro de la gestión del PEDH Tunjo con integrantes de la comunidad.	• (Número de Actores institucionales clave del PEDH Tunjo participantes en el proyecto/Número de actores institucionales claves del PEDH Tunjo identificados en la fase social)*100 • (Número de Actores sociales clave del PEDH Tunjo participantes en el proyecto/Número de actores sociales claves del PEDH Tunjo identificados en la fase social)*100 •(Cantidad de informes presentados a la Mesa de Humedales/Cantidad de informes programados a presentar a la Mesa de Humedales)*100 • Número de proyectos de la comunidad asesorados. • (Número de proyectos de la comunidad. asesorados / Número de proyectos presentados por la comunidad)*100 • (Número de actividades desarrolladas / Número de actividades planeadas) * 100 • Número de integrantes del grupo de trabajo conformado por integrantes de la comunidad, en pro de la gestión del PEDH Tunjo

ACTIVIDADES

DESCRIPCIÓN	CRONOGRAMA EN AÑOS									
	A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A7	A 8	A 9	A 10
1.Reconocimiento y convocatoria de las entidades competentes en la gestión a favor del PEDH Tunjo.	X									
2. Encuentro con las organizaciones sociales, indígenas y comunitarias previamente identificadas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3. Consolidación de mesas de trabajo participativo, conformada por las organizaciones sociales y comunitarias	X									
4. Ejecución de capacitaciones dirigidas a las organizaciones sociales y comunitarias involucradas en el proceso, con el fin de fortalecer los mecanismos de gestión ambiental y liderazgo al interior de las	X									

mismas. *										
5. Definición de actividades y estrategias de participación de las organizaciones sociales y comunitarias en los procesos de gestión a favor del PEDH Tunjo, en el marco del PMA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6. Acompañamiento a los procesos de gestión ambiental desde las organizaciones sociales y comunitarias, a favor del PEDH Tunjo.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7. Estructuración de información, proyectos y opiniones finales a presentar en la mesa de humedales.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

INSUMOS:

*.El presupuesto general para las capacitaciones, se encuentra de manera detallada en la ficha general del Proyecto Estratégico - P4: Participación, Educación y Gestión Interinstitucional.

NOTAS: 1. La actividad No.3, relacionada a la ejecución de programas de educación ambiental y capacitaciones técnicas a la comunidad, permiten fomentar el liderazgo colectivo al interior de las organizaciones sociales y comunitarias identificadas que se enmarca en todas las actividades de Información y Participación ciudadana desarrolladas en las acciones estratégicas de este plan de acción.

REQUERIMIENTOS PERSONAL	REQUERIMIENTOS LOGÍSTICOS	REQUERIMIENTOS FINANCIEROS
• Coordinador del proyecto (con experiencia en educación ambiental) • Antropólogo o Profesional en el área social • Guías Ambientales	• Logística para la consolidación y participación de las mesas de trabajo a favor del PEDH Tunjo • Logística para el proceso de capacitación técnica dirigido a las organizaciones sociales y comunitarias involucradas en la gestión del PEDH Tunjo • Espacios para la realización de las socializaciones (Que corresponde al Aula Ambiental) • Logística para los profesionales que realizaran los acompañamientos.	• Honorarios de los profesionales • Presupuesto para las inducciones y capacitaciones • Presupuesto para el acompañamiento a los procesos de gestión ambiental.

PRESUPUESTO GLOBAL			
Actividad	**Funciones**	**Responsable**	**Observaciones**
1. Reconocimiento y convocatoria de las entidades competentes en la gestión a favor del PEDH Tunjo.	Convocatoria (Correo Electrónico de invitación)	Mesa de Humedales, líderes y SDA	El número de convocatorias, dependerá del número actores identificados a participar
2. Encuentro con las organizaciones sociales y comunitarias previamente identificadas.	Logística para el encuentro en el humedal	Comunidad activa y SDA	El espacio físico no tiene ningún valor, ya que éste está contemplado como el aula ambiental del PEDH
3. Acompañamiento al proceso de gestión ambiental desde las organizaciones sociales y comunitarias, a favor del PEDH El Tunjo.	Acompañar en las actividades, para ser soporte técnico a la comunidad	SDA e instituciones	El espacio físico no tiene ningún valor, ya que éste está contemplado como el aula ambiental del PEDH
COSTOS EQUIPOS Y MATERIALES			

NOTA: 1. En esta acción estratégica se contempla el reconocimiento y convocatoria a las entidades competentes en la gestión a favor del humedal Tunjo, el cual será competencia de la mesa de humedales, organizaciones, entidades como SDA y comunidad influyente en el área. 2. El encuentro con las organizaciones sociales y comunitarias previamente identificadas, se realizarán en el aula ambiental o el mismo Humedal Tunjo, los cuales servirán de espacio para el desarrollo de actividades. 3. El acompañamiento a los procesos de gestión ambiental, por parte de las organizaciones institucionales, comunitarias y sociales, serán actividades voluntarias. 4. Esta Acción Estratégica es transversal a todos los Proyectos Estratécicos contemplados en el presente plan de acción, dado que se requiere coordinar todas las acciones desarrolladas en el PEDH Tunjo en el marco del proceso de participación.
FUENTE DE FINANCIACIÓN
SDA

ENTIDADES EJECUTORAS	ENTIDADES PARTICIPANTES
SDA	SDA, Administración del PEDH Tunjo, EAB, Alcaldía Local Ciudad Bolívar, Alcaldía Local Tunjuelito, Asamblea Sur, SIE, Territorio Sur, Centro Experimental Juvenil; JAC Protecho, Casa Linda Arborizadora Baja y Tejar Ontario; entre otros, Vigías temáticos PEDH Tunjo, IDRD, Jardín Botánico José Celestino Mutis, comunidad, Aguas de Bogotá S.A. E.S.P, Policía Nacional y demás entidades competentes e interesadas.

ZONA DE IMPLEMENTACIÓN



La acción estratégica "Conformación de espacios vinculantes de información para la mesa de humedales existente" se implementará en el PEDH y su área de influencia, estará articulado al plan de acción del aula ambiental, es decir en la zona de manejo sostenible.
Fuente: *IDECA adaptado Consorcio JA, 2016*

Fuente: Consorcio JA, 2017 adaptado por SDA, 2018

17.3.2.2.2 *Desarrollo de procesos de investigación socioambiental y territorial en el área de influencia del PEDH Tunjo, para la reconstrucción de la memoria histórica del legado muisca.*

ACCIÓN ESTRATEGICA - A10: DESARROLLO DE PROCESOS DE INVESTIGACIÓN SOCIOAMBIENTAL Y TERRITORIAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PEDH TUNJO, PARA LA RECONSTRUCCIÓN DE LA MEMORIA HISTÓRICA DEL LEGADO MUISCA.	
PLAZO DE EJECUCIÓN	
CORTO PLAZO	TRES AÑOS
MEDIANO PLAZO	CINCO AÑOS
LARGO PLAZO	SEIS AÑOS



Fuente: Alcaldía Mayor de Bogotá, 2014

OBJETIVOS DEL ACCIÓN ESTRATEGICA

GENERAL

Promover el desarrollo de investigaciones de carácter socioambiental y territorial en el área de influencia del PEDH Tunjo identificando las problemáticas existentes y sus posibles soluciones, a través de la reconstrucción de la memoria histórica del humedal mediante el diálogo con las comunidades Muiscas.

ESPECIFICOS

•. Involucrar a la comunidad, actores sociales de la agrupación Muisca y comunidad en general, en los procesos de desarrollo de investigación socioambiental y territorial en el área de influencia del PEDH Tunjo.

• Elaborar un documento técnico de divulgación y consulta, que permita reconstruir la memoria histórica de la comunidad Muisca, en cuanto al manejo del recurso agua y los humedales, relacionados a los procesos de carácter socioambiental y territorial en el área de influencia del PEDH Tunjo, como herramienta de educación ambiental para la comunidad aledaña a este ecosistema estratégico.

JUSTIFICACIÓN

Dado al acelerado desarrollo de la sociedad, se ha extinguido el legado para la restauración y preservación de
las comunidades indígenas existentes en el territorio, esta situación no es ajena al PEDH Tunjo, donde la comunidad Muisca y su conocimiento se han visto reducidos. Por lo anterior, la importancia de este proyecto radica en el interés de reconstruir la memoria histórica de los Muiscas en relación al manejo de agua y los ecosistemas del humedal en los procesos de investigación socioambiental y territorial en el área de influencia del PEDH, comprendiendo las problemáticas ambientales presentes en el ecosistema y las acciones a priorizar para lograr éxito en el proceso de restauración y conservación del mismo.

Esto permitirá consolidar un documento que sirva como ejemplar para la comunidad perteneciente al área de influencia del PEDH Tunjo, por medio del cual se busca sensibilizar a las personas, acerca de la importancia del recurso hídrico y de cada uno de los elementos pertenecientes al ecosistema de humedal y de la recuperación de la memoria historica.

Así mismo, dada la importancia de los procesos de movimiento social generados por en torno al PEDH, se contempla realizar la recopilación sobre la memoria histórica de la gestión de los pobladores para lograr su declaratoria y conservación del humedal.

META	INDICADORES
•Garantizar la participación de la comunidad en el desarrollo de investigaciones de carácter socioambiental y territorial • Desarrollo de investigaciones de carácter socioambiental y territorial en el PEDH Tunjo	• (Número de personas involucradas/Número total de personas convocadas) * 100 • (Número de talleres realizados con la comunidad respecto a procesos de investigación socioambiental y territorial/Número de talleres proyectados) * 100 • (Número de investigaciones realizadas/Número de investigaciones proyectadas) * 100 • Número de comunidad étnica que se vincula al espacio para la reconformación de la memoria histórica. /Número de integrantes de la comunidad étnica) * 100

ACTIVIDADES						
DESCRIPCIÓN	CRONOGRAMA EN AÑOS					
	A 1	A 2	A3	A 4	A 5	A6
1.Actualización de las organizaciones sociales y comunitarias competentes en la gestión a favor del PEDH Tunjo,	X					
2. Capacitaciones dirigidas al personal de la administración del PEDH Tunjo para la promoción permanente de las actividades de investigación socioambiental y territorial*	X					
3. Establecimiento de las metodologías adecuadas para la recopilación documental y la recolección de información socioambiental y territorial. y el diseño de la metodología de investigación antropológica del legado Muisca en el área de influencia del PEDH Tunjo y la recuperación de la memoria de histórica de los procesos sociales generados entorno al PEDH Tunjo	X					
4. Desarrollo de bases de almacenamiento de información territorial, del legado Muisca y de los procesos sociales generados en torno al ecosistema de humedal.	X					
5. Talleres con la comunidad para generar la recolección de información, en el apoyo de los procesos de investigación socioambiental, territorial, del legado Muisca y de los procesos sociales generados en torno al ecosistema de humedal.		X	X	X	X	
6. Depuración de la información.		X	X	X	X	
7. Análisis de la información		X	X		X	X
8. Elaboración y publicación de un documento anual con aspectos socioambientales y territoriales del PEDH Tunjo y su área de influencia, obtenidos a partir de los procesos investigativos		X	X		X	X
9.Elaboración y publicación de un documento de memoria histórica en relación al legado muisca (manejo del agua y de los humedales por parte de la cultura muisca) y realizar la recopilación sobre la memoria histórica de la gestión de los pobladores para lograr su declaratoria y conservación del humedal.						X

INSUMOS: 1. La elaboración de un documento anual con aspectos socioambientales y territoriales del PEDH Tunjo, bajo diferentes investigaciones realizadas en el área de influencia, será publicado en el portal de información contemplado en la Acción Estratégica - A12: Comunicación y Divulgación Sobre el PEDH Tunjo. 2. Cabe resaltar que la publicación de estos documentos se articulará con la Acción Estratégica - A12: Comunicación y Divulgación Sobre el PEDH Tunjo 3. El presupuesto para la publicación de los documentos obtenidos a partir de los procesos investigativos, se realizará año de por medio de manera digital y el presupuesto detallado de este, se encuentra en la Acción Estratégica - A13: Desarrollo de un Sistema de Información Geográfica y Ambiental para el Seguimiento, Evaluación, Información Pública y Toma de Decisiones Relacionadas con la Rehabilitación Ecológica y Apropiación Social en el PEDH Tunjo.
NOTAS: *. El presupuesto general para las capacitaciones, se encuentra de manera detallada en la ficha general del Proyecto Estratégico - P4: Participación, Educación y Gestión Interinstitucional.

REQUERIMIENTOS DE PERSONAL	REQUERIMIENTOS LOGÍSTICOS	REQUERIMIENTOS FINANCIEROS
• Coordinador de proyecto(con Experiencia en educación ambiental) • Antropólogo o Profesional en el área social • Guías Ambientales	• Logística para la recolección de información, mediante talleres. • Logística para la elaboración y publicación del documento anual y del documento de memoria histórica en relación al legado Muisca.	• Presupuesto de honorarios de los profesionales • Presupuesto para la recolección de información mediante talleres • Presupuesto para la elaboración del documento anual de aspectos socioambientales y territoriales • Presupuesto para el documento de memoria histórica en relación al legado Muisca.

PRESUPUESTO GLOBAL						
COSTOS EQUIPOS Y MATERIALES						
Actividad	**Requerimiento**	**Cantidad**	**Unidad**	**Valor unidad**	**Subtotal**	**Observación**
Elaboración y publicación de un documento de memoria histórica en relación al legado muisca (manejo del agua y de los humedales por parte dela cultura Muisca), y realizar la recopilación sobre la memoria histórica de la	Publicación de ejemplarles (Reconstrucción de la Memoria Histórica)	1500	Libro	$ 30,250	$ 45,375,000	El presupuesto de cada libro, variará de acuerdo a la variación del IPC.

gestión de los pobladores para lograr su declaratoria y conservación delhumedal.						
SUBTOTAL COSTOS EQUIPOS Y MATERIALES		**$ 45,375,000**			El presupuesto global de la acción estratégica se estima de acuerdo con el periodo contemplado de largo plazo (6 años)	

NOTA:

Dentro de la actividad Talleres con la comunidad para apoyar los procesos de investigación socioambiental y territorial, se contemplan refrigerios (280 UND), el presupuesto de éste se contempla dentro de los gastos generales del Proyecto Estratégico P4: PARTICIPACIÓN, EDUCACIÓN Y GESTIÓN INTERINSTITUCIONAL.

FUENTE DE FINANCIACIÓN	
Secretaria Distrital de Ambiente	
ENTIDADES EJECUTORAS	**ENTIDADES PARTICIPANTES**
SDA (OPEL, SER), Jardín Botánico de Bogotá, Alcaldía Local de Ciudad Bolívar, Alcaldía Local de Tunjuelito, Universidades y otras comunidades educativas.	SDA (OPEL, SER), Jardín Botánico de Bogotá JBB, Alcaldía Local de Ciudad Bolívar, Alcaldía Local de Tunjuelito, Universidades, colegios, Corporación Ambiental SIE, Centro Experimental Juvenil entre otros y demás entidades competentes e interesadas.

ZONA DE IMPLEMENTACIÓN



Esta acción estrategica al ser de carácter socioambiental se implementará en el PEDH Tunjo y su área de influencia.

Fuente: IDECA adaptado Consorcio JA, 2016

17.3.2.2.3 Consolidación del aula ambiental e intercultural del PEDH como escenario pedagógico

ACCIÓN ESTRATEGICA - A11: CONSOLIDACIÓN DEL AULA AMBIENTAL E INTERCULTURAL DEL PEDH TUNJO COMO ESCENARIO PEDAGÓGICO [13]	
PLAZO DE EJECUCIÓN	
CORTO PLAZO	TRES AÑOS
MEDIANO PLAZO	CINCO AÑOS
LARGO PLAZO	DIEZ AÑOS



Fuente: Alcaldía Mayor de Bogotá, 2013

OBJETIVOS DE LA ACCIÓN ESTRATEGICA

GENERAL

Establecer un espacio para el desarrollo de programas formativos, que permitan el descubrimiento de valores ambientales, actitudes responsables frente al entorno natural y social, estructurando propuestas que beneficien a las comunidades aledañas del PEDH Tunjo, encaminado a la construcción ambiental.

ESPECIFICOS

- Adecuar los escenarios pedagógicos del PEDH Tunjo para procesos de educación ambiental e intercultural
- Diseñar un modelo pedagógico para desarrollar actividades de educación ambiental y cultural en el PEDH Tunjo
- Fortalecer los procesos de educación ambiental a partir de la concepción del PEDH Tunjo como aula ambiental e intercultural mediante Proyectos Ciudadanos de Educación Ambiental (PROCEDA); Proyectos Ambientales Escolares (PRAES) y proyectos con la comunidad interesada
- Generar capacitaciones a la comunidad educativa y a la comunidad aledaña al PEDH en diversos temas para asegurar la protección del ecosistema y sus recursos naturales a largo plazo (Agua, Suelo, Aire, Flora y Fauna) y la reducción de las problemáticas ambientales identificadas en el ecosistema de humedal.
- Generar capacitaciones y actividades educativas para promover la tenencia responsable de caninos y felinos domésticos
- Sensibilización a la comunidad acerca del impacto negativo que trae consigo la presencia de especies de fauna feral nociva y zoonosis consideradas como invasoras sobre las especies silvestres que habitan al interior del PEDH Tunjo
- Realizar jornadas de recolección de residuos sólidos en el Área de influencia y al interior del PEDH Tunjo
- Realizar jornadas de sensibilización a la comunidad y a empresas y entidades que puedan ser potenciales generadores de residuos sólidos sobre la importancia de realizar una adecuada gestión de los mismos.

JUSTIFICACIÓN

Los problemas ambientales, de ordenamiento territorial, de articulación con las entidades oficiales, de expansión de la frontera urbana, de bajo sentido de pertenencia e información sobre temas asociados al cuidado de espacios como el PEDH Tunjo, se ven reflejados en el deterioro de ecosistemas, como es el caso de este humedal. Sin embargo, pese a los esfuerzos que parte de la comunidad aledaña a este humedal a desarrollado por mantener el ecosistema, se hace indispensable ahondar en el empeño por medio de la educación ambiental, fomentando la participación ciudadana con el fin de contribuir al equilibrio ecológico, promoviendo el uso biótico del PEDH Tunjo, concientizando a las comunidades aledañas y logrando una mayor apropiación hacia este ecosistema.

Por lo anterior, la acción estratégica se enfoca en la consolidación de un modelo pedagógico para el

[13] El contenido de la ficha de la acción estratégica se ajusta de acuerdo a los lineamientos y propuestas de la Oficina de participación, Educacion y Localidades de la Secretaria Distrital de Ambiente. Acta de reunión del 09 de octubre de 2018.

desarrollo de actividades de educación ambiental e intercultural en el marco de las Políticas Nacional y Distrital de Educación Ambiental; involucrando la participación comunitaria, a partir del desarrollo de Proyectos Ambientales Escolares -PRAES-, Proyectos Ciudadanos de Educación Ambiente -PROCEDAS-, y proyectos formulados desde la academia, instituciones y grupos de investigación.

Es importante resaltar, que este proyecto es esencial, para lograr la restauración y conservación del ecosistema, por lo que su gestión debe ser permanente y constante.

METAS	INDICADORES
• Reconocimiento del PEDH Tunjo como aula ambiental e intercultural consolidada al servicio de las comunidades vecinas y comunidades académicas y científicas. • Contar con el apoyo de entidades y fundaciones dedicadas a la protección animal • Desarrollar capacitaciones con la comunidad para garantizar la protección del ecosistema y reducir los impactos y problemáticas ambientales identificadas en El humedal. • Desarrollar procesos participativo trimestral que involucre a las empresas, entidades ambientales y visitantes del Área de influencia a favor de la limpieza del PEDH, por medio de la realización de campañas para la recolección de residuos sólidos y escombros al interior y a los alrededores del PEDH Tunjo • Vincular a empresas y familias aledañas al humedal en un programa para el manejo integral de residuos solidos y escombros • Desarrollo de campañas trimestrales de Educación Ambiental dirigidas a la comunidad y a empresas y entidades que puedan ser potenciales generadores de residuos sólidos y escombros acerca de la importancia de realizar una gestión adecuada e integral de los mismos.	• Número de personas capacitadas desde el aula ambiental • Número de PRAES vinculados al PEDH Tunjo en el marco del aula ambiental • Número de PROCEDAS vinculados al PEDH Tunjo en el marco del aula ambiental • Número de capacitaciones realizadas con la comunidad frente a estrategias para garantizar la protección del ecosistema y sus recursos naturales a largo plazo (Agua, Suelo, Aire, Flora y Fauna) /Número de capacitaciones planeadas a realizar en un año)*100 • (Número de entidades y fundaciones dedicadas a la protección animal participantes en el proyecto/Número de entidades y fundaciones dedicadas a la protección animal identificadas en el área de influencia del PEDH Tunjo)*100 • (Número de personas que participan en talleres de Educación Ambiental sobre Gestión de Residuos Sólidos y Escombros realizados/ Número de personas a vincular en talleres de Educación Ambiental sobre Gestión de Residuos Sólidos y Escombros programados) * 100 • (Numero de actores estrategicos que participan en en el proceso de limpieza del PEDH / Numero de actores estrategicos identificados)*100 • Número de familias y empresas vinculadas en el programa de Gestión de Residuos Sólidos y Escombros/ Número de familias y empresas identificadas en el área de influencia del PEDH Tunjo)*100 • Número de campañas de recolección de residuos sólidos y escombros/año. • Número de personas, entidades y empresas partícipes en las campañas de recolección de residuos sólidos y escombros. • (Número de talleres de Educación Ambiental sobre Gestión de Residuos Sólidos y Escombros realizados/ Número de talleres de Educación Ambiental sobre Gestión de Residuos Sólidos y Escombros programados) * 100

ACTIVIDADES

DESCRIPCIÓN	CRONOGRAMA EN AÑOS									
	A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 9	A1 0
1.Definición del modelo pedagógico para el	X									

desarrollo de las actividades de educación ambiental y apropiación del ecosistema										
2. Definición del equipo líder del aula ambiental e intercultural, en articulación con la administración del PEDH	X									
3. Capacitaciones a los actores directamente involucrados en las actividades lúdico-educativas y de participación comunitaria, las cuales deben incluir: Temas ambientales, Herramientas técnicas y tecnológicas para el desarrollo de investigación en el PEDH y Escritura de contenido científico para no científicos*	X	X	X							
4. Gestión, articulación y acompañamiento en la formulación e implementación de PRAES Y PROCEDAS relacionados con el PEDH Tunjo, con las instituciones educativas aledañas, para que estudiantes de últimos grados realicen su trabajo social apoyando las actividades en el marco del PMA del PEDH.			X	X	X	X	X	X	X	X
5. Ejecución de charlas, encuentros, talleres y conferencias, conversatorios y actividades artísticas (fotografía, música, teatro y danza) dirigidas al público en general donde se resalte la importancia del PEDH Tunjo y la gestión realizada desde el aula ambiental.			X	X	X	X	X	X	X	X
6. Ejecución de recorridos educativos guiados, dirigidos a las instituciones educativas, comunidad, entidades y ciudadanía en general, desarrollando actividades de avistamiento de aves, reconocimiento de fauna y flora, teniendo en cuenta la articulación con la zonificación de manejo planteada en el Plan de Manejo Ambiental.			X	X	X	X	X	X	X	X
7. Implementación de Jornadas eco-pedagógicas como apoyo al proceso formativo alrededor del humedal y de las temáticas ambientales, promoviendo el uso de este espacio como laboratorio vivo, aumentando el uso educativo y la producción de conocimiento de esta área protegida de la ciudad.			X	X	X	X	X	X	X	X
8, Desarrollo de capacitaciones con las instituciones educativas y comunidad aledaña al PEDH Tunjo enfocada a estrategias para asegurar la protección y recuperación del ecosistema y la conservación de los Recursos naturales, y estrategias para la reducción de las problemáticas ambientales identificadas en el humedal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

INSUMOS:

1. Este proyecto se articula con la Acción Estratégica A15: Diseño y ejecución de obras paisajísticas y del plan de uso público del PEDH Tunjo, donde se contempla el presupuesto para la construcción de la infraestructura necesaria para el aula ambiental.

2. Los insumos y el presupuesto general para las capacitaciones, se encuentra de manera detallada en el Proyecto Estratégico - P4: Participación, Educación y Gestión Interinstitucional.

REQUERIMIENTOS PERSONAL	REQUERIMIENTOS LOGÍSTICOS	REQUERIMIENTOS FINANCIEROS
• Coordinador de proyecto (con experiencia en educación ambiental) • Antropólogo o Profesional en el área social • Guías Ambientales	• Logística para las actividades generales a desarrollar enmarcadas en el aula ambiental • Logística para el desarrollo de las capacitaciones, recorridos y demás actividades pedagógicas en el marco del aula ambiental • Logística para el acompañamiento en la formulación de los PRAES, PROCEDAS y demás proyectos articulados con el aula ambiental	• Honorarios de los profesionales • Presupuesto para las capacitaciones a llevar a cabo • Presupuesto para los recorridos y actividades artísticas de educación ambiental y cultural • Presupuesto para apoyar la formulación e implementación de los PRAES Y PROCEDAS y demás proyectos en el marco del aula ambiental.

PRESUPUESTO GLOBAL

COSTOS EQUIPOS Y MATERIALES

Actividad	Requerimiento	Cantidad	Unid	Valor unidad	Subtotal	Observaciones
Conformación de semilleros de investigación en el marco del aula ambiental, que permita involucrar dentro de su fin de interés la Necesidad e Importancia de Atesorar este ecosistema de humedal dados los servicios ecosistémicos que éste presta actualmente y a futuro.	Rubro Base	1	Base	$ 200,000,000	$ 200,000,000	Es importante considerar un rubro base que permita, ser semilla para los procesos de investigación
SUBTOTAL COSTOS EQUIPOS Y MATERIALES				**$ 200,000,000**	El presupuesto global de la acción estratégica se estima de acuerdo con el periodo contemplado de largo plazo (10 años)	

NOTA: Dentro de la actividades Ejecución de charlas, encuentros, talleres y conferencias, conversatorios y actividades artísticas (fotografía, música, teatro y danza) dirigidas al público en general donde se resalte la importancia del PEDH Tunjo y la gestión realizada desde el aula ambiental y Ejecución de recorridos educativos guiados, dirigidos a las instituciones educativas, comunidad, entidades y ciudadanía en general, desarrollando actividades de avistamiento de aves, reconocimiento de fauna y flora, teniendo en cuenta la articulación con la zonificación de manejo planteada en el Plan de Manejo Ambiental , se contemplan Cámaras fotográficas (5 Unidades), flautas (5 Unidades), Maracas (5 Unidades), Guitarra (1 Unidades), Tambores (5 Unidades), Panderetas (5 Unidades), Teatrino (1 Unidades), Títeres (2 sets), Grabadora (1 Unidades), Binoculares (5 Unidades), Impresora (1 Unidades), Tinta para cartucho, el presupuesto de éste se contempla dentro de los gastos generales del Proyecto Estratégico - P4: Participación, Educación y Gestión Interinstitucional.

Acompañamiento en la formulación e implementación de los PRAES, PROCEDAS y demás proyectos articulados con el aula ambiental, el presupuesto depende de las mismas instituciones educativas. Dentro de las actividades Realización de talleres, charlas y demás actividades en los que se lleven a cabo procesos de educación ambiental para lograr la sensibilización y apropiación de los humedales como ecosistemas fundamentales dada la gran cantidad de servicios ecosistémicos, culturales y de recreación pasiva que prestan, se necesita de materailes computador, refrigerios, video beam, papel, esferos, marcadores, lápices, pinturas, etc, el presupuesto de éste se contempla dentro de los gastos generales del Poyecto Estratégico: - P4: Participación, Educación y Gestión Interinstitucional.

FUENTE DE FINANCIACIÓN	
SDA, entes privados, entidades a partir de alianzas estratégicas, auto sostenibilidad.	
ENTIDADES EJECUTORAS	**ENTIDADES PARTICIPANTES**
SDA (SER, OPEL), Administración del PEDH Tunjo, organizaciones ambientales, colegios, universidades, centros de investigación y demás entidades competentes e interesadas en la acción estratégica.	SDA (SER, OPEL), Administración del PEDH Tunjo, Alcaldía Local de Ciudad Bolívar, Alcaldía Local de Tunjuelito, Colegios, universidades, centros de investigación, SIE, Centro Experimental Juvenil, CEPA, Gente del Tunjuelo, y todas aquellas comunidades interesadas en participar

ZONA DE IMPLEMENTACIÓN



Esta propuesta se desarrollará en el PEDH Tunjo, considerando el ecosistema en su totalidad como área para el desarrollo de procesos de educación ambiental;.

Fuente: IDECA adaptado Consorcio JA, 2016

Fuente: Consorcio JA, 2017 adaptado por SDA, 2018

17.3.2.2.4 Comunicación y Divulgación del Conocimiento

Este proyecto se realiza para multiplicar y difundir la información de las actividades y resultados a la comunidad, en el marco del Plan de Manejo Ambiental - PMA, del Humedal Tunjo, con el fin de brindar conocimiento continúo de la gestión que se realiza en el PEDH, por medio de estrategias tecnológicas de comunicación digital y físicos; para fortalecer los procesos de educación ambiental y apropiación del ecosistema.

PROYECTO ESTRATÉGICO - P5: COMUNICACIÓN Y DIVULGACIÓN DEL CONOCIMIENTO						
OBJETIVO						
• Consolidar mecanismos de comunicación y divulgación en el PEDH Tunjo como estrategia para fortalecer los procesos de educación ambiental y apropiación del ecosistema. • Desarrollar un sistema de información geográfica y ambiental que permita recopilar la información disponible de los servicios ecosistémicos que ofrece el PEDH Tunjo, para facilitar las labores de planificación y gestión de los recursos naturales asegurando así la protección de este ecosistema estratégico de la ciudad de Bogotá.						
JUSTIFICACIÓN						
Este proyecto se realiza para multiplicar la información de las actividades y resultados a la comunidad, en el marco del Plan de Manejo Ambiental - PMA, del Humedal Tunjo, con el fin de brindar conocimiento continúo de la gestión que se realiza en el PEDH, por medio de estrategias tecnológicas de comunicación digital y físicos.						
PRESUPUESTO GLOBAL						
1. COSTOS PERSONAL						
Requerimiento	**Cantidad**	**Valor mensual**	**Dedicación**	**Número de meses**	**Subtotal**	**Observaciones**
Coordinador de proyecto (Comunicador social)	1	$ 4,890,000	30%	36	$ 52,812,000	Esta propuesta deberá desarrollarse de manera permanente,sin embargo,se plantea un acompañamiento por parte de los profesionales durante 3 años, tiempo en el cual deberán sentarlas bases de la estrategia
Profesional en ingeniería de sistemas	1	$ 3,754,000	30%	36	$ 40,543,200	
Auxiliar en Ingeniería de sistemas	1	$ 2,350,000	70%	120	$ 197,400,000	
Diseñador gráfico	1	$ 3,754,000	30%	36	$ 40,543,200	

SIG	1	$ 3,754,000	60%	120	$ 270,288,000	de comunicación y divulgación, dejando consolidadas cada una de las actividades definidas. A partir

						de este tiempo será la administración del PEDH Tunjo la encargada de la continuidad de esta propuesta, que se espera trabaje en articulación con la Alta Consejería Distrital de TIC. Sin embargo, se deja claridad que: El ingeniero de sistemas y el diseñador gráfico, se contemplan mientras se conforma el portal web, aunque se contará con el auxiliar en Ingeniería de Sistemas para que realice los mantenimientos respectivos cada mes.
Voluntarios o Pasantes	2	Ø	50%	120	Ø	Esta estrategia busca involucrar a los estudiantes interesados en elaborar tesis o estudios en el PEDH, o personal capacitado e interesado en la ejecución de los proyectos enmarcados dentro de este plan de manejo. por lo que se abre el espacio para este voluntariado o pasantía .Los recursos financieros destinados para contratar este personal se asignarán de acuerdo con los

						requerimientos. El presupuesto

						Estimado para Apoyar la contratación de este personal es desarrollado en detalleenlaAcción Estratégica - A6: Análisis y gestión de la biodiversidad y de los ecosistemas.
TOTAL COSTOS DE PERSONAL					$ 601,586,400	

COSTO TOTAL DEL PROYECTO			
Acción estratégica	Costos personal	Costos requerimientos	Otros Costos
Comunicación y divulgación sobre el PEDH Tunjo	$ 601,586,400.00	$ 77,460,00 0	Ø
Desarrollo de un sistema de información geográfica y ambiental para el seguimiento, evaluación, información pública y toma de decisiones relacionadas con la rehabilitación ecológica y apropiación social en el PEDH Tunjo		$ 50,750,00 0	
TOTAL PROYECTO			$ 729,796,400.00

17.3.2.2.5 Comunicación y divulgación sobre el PEDH Tunjo

ACCIÓN ESTRATEGICA - A12: COMUNICACIÓN Y DIVULGACIÓN SOBRE EL PEDH TUNJO [58]	
PLAZO DE EJECUCIÓN	
CORTO PLAZO	TRES AÑOS
MEDIANO PLAZO	CINCO AÑOS
LARGO PLAZO	DIEZ AÑOS



Fuente: Consorcio JA, 2016

OBJETIVOS DE LA ACCIÓN ESTRATEGICA
GENERAL

[58] El contenido de la ficha de la acción estrategica se ajusta de acuerdo a los lineamientos y a las propuestas de la Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad, de la Oficina de participación, Educacion y Localidades y de la Oficina Asesora de Comunicciones de la Secretaria Distrital de Ambiente. Acta de reunión del 09 de octubre de 2018 SPPA y OAC, Acta de reunión del 09 de octubre de 2018 SPPA y OPEL, Acta de reunión del 09 de octubre de 2018 SPPA y SER.

Consolidar mecanismos de comunicación y divulgación en el PEDH Tunjo como estrategia para fortalecer los procesos de educación ambiental y apropiación del ecosistema.
ESPECIFICOS
• Fortalecer y optimizar los canales de comunicación que permitan informar al público en general sobre el PEDH Tunjo y las actividades realizadas a favor del ecosistema en el marco del PMA. • Gestionar la viabilidad para establecer una alianza con las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), enfocadas en temas ambientales en el PEDH Tunjo y su área de influencia.
JUSTIFICACIÓN
La restauración y conservación del PEDH se debe realizar bajo un enfoque participativo e informativo donde se evidencie la apropiación de este ecosistema tanto de la comunidad como los actores institucionales. La propuesta comunicativa de divulgación es el instrumento clave de la multiplicación de la información para abarcar los temas de importancia del PEDH, las actividades y resultados, todo enfocado en el marco del PMA. De acuerdo a los talleres realizados durante la etapa diagnóstico se identificaron algunas problemáticas ambientales en el PEDH Tunjo, las cuales serán descritas a continuación (déficit hídrico, falta de educación ambiental y sentido de pertenencia por el espacio, presencia de habitantes de calle, delincuencia común, disposición inadecuada de residuos sólidos y escombros, uso incorrecto del ecosistema como parqueadero al interior del PEDH, vertimiento de residuos químicos por parte de las curtiembres al río Tunjuelo, falta de recursos para el mantenimiento del PEDH, entre otros) según la comunidad, estos se deben principalmente a la falta de presencia institucional para la protección y restauración del PEDH, sumado a la desarticulación entre la comunidad y las instituciones, lo cual ha generado la realización de trabajos independientes, con resultados poco favorables. Pero si bien es cierto que hay problemáticas alrededor de esta área, el humedal alberga una gran particularidad en bienes y servicios ecosistémicos que este ecosistema brinda a la ciudad, de allí la importancia de la presente acción estratégica, donde es fundamental establecer los canales de comunicación que permitan informar sobre las características del humedal, su historia, los bienes y servicios ecosistémicos que brinda a Bogotá, los instrumentos para el desarrollo de los procesos de recuperación y conservación, y los avances o resultados en la gestión del PMA, entre otras; generando un cambio en la perspectiva colectiva de la comunidad tanto del área de influencia del PEDH Tunjo como del público en general, permitiendo así, que se vea al PEDH como parte fundamental del entorno de la localidad y de la ciudad. De manera adicional, se resalta que esta acción estratégica busca implementar una alianza, de ser posible, con el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia (TIC) para la implementación de procesos de comunicación y divulgación enfocado a temas ambientales y articulado a la infraestructura del aula ambiental[59], aplicado a las temáticas ambientales en pro de la gestión del PEDH Tunjo.

METAS	INDICADORES
• Vincular a la comunidad en las actividades de divulgación del PEDH Tunjo • Implementar las tecnologías de la Información y Comunicación TIC en funcionamiento y al servicio de los visitantes e interesados en el PEDH Tunjo • Desarrollar estrategias de divulgación con medios de comunicación físicos (revistas, folletos, cartillas y charlas) implementadas • Estrategias de divulgación con actividades de comunicación directa • Tecnologías de la Información y Comunicación TIC en funcionamiento y al servicio de los interesados en el PEDH Tunjo	• (Número de personas vinculadas en las actividades de divulgación del PEDH Tunjo /Número de personas proyectadas a participar en las actividades de divulgación el PEDH Tunjo) *100 • (Número de estrategias implementadas para la divulgación en un mes / Número de estrategias proyectadas a implementar para la divulgación en un mes) * 100

[59] El contenido de la ficha de la acción estrategica se ajusta de acuerdo a los lineamientos y a las propuestas de la Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad, de la Oficina de participación, Educacion y Localidades y de la Oficina Asesora de Comunicciones de la Secretaria Distrital de Ambiente. Acta de reunión del 09 de octubre de 2018 SPPA y OAC, Acta de reunión del 09 de octubre de 2018 SPPA y OPEL, Acta de reunión del 09 de octubre de 2018 SPPA y SER.

ACTIVIDADES										
DESCRIPCIÓN	CRONOGRAMA EN AÑOS									
	A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 9	A1 0
1. Consolidación de un grupo encargado de la acción estratégica de comunicación y divulgación sobre el PEDH Tunjo	X									
2. Definición del cronograma de trabajo del grupo encargado de estrategia de comunicación y divulgación	X	X								
3. Convocar y vincular a la comunidad en Estrategias comunicativas de divulgación			X	X	X	X	X	X	X	X
4. Articulación de los procesos de recuperación y conservación del PEDH Tunjo con la acción estratégica de comunicación y divulgación			X	X	X	X	X	X	X	X
5. Establecer una alianza con la Alta Consejería Distrital de TIC, como estrategia para la sostenibilidad de los procesos de comunicación y divulgación			X	X	X	X	X	X	X	X
6. Establecer una alianza con el Ministerio de las TIC para la implementación de procesos de comunicación y divulgación enfocados a temas ambientales y articulado a la infraestructura del aula ambiental. [60]			X	X	X	X	X	X	X	X
7. Creación de la pagina web del PEDH Tunjo y de las diferentes redes sociales (Facebook, Twitter, Instagram, entre otras) enfocadas a la publicación de temas de importancia, divulgación y gestión ambiental sobre el humedal.	X	X								
8. Fortalecimiento de esta estrategia con medios de comunicación físicos (revistas, cartillas, folletos y charlas)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

INSUMOS

1, Esta acción estratégica es transversal al desarrollo de todos los proyectos que componen este plan de acción ya que todas las actividades contempladas deben publicar sus avances como medio de monitoreo y seguimiento, siendo evaluados para determinar la eficacia de las medidas aquí planteadas y presentadas a la comunidad interesada en el proceso de restauración y rehabilitación ecológica del PEDH Tunjo.

2. Los presupuestos para el diseño de la página web se articulará con la Acción Estratégica - A13: Desarrollo de un Sistema de Información Geográfica y Ambiental para el Seguimiento, Evaluación, Información Pública y Toma de Decisiones Relacionadas con la Rehabilitación Ecológica y Apropiación Social en el PEDH Tunjo.

NOTA:

La actividad de alianza con el Ministerio de las TIC, no genera costos dentro del plan de acción, debido a que la instalación y operación la realiza el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia TIC, y son ellos quienes autorizan el presupuesto para la ejecución de esta actividad.

REQUERIMIENTOS PERSONAL	REQUERIMIENTOS LOGÍSTICOS	REQUERIMIENTOS FINANCIEROS
	• Logística para la consolidación	

[60] Se realiza el ajuste de acuerdo a lo informado por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones mediante comunicado SDA No. 2018ER275997, en cuanto a que la convocatoria para instalación de puntos vive digital se realizó en los años 2012 y 2013. Sin embargo no se descarta la posibilidad que en el futuro se pueda contar con una alianza entre dicha entidad y la Secretaria Distrital de ambiente.

• Coordinador de proyecto (Comunicador social) • Profesional en ingeniería de sistemas • Auxiliar en Ingeniería de sistemas. • Diseñador gráfico	del grupo encargado de la estrategia de comunicación y Divulgación • Logística para establecer la alianza con MinTICs para la implementación de procesos de comunicación y divulgación enfocado a temas ambientales y articulado a la infraestructura del aula ambiental. • Logística para la comunicación y divulgación a través de medios físicos (revistas, folletos, cartillas y charlas) y medios virtuales. • Logística para la articulación de esta Propuesta con la Alta Consejería Distrital de TIC	• Honorarios de los profesionales y técnicos • Presupuesto para los elementos vive digital • Presupuesto para la divulgación a través de medios físicos (revistas, folletos, cartillas y charlas) y medios virtuales.

PRESUPUESTO GLOBAL						
COSTOS EQUIPOS Y MATERIALES						
Actividad	**Requerimiento**	**Cantidad**	**Unidad**	**Valor unidad**	**Subtotal**	**Observaciones**
Fortalecimiento de la estrategia con medios de comunicación físicos (revistas, folletos, cartillas y charlas)	Folletos informativos	20000	Documento	$ 1,000	$ 20,000,000	El presupuesto se estima para el plazo (10 años) y este sujeto a las necesidades de publicidad y comunicación requeridas. En cumplimiento de la directiva presidencial 04 de 2012, en lo posible la mayor parte de la publicidad se realizará por medios digitales, con el fin de reducir el consumo de los materiales.
	Cuñas radiales	100	Emisión Radial	$ 446,000	$ 44,600,000	
	Cartillas	800	Documento	$ 3,000	$ 2,400,000	
	Carteles	6	Cartel	$ 80,000	$ 480,000	
	Vallas	4	Valla	$ 2,495,000	$ 9,980,000	
SUBTOTAL COSTOS EQUIPOS Y MATERIALES		**$ 77,460,000**		El presupuesto global de la acción estratégica se estima de acuerdo al periodo contemplado de largo plazo (10 años)		

NOTA: Dentro de la actividad Creación de la pagina web del PEDH Tunjo y de las diferentes redes sociales (Facebook, Twitter, Instagram, entre otras) y la gestión de la viabilidad para establecer una alianza con el Ministerio de las TICs para la implementación de procesos de comunicación y divulgación enfocados a temas ambientales y articulado a la infraestructura del aula ambiental[61], se contemplan Computadores (5 Unidades), el presupuesto de éste se contempla dentro de los gastos generales del Proyecto Estratégico - P4: Participación, Educación y Gestión Interinstitucional Dentro de la actividad fortalecimiento de la estrategia con medios de comunicación físicos (revistas, folletos, cartillas y charlas), se contemplan el uso de megáfono (1 Unidades), el presupuesto se contempla dentro de los gastos generales del Proyecto Estratégico - P4: Participación, Educación y Gestión Interinstitucional.
FUENTE DE FINANCIACIÓN
SDA Dirección de planeación y Sistemas de Información Ambiental - DPSIA, MINTIC, Alta Consejería Distrital TIC

ENTIDADES EJECUTORAS	ENTIDADES PARTICIPANTES

[61] Se realiza el ajuste de acuerdo a lo informado por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones mediante comunicado SDA No. 2018ER275997, en cuanto a que la convocatoria para instalación de puntos vive digital se realizó en los años 2012 y 2013. Sin embargo no se descarta la posibilidad que en el futuro se pueda contar con una alianza entre dicha entidad y la Secretaria Distrital de ambiente.

SDA (SER, OPEL-), Secretaria Distrital de Educación, Ministerio de las TIC, Administración del PEDH Tunjo, Alcaldía de ciudad Bolívar y Alcaldía de Tunjuelito.	SDA (SER, OPEL), Instituto Distrital de la Participación y Acción Comunal -IDPAC-, Secretaria Distrital de Educación, Ministerio de las TIC, Alta Consejería Distrital TIC, Administración del PEDH Tunjo, Alcaldía Local de Ciudad Bolívar, Alcaldía Local de Tunjuelito, organizaciones sociales, comunidad y demás entidades competentes e interesadas.
ZONA DE IMPLEMENTACIÓN	
 **Fuente** IDECA adaptado Consorcio JA, 2016	

Fuente: Consorcio JA, 2017 adaptado por SDA, 2018

17.3.2.2.6 Desarrollo de un sistema de información geográfica y ambiental para el seguimiento, evaluación, información pública y toma de decisiones relacionadas con la rehabilitación ecológica y apropiación social en el PEDH Tunjo

ACCIÓN ESTRATEGICA - A13: DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y AMBIENTAL PARA EL SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN, INFORMACIÓN PÚBLICA Y TOMA DE DECISIONES RELACIONADAS CON LA REHABILITACIÓN ECOLÓGICA Y APROPIACIÓN SOCIAL EN EL PEDH TUNJO [62]	
PLAZO DE EJECUCIÓN	
CORTO PLAZO	TRES AÑOS
MEDIANO PLAZO	CINCO AÑOS
LARGO PLAZO	DIEZ AÑOS



Fuente: Consorcio JA, 2016

OBJETIVOS DE LA ACCIÓN ESTRATEGICA

GENERAL

Optimizar el sistema de información geográfica y ambiental que permita recopilar la información disponible de los servicios ecosistémicos que ofrece el PEDH Tunjo, para facilitar las labores de planificación y gestión de los recursos naturales asegurando así la protección de este ecosistema estratégico de la Ciudad

ESPECIFICOS

- Recopilar la línea base de los componentes abiótico, biótico y social del PEDH, facilitando así el acceso al público a los estudios realizados en el humedal a un portal web.
- Optimizar el instrumento enfocado a monitorear la efectividad de las medidas creadas en el Plan de acción para recuperar y rehabilitar el ecosistema de humedal.
- Crear un portal Web donde se recopilen las investigaciones ambientales, sociales y territoriales desarrolladas en el PEDH Tunjo.
- Articular el portal de información Web y de información geográfica con el Observatorio ambiental de la SDA

JUSTIFICACIÓN

La presente acción estratégica busca crear un sistema que permita evaluar la calidad y el estado de los recursos naturales encontrados en este importante ecosistema estratégico de la Ciudad, para lograr una adecuada gestión de los servicios ecosistémicos, asegurando así la preservación del paisaje de humedal para las generaciones futuras.

Esta herramienta parte del análisis de la línea base del ecosistema, recopilando toda la información científica disponible acerca de los componentes físicos, bióticos y sociales del humedal, al tener este conocimiento a disposición se pueden generar medidas para prevenir y mitigar las principales problemáticas que afectan el cuerpo de agua, la vegetación, la fauna que reside en el mismo, ayudando así a establecer adecuadas pautas de gestión de los recursos naturales.A continuación, se presentan otras de las ventajas de implementar este sistema de información geográfica y ambiental en el PEDH Tunjo:

[62] El contenido de la ficha de la acción estrategica se ajusta de acuerdo a los lineamientos y a las propuestas de la Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad, de la Oficina de participación, Educacion y Localidades y de la Oficina Asesora de Comunicciones de la Secretaria Distrital de Ambiente. Acta de reunión del 09 de octubre de 2018 SPPA y OAC, Acta de reunión del 09 de octubre de 2018 SPPA y OPEL, Acta de reunión del 09 de octubre de 2018 SPPA y SER.

1, Asegurar la compilación de datos y estadísticas para evaluar la efectividad de las medidas de restauración y rehabilitación del ecosistema.

2. Consolidar una biblioteca ambiental con los estudios e investigaciones realizadas en el PEDH para conocer las condiciones particulares del ecosistema de humedal, antes durante y después de la ejecución de las medidas propuestas en el presente plan de acción.

3. Facilitar el acceso a la comunidad, entidades e instituciones a los datos, investigaciones y al proceso de monitoreo y seguimiento del plan de Acción.

4. Garantizar la disponibilidad y calidad de la información ambiental que se requiera para asegurar el desarrollo sostenible del PEDH Tunjo.

METAS	INDICADORES
• .Producción de Información cartográfica en el marco del desarrollo del proceso de restauración y rehabilitación • Creación de la base de datos de áreas revegetalizadas actualizada producto del proceso de restauración y rehabilitación del humedal • Creación de la base de datos de calidad acerca de los aspectos relevantes del proceso de restauración y rehabilitación del ecosistema de humedal • Uso de sistemas de información para recolectar datos de actividades de monitoreo y seguimiento a los procesos ejecutados para la gestión de los recursos naturales del PEDH.	• Número. de planos actualizados y digitalizados en el marco del desarrollo del proceso de restauración y rehabilitación • Estadísticas e indicadores de las medidas ejecutadas en el proceso de restauración y rehabilitación • Número de informes generados acerca del proceso de restauración yrevegetalización • Número. de publicaciones realizadas en el portal web de la SDA • Porcentaje de personas capacitadas en el uso del portal de Información /No. de personas de la comunidad con acceso al sistema de Información ambiental • (Número de personas capacitadas en el uso del portal de Información /N°. de personas de la comunidad con acceso al sistema de Información ambiental) * 100

ACTIVIDADES

DESCRIPCIÓN	CRONOGRAMA EN AÑOS									
	A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 9	A 10
1Actualización de la información de línea base del PEDH	X	X								
2,Análisis de la información recolectada para consolidar el Sistema de Información Geográfico para la toma de decisiones, en el proceso de restauración y rehabilitación ecológica del PEDH Tunjo	X	X	X							
3, Sistematización de la información cartográfica para la consolidación y actualización del Sistema de Información Geográfica del PEDH Tunjo	X	X	X							
4, Diseño del portal web, creando una interfaz de fácil uso para la comunidad, entidades y las instituciones científicas		X	X							
5,Puestaenmarcha del Sistema de información geográfica en el portal Web del PEDH Tunjo		X	X							
6,Generación de material para publicar en el portal Web eventos, noticias, destacados, entre otras				X	X	X	X	X	X	X

secciones de información al ciudadano										
7. Articulación del sistema de información geográfica con instituciones educativas y científicas para facilitar la retroalimentación de información concerniente al PEDH Tunjo	X	X	X							
8. Articular el SIG del PEDH Tunjo con el Observatorio Ambiental de Bogotá y el IDECA consolidando así el Sistema de Información Ambiental a nivel Distrital.	X	X	X							
9,Capacitaciones y asistencia a los diferentes actores sociales e institucionales para el correcto uso y manejo del Sistema de Información Geográfico				X		X		X		X
10, Actualizar el Sistema de Información Geográfica del PEDH Tunjo				X	X	X	X	X	X	X
11, Mantenimiento del Sistema de Información Ambiental de la Institución.				X	X	X	X	X	X	X

INSUMOS:

1. Esta acción estratégica se articula con el Proyecto Estratégico - P3: Investigación Participativa y Aplicada el cual cuenta con la Acción Estratégica - A6: Análisis y Gestión de la Biodiversidad y de los Ecosistemas el cual aportará datos para el desarrollo de la actividad No, 1 y No. 2 definida para este proyecto, los costos asociados a las mismas actividades se desglosan en esas acciones estratégicas.

2. Esta acción estratégica fortalece el Proyecto Estratégico - P5: Comunicación y Divulgación del Conocimiento.

3. Esta acción estratégica recibe insumos de todos los Programas contemplados en el desarrollo de este plan de acción, ya que se encargará de presentar a través de planos, mapas boletines y otras estrategias los avances en los procesos de restauración, y rehabilitación del ecosistema de humedal, para así poder generar el material de interés general que será publicado en el Portal web (Actividad No. 5 y No.9), la generación de estos documentos están contemplados en el marco del desarrollo de cada acción estratégica, como una actividad resultado de las actividades de monitoreo y seguimiento que acompañan a cada programa.

4. El presupuesto contemplado para la actividad denominada como capacitaciones y asistencia a los diferentes actores sociales e institucionales para el correcto uso y manejo del Sistema de Información geográfico y ambiental, se encuentra desglosado en la Acción Estratégica - A11: Consolidación del Aula Ambiental e Intercultural del PEDH Tunjo como Escenario Pedagógico

REQUERIMIENTOS PERSONAL	REQUERIMIENTOS LOGÍSTICOS	REQUERIMIENTOS FINANCIEROS
• Coordinador de la acción estratégica (con experiencia en educación ambiental) • SIG • Ingeniero de Sistemas • Auxiliar en Ingeniería de sistema. • Diseñador gráfico	• Equipos herramientas y materiales para el desarrollo del sistema de información geográfica • Logística de la SDA como autoridad ambiental • Logística para la articulación del portal SIG con el portal web de divulgación para el PEDH Tunjo	• Honorarios de los profesionales • Presupuesto para el desarrollo del Sistema de Información Geográfica • Presupuesto para la puesta en marcha del portal web. • Presupuesto para la articulación del portal web. Y el sistema de información geográfica con el Observatorio Ambiental de Bogotá
PRESUPUESTO GLOBAL		
COSTOS EQUIPOS Y MATERIALES		

Actividad	Requerimien to	ntida d	Unidad	Valor unidad	Subtotal	Observaciones
Sistematización de la información cartográfica para la consolidación y actualización del Sistema de Información Geográfica del PEDH Tunjo	Licencia de ArcGis	1	Licencia	$ 20,000,000	$ 20,000,000	Precio calculado en base al portal Web Esri distribuidor de sistemas de información geográfica
Diseño del portal web, creando una interfaz de fáciles usos para la comunidad, entidades y las institucio nes científicas	Contrato de consultoría y desarrollo de página web	1	Contrat o consultorí a	$ 20,000,000	$ 20,000,000	Precioestimado para la generación de la página web, en dependenc ia de las diferentes aplicaciones de software que incluirán portal de mapas, sección de blog,noticias entre otros
Puesta en marcha del Sistema de información geográfica en el portal Web del PEDHTunjo	Hosting y dominio de 50 GB	10	Hosting /año	$ 475,000	$ 4,750,000	Costos de hosting, dominio, calculados partir de datos consultados en web para adquirirestos servicios por un año
Mantenimiento del Sistema de Información Ambiental de la Institución.	Mantenimien to de la licencia Arcgis	1	Global	$ 3,000,000	$ 3,000,000	Precio calculado en base al portal Web Esri distribuidor de sistemas de información geográfica

	Mantenimiento de la página Web	1	Global	$ 3,000,000	$ 3,000,000	Precio estimado para la actualización y mantenimiento de la página web

SUBTOTAL COSTOS EQUIPOS Y MATERIALES	$ 50,750,000	El presupuesto global de la acción estratégica se estima de acuerdo al periodo contemplado de largo plazo (10 años)

FUENTE DE FINANCIACIÓN	
SDA	
ENTIDADES EJECUTORAS	**ENTIDADES PARTICIPANTES**
SDA, DPSIA- Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad, Oficina de Participación, Educación y Localidades OPEL, Administración del PEDH Tunjo, Oficina de Comunicaciones	SDA, DPSIA- Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad, Oficina de Participación, Educación y Localidades OPEL, Administración del PEDH Tunjo, comunidad, Oficina de Comunicaciones , entidades competentes e interesadas en la acción estratégica.
ZONA DE IMPLEMENTACIÓN	



PEDH Tunjo

Fuente: IDECA adaptado Consorcio JA, 2016

Fuente: Consorcio JA, 2017 adaptado por SDA, 2018

17.3.3 Manejo y uso sostenible

Este programa consolida todas las actividades que aseguran a futuro la conservación del ecosistema de humedal, de ahí que establece proyectos y pautas que permiten el manejo adecuado del ecosistema de humedal. A continuación, se presentan a detalle los proyectos:

17.3.3.1 Proyecto: Adecuación ecológica y Paisajística

El proyecto presenta el diseño ecológico y paisajístico y el plan de uso público del PEDH Tunjo, asegurando la presencia de senderos, locaciones (aula ambiental) y presencia de coberturas vegetales, mediante la compra de predios, si es posible, para la adquisición de áreas que permitan la adecuación paisajística y demás actividades; ademàs establece medidas para asegurar la protección del ecositema estratégico en el ambiente urbano.

PROYECTO ESTRATÉGICO - P6: ADECUACIÓN ECOLÓGICA Y PAISAJÍSTICA						
OBJETIVO						
Implementar los diseños de reconformación, recuperación integral y adecuado uso público del humedal Tunjo por medio de acciones que incluyen la construcción de la sede administrativa, del aula ambiental y de estructuras destinadas para el control y vigilancia del mismo, así como la compra de predios privados dentro del polígono delimitado para el PEDH Tunjo y de esta manera aclarar la situación predial del Humedal						
JUSTIFICACIÓN						
El proyecto presenta el diseño ecológico y paisajístico en la reconformación y acondicionamiento del plan de uso público del PEDH Tunjo, asegurando la presencia de senderos, locaciones (aula ambiental) y presencia de coberturas vegetales, mediante la compra de predios, si es posible, para la adquisición de áreas que permitan la adecuación paisajística y demás actividades						
PRESUPUESTO GLOBAL						
1. COSTOS PERSONAL						
Requerimiento	**Cantidad**	**Valor mensual**	**Dedicación**	**Número de meses**	**Subtotal**	**Observaciones**
Coordinador Arquitecto paisajista)	1	$ 4,890,000	80%	60	$ 234,720,000	Contemplado durante el desarrollo de las acciones estratégicas A14. Ejecución de obras para mitigar los impactos ambientales en el PEDH Tunjo en el marco de la ampliación de la carrera 24 y A15. Diseño y ejecución deobras paisajísticas y del plan de uso público del PEDH Tunjo
Biólogo/ Ecólogo	1	$ 3,754,000	50%	24	$ 45,048,000	
Ingeniero Forestal	1	$ 3,754,000	50%	36	$67,572,000	
Ingeniero civil con especialización en hidráulica y/o hidrología.	1	$ 3,754,000	50%	2	$ 3,754,000	
Operarios	2	$ 1,348,000	100%	36	$ 97,056,000	
Dibujante	1	$ 1,348,000	30%	36	$14,558,400	

Topógrafo	1	$ 2,350,000	50%	3	$ 3,525,000	Contemplado durante el desarrollo de la acción estratégica A16 Compra y
Auxiliares topográficos (Cadeneros)	2	$ 2,350,000	50%	3	$ 7,050,000	

Profesional Social	1	$ 3,754,000	30%	36	$ 40,543,200	manejo de predios privados presentes en el PEDH Tunjo
Perito	1	$ 3,754,000	30%	36	$ 40,543,200	
Abogado para el tema Predial	1	$ 3,754,000	50%	96	$ 180,192,000	
Voluntarios o Pasantes	2	Ø	50 %	96	Ø	Esta estrategia busca involucrar a los estudiantes interesados en elaborar tesis o estudios en el PEDH, o personal capacitado e interesado en la ejecución de los proyectos enmarcados dentro de este plan de manejo. por loque se abre el espacio para este Voluntariado o pasantía. Los recursos financieros destinados para contratar este personal se asignarán de acuerdo con los requerimientos. El presupuesto estimado para apoyar la contratación de este personal es desarrollado en detalle en la Acción Estratégica - A6: Análisis y gestión de la biodiversidad y de los ecosistemas.
TOTAL COSTOS DE PERSONAL					$ 734,561,800	
COSTO TOTAL DEL PROYECTO						
Acción estratégica			Costos personal		Costos requerimientos	Otros Costos

Ejecución de obras para mitigar los impactos ambientales en el PEDH Tunjo en el marco de la ampliación de la Carrera 24	$ 734,561,800	$ 943,833,800	Ø
Diseño y ejecución de obras paisajísticas y del Plan de uso público del PEDH Tunjo		$ 907,185,228	
Compra de predios privados presentes en el PEDH Tunjo		$ 5,893,683,500	
TOTAL PROYECTO			$ 8,479,264,328.00

17.3.3.1.1 Ejecución de obras para mitigar los impactos ambientales en el PEDH Tunjo en la construcción de la carrera 24

ACCIÓN ESTRATEGICA - A14: EJECUCIÓN DE OBRAS PARA MITIGAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN EL PEDH TUNJO EN EL MARCO DE LA AMPLIACIÓN DE LA CARRERA 24	
PLAZO DE EJECUCIÓN	
CORTO PLAZO	TRES AÑOS
MEDIANO PLAZO	CINCO AÑOS
LARGO PLAZO	DIEZ AÑOS



Fuente: Google earth, 2016

OBJETIVOS

GENERAL

Desarrollar las obras necesarias para la mitigación de los impactos ambientales en el PEDH Tunjo producidos por la ampliación de la carrera 24, tomando en cuenta los lineamientos establecidos en el capítulo de Zonificación de Manejo del presente Plan de Manejo Ambiental

ESPECIFICOS

- Realizar un diseño de las obras del paso de la vía de tal forma que las afectaciones al ecosistema de humedal y a las zonas anegadas del área protegida por la ampliación de la carrera 24 sea mínima en cumplimiento de los lineamientos definidos a partir del PMA para el PEDH Tunjo.

- Ejecutar obras y acciones para mitigar los impactos bióticos y abióticos producidos por el diseño, ejecución, operación y mantenimiento de la ampliación de la carrera 24.

•Realizar el seguimiento a la ejecución de las obras y acciones para mitigar los impactos bióticos y abióticos producidos por el diseño, ejecución, operación y mantenimiento de la carrera 24.
JUSTIFICACIÓN
Actualmente el Plan de Ordenamiento Territorial POT en el decreto 190 de 2004 contempla un proyecto de extensión de la avenida 24 desde el Barrio Protecho hasta la Avenida Boyacá atravesando el PEDH Tunjo, lo cual afectaría este ecosistema estratégico cuyo uso principal es la conservación y protección de los recursos naturales, este proyecto generará significativos cambios en las dinámicas del ecosistema, los cuales deben ser evaluados antes de otorgar la licencia de construcción de este proyecto, identificando así los impactos más significativos para establecer medidas para prevenirlos, mitigarlos, y compensarlos. Son bien conocidos en la literatura científica los impactos sobre los ecosistemas desencadenados por la construcción de vías como lo son la disminución de la cobertura arbórea, arbustiva y herbácea, la disminución del número de hábitats disponibles para la fauna (disminución y pérdida de biodiversidad), afectaciones sobre el medio físico como lo son la modificación y contaminación del cauce de agua, contaminación de suelo, erosión, sedimentación, contaminación del aire con gases, al igual que la generación de ruido y aumento de basura en la zona. El presente proyecto busca articular los lineamientos establecidos en el presente PMA, con los lineamientos de la licencia ambiental para el proyecto de construcción de la Carrera 24, para así asegurar la protección de este ecosistema estratégico, minimizando el impacto ambiental negativo en el PEDH Tunjo a causa de la ampliación de la vía, debido a que el trazado de la obra está ubicado sobre los predios que lo comprenden, causando fragmentación a la Ronda del Río Tunjuelo, afectación a la ZMPA, y afectación sobre los cuerpos de agua del Humedal Tunjo, por lo que el compromiso abarca el cumplimiento de cada una de las pautas establecidas en el PMA formulado y ajustado para esta zona durante todas las etapas del proyecto como lo son: - Diseño: La realización del Estudio de Impacto Ambiental, permiso de ocupación de cauce y reubicación de especies. - Ejecución y mantenimiento: Señalización y demarcación de la obra, manejo de escombros y residuos sólidos provenientes de la obra. - Operación: Monitoreos de ruido ambiental y calidad de aire y agua. Todo lo anterior con el ánimo de avanzar en la gestión en busca de la recuperación y protección de este ecosistema.

METAS	INDICADORES
• Contar un diseño vial que evite afectar en su totalidad el ecosistemas de humedal dando así el cumplimiento de los lineamientos definidos a partir del PMA para el PEDH Tunjo, en el proceso de ampliación de la carrera 24. • Contar con las obras para la mitigación de los impactos bióticos y abióticos producidos por el diseño, ampliación, operación y mantenimiento de la carrera 24 mediante las obras realizadas. •Control de la totalidad de los impactos sobre el PEDH Tunjo, generados en el proceso de ampliación de la carrera 24.	• (Número de lineamientos ambientales cumplidos/Número de lineamientos estipulados) *100 • Obras de mitigación construidas/Obras de mitigación proyectadas * 100 • (Número de impactos mitigados identificados en la construcción evitados/Número de impactos mitigados identificados en la construcción antes de implementar los lineamientos) *100

ACTIVIDADES					
DESCRIPCIÓN	CRONOGRAMA EN AÑOS				
	A1	A2	A3	A4	A5
1, Identificación del área afectada del PEDH Tunjo respecto al trazado establecido para la construcción de la ampliación de la vía de la carrera 24.	X				
2.Realizar un diseño de las obras del paso de la vía de tal forma que las afectaciones al ecosistema de humedal y a las zonas anegadas del área protegida por la ampliación de la carrera 24 sea mínima en cumplimiento de los lineamientos definidos a partir del PMA para el PEDH Tunjo.	X				
3. Ejecutar obras y acciones para mitigar los impactos bióticos y abióticos producidos por el diseño, ejecución, operación y mantenimiento de la ampliación de la carrera 24. (Construcción de pasos de fauna; Paso elevado (Overpass);Paso Subterráneo (Underpass); puentes y demás obras)	X	X			
4, Identificación de las especies arbóreas y arbustivas presentes en las zonas afectadas por la ampliación de la carrera 24.	X				
5, Identificación de la fauna presente en la zona, para el establecimiento de medidas para la protección de las mismas.	X				
6, Reubicación de las especies arbóreas nativas en el predio destinado a la construcción de la vía.	X				
7, Reforestación de las especies arbóreas afectadas por la ampliación de la carrera 24 en zonas aledañas al proyecto.	X	X	X		
8, Señalización de la vía, informando a los conductores de la cercanía al PEDH	X				
9, Identificación de las conexiones de alcantarillado sanitario y pluvial estipulado en los diseños de la infraestructura vial.	X				
10, Monitoreos diagnósticos de calidad de aire, antes, durante y después de la ejecución de la obra.	X	X	X	X	X
11, Monitoreos diagnósticos de calidad de agua, antes durante y después de la ejecución de la obra.	X	X	X	X	X
12, Monitoreos diagnósticos de Ruido ambiental, antes durante y después de la ejecución de la obra.	X	X	X	X	X
13, Seguimiento y monitoreo a los lineamientos establecidos: Auditorías	X	X	X	x	x

INSUMOS:

1. Las actividades 4, 6 desarrolladas en esta acción estratégica, deben articularse con la Acción Estratégica - A4: Restauración Ecológica de las Coberturas Vegetales del PEDH Tunjo con Especies Nativas

2, La actividad No, 13 Seguimiento y monitoreo a los lineamientos establecidos: las auditorías contempladas en esta actividad serán desarrolladas en el plan de monitoreo y seguimiento de este plan de acción.

REQUERIMIENTOS PERSONAL	REQUERIMIENTOS LOGÍSTICOS	REQUERIMIENTOS FINANCIEROS

• Coordinador de la acción estratégica (Arquitecto paisajista) • Ingeniero civil con especialización en hidráulica y/o hidrología. • Biólogo o Ecólogo. • Ingeniero Forestal. • Dibujante • Operarios	• Contar con el alquiler de los equipos que realizarán los diferentes monitoreos en las fechas establecidas en el cronograma de actividades. • Transporte de profesionales • Logística necesaria para realizar los estudios necesarios para la construcción de las obras civiles	• Honorarios de los profesionales. • Presupuesto para actividades propias de gestión encaminadas a la articulación del plan de manejo ambiental propuesto en el marco de la ampliación de la carrera 24, en relación al PMA definido para el PEDH Tunjo. • Presupuesto para el proceso de interventoría. • Presupuesto para ejecución de actividades para mitigar, prevenir y compensar los impactos contemplados en a la construcción de la carrera 24.

PRESUPUESTO GLOBAL						
COSTOS EQUIPOS Y MATERIALES						
Actividad	**Requerimiento**	**Cantidad**	**Unidad**	**Valor unidad**	**Subtotal**	**Observación**
Identificación y reubicación de las especies arbóreas nativas en el predio destinado a la construcción de la vía.	Tala	100	individuos arbóreos	$ 416,938	$ 41,693,800	Contempla el Trámite administrativo, gasto de tala, bloqueo y traslado de árboles
	Transplante y bloqueo (árbol)	100	individuos arbóreos	$ 1,500,000	$ 150,000,000	
	Siembra	1	Hectárea	$ 8,000,000	$ 8,000,000	
Realizar un diseño de las obras del paso de la vía de tal forma que las afectaciones al ecosistema de humedal y a las zonas anegadas del área protegida por la ampliación de la carrera 24 sea mínima en cumplimiento de los lineamientos definidos a partir del PMA para el PEDH Tunjo.	Contrato de consultoría para el diseño de las obras civiles	1	Contrato por Consultoría	$ 20,000,000	$ 20,000,000	Contempla el diseño de obras, cálculo de costos de materiales, análisis financiero del proyecto

Ejecutar obras y Acciones para	Paso elevado (Overpass)	2	Overpass	$ 150,000,000	$ 300,000,000	Costos obtenidos de

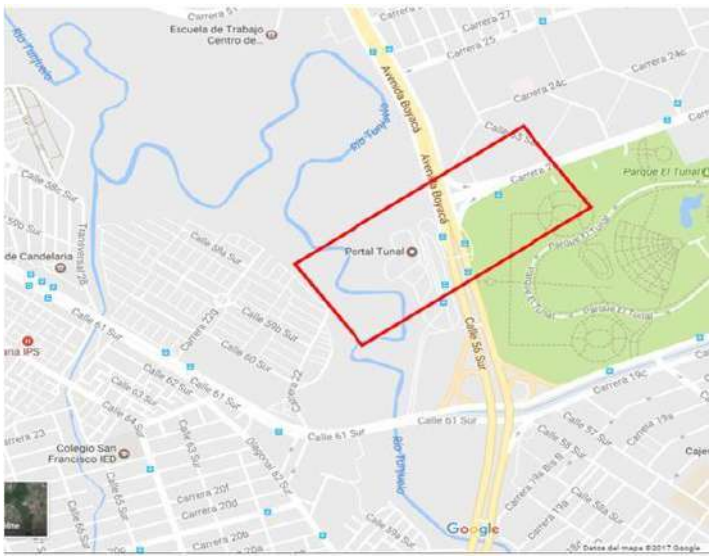
mitigar los impactos bióticos y abióticos producidos por el diseño, ejecución, operación y mantenimiento de la ampliación de la carrera 24. (Construcción de pasos de fauna; Paso elevado (Overpass);Paso Subterráneo (Underpass); puentes y demás obras)	Paso Subterráneo (Underpass)	2	Underpass	$ 150,000,000	$ 300,000,000	otros planes de manejo ambiental donde se desarrolló esta estrategia
Reforestación y complementación del corredor arbóreo	Especies arbóreas nativas de la zona	100	individuos arbóreos	$ 180,000	$ 18,000,000	Se estimó el valor promedio de los árboles a usar en el procesode restauración ecológica, para ajustar el valor de este presupuesto
Señalización de la vía, informando a los conductores de la cercanía al PEDH (Disminución velocidad, presencia de fauna silvestre, disminuir ruido)	Señales de tránsito	30	Señales	$ 200,000	$ 6,000,000	Presupuesto estimado a partir fuente IDRD

Monitoreo de Ruido Ambiental (antes, durante, 3 meses después de la ejecución de la obra de la calle 64yalos5 años y/o antes de vencer la	Equipo profesional y/o empresa con experiencia en monitoreo de ruido, aire y calidad del agua	4	Informe de laboratorio	$ 8,345,000	$ 100,140,000	Monitoreos contemplados para evaluar los cambios en el ecosistema por el proceso de la construcción de la vía, y en el proceso

garantía de la obra ejecutada).						de evaluación del presente PMA se apliquen estrategias para mitigar los impactos producidos al ecosistema
Monitoreo de Calidad de Aire (PM 2.5, Dióxido decarbono, Monóxido de carbono, Dióxido de Azufre). antes, durante, 3 meses después de la ejecución de la obras de la calle 64 y a los 5 años y/o antes de vencer la garantía de la obra ejecutada).		4	Informe de laboratorio	$ 8,345,000		
Monitoreos de Calidad de agua (solidos suspendidos, organolépticos, aceites y grasas)		4	Informe de laboratorio	$ 8,345,000		
SUBTOTAL COSTOS EQUIPOS Y MATERIALES				$ 943,833,800.	El presupuesto global del proyecto se estima de acuerdo al periodo contemplado de largo plazo (10 años).	

Nota: Dentro de las actividades Identificación de especies arbóreas en los límites del Humedal donde será construida la vía, se necesita de materiales de papelería, el presupuesto de éste se contempla dentro de los gastos generales del Proyecto Estratégico P4: PARTICIPACIÓN, EDUCACIÓN Y GESTIÓN INTERINSTITUCIONAL, dentro de los costos administrativos. Las actividades de Monitoreos de fauna para evidenciar la composición y abundancia de las especies de fauna después de la implementación de la barrera y la Identificación de las conexiones de alcantarillado sanitario y pluvial estipulados en los diseños de la infraestructura vial, con el fin de verificar que el vertimiento de estas aguas no se direccionen al PEDH Tunjo, requiere de una cámara la cual ya esta contemplada dentro de la dotación del aula ambiental y los gastos del Proyecto Estratégico P4: PARTICIPACIÓN, EDUCACIÓN Y GESTIÓN INTERINSTITUCIONAL.

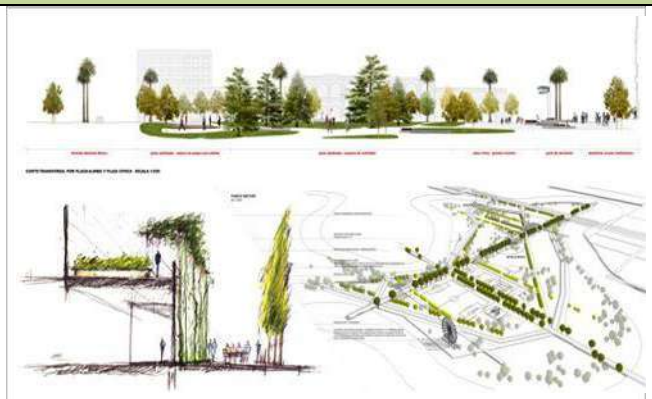
FUENTE DE FINANCIACIÓN	
IDU, SDA	
ENTIDADESEJECUTORAS	**ENTIDADES PARTICIPANTES**
SDA	SDA, Entidad encargada del proyecto para la ampliación de la carrera 24, Alcaldías locales Ciudad Bolívar y Tunjuelito, comunidad y demás entidades competentes e interesadas.
ZONA DE IMPLEMENTACIÓN	



El proyecto tendrá afectación en la zona de preservación, protección ambiental, de restauración ambiental, de recuperación para preservación ambiental, de rehabilitación ambiental y de uso sostenible; específicamente los costados de la vía respecto a la reforestación y para los monitoreos de calidad de agua, deberán ser puntos específicos aguas arriba y agua abajo en la intersección del cauce con la vía.

Fuente: IDECA adaptado por Consorcio JA,2016

17.3.3.1.2 Diseño y ejecución de obras Paisajísticas y Plan de Uso público del PEDH Tunjo

ACCIÓN ESTRATEGICA - A15: DISEÑO Y EJECUCIÓN DE OBRAS PAISAJÍSTICAS Y DEL PLAN DE USO PÚBLICO DEL PEDH TUNJO		
PLAZO DE EJECUCIÓN		 Fuente: http://creapaisaje.cl/diseno-construccion-jardines-y-areas-verdes/
CORTO PLAZO	TRES AÑOS	
MEDIANO PLAZO	CINCO AÑOS	
LARGO PLAZO	DIEZ AÑOS	
OBJETIVOS DE LA ACCIÓN ESTRATEGICA		
GENERAL		
Realizar e implementar en Diseño Paisajístico y Plan de Uso Público para el PEDH Tunjo.		
ESPECIFICOS		

• Realizar el diseño paisajístico de acuerdo con la zonificación de manejo y los usos establecidos para el PEDH. • Realizar las obras de acuerdo con el diseño paisajístico y de acuerdo con los lineamientos establecidos en la zonificación de manejo • Establecer mecanismos que aseguren la participación ciudadana, la conservación del medio ambiente, siendo acordes a los parámetros estipulados en la zonificación elaborada. • Definir los lineamientos que permitan la buena administración y el adecuado uso del espacio público del PEDH Tunjo. • Fomentar el uso de espacios educativos, científicos y recreativos del PEDH Tunjo.
JUSTIFICACIÓN

Bogotá presenta deficiencia en cuanto a la distribución equitativa de espacio público, ya que según diagnósticos realizados en la ciudad el promedio de espacio público efectivo por habitante en la capital (3.93 m2), es realmente insuficiente en comparación con el índice mínimo para las ciudades estipulado a nivel nacional (15m2) (Departamento Administrativo de la Defensoría del Espacio Público-DADEP, 2016). En estas áreas de disfrute público encontramos ecosistemas estratégicos de la Estructura Ecológica Principal de Bogotá como áreas importantes a recuperar para la población, dentro de esta categoría se encuentra el PEDH Tunjo, el cual con la adecuada implementación de diseños paisajísticos y un plan de manejo del espacio público, que garantice el disfrute de la comunidad de las áreas verdes, asegurando la conservación del paisaje y la preservación de los servicios ambientales que este ecosistema le presta a la ciudad, puede ser un escenario óptimo que ayude a contrarrestar el déficit de espacio público efectivo de la ciudad.

El objetivo principal de esta acción estratégica es el establecimiento y ejecución de los lineamientos para la adecuación paisajística y el plan de uso de este espacio público, contemplando como principal actividad la construcción de un aula ambiental para el desarrollo de actividades pedagógicas, administrativas y de participación comunitaria, este espacio contará con auditorios, un vivero y un sitio de depósito de insumos, equipos y herramientas necesarios para la ejecución del presente plan de acción. Esta acción estratégica también especificará las áreas disponibles para la construcción de casetas de vigilancia que aseguren el mantenimiento y cuidado del PEDH Tunjo.

La construcción de la sede administrativa y aula ambiental contempladas dentro de la presente acción estratégica deberán responder a criterios de sostenibilidad y ecoeficiencia asegurando estándares de seguridad, siguiendo los lineamientos de la política de humedales del Distrito Capital, por lo cual se contemplará una etapa de diseño y estudios de capacidad de carga del ecosistema.

La infraestructura contemplada para el aula ambiental será construida en la zona de Uso sostenible definida en la zonificación ambiental del presente plan de manejo ambiental, al igual que las casetas de vigilancia y los senderos; en cuanto a los miradores de aves serán ubicados en zonas de restauración ambiental, las obras hidráulicas que sean contempladas para realizar la adecuación del vaso del humedal y para recuperar los espejos de agua serán contempladas en las áreas definidas como zona de Ronda hidráulica y las áreas contempladas para el disfrute del paisaje para la comunidad serán construidas en la zona de manejo y preservación ambiental (ZMPA) del humedal, según lo contemplado en la zonificación de manejo ambiental del PEDH.

Otro punto a tener en cuenta para asegurar la protección del ecosistema estratégico es la definición de los índices de Ocupación y construcción en el mismo, los cuales se presentan a continuación las pautas de manejo para la construcción del aula ambiental y de los senderos en estas zonas:

- Las diferentes obras contempladas dentro de estas áreas estarán sujetas a la aprobación del diseño paisajístico y plan de uso público, respetando los índices de construcción y ocupación definidos para esta área protegida. Los cuales fueron calculados de la siguiente manera:

➢ **Índice de Ocupación.** Las posibles edificaciones requeridas para el desarrollo de las actividades no podrán ocupar más del seis por ciento (6 %) del total del área del humedal, es decir 19.920 m2, donde se realizará la construcción del aula ambiental, auditorio, oficinas para la administración del humedal, vivero,

caseta de vigilancia

- **Índice de Construcción.** Para el PEDH Tunjo corresponde al 2% del total del área del humedal o estas áreas deben ser máximo de 6640 m2 o 0,664 ha. y si se va a hacer uso de manera concentrada del índice de construcción este debe ser máximo de 3320 m2.

A continuación, se explica a grandes rasgos las áreas que serán utilizadas para construcción de infraestructura dentro del humedal teniendo en cuenta las generalidades del mismo: el humedal cuenta con 23,17 ha de área inundable (2,67 ha Corresponden al Río Tunjuelo y 8,04 ha corresponden a los cuerpos de agua que conforman el Humedal Tunjo y 12, 46 ha que son áreas inundables según la modelación hidráulica realizada para perìodos de retorno de 100 años) que corresponde al 71,41% del total del área, 3,77 ha de ZMPA (11,35 %), 6,26 ha de Zona de Ronda (18,85%).

De manera resumida las áreas a tener en cuenta para el cálculo de los índices de ocupación y de construcción son los siguientes:

- Andenes y senderos (7072,5 m2): Corresponde al área por la cual discurren los actuales caminos y senderos existentes, reconocidos por los habitantes de los barrios vecinos al humedal y que tradicionalmente se vienen utilizando. De acuerdo con las recomendaciones de Cifuentes (1999), se calcula que los senderos no deben exceder los 1,5 m de ancho. Los cuáles serán construidos en la Zona de Uso sostenible.

- Miradores (24 m2), Se planteará la ubicación de 2 miradores de aves, para que la población aledaña al humedal y sus visitantes puedan disfrutar de la diversidad de especies en la zona y otras áreas dedicadas a la contemplación del espacio y actividades de disfrute del paisaje. Los cuáles serán construidos en la Zona de restauración ambiental.

- Casetas de vigilancia: (72 m2) El sector tiene algunos puntos críticos como son las intersecciones de las avenidas principales, por lo cual se estima conveniente ubicar cuatro casetas por Sector (Aula ambiental, Quebrada limas, Avenida Boyacá, Barrio Tejar de Ontario). Las cuáles serán construidos en la Zona de Uso sostenible.

- Aula Ambiental (3.000 m2): Esta área corresponderá a la infraestructura para el aula ambiental e intercultural la cual contará con dotación para el desarrollo de investigación en biodiversidad y social, sitios para el desarrollo de actividades administrativas, aulas TIC, aulas interactivas, el posible espacio TICs para la implementación de procesos de comunicación y divulgación enfocados a temas ambientales y aula interactiva (el cual depende de la viabilidad de realizar una alianza con el ministerio de las TIC, [19] auditorios para actividades con la comunidad, además de un sitio para la construcción y albergue de especies para revegetalizar, depósito de insumos y herramientas para recuperar el ecosistema. La cual será construida en la Zona de Uso sostenible.

- Otros espacios de construcción (9041,5 m2), Son áreas definidas para la construcción e infraestructura necesaria para la protección del humedal, ya sea la construcción de obras hidráulicas para superar el déficit hídrico o áreas contempladas al mantenimiento del PEDH Tunjo. Los cuáles serán construidos en la Zona de Preservación y protección ambiental y la Zona de Recuperación para preservación.

- Las diferentes obras deben pasar por una etapa de licenciamiento y estudios de diseño. Los senderos a ser diseñados en el área de estudio deben ser de materiales permeables y no excederán un ancho de 1 metro, se recomienda el uso de madera extraída de árboles a ser talados, según el criterio de un profesional forestal encargado de los procesos de restauración y rehabilitación del ecosistema.
- Adecuar sitios para la disposición de residuos sólidos, para los visitantes de este ecosistema, evitando así que estos residuos lleguen al espejo de agua por acción del viento y contaminar el ecosistema acuático y

[19] Se realiza el ajuste de acuerdo a lo informado por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones mediante comunicado SDA No. 2018ER275997, en cuanto a que la convocatoria para instalación de puntos vive digital se realizó en los años 2012 y 2013. Sin embargo no se descarta la posibilidad que en el futuro se pueda contar con una alianza entre dicha entidad y la Secretaria Distrital de ambiente.

zona de protección.

- Instalación de vallas informativas y de señalización acerca de los valores ecosistémicos del humedal, y recomendaciones para cuidar este espacio.

METAS	INDICADORES
• Diseño paisajístico del área total del PEDH Tunjo • Realizar obras establecidas en el Diseño Paisajístico • Realizar el plan de uso público del PEDH Tunjo • Realizar la instauración del equipamiento adecuado para el PEDH Tunjo	• Número de Hectáreas con diseño paisajístico del PEDH Tunjo consolidado • Número de lineamientos definidos para la administración y uso del PEDH Tunjo, dando cumplimiento a la normativa • (Número de infraestructura construidas/ Número de infraestructura proyectada a realizar en el PEDH Tunjo) * 100 • (Número de hectáreas construidas/ Número de hectáreas a construir) *100 • (Número de elementos de mobiliario urbano instaurados por sectores en las zonas de recuperación, rehabilitación y las zonas de uso sostenible/ Número de adecuaciones contempladas) *100 • (Número de elementos de señalización instaurados por sectores en las zonas de recuperación, rehabilitación y zonas de uso sostenible./ Número de Señales establecidas para implementar) * 100 • (Metros lineales de senderos instaurados/ Metros lineales establecidos a implementar) * 100

ACTIVIDADES

DESCRIPCIÓN	CRONOGRAMA EN AÑOS									
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
1. Aplicación de los lineamientos de uso del espacio según la zonificación para el PEDH Tunjo	x									
2. Estudio de capacidad de carga para el PEDH Tunjo, a partir de la zonificación de manejo definida para el mismo,	X									
3. Elaboración del diseño y estudios técnicos y paisajísticos para la construcción de la edificación para el aula ambiental administración y vivero (diseños desde la arquitectura sostenible)	X									
4. Delimitación de los espacios aptos, de acuerdo a la zonificación y su capacidad de carga, para la instalación de elementos del espacio público y estructuras de construcción (Administración, centro de investigación y cultura ciudadana, vivero)		X								
5. Construcción de la infraestructura del aula ambiental, espacios para administración, caseta vigilancia y vivero del PEDH Tunjo		X								
6. Elaboración del diseño de trayectos y conexiones necesarias entre escenarios del PEDH Tunjo	X									
7. Habilitación de los senderos interpretativos en el PEDH Tunjo metros lineales, con un ancho no mayor a 1,5 metros			X							
8. Determinación de equipamientos y señalización	X									

(temáticos, informativos, de organización, de salud e higiene necesarios para guiar a los visitantes)										
9.Instauración del equipamientos y señalización definida para el PEDH Tunjo			X							

***NOTA:** El mantenimiento de las estructuras físicas como el aula ambiental, sendero peatonal, mirador de aves, centro administrativo y vivero, se debe desarrollar de manera posterior a la construcción de forma que se garantice la debida conservación de estos espacios, evitando riesgos físicos para los visitantes derivado de la caída de material o el colapso de alguna estructura.

INSUMOS:

1, Este diseño paisajístico y las obras a ejecutar deben ser desarrollados en los primeros años de la ejecución del plan de acción y deben articularse con la Acción Estratégica - A3: Recuperación de Suelos del PEDH Tunjo y la Acción Estratégica - A4: Restauración Ecológica de las Coberturas Vegetales del PEDH Tunjo con Especies Nativas las cuales buscan mejorar la calidad paisajística del ecosistema.

2. La puesta en marcha de la presente Acción Estratégica depende de la Acción estratégica - A16: Compra y manejo de predios privados presentes en el PEDH Tunjo, en la cual se realizan las actividades para la obtención de los terrenos para ejecutar las medidas propuestas en esta ficha

3, La puesta en marcha de la Acción Estratégica - A11: Consolidación del Aula Ambiental e Intercultural del PEDH Tunjo como Escenario Pedagógico donde se contempla las actividades pedagógicas a ser desarrolladas en el ecosistema, parte de la construcción de la infraestructura planteada en el desarrollo de esta ficha del plan de acción.

4. La actividad de mantenimiento de las estructuras físicas, son insumos para la ejecución de este proyecto y se encuentran contemplados sus costos en la Acción Estratégica - A22: Mantenimiento del PEDH Tunjo

REQUERIMIENTO PERSONAL	REQUERIMIENTOS LOGÍSTICOS	REQUERIMIENTOS FINANCIEROS
• Coordinador del proyecto. (Arquitecto paisajista) • Ingeniero civil con especialización en hidráulica y/o hidrología. • Dibujante • Biólogo o Ecólogo • Ingeniero Forestal. • Operarios	• Logística para la adquisición herramientas y materiales para los respectivos diseños • Logística de la SDA como autoridad ambiental • Logística para la instauración de los equipamientos definidos	• Honorarios de los profesionales • Presupuesto para los respectivos diseños • Presupuesto para la instauración de los equipamientos definidos

PRESUPUESTO GLOBAL

COSTOS EQUIPOS Y MATERIALES

Actividad	Requerimiento	Cantidad	Unidad	Valor unidad	Subtotal	Observación
1. Elaboración del estudio de Diseño paisajístico del PEDH Tunjo y su mobiliario (equipamiento y estructura del aula ambiental, administración y vivero)	Contrato de consultoría para el diseño arquitectónico y de interiores	1	Contrato de consultoría	$20,000,000	$ 20,000,000	Contempla los materiales y equipos para el desarrollo de esta tarea

2. Estudio de capacidad de carga para el PEDH Tunjo, a partir de la zonificación de manejo definida para el humedal	Contrato de consultoría para desarrollar el estudio de capacidad de carga	1	Contrato de consultoría	$ 3,000,000	$ 3,000,000	
3. Construcción de la infraestructura del aula ambiental, espacios para administración, caseta vigilancia y vivero del PEDH Tunjo	Herramientas y materiales contemplados para la construcción de infraestructura	3320	Metros cuadrados	$ 180,723	$ 600,000,000	Contempla los materiales y equipos para el desarrollo de estatarea cemento, varillas, arena grava, entre otros materiales de construcción, este valor será ajustado en lasetapas de diseño
	Elementos de mobiliario y dotación del aula ambiental (Sillas, mesas, estantes, lámparas, etc.)	ND	Global	$ 200,000,000	$ 200,000,000	Contempla los gastos de mobiliario para dotar al aula ambiental y desempeñar las actividades dentrodel aula
4. Construcción del mirador de aves	Nivelación suelo	48	Metros cuadrados	$ 46,268.00	$ 4,441,728	Para realizar la construcción deestas infraestructuras se reutilizará la madera producto de los árboles talados y sustituidos, el
	Puntillas de 2"	1	Caja	$ 23,500	$ 23,500.00	
	Listón pino de 2 x 2 cm, 1.5 m	1200	Metros	$ 3,100	$ 3,720,000.00	
	Tejas	10	tejas	$ 400,000.0	$ 4,000,000	

				0		presupuesto contempla otros insumos
	Vigas	10	vigas	$ 1,000,000 .00	$ 10,000,000	
	Madera	200	metros cuadrados	Ø	Ø	

5. Habilitación de los senderos interpretativos en el PEDH Tunjo metros lineales, con un ancho no mayor a 1,5 metros	Presupuesto para la nivelación y configuración del terreno (756,46 metros lineales)	756.46	metros lineales	$ 46,268	$ 35,000,000	como puntillas, varillas entre otros materiales requeridos
	Madera	756.46	metros lineales	Ø	Ø	
7. Instauración de los equipamientos definidos.	Señalización	50	Señales	$ 100,000	$ 5,000,000	Presupuesto incluye el mobiliario para el disfrute del paisaje en la zona
	Canecas	28	Canecas	$ 500,000	$ 14,000,000	
	Bancas en Madera	16	Bancas	$ 500,000	$ 8,000,000	
SUBTOTAL COSTOS EQUIPOS Y MATERIALES		**$907,185,228**	El presupuesto global del proyecto se estima de acuerdo al periodo contemplado de largo plazo (10 años).			

FUENTE DE FINANCIACIÓN
SDA

ENTIDADES EJECUTORAS	**ENTIDADES PARTICIPANTES**
SDA	SDA, Alcaldías Locales de Ciudad Bolívar y Tunjuelito, comunidad, demás entidades competentes e interesadas

ZONA DE IMPLEMENTACIÓN



PEDH Tunjo

Fuente IDECA adaptado Consorcio JA, 2016

*La figura muetras posibles ubicaciones de equipamentos dentro del PED Humedal Tunjo, sin embargo estas pueden cambiar, ya que deben responder a un análisis integral que debe ser realizado dentro del Plan de Uso Público, estudio que debe elaborarse para el área protegida en su totalidad.

Fuente: Consorcio JA, 2017 adaptado por SDA, 2018

17.3.3.1.3 Compra y manejo de predios privados en el PEDH Tunjo

<table>
<tr><th colspan="3">ACCIÓN ESTRATEGICA - A16: COMPRA Y MANEJO DE PREDIOS PRIVADOS PRESENTES EN EL PEDH TUNJO</th></tr>
<tr><th colspan="2">PLAZO DE EJECUCIÓN</th><td rowspan="4"> 

Fuente: Consorcio JA, 2016</td></tr>
<tr><td>CORTO PLAZO</td><td>TRES AÑOS</td></tr>
<tr><td>MEDIANO PLAZO</td><td>CINCO AÑOS</td></tr>
<tr><td>LARGO PLAZO</td><td>OCHO AÑOS</td></tr>
<tr><th colspan="3">OBJETIVOS DE LA ACCIÓN ESTRATEGICA</th></tr>
<tr><th colspan="3">GENERAL</th></tr>
<tr><td colspan="3">Gestionar la compra de predios privados ubicados dentro del polígono declarado como PEDH Tunjo</td></tr>
<tr><th colspan="3">ESPECIFICOS</th></tr>
<tr><td colspan="3">• Aclarar la situación predial de los predios presentes en el polígono del PEDH Tunjo
• Realizar el levantamiento topográfico de los predios a adquirir
• Realizar el avaluó de los predios a comprar en el marco del PMA para el PEDH Tunjo
• Adquirir los predios necesarios para lograr la protección y conservación del PEDH Tunjo</td></tr>
<tr><th colspan="3">JUSTIFICACIÓN</th></tr>
<tr><td colspan="3">Según el diagnóstico, en el PEDH se encuentran 26 predios, de los cuales 18 son de carácter distrital, 3 son de propiedad oficial, 4 correspondientes a particulares y el predio restante corresponde a un predio disperso sin soporte jurídico. Lo que implica la necesidad de adquirir estos predios para cambiar el tipo de actividad que se desarrolla en ellos, y así promover la conservación y recuperación del PEDH Tunjo.</td></tr>
</table>

No obstante, durante la verificación en campo se identificó que 2 de los predios particulares, presentaban usos incompatibles con los objetivos de conservación y preservación del ecosistema de humedal. Uno de estos predios actualmente tiene un uso residencial corresponde a apartamentos de conjuntos residenciales que se interceptan con el humedal (Matrículas inmobiliarias 050S00584893 del diagnóstico como predio No 0), y el segundo tiene uso educativo al colegio Cafam aledaño al ecosistema (Matrícula inmobiliaria 050S00364854 del diagnóstico como predio 19), estos predios se encuentran en áreas inundables y/o ronda hidraúlica, por lo que deben establecerse medidas para su manejo.
De los dos predios particulares restantes debe aclararse que:

• El predio con matrícula inmobiliaria 050S00603805, (identificado en el anexo 3 del diagnóstico como predio No 21) A pesar de ser un predio de la Ciudad se identifica como un predio particular, por lo que debe establecerse este predio quien lo administra, ya que el 89,35% de su área se encuentra dentro de los límites del humedal.
• El predio con matrícula inmobiliaria 050S00556523, (identificado en el anexo 3 del diagnóstico como predio No24) no se encuentra en su totalidad dentro del polígono según la precisión de limites, sin embargo debe gestionarse el desenglobe del predio para realizar la compra del área que se intercepta con el humedal, ya que corresponde a zonas anegadas, zonas de ronda hidráulica y zonas necesarias para la restauración y rehabilitación del ecosistema, de no ser posible la compra del área del predio que hace parte del PEDH Tunjo, será necesario adquirirlo en su totalidad.

El predio con FID 25, el cual no cuenta con información predial, se hace necesario aclarar su situación, de tal forma que se pueda gestionar un proceso de compra o cesión del predio a la SDA, cabe resaltar que de este predio solo se intercepta un 4,58% de su área con el humedal.

De los predios oficiales se identifican dos que son propiedad del ICBF (Matrículas inmobiliarias 050S00373175 del diagnóstico como predio No 15, correspondiente al reformatorio y 050S40424961del diagnóstico como predio No 22, sin infraestructura construida) y uno de la Caja promotora de vivienda militar y de policía (Matrícula inmobiliaria 050S00564929 del diagnóstico como predio 18, donde se ubica el Salón comunal del Barrio Tejar de Ontario), por lo que es necesario radicar un documento ante las sedes principales donde se especifique los alcances del proyecto y el área a la cual se le quiere hacer el aprovechamiento para la respectiva cesión de terrenos para el desarrollo de los proyectos del presente plan de acción.

Respecto a los 18 predios restantes que son de carácter distrital se logra establecer que 16 están a nombre del distrito por lo que se solicitaría la administración de los predios en cabeza de la Secretaria Distrital de Ambiente para hacer la gestión de los mismos, de los otros cuatro predios, dos son propiedad de la empresa de Acueducto, y Alcantarillado de Bogotá y uno del Instituto de Desarrollo Urbano en el cual esta ubicado los patios del Portal Tunal, por lo que es necesario tramitar un cesión donde se permita hacer el aprovechamiento
de este terreno para la conservación y recuperación del PEDH Tunjo.

METAS	INDICADORES
•Adquisición por parte del Distrito de los predios privados que se encuentren dentro del polígono según la precisión de limites propuesta	•(N°deprediosco mprados/N°totaldeprediosprivados)*100

ACTIVIDADES										
DESCRIPCIÓN	CRONOGRAMA EN AÑOS									
	A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A6	A 7	A 8	A 9	A10
Contacto con el propietario del predio a comprar (predio con matricula inmobiliaria 050S00556523)	X									
Visita a los predios	X									
Levantamiento topográfico	X									

Levantamiento topográfico de los predios a adquirir	X									
Certificación de cabida y linderos (Si es necesario)	X									
Estudio de títulos	X	X	X							
Escritura de predios	X	X	X							
Avaluó comercial	X									
Proceso de adquisición predial	X	X	X	X	X	X	X	X		
Enajenación voluntaria (si es posible)	X	X	X	X	X	X	X	X		
Oferta de compra	X	X	X	X	X	X	X	X		
Contrato de promesa de compra	X	X	X	X	X	X	X	X		
Obligaciones del propietario o poseedor Inscrito	X	X	X	X	X	X	X	X		
Entrega del inmueble	X	X	X	X	X	X	X	X		
Firma de escritura pública	X	X	X	X	X	X	X	X		
Aclaración de la situación predial del predio con matricula inmobiliaria 050S00603805	X	X	X							
Legalización de los 2 predios de los cuales no se cuenta con información alguna	X	X	X							

REQUERIMIENTOS PERSONAL	REQUERIMIENTOS LOGISTICOS	REQUERIMIENTOS FINANCIEROS
• Coordinador de la acción estratégica (Abogado Predial) • Topógrafo • Auxiliares topográficos • Profesional Social • Perito	• Logística pata transportes, visitas de reconocimiento de los predios y contacto con los propietarios • Logística para las actividades enmarcadas en la compra de predios	• Honorarios de los profesionales • Presupuesto para las actividades de reconocimiento de los predios y contacto con sus propietarios • Presupuesto para las actividades enmarcadas en la compra de los predios (levantamiento topográfico, estudio de títulos, escritura de predios, avaluó de predios, entre otros)

PRESUPUESTO GLOBAL

COSTOS EQUIPOS Y MATERIALES

Actividad	Requerimiento	Cantidad	Unidad	Valor unidad	Subtotal	Observaciones
Levantamiento topográfico	Teodolito	1	Equipo	$ 600,000	$ 600,000	Presupuesto según TYS Tecnología SAS
	Plomada	1		$ 31,700	$ 31,700	
	Estación total	1		$ 334,800	$ 334,800	
Estudio de títulos de predios	_____	1	Informe	$ 200,000	$ 200,000	Presupuesto para el desarrollo de estas actividades, las cuales estarán acompañadas del abogado predial
Escritura de Predios	_____	1		$ 350,000	$ 350,000	
Avaluó Comercial	_____	1		$ 600,000	$ 600,000	

Predios a adquirir	(Predio con matricula inmobiliaria 050S0055 6523) Propietario: Inversiones y construcciones Gomega Ltda.	1	Predio	$ 3,891,567,000	$ 3,891,567,000	El valor asignado se obtuvo según el certificado catastral del predio, expedido ante la Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital en mayo de 2016. Dichos certificados contienen el avalúo del año 2015, valor presentado en este presupuesto.
Gastos adicionales	Imprevistos y/o gastos adicionales	Global	Global	Global	$ 2,000,000,000	Presupuesto para Cubrir gastos adicionales en este proceso, relacionados con precios mas altos, legalización de los dos predios, entre otros.
SUBTOTAL COSTOS EQUIPOS Y MATERIALES				$ 5,893,683,500	El presupuesto global del proyecto se estima de acuerdo al periodo contemplado de largo plazo (10 años).	

INSUMOS:

1, El proceso de compra de predios debe realizarse en las primeras etapas del presente plan de acción, ya que a partir de la compra, cesión o entrega de la administración de los mismos, se pueden establecer adecuadamente los diseños paisajísticos a implementarse en el PEDH, establecer las áreas donde se va a empezar a revegetalizar, empezar la construcción del aula ambiental, y los demás proyectos y acciones estratégicas propuestas para recuperar y rehabilitar el ecosistema.

FUENTE DE FINANCIACIÓN	
SDA	
ENTIDADES EJECUTORAS	**ENTIDADES PARTICIPANTES**
SDA (OPEL, SER), Alcaldía Local de Ciudad Bolívar, Alcaldía Local de Tunjuelito.	SDA, (OPEL, SER), Administración del PEDH Tunjo, Alcaldía Local de Ciudad Bolívar, Alcaldía Local de Tunjuelito.
ZONA DE IMPLEMENTACIÓN	



Esta propuesta afecta a los siguientes predios:

- Predio con matricula inmobiliaria 050S00556523, Chip Predial: AAA0019JPWF. Propietario: Inversiones y construcciones Gomega Ltda., el cual debe comprarse (Identificado como predio Número 24).
- Predio con matricula inmobiliaria 050S00603805, Chip Predial:: AAA0016RTFZ Propietario Distrito Capital, el cual debe aclararse su propiedad (Identificado como predio Número 21.
- Predios sin información, los cuales deben legalizarse (Identificado como predios No 25)

Fuente: IDECA adaptado Consorcio JA, 2016

17.3.3.2 Proyecto: Acciones de Control al interior del PEDH El Tunjo

El siguiente proyecto presenta los instrumentos y estrategias misionales que la SDA maneja y que son necesarias para la implementación del control, seguimiento y sanción de las actividades que resultan tensionantes en el PEDH Tunjo, para la gestión integral de la recolección de residuos sólidos y escombros, en el vertimiento ilegal y control de conexiones erradas que llegan al humedal, el control de fauna feral invasora dentro del ecosistema y el manejo de atención institucional a las ocupaciones informales mediante rutas de apoyo y supervisar la disposición inadecuada e ilegal de residuos sólidos y residuos de construcción y demolición (RCD), como parte de las funciones misionales de las entidades distritales.

PROYECTO ESTRATÉGICO P7: ACCIONES DE CONTROL AL INTERIOR DEL PEDH TUNJO
OBJETIVO
Reducir los tensionantes ambientales identificados en el Parque Ecológico Distrital de Humedal Tunjo, a través de la implementación de medidas de control, seguimiento y sanción, para asegurar así la preservación y conservación de los recursos naturales, y garantizar la eficiencia de los procesos de restauración y rehabilitación del ecosistema, garantizando así la calidad de los servicios ecosistémicos del humedal a largo plazo.
JUSTIFICACIÓN

El siguiente proyecto presenta los instrumentos y estrategias misionales que la SDA debe implementar en el PEDH Tunjo para realizar acciones de control, seguimiento y sanción de las actividades que resultan tensionantes en el PEDH Tunjo. Estas estrategias están enfocadas a la gestión integral de la recolección de residuos sólidos y escombros, el vertimiento ilegal y control de conexiones erradas que llegan al humedal, el control de fauna invasora dentro del ecosistema y el manejo de atención institucional a las ocupaciones informales mediante rutas de apoyo.

PRESUPUESTO GLOBAL

1. COSTOS PERSONAL

Requerimiento	cantidad	Valor mensual	Dedicación	Número de meses	Subtotal	Observaciones
Coordinador de la acción estratégica (Ingeniero ambiental)	1	$ 4,890,000	80%	120	$ 469,440,000	Encargado de Realizar la coordinación general del mismo y la supervisión del cumplimiento de las labores asignadas a los otros profesionales incluidos en este Proyecto.
Profesional social	1	$ 3,754,000	30%	120	$ 135,144,000	El Profesional social se encargará de convocar a la comunidad para la realización de los talleres de sensibilización y de Educación Ambiental, y apoyará al Biólogo y al Veterinario/zootecnista en la realización de los mismos.

Veterinario especialista en fauna silvestre	1	$ 3,754,000	30%	120	$ 135,144,000	El Veterinario se encargarán de evaluar el estado general de salud de la fauna canina y felina presente en el PEDH Tunjo y de la realización de las jornadasde esterilizacióny vacunación de estos animales. También apoyarán enlarealizaciónde talleres de sensibilización y de

						Educación Ambiental dirigidos a la comunidad.
Ingeniero civil con especialización en hidráulica y/o hidrología.	1	$ 3,754,000	100%	36	$ 135,144,000	Encargados de la acción estratégica Identificación y eliminación de las conexiones erradas en los colectores y cuenca aferente al PEDH Tunjo.
Topografo	1	$ 2,350,000	100%	36	$ 84,600,000	
Voluntarios o Pasantes	2	Ø	50%	120	Ø	Esta estrategia busca involucrar a los estudiantes interesados en elaborar tesis o estudios en el PEDH, o personal capacitado e interesado en la ejecución de los proyectos enmarcados dentro de este plan de manejo. por lo que se abre el espacio para este Voluntariado o pasantía. Los recursos financieros destinados para Contratar este personalse asignarán de acuerdo con los requerimientos. El presupuesto estimado para apoyar la contratación de este personal es desarrollado en detalleenlaAcción Estratégica - A6: Análisis y gestión de la biodiversidad y de los ecosistemas.

TOTAL COSTOS DE PERSONAL	$ 959,472,00 0

COSTO TOTAL DEL PROYECTO			
Acción estratégica	Costos personal	Costos requerimientos	Otros Costos
Control de fauna feral nociva y zoonosis por sus efectos negativos sobre la fauna silvestre al interior del PEDH Tunjo	$ 959,472,000.00	$ 3,600,000	Ø
Gestión para la recolección de residuos y escombros en el PEDH Tunjo y Rio Tunjuelito		$ 41,797,500	
Identificación y eliminación de las conexiones erradas en los colectores y cuenca aferente al PEDH Tunjo		$ 18,410,000	
Implementación de rutas de atención institucional relacionadas con ocupaciones informales dentro del área protegida el PEDH Tunjo		$ 3,000,000	
TOTAL PROYECTO			$ 1,023,279,500.00

17.3.3.2.1 Control de fauna feral nociva y zoonosis por sus efectos negativos sobre la fauna silvestre al interior del PEDH Tunjo

ACCIÓN ESTRATEGICA - A17: CONTROL DE FAUNA FERAL NOCIVA Y ZOONOSIS POR SUS EFECTOS NEGATIVOS SOBRE LA FAUNA SILVESTRE AL INTERIOR DEL PEDH TUNJO [64]		
PLAZO DE EJECUCIÓN		
CORTO PLAZO	TRES AÑOS	
MEDIANO PLAZO	CINCO AÑOS	
LARGO PLAZO	DIEZ AÑOS	Fuente: Mónica Palacios, 2016

[64] El contenido de la ficha de la acción estratégica se ajusta de acuerdo a los lineamientos y propuestas de la Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad de la Secretaria Distrital de Ambiente. Acta de reunión del 09 de octubre de 2018.

OBJETIVOS DE LA ACCIÓN ESTRATEGICA
GENERAL
Realizar el control de fauna feral nociva y zoonosis considerada como invasora por sus efectos negativos sobre la fauna silvestre al interior del PEDH Tunjo.

ESPECIFICOS
• Realizar control de roedores por medios mecánicos • Realizar control y erradicación de pastoreo de ganado vacuno al interior del PEDH Tunjo • Articular acciones con el Instituto de Protección y Bienestar Animal, para la recolección de fauna canina y felina para su posterior esterilización, vacunación y promoción de la adopción de estos animales
JUSTIFICACIÓN
Las actividades de monitoreo realizadas durante la etapa de diagnóstico y los talleres participativos desarrollados con la comunidad, permitieron evidenciar la presencia de fauna feral nociva (canina, felina, ganado vacuno) y de roedores al interior del PEDH Tunjo. De ahí la importancia de la presente acción estratégica, por medio de la cual se pretende realizar control de estas especies, las cuales amenazan a la biodiversidad al competir por recursos alimenticios y hábitat. A los perros y gatos se les han considerado ampliamente perjudiciales por los efectos negativos que pueden causar sobre la fauna silvestre, ya que actúan como depredadores de la misma. Esta acción estratégica plantea la reubicación de las especies caninas y felinas presentes en el PEDH, para lo cual es indispensable crear convenios con entidades y fundaciones que se encargan de impulsar proyectos ambientales enfocados a la protección y la rehabilitación de animales, así como de programas de vacunación, esterilización y adopción de perros y gatos, como ocurre con el Instituto de Protección y Bienestar Animal de Bogotá, evitando así que en el sector se alcancen niveles de sobrepoblación. De otra parte, el pastoreo ejercido por parte del ganado vacuno genera compactación del suelo y daño en las plantulas por ser consumidas como alimento del ganado, evitando la regeneración de mismas y ocupando espacios que bien podrían ser lugar de especies vegetales típicas del ecosistema y que permiten la generación de micro hábitats adecuados para el asentamiento de fauna en el humedal. Por otro lado, los roedores representan un grupo de la fauna sobre el que se requiere realizar acciones de control debido a que estos organismos pueden proliferarse de manera rápida, convirtiéndose en un problema en el sector al entrar a competir por recursos y desplazar otras especies de fauna silvestre, de manera paralela influyen sobre algunas aves al depredar sus huevos; Por otro lado, este tipo de especies son portadoras de enfermedades que pueden causar zoonosis y son indicadores de ambientes degradados y contaminados. Esta acción estratégica plantea realizar acciones de control sobre los roedores a partir de medios mecánicos, mitigando así el impacto generado por estos sobre el medio ambiente. Para ello, se desarrollarán actividades de sensibilización y educación dirigidos a la comunidad y visitantes del humedal en general, con lo que se busca dar a conocer el impacto negativo de la presencia de estas especies sobre el ecosistema, creando conciencia en los ciudadanos del por qué no se permite el ingreso de perros domésticos a estas áreas naturales, y el de justificar la prohibición de las actividades de pastoreo de ganado vacuno.

METAS	INDICADORES
• Reducción significativa de roedores al interior del PEDH, por la implementación de los sistemas de saneamiento y control. • Reducción significativa de la fauna feral nociva y zoonosis (caninos y felinos callejeros) en el PEDH Tunjo por la implementación de los sistemas de control • Erradicación del ganado vacuno al interior del PEDH Tunjo, por la implementación de actividades de control • • En cumplimiento de la Resolución 323 de 2018, la EAB y la SDA en un término de diez (6) meses, definirá mediante criterio técnico la	• (Número de trampas exitosas/Número de trampas instaladas) * 100 • (Número de caninos presentes en el PEDH al implementar el proyecto/Número de caninos antes de la implementación del proyecto) *100 • (Número de felinos presentes en el PEDH al implementar el proyecto/Número de felinos antes de la implementación del proyecto) *100 • (Número de ejemplares de ganado vacuno presentes en el PEDH al implementar el proyecto/Número de ejemplares de ganado vacuno antes de la implementación del proyecto) *100 • Número de entidades y fundaciones involucradas en el

necesidad de construir o no un cerramiento perimetral en malla eslabonada, u otro material o tipo de cerramiento, o si el mismo debe ser total o parcial.	proyecto

	•Número de jornadas de esterilización realizadas/Número de jornadas de esterilización programadas • Número de jornadas de vacunación realizadas/Número de jornadas de vacunación programadas • Número de jornadas de adopción realizadas/Número de jornadas de adopción programadas

ACTIVIDADES											
DESCRIPCIÓN		CRONOGRAMA EN AÑOS									
		A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 9	A 10
Control de la presencia de roedores en el PEDH Tunjo	1. Identificación de los sitios de entrada de roedores al PEDH Tunjo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	2.Instalación de trampas de caída para roedores	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	3. Monitoreo de las trampas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	4. Elaboración de un informe trimestral en cuanto al control de roedores	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	5. Identificación de sitios donde haya una inadecuada disposición de residuos sólidos, lo cual puede estar relacionado con la presencia de roedores en el PEDH, ya que estos organismos acostumbran buscar su alimento entre la basura	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	6. Instalación de carteles en los cuales se prohíba realizar la disposición de residuos sólidos en lugares no aptos para ello, con el fin de evitar la presencia de roedores.	X									
Control de fauna canina y felina al interior del PEDH Tunjo	7. Identificación de las zonas del PEDH en que hay mayor presencia de perros y gatos callejeros	X									
	8. Consolidación e implementación de un programa encabezado por la administración del PEDH y el Instituto de Protección y Bienestar Animal de Bogotá, en el cual se promueva la esterilización, vacunación y reubicación de perros y gatos presentes en el PEDH por medio de campañas de adopción.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	9. Gestionar desde la Alcaldía Local de Ciudad Bolívar y	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

	Tunjuelito convenios con fundaciones para la recolección de perros y gatos callejeros presentes en el PEDH Tunjo con el fin de promover su posterior adopción por parte de la comunidad.										
	10. Realización de brigadas de vacunación y esterilización cada tres meses	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	11. Realización de jornadas de adopción canina y felina cada tres meses	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
12. Instalación de señalización en cuanto a la prohibición de perros, gatos y ganado vacuno al interior del PEDH		X									
13. Ejecución de talleres de sensibilización y de Educación Ambiental a la comunidad acerca del impacto negativo que trae consigo la presencia de especies de fauna feral nociva y zoonosis, sobre las especies silvestres al interior del PEDH Tunjo y sobre la tenencia responsable de perros y gatos, y la importancia de realizar jornadas de esterilización y vacunación a estos animales cada seis meses.		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

INSUMOS:

1. La actividad 5 que estipula la identificación de sitios en los cuales se hará la disposición de residuos sólidos, no presenta costos ya que estos se encuentran asociados a la Acción Estratégica - A18: Gestión para la Recolección de Residuos y Escombros en el PEDH Tunjo y río Tunjuelo.

2. La actividad 6 que contempla la instalación de señales de prohibición del depósito de residuos sólidos y escombros en el PEDH, para evitar la proliferación de roedores se encuentra asociada a la Acción Estratégica - A18 Gestión para la Recolección de Residuos y Escombros en el PEDH Tunjo y río Tunjuelo.

3. La actividad 13 que hace referencia a talleres de sensibilización, requiere diversos materiales a usar como refrigerios, papel, pinturas, marcadores entre otros, para lo cual, su presupuesto se encuentra en el Proyecto Estratégico - P4: Participación, Educación y Gestión Interinstitucional.

4. El costo correspondiente a los vigilantes y operarios que realizan las actividades para la Acción Estratégica - A17: Control de Fauna Feral Nociva y Zoonosis por sus Efectos Negativos sobre la Fauna Silvestre al Interior del PEDH Tunjo, se encuentran en el Proyecto Estratégico - P8: Administración y Manejo del PEDH Tunjo

REQUERIMIENTOS PERSONAL	REQUERIMIENTOS LOGÍSTICOS	REQUERIMIENTOS FINANCIEROS
• Coordinador de la acción estratégica (Ingeniero ambiental) • Profesional Social • Veterinario Especialista en fauna silvestre	• Logística para la identificación de los sitios de entrada de roedores al PEDH Tunjo • Logística para el monitoreo de las trampas de roedores • Logística para la identificación de las zonas del PEDH Tunjo en que se presenta fauna canina y felina • Logística para la consolidación del programa encabezado por la	• Honorarios de los profesionales • Presupuesto para la compra de las trampas de caída • Presupuesto para apoyar las jornadas de esterilización, vacunación y reubicación de perros y gatos presentes en el PEDH Tunjo • Presupuesto para la compra e instalación de señalización en cuanto a la prohibición de fauna considerada invasora al interior del PEDH El Tunjo

• Vigilantes • Operarios	administración del PEDH y el Instituto de Protección y Bienestar Animal de Bogotá, en busca de la esterilización, vacunación y reubicación de fauna canina y felina presentes en el PEDH • Logística para establecer vínculos con fundaciones para la protección de perros y gatos presentes en el PEDH (Para llevar a cabo jornadas de vacunación, esterilización y adopción) • Logística para la compra e instalación de avisos de prohibición del acceso de perros, gatos y ganado vacuno al PEDH • Logística para la compra e instalación de carteles en los cuales se prohíba realizar la disposición de residuos sólidos en lugares no aptos para ello, con el fin de evitar la presencia de roedores. • Logística para el desarrollo de talleres dirigidos a la comunidad	• Presupuesto para la compra e instalación de carteles en los cuales se prohíba realizar la disposición de residuos sólidos en lugares no aptos para ello, con el fin de evitar la presencia de roedores. • Presupuesto para las charlas y/o talleres dirigidos a la comunidad

PRESUPUESTO GLOBAL

COSTOS EQUIPOS Y MATERIALES

Actividad	Requerimiento	Cantidad	Unidad	Valor unidad	Subtotal	Observaciones
Instalación de trampas de caída para roedores	Presupuesto para la compra de las trampas	60	Trampa	$60,000.00	$ 3,600,000	Se plantea la instalación de 2 trampas cada dos hectáreas

SUBTOTAL COSTOS EQUIPOS Y MATERIALES	**$ 3,600,000**	El presupuesto global del proyecto se estima de acuerdo al periodo contemplado de largo plazo (10 años).

NOTA:

Dentro de la actividad Identificación de los sitios de entrada de roedores al PEDH Tunjo, así como de los sitios donde haya una inadecuada disposición de residuos sólidos, se contemplan Cámara Fotográfica (1 Unidad), el presupuesto de éste se contempla dentro de los gastos generales del Proyecto Estratégico P4: Participación, Educación y Gestión Interinstitucional.

Dentro de la actividad de monitoreo de trampas, se contemplan el uso de Bitácoras de campo (10 Unidades), el presupuesto de éste se contempla dentro de los gastos generales del Proyecto Estratégico P4: Participación, Educación y Gestión Interinstitucional.

Se desarrollan capacitaciones a la comunidad, sobre los temas de los impactos negativos que trae consigo la presencia de especies de fauna invasora sobre las especies silvestres al interior del PEDH Tunjo, tenencia responsable de perros y gatos, y la importancia de realizar jornadas de esterilización y vacunación a estos animales. Los presupuestos de estas capacitaciones, su presupuesto en insumos, se encuentra estipulado en la ficha de proyecto Estratégico P4: Participación, Educación y Gestión Interinstitucional.

El presupuesto, para la actividad de Instalación de señalización en cuanto a la prohibición de perros, gatos y ganado vacuno al interior del PEDH, se encuentran dentro de la Acción Estratégica A18: Gestión para la Recolección de Residuos y Escombros en el PEDH Tunjo y Rio Tunjuelito.

El control contemplado en esta Acción Estratégica A17 y la actividad de Consolidación e implementación del programa en busca de la esterilización, vacunación y reubicación de perros y gatos presentes en el PEDH, corresponde a funciones misionales del Instituto de Protección y Bienestar Animal y de la Secretaría Distrital de Ambiente, y Alcaldías Locales. Entidades que deben realizar un control permanente y aportan los insumos veterinarios necesarios para realizar estas jornadas, articulándolo con los procesos definidos en la Política Pública de Protección y Bienestar Distrital

FUENTE DE FINANCIACIÓN	
SDA, Instituto de Protección y Bienestar Animal de Bogotá y Alcaldías locales	
ENTIDADES EJECUTORAS	**ENTIDADES PARTICIPANTES**
SDA, Administración del PEDH El Tunjo, Alcaldías locales, Instituto de Protección y Bienestar Animal de Bogotá	SDA, Alcaldía local de Tunjuelito, Alcaldía Local de Ciudad Bolívar, Instituto de Protección y Bienestar Animal de Bogotá, Corporación Ambiental SIE, Centro Experimental Juvenil, comunidad en general y demás fundaciones y entidades competentes o interesadas
ZONA DE IMPLEMENTACIÓN	



Fuente: IDECA adaptado Consorcio JA, 2016

Fuente: Consorcio JA, 2017 adaptado por SDA, 2018

17.3.3.2.2 Gestión para la recolección de residuos y escombros en el PEDH El Tunjo y Rio Tunjuelito

ACCIÓN ESTRATÉGICA - A18: GESTIÓN PARA LA RECOLECCIÓN DE RESIDUOS Y ESCOMBROS EN EL PEDH TUNJO Y RIO TUNJUELO [65]	
PLAZO DE EJECUCIÓN	
CORTO PLAZO	TRES AÑOS
MEDIANO PLAZO	CINCO AÑOS
LARGO PLAZO	DIEZ AÑOS



Fuente: Consorcio JA, 2016

OBJETIVOS DE LA ACCIÓN ESTRATEGICA

GENERAL

Mantener el PEDH Tunjo y la cuenca que le rodea, libre de residuos sólidos y escombros promoviendo la adecuada gestión de los mismos al interior del Humedal.

ESPECIFICOS

- Realizar las acciones de control técnico de la disposición de residuos sólidos y escombros en el PEDH Tunjo, en cumplimiento de la actividadmisional de la Secretaria Distrital de Ambiente (SDA)
- Realizar evaluación, control, verificación, seguimiento, y monitoreo sobre disposición de residuos sólidos y escombros en el PEDH Tunjo.
- Establecer mecanismos de control para evitar la contaminación del humedal por residuos o escombros.
- Implementar estrategias que garanticen a futuro la no disposición de escombros al interior del PEDH El Tunjo, todo ello enmarcado dentro de la legislación ambiental vigente en materia de gestión de residuos sólidos y escombros.

JUSTIFICACIÓN

[65] El contenido de la ficha de la acción estratégica se ajusta de acuerdo a los lineamientos y propuestas de la Empresa de acueducto y Alcantarillado de Bogotá y de la Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad de la Secretaria Distrital de Ambiente. Acta de reunión del 09 de octubre de 2018, Acta de Reunión 28 de enero de 2019, Acta de reunión 31 de enero de 2019..

El PEDH Tunjo es un espacio público y de libre acceso a toda la comunidad, pero pese a la falta de educación ambiental frente a la importancia de este ecosistema por el no conocimiento de sus bienes y servicios, ha derivado en que éste sea sub valorado por la población aledaña dándole actualmente un uso no adecuado como botadero de basura comunitario o un potrero inseguro, problemática que se ha intensificado por la poca presencia institucional, convirtiendo a esta área capitalina en uno de los lugares más degradados, por la acumulación de escombros, vertimiento de residuos químicos y la disminución de la calidad del recurso hídrico. Lo anterior, hace que el manejo del humedal sea bastante complejo. El objetivo de la presente acción estratégica permite establecer los protocolos para la adecuada gestión de residuos sólidos y escombros que llegan arrastrados por la acción del viento desde las áreas aledañas al PEDH y la inadecuada disposición final de los residuos y escombros, por parte de la comunidad producto de las diferentes actividades que realizan los visitantes del mismo, ya que no se disponen de elementos como (Canecas) o controles que permitan su no proliferación.

De ahí la necesidad de sensibilizar y promover en la comunidad, empresas y visitantes potenciales de las áreas cercanas al humedal, prácticas adecuadas para la gestión de los residuos sólidos y escombros; recalcando la importancia de reciclar y reutilizar los residuos sólidos con lo cual se busca generar una conciencia de reducción y consumo responsable, reduciendo así el volumen de residuos sólidos en la zona.

De manera adicional, se proponen estrategias para reducir la disposición de escombros en este espacio, dado que es una actividad ilegal en áreas protegidas como es el caso del PEDH Tunjo. Estas directrices claramente no se cumplen actualmente, por lo cual se requiere que se ejerza mayor control sobre esta actividad por parte de la Autoridad Ambiental competente. Para que se garantice que una vez recogidos los escombros presentes en este sitio, no se repita esta situación nuevamente, es clave realizar procesos de control y vigilancia en el Humedal para velar por el cumplimiento de la legislación ambiental vigente en materia de gestión de residuos sólidos y escombros, así como jornadas de capacitación a la comunidad, a las entidades y empresas que pudieran ser generadoras de este tipo de residuos y sobre la importancia de realizar una gestión adecuada de los mismos.

METAS	INDICADORES
• Garantizar el PEDH Tunjo este libre de residuos y escombros • Sistema de Control y Vigilancia en el PEDH Tunjo implementado que garantice el cumplimiento de la legislación ambiental vigente en materia de manejo de residuos sólidos y escombros.	• Número de comparendos ambientales aplicados. • Número de jornadas de recolección de residuos y escombros realizadas en el PEDH Tunjo • Informes periódicos de evaluación del control de la disposición de residuos y escombros en el PEDH Tunjo

ACTIVIDADES										
DESCRIPCIÓN	CRONOGRAMA EN AÑOS									
	A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 9	A 10
1. Implementación de un sistema de control y vigilancia por medio del cual se evite la disposición actual y futura de residuos producto de actividades de construcción y demolición en zonas aledañas al PEDH Tunjo.	X	X	X	x	x	x	x	x	x	x
2. Verificación y control del cumplimiento de la normatividad ambiental vigente referente a la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición en Bogotá	X	X	X	x	x	x	x	x	x	x
3. Identificación de empresas, visitantes frecuentes, entidades competentes y demás actores sociales del área de influencia del PEDH Tunjo.	X									
4. Realización de talleres trimestrales de Educación Ambiental a la comunidad y a empresas y entidades que puedan ser potenciales generadoras de residuos sólidos y escombros, acerca de la importancia de realizar procesos de separación en la fuente y de hacer una gestión adecuada de los mismos. En estos talleres se realizará además capacitación sobre procesos de reciclaje de los residuos sólidos aprovechables, a fin de reducir el volumen de residuos generados en el PEDH Tunjo y hacer un consumo responsable de los mismos.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5. Vinculación de empresas y familias aledañas al PEDH Tunjo, a un programa de gestión de residuos sólidos y escombros	X									
6. Ejecución del programa para la gestión de residuos sólidos y escombros	X	X	X	x	x	x	x	x	x	x
7. Consolidación de un grupo encargado de la logística para las campañas de recolección de residuos y escombros	X									
8. Definición de un cronograma de trabajo para las campañas de recolección	X									
9. Identificación de puntos críticos por disposición de residuos y escombros	X									

10. Elaboración del plan de limpieza del PEDH Tunjo	X		X		X		X			
11. Convocatoria de actores estratégicos para desarrollar el plan de limpieza del humedal	X		X		X		X			
12. Ejecución de una jornada intensiva de limpieza del PEDH y Rio Tunjuelo del área de influencia, remoción de escombros	X		X		X		X		X	
13. Recolección de colchones o muebles en desuso, llantas y demás residuos que son dispuestos como desecho en el Humedal a cargo del operador del servicio de aseo correspondiente a la zona, quien lo dispone posteriormente en el relleno sanitario.	X		X		X		X		X	
14. Ubicación estratégica de botes de basura adecuados para la disposición de residuos sólidos (para ello se debe tener en cuenta los puntos críticos) que permitan hacer separación en la fuente	X	X	X							
15. Divulgación de las fechas destinadas a la recolección de residuos y escombros	X	X	X							
16. Ejecución de las campañas de recolección de residuos sólidos, llantas y escombros anual en el PEDH Tunjo y su área de influencia	X	X	X	x	x	x	x	x	x	x
17. Realización de jornadas semestrales de limpieza del Rio Tunjuelo en el área del PEDH Tunjo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
18. Instalación de señalización en el PEDH respecto a la prohibición de arrojar escombros y basuras de manera inadecuada en el ecosistema y sobre las multas o sanciones a quienes incurran en esta falta	X									

Nota:

Con la presente acción estratégica se pretende consolidar un programa continuo de gestión integral de residuos sólidos y escombros en el que las empresas y comunidad participen activamente; por tanto una vez se termine la continuidad de las actividades deberá ser gestionada activamente por la administración del humedal.

El control contemplado en esta Acción Estratégica - A18, corresponde a funciones misionales de la Secretaría Distrital de Ambiente, Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogotá y Alcaldías Locales. Entidades que deben realizar un control permanente.

INSUMOS:

1. Para el desarrollo de la actividad 4 que hace referencia a talleres de educación ambiental, se estipulan sus gastos dentro de la actividad 8 de la Acción Estratégica - A11: Consolidación del Aula Ambiental e Intercultural del PEDH TUNJO como escenario pedagógico y del Proyecto Estratégico - P4: Participación, Educación y Gestión Interinstitucional, que estipula la ejecución de talleres a través de un aula ambiental en el PEDH Tunjo.

2. La actividad 11 que hace referencia a la convocatoria de actores estratégicos para desarrollar el plan de limpieza del humedal, estipula sus gastos dentro de la Acción Estratégica - A12 Comunicación y Divulgación Sobre el PEDH Tunjo, en la cual se establecen las actividades para informar a la comunidad.

3. El costo correspondiente a los vigilantes y operarios que realizan las actividades para la Acción Estratégica - A18: Gestión para la Recolección de Residuos y Escombros en el PEDH Tunjo y Río Tunjuelo, se encuentran en el Proyecto Estratégico - P8: Administración y Manejo del PEDH Tunjo

REQUERIMIENTOS PERSONAL	REQUERIMIENTOS LOGÍSTICOS	REQUERIMIENTOS FINANCIEROS
• Coodinador de la acción estratégica (Ingeniero ambiental) • Profesional Social • Vigilantes • Operarios	• Logística para la adquisición de máquinas y herramientas para la remoción de escombros presentes en elhumedal • Botes para la disposición de residuos sólidos quepermitanhacerseparación enlafuente • Herramientas y materiales para llevar a cabo las jornadas de recolección de residuos sólidos y escombros • Materiales necesarios para la realización de Talleres de Educación Ambiental dirigidos a la comunidad y a empresas y entidades que puedan ser generadoras de residuos y escombros en los cuales se incluirán actividades de capacitación sobre los procesos de clasificación de residuos para llevar a cabo el posterior aprovechamiento y reutilización delos quepuedanseraprovechables.	• Honorarios de los profesionales • Honorarios de los vigilantes • Presupuesto para el programa de gestión de residuos y escombros dirigido a empresas y comunidad aledaña • Presupuesto para la compra de los botes para la disposición de residuos sólidos • Presupuesto para herramientas y materiales destinados a las jornadas de recolección de residuos sólidos y escombros • Presupuesto para los materiales necesarios para la realización de Talleres de Educación Ambiental • Presupuesto para la remoción y disposición de escombros y llantas presentes en el PEDH • Presupuesto para señalización respecto a la prohibición de arrojar basuras de manera inadecuada en el ecosistema y sobre las multas o sanciones a quienes incurran en esta falta.

PRESUPUESTO GLOBAL						
COSTOS EQUIPOS Y MATERIALES						
Actividad	Requerimiento	Cantidad	Unidad	Valor unidad	Subtotal	Observaciones
Ubicación estratégica de botes adecuados Para la disposición de residuos sólidos	Estación De Reciclaje Canecas 44lt Base Plástica	40	Canecas	$ 450,000.00	$ 18,000,000	Se ubicarán dos canecas por Hectárea
Ejecuciónde campañas trimestrales para la recolección de residuos sólidos	Presupuesto para guantes x 100 unidades	15	Caja	$ 90,000.00	$ 1,350,000	Presupuesto contemplado para realizar una actividad anual con la comunidad
	Presupuesto para tapabocas Antipolvo x 100 unidades	15	Caja	$ 70,000.00	$ 1,050,000	
	Presupuesto para bolsas Aluf Plastics 20-30 Galones x 100 Unidades	15	Caja	$ 271,900.00	$ 4,078,500	

Jornadas semestrales de limpieza del Rio Tunjuelito en el área del PEDH Tunjo	Presupuesto para guantes x 100 unidades	10	Caja	$ 90,000.00	$ 900,000	Presupuesto contemplado para realizar 2 actividades semestrales
	Presupuesto para tapabocas Antipolvo x 100 unidades	10	Caja	$ 70,000.00	$ 700,000	
	Presupuesto para bolsas Aluf Plastics 20-30 Galones x 100 Unidades	10	Caja	$ 271,900.00	$ 2,719,000	
	Malla especial para la recolección de residuos presentes en ríos	10	Caja	$ 1,000,000.00	$ 10,000,000	
Señalización en el PEDH respecto a la prohibición de arrojar escombros y basuras de manera inadecuada en el ecosistema y sobrelasmultas o sanciones a quienes incurran en esta falta	Tableros de señalización informativa	30	Señales	$ 100,000.00	$ 3,000,000	Se contempla una señalización por hectárea

Recolección de colchones o muebles en desuso, llantas y demás residuos que son dispuestos como desecho en el Humedal a cargo del operador del servicio de aseo correspondiente a la zona, quien lo dispone posteriormente en el relleno sanitario.	Servicio de recolección de colchones o muebles en desuso por parte del operador del servicio de aseo	6	Campaña	Ø	Ø	Se realizará dos campañas al año Este costo se toma como gasto general, contemplado en la Acción Estratégica - A21: Gerencia para la Implementación ,Manejo de Recursos Financieros y Gestión del PMA del PEDH Tunjo

SUBTOTAL COSTOS EQUIPOS Y MATERIALES	$ 41,797,500	El presupuesto global del proyecto se estima de acuerdo al periodo contemplado de largo plazo (10 años).

NOTA:

Dentro de la actividades realización de talleres de educación ambiental , sobre gestión integral de residuos sólidos y escombros, y sobre procesos de reciclaje y reutilización de aquellos residuos que por sus características puedan incorporarse nuevamente a un proceso productivo (Decreto 1713 de 2002) a pesar de que no tengan valor para quien lo genera, se contemplan 140 unidades de refrigerios y materiales generales para taller (Papel periódico, pinturas, pinceles, etc.), el presupuesto de éste se contempla dentro de los gastos generales del Proyecto Estratégico - P4: Participación, Educación y Gestión Interinstitucional.

Las actividades contempladas en esta Acción Estratégica - A18, corresponden a funciones misionales de la Secretaría Distrital de Ambiente, Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogotá y Alcaldías Locales. En esta Acción Estratégica se presenta el listado de tareas para superar esta problemática ambiental en el PEDH Tunjo, y un presupuesto de apoyo para desarrollar dichas labores con la comunidad aledaña a este ecosistema estratégico

FUENTE DE FINANCIACIÓN	
SDA, EAB	
ENTIDADES EJECUTORAS	**ENTIDADES PARTICIPANTES**
SDA (OPEL SCAP Y SER) , EAB, Administración del PEDH Tunjo y demás entidades competentes y organizaciones que apoyen la gestión de esta acción estratégica.	SDA (OPEL SCAP Y SER) , EAAB, Alcaldías Locales de Ciudad Bolívar y Tunjuelito, IDRD, Colectivo , comunidad y demás entidades competentes y organizaciones que apoyen la gestión de esta acción estratégica.

ZONA DE IMPLEMENTACIÓN



PEDH Tunjo

Fuente IDECA adaptado por Consorcio JA, 2016

Fuente: Consorcio JA, 2017 adaptado por SDA, 2019

17.3.3.2.3 Identificación y eliminación de las conexiones erradas en los colectores y cuenca aferente al PEDH Tunjo

ACCIÓN ESTRATÉGICA- A19: IDENTIFICACIÓN Y ELIMINACIÓN DE LAS CONEXIONES ERRADAS EN LOS COLECTORES Y CUENCA AFERENTE AL PEDH EL TUNJO		
PLAZO DE EJECUCIÓN		 Fuente: Fundación Humedales, 2014
CORTO PLAZO	TRES AÑOS	
MEDIANO PLAZO	CINCO AÑOS	
LARGO PLAZO	SIETE AÑOS	
OBJETIVOS DE LA ACCIÓN ESTRATEGICA		
GENERAL		
Identificar y controlar las conexiones erradas en los colectores y cuenca aferente al humedal del PEDH Tunjo que produzcan vertimientos de aguas con residuos químicos provenientes de empresas		
ESPECIFICOS		
• Identificar y cuantificar tuberías o conexiones de empresas que se encuentren realizando vertimientos de aguas con residuos químicos al PEDH Tunjo. • Diseñar y poner en marcha sistemas de manejo de residuos químicos. • Diseñar y ejecutar un programa de seguimiento y monitoreo de la calidad hídrica en el humedal PEDH Tunjo • Realizar acciones de control técnico a las conexiones erradas y manejo de los vertimientos.		
JUSTIFICACIÓN		
El PEDH Tunjo pierde sus fuentes naturales de agua en épocas de verano, ocasionado por las altas temperaturas alcanzadas, lo cual hace necesario garantizar la mejor calidad posible; sin embargo al realizar los estudios de parametros físico - químicos fue posible identificar la presencia de contaminantes como sedimentos, metales pesados, entre otros, provenientes de sectores industriales, siendo esta actividad la más dinámica en términos de la expansión urbana. Por lo cual se requiere establecer medidas de manejo y control de los vertimientos.		
METAS		**INDICADORES**
• Contar con el inventario de las conexiones erradas en los colectores • Control a vertimientos fuentes contaminantes que asegure el mejoramiento de la calidad hídrica • Erradicar por completo vertimientos de aguas contaminadas a las fuentes hidricas que afectan al PEDH Tunjo		• (Número de conexiones corregidas/ Número de conexiones erradas inventariadas) *100. • (Número de empresas implementando SMRQ/ Número de empresas contaminantes) *100 • Informes periodicos de evaluación del control a los vertimientos
ACTIVIDADES		
DESCRIPCIÓN		**CRONOGRAMA EN AÑOS**

	A 1	A2	A3	A4	A5	A 6	A 7	A 8	A 9	A 1 0
1. Cuantificar las conexiones identificadas como erradas.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2.Diseñaryponerenmarchasistemasdemanejo de residuos químicos en las empresas.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
3.Concertar mediante socializaciones con las empresas un manejo adecuado de residuos químicos vertidos al PEDH Tunjo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
4.Corregirlasconexioneserradasidentificadasy realizar informe final.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
5.Diseñar y ejecutar un programa de monitoreo de la calidad hídrica en el PEDH Tunjo			x	x						
6. Divulgación del programa de monitoreo en las empresas.				x	x					
7. Control de Monitoreo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
8. Acciones de control por conexiones erradas por parte de laSDA					x	x	x			

INSUMOS:

1. La presente Acción Estratégica se articulará con la Acción Estratégica - A2: Recuperación y conservación de la lámina de agua del PEDH Tunjo

2, Dentro de las actividades de divulgación contempladas para en la Acción Estratégica - A12: Comunicación y Divulgación sobre el PEDH Tunjo, se contemplan los costos referentes a la actividad No. 6 que hace referencia a la divulgación del programa de monitoreo en las empresas.

3. Las Actividades 5 y 7 correspondientes a diseñar y ejecutar un programa de monitoreo de la calidad hídrica
en el PEDH Tunjo y al control de monitoreo, están contempladas en la Acción Estratégica - A6: Análisis y Gestión de la Biodiversidad y de los Ecosistemas.

REQUERIMIENTOS PERSONAL	REQUERIMIENTOS LOGÍSTICOS	REQUERIMIENTOS FINANCIEROS
1. Coordinador de la acción estratégica (Ingeniero ambiental) 2. Ingeniero civil con especialización en hidráulica y/ohidrología. 3. Profesional Social 4. Topógrafo	1. Transporte Profesionales 2. Equipos de Medición aspecto hidráulico 3. Alquiler de espacio para socialización	1. Honorarios profesional Hidráulico 2. Honorarios Profesional Social 3. Honorarios Profesional Topografía 4. Alquiler Transporte 5. Alquiler espacio para Socialización

PRESUPUESTO GLOBAL

COSTOS EQUIPOS Y MATERIALES

Actividad	Requerimiento	Cantidad	Unidad	Valor unidad	Subtotal	Observación
Socialización dela acción estratégica a empresas contaminantes	Capacitaciones, talleres, socializaciones	2	Taller	$ 500,000.00	1,000,000	Presupuesto definido para todas las

Informar sobre el inicio de labores en el área de influencia directa e indirecta	Folletos para divulgar las obras	100	Folletos	$ 140,000.00	14,000,000	actividades sociales, enmarcadas dentro de esta acción que incluye materiales, refrigerios
Señalización de campamento	Implementación de señales preventivas	8	Señales	$ 30,000.00	240,000	Presupuesto definido para la demarcación de Todas las franjas de trabajo que serán demarcadas por fases para la ejecución de este proyecto
Manejo de tránsito y paso vehicular	Señalizar las vias que puedan ser cerradas por obras	10	Señales	$ 30,000.00	300,000	
Áreas de trabajo silvicultural	Permiso silvicultural	1	Licencia	$ 2,000,000	2,000,000	Depende de los arboles que sean necesarios talar, se articula con la acción estratégica No. 4 del presente plan de acción
Mantenimiento de Conexiones en mal estado	Cemento	10	Bultos	$87,000	870,000	

SUBTOTAL COSTOS EQUIPOS Y MATERIALES	$ 18,410,000	El presupuesto global del proyecto se estima de acuerdo al periodo contemplado de largo plazo (10 años).

NOTA:

Dentro de la actividad Demarcación de la obra, se contemplan 3 Rollos unidades de cinta de seguridad y para la actividad Mantenimiento de Conexiones en mal estado, se contempla pala (1 unidad), el presupuesto de éste se contempla dentro de los gastos generales del Poyecto Estratégico - P8: Administración y Manejo del PEDH Tunjo.

Las diferentes actividades presentadas en la presente Acción Estratégica corresponden a funciones misionales de la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogotá, Alcaldías Locales y la Secretaría Distrital de Ambiente. Sin embargo, se desarrolla una propuesta de presupuesto para desarrollar dichas labores y así superar esta problemática ambiental en el PEDH Tunjo, favoreciendo los procesos de recuperación de los espejos de agua del humedal

FUENTE DE FINANCIACIÓN	
SDA, EAB	
ENTIDADES EJECUTORAS	**ENTIDADES PARTICIPANTES**
SDA (SER, DCA, SCAP, SRH OPEL),EAB, Administración del PEDH Tunjo, Alcaldía Local de Ciudad Bolívar, Alcaldía Local de Tunjuelito	SDA (SER, DCA, SCAP, SRH OPEL), EAB, IDIGER, Administración del PEDH Tunjo, Alcaldía Local de Ciudad Bolívar, Alcaldía Local de Tunjuelito, Organización Ambiental SIE, colegios, universidades y demás grupos comunitarios y entidades competentes e interesadas en la acción estratégica.

ZONA DE IMPLEMENTACIÓN



La presente acción estrategica se implementará al interior del PEDH Tunjo, y las zonas de corredor hídrico del Río Tunjuelo

Fuente: IDECA adaptado por Consorcio JA, 2016

17.3.3.2.4 Implementación de rutas de atención institucional relacionadas con ocupaciones informales dentro del Área protegida

ACCIÓN ESTRATÉGICA - A20: IMPLEMENTACIÓN DE RUTAS DE ATENCIÓN INSTITUCIONAL RELACIONADAS CON OCUPACIONES INFORMALES DENTRO DEL PEDH TUNJO	
PLAZO DE EJECUCIÓN	
CORTO PLAZO	TRES AÑOS
MEDIANO PLAZO	CINCO AÑOS
LARGO PLAZO	DIEZ AÑOS



Fuente: Consorcio JA, 2016

OBJETIVOS DE LA ACCIÓN ESTRATÉGICA

GENERAL

Implementar estrategias para la gestión en la atención de los actores involucrados en la ocupación ilegal de los terrenos de PEDH Tunjo

ESPECIFICOS

- Definir y fortalecer una red interinstitucional de comunicación en la atención de consumidores de sustancias psicoactivas (SPA) y habitantes de calle dentro del PEDH Tunjo

- Generar espacios de sensibilización a la población (involucrada en las ocupaciones ilegales) sobre el cuidado del PEDH Tunjo

- Recuperar las zonas con uso diferente al propio (características, propiedades y funciones del humedal) del PEDH Tunjo

JUSTIFICACIÓN

Las problemáticas de deterioro Parques Ecológicos Distritales de Humedal en gran medida son por causas de tipo antrópico, el tema de invasión de terrenos para la ocupación del suelo en usos que no corresponden con los característicos a la protección de los humedales conlleva a efectos negativos en ellos. En el PEDH Tunjo es preocupante esta situación debido a la apropiación ilegal de terrenos para parqueadero, pastoreo, relleno RCD, construcciones y factores de riesgo asociados al consumo de sustancias psicoactivas (SPA), delincuencia común y presencia de habitantes de calle. Debido a esto se han perdido las características, propiedades y funciones propias del humedal, por ello es de gran importancia implementar rutas de atención institucional para el desarrollo de actividades para recuperar el suelo del PEDH, y así darle el uso apropiado a este ecosistema estratégico, el cual es un espacio para el disfrute del paisaje, el albergue de especies nativas de fauna y flora terrestre y acuática, además de ser un espacio propicio para el desarrollo de procesos de educación ambiental.

El objetivo principal de esta estrategia es el desarrollo de convenios con el fin de establecer una ruta de apoyo para las personas que consumen SPA y habitantes de calle con el fin de rehabilitarlas; también apoyar y reubicar a las personas que realizan la actividad de pastoreo. Se tendrá el apoyo de un líder comunitario (será la persona que guiará a las personas con las organizaciones con las que se establezcan los convenios para realizar el acompañamiento respectivo); esta estrategia se hace con el fin de rescatar a esta población y por medio de ellos rescatar también el uso adecuado de los bienes y servicios que brinda el humedal para la

preservación, cuidado y conservación del mismo.

Aunque es una acción que se pretende realizar por un periodo de 3 años para el acompañamiento y apoyo de las personas consumidoras de SPA y habitantes de calle, además de la recuperación de las zonas con ocupaciones informales dentro del PEDH, cabe resaltar que esta articulada con la acción estratégica "Diseño e implementación continua de la estrategia de vigilancia y seguridad de visitantes, senderos y locaciones del PEDH Tunjo‖ debido a que la vigilancia es el primer paso para que no se sigan presentando ocupaciones informales dentro del polígono del PEDH Tunjo y así tener un control regulado para evitar los ingresos de delincuentes, consumidores SPA y habitantes de calles, siendo esta estrategia permanente en el PEDH. Por lo tanto, la administración y el grupo comunitario seguirán con la tarea para remitir a las personas que tengan intenciones de realizar actividades informales e ilegales dentro del humedal.

METAS	INDICADORES
• Crear un grupo comunitario para el apoyo de las personas relacionadas con las ocupaciones informales dentro del PEDH Tunjo • Vinculación activa de los habitantes de calle que se refugian en el PEDH Tunjo, a un programa de integración social • Vinculación activa de los consumidores de SPA dentro del PEDH Tunjo, a un programa de integración social • Recuperación de las áreas con ocupaciones informales del PEDH Tunjo	• (Número personas que integran el grupo comunitario para el apoyo de las personas relacionadas con las ocupaciones informales dentro del PEDH Tunjo / Número de personas proyectado a integrar el grupo comunitario en el PEDH Tunjo) *100 • (Número de habitantes de calle que se involucran en un programa de Integración social para su rehabilitación/ Número total de habitantes de calle al interior del PEDH) *100 • (Número de consumidores de SPA que se involucran en un programa de Integración social para su rehabilitación/ Número total de consumidores de SPA que ingresan al PEDH) *100 • (Áreas (m^2) recuperadas por ocupaciones ilegales/ Número total de áreas (m^2) con ocupaciones informales dentro del PEDH Tunjo) * 100

ACTIVIDADES

DESCRIPCIÓN	CRONOGRAMA EN AÑOS									
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
1.Vincular a la comunidad por medio de la divulgación de la Acción Estratégica	X									
2. Articular este plan de acción con la Secretaria Distrital de Integración social y demás entidades competentes para el apoyo con los consumidores de SPA y habitantes de calle	X									
3. Creación de acuerdos de seguridad con las autoridades (policía nacional y demás entidades competentes)	X									
4. Crear un grupo comunitario para el apoyo y acompañamiento para que las personas consumidoras de SPA y habitantes de calle se dirijan a la organización respectiva	X									
5. Identificación de lugares de alta incidencia de dicha población (consumidores de SPA y habitantes de calle) al interior del PEDH Tunjo	X									
6. Desarrollar un proceso de rehabilitación de los consumidores de SPA y habitantes de calle con el fin de mejorar su condición de vida y a la vez recuperar la seguridad y los espacios ocupados por ellos en el PEDH Tunjo	X	X								

7. Elaboración de campañas para sensibilizar a dicha población respecto al cuidado PEDH Tunjo	X	X	X							
8. Recorridos policiales evitando conductas delictivas o incorrectas dentro del humedal	X	X	X							
9. Identificación y remisión de habitantes de calle o consumidores de SPA a la Secretaria Distrital de Integración Social.	X	X	X							
10. Promoción de la denuncia de casos de hurto o delincuencia al interior del PEDH Tunjo	X	X	X							

INSUMOS:

1. Dentro de la Acción Estratégica - A11 Consolidación del Aula Ambiental e Intercultural como Escenario Pedagógico y se estipulan los costos referentes a la actividad 7 para el desarrollo de actividades de sensibilización y educación ambiental frente a estos temas

2. El costo correspondiente a los vigilantes, que realizan las actividades para la Acción Estratégica – A20: Implementación de rutas de atención institucional relacionadas con ocupaciones informales dentro del PEDH Tunjo, se encuentran en el Proyecto Estratégico - P8: Administración y Manejo del PEDH Tunjo

REQUERIMIENTOS DE PERSONAL	REQUERIMIENTOS LOGÍSTICOS	REQUERIMIENTOS FINANCIEROS
1. Coordinador de la acción estratégica (Ingeniero ambiental) 2. Profesional Social 3. Vigilantes	• Logística para la adquisición de recursos físicos, materiales, tecnológicos y humanos para el desarrollo de la acción estratégica • Logística con la policía para los recorridos de vigilancia y control de esta zona • Logística para la articulación con la Secretaria Distrital de Integración Social	• Honorarios de los profesionales • Honorarios del Técnico ambiental • Presupuesto para la realización de las campañas de sensibilización

PRESUPUESTO GLOBAL

COSTOS EQUIPOS Y MATERIALES

Actividad	Requerimiento	Cantidad	Unidad	Valor unidad	Subtotal	Observaciones
Elaboración de campañas para sensibilizar a dicha población respecto al cuidado del PEDH Tunjo	Papelería. (Plegables, Señalización, entre otros) Material educativo	N.D.	Global	$ 1,000,000	$ 1,000,000	También se intercalan con sensibilizaciones dentro del PEDH Tunjo, es decir visitas guiadas.
Promoción de la denuncia de casos de hurto o delincuencia al interior del PEDH Tunjo	Papelería. (Plegables, Señalización, entre otros)	N.D.	Global	$ 2,000,000	$ 2,000,000	Los costos de papelería (plegables, señalización entre otros) están sujetos a cambios de mercado

SUBTOTAL COSTOS EQUIPOS Y MATERIALES	$ 3,000,000	El presupuesto global de la acción estratégica se estima de acuerdo con el periodo contemplado de largo plazo (3 años)

NOTA:

Dentro de la actividad Elaboración de campañas para sensibilizar a dicha población respecto al cuidado del PEDH, se contemplan 140 UND de refrigerios y materiales generales para taller (Papel periódico, pinturas, pinceles, etc.), el presupuesto de éste se contempla dentro de los gastos generales del Proyecto Estratégico - P4: Participación, Educación y Gestión Interinstitucional.

Las diferentes actividades presentadas en la presente Acción Estratégica deben ser apoyadas por las Alcaldías Locales, Secretaria Distrital de Integración social y la Secretaría Distrital de Ambiente, ya que corresponden a funciones misionales de dichas entidades, sin embargo, se desarrolla una propuesta de presupuesto para desarrollar dichas labores y así superar esta problemática ambiental en el PEDH Tunjo.

FUENTE DE FINANCIACIÓN	
Secretaria Distrital de Integración Social, SDA y organizaciones que apoyen la gestión de los proyectos en el PEDH Tunjo	
ENTIDADES EJECUTORAS	**ENTIDADES PARTICIPANTES**
SDA, Secretaria Distrital de Integración Social, Alcaldía Local de Ciudad Bolívar, Alcaldía Local de Tunjuelito	SDA, Secretaria Distrital de Integración Social, Alcaldías Locales de Ciudad Bolívar y Tunjuelito, Administración PEDH Tunjo, Policía Nacional y demás entidades competentes e interesadas.
ZONA DE IMPLEMENTACIÓN	



Polígono del PEDH Tunjo y área de influencia **Fuente:** IDECA adaptado por Consorcio JA, 2016

17.3.3.3 Administración y manejo del PEDH El Tunjo

Integra la gestión que realiza la administración del PEDH Tunjo en la ejecución del mantenimiento de la estructura física (Instalaciones, coberturas vegetales, suelo, espejos de agua) del humedal, para conservarlo en condiciones óptimas, involucrando a la comunidad en todo el proceso, y establecer un sistema de seguridad y vigilancia continua que garantice las condiciones mínimas de seguridad para los visitantes del humedal y las locaciones.

PROYECTO ESTRATEGICO - P8: ADMINISTRACIÓN Y MANEJO DEL PEDH TUNJO						
OBJETIVO GENERAL						
Realizar la Gerencia y Administración del Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo, estableciendo el desarrollo de acciones tendientes a mantener la estructura física del PEDH Tunjo en excelentes condiciones realizando actividades de mantenimiento del ecosistema evitando el desarrollo de condiciones tensionantes para el humedal. El segundo objetivo es establecer un sistema de control y vigilancia por medio del cual se garanticen unas condiciones de seguridad para los visitantes del humedal y la protección del ecosistema						
JUSTIFICACIÓN						
Este proyecto tiene como fin garantizar una adecuada administración y gerencia del Plan de Manejo Ambiental (PMA) del PEDH Tunjo a través de tres (3) acciones estratégicas denominadas: 1. Gerencia para la Implementación, Manejo de Recursos Financieros y Gestión del PMA del PEDH Tunjo 2. Mantenimiento del PEDH Tunjo y 3. Diseño e implementación Contínua de la Estratégia de Vigilancia y Seguridad de visitantes, senderos y locaciones del PEDH Tunjo. Así mismo se integra la gestión que realiza la administración del PEDH Tunjo en la ejecución del mantenimiento de la estructura física (Instalaciones, coberturas vegetales, suelo, espejos de agua) del humedal, para conservarlo en condiciones óptimas, involucrando a la comunidad en todo el proceso, y establecer un sistema de seguridad y vigilancia continúa que garantice las condiciones mínimas de seguridad para los visitantes del humedal y las locaciones,						
PRESUPUESTO GLOBAL						
1. COSTOS PERSONAL						
Requerimiento	**cantidad**	**Valor mensual**	**Dedicación**	**Número de meses**	**Subtotal**	**Observaciones**
Coordinador de proyecto (Profesionaldel Area de Ciencias Naturales con experiencia en Administración) .	1	$ 4,890,000	100%	120	$ 586,800,000	Contemplados durante todo el desarrollo del proyecto
Guias Ambientales	2	$ 3,754,000	100%	120	$ 900,960,000	
Auxiliar Administrativo	1	$1,348,000	100%	120	$161,760,000	
Aseadoras	2	$823,857	100%	120	$197,725,680	
Operarios	3	$ 1,348,000	100%	120	$ 485,280,000	

Personal de vigilancia	4	$ 823,857	100%	120	$ 395,451,360	
Voluntarios o Pasantes	2	Ø	50%	120	Ø	Esta estrategia busca involucrar a los estudiantes interesados en elaborar tesis o estudios en el PEDH, o personal capacitado e interesado en la ejecución de los proyectos enmarcados dentro de este plan de manejo. por lo que se abre el espacio para este Voluntariado o pasantía. Los recursos financieros destinados para Contratar este Personal se asignarán de acuerdo con los requerimientos. El presupuesto estimado para Apoyar la contratación de este personal es desarrollado en detalle en la Acción Estratégica - A6: Análisis y gestión de la biodiversidad y de los ecosistemas.
TOTAL COSTOS DE PERSONAL					**$ 2,727,977,040**	
2. COSTOS DE ELEMENTOS OPERATIVOS						
Actividad	Los materiales serán utilizados para las acciones estratégicas A3-A4-A7-A8-A18-A19 - A22 - A24					
Requerimiento	**Cantidad**	**Unidad**	**Valor**	**Subtotal**	**Observaciones**	
Picas	6	Pica	$ 97,000	$ 582,000	Materiales requeridos para el mantenimiento y puesta en marcha de diferenets acciones estratègicas para la restauraciòn, rehabilitaciòn del	
Palas	6	Pala	$ 32,900	$ 197,400		
Rastrillos	3	Rastrillo	$ 50,000	$ 150,000		

Guantes de Jardineria	6	Par	$ 24,000	$ 144,000	PEDH Tunjo
Regadera	3	Regadera	$ 31,000	$ 93,000	

Manguera de Jardineria	3	Manguera	$ 102,000	$ 306,000	
Carretillas	5	Carretilla	$ 125,000	$ 625,000	
Costales	40	Pacasde Costales	$ 128,000	$ 5,120,000	
Cinta de demarcación	1	Rollo	$ 27,900	$ 27,900	
Canastas	60	Canasta	$ 36,000	$ 2,160,000	
Bolsas tipo ziploc	120	Pacas de Bolsas	$ 50,000	$ 6,000,000	
Martillo	3	Martillo	$ 20,000	$ 60,000	
Machete	3	Machete	$ 30,000	$ 90,000	
Barreno	3	Barreno	$ 1,319,400	$ 3,958,200	
Baldes plásticos	10	Baldes	$ 7,500	$ 75,000	
Rotuladores láser	1	Paquete x 10	$ 8,200	$ 8,200	
Cinta de seguridad	3	Rollo	$ 27,000	$ 81,000	
Guadaña	3	Guadaña	$ 1,500,000	$ 4,500,000	
Tijeras Desjarretadera	3	Tijera	$ 200,000	$ 600,000	
TOTAL COSTOS DE ELEMENTOS OPERATIVOS				**$ 24,777,700**	

COSTO TOTAL DEL PROYECTO			
Acción estratégica	**Costos personal**	**Costos requerimientos**	**Otros Costos**
Gerencia para la Implementación, Manejo de Recursos Financieros y Gestión del PMA del PEDH Tunjo	$ 2,727,977,040.00	$ 3,047,500,000	$ 24,777,700.00
Mantenimiento del PEDH Tunjo		$ 8,549,246,360	
Diseño e implementación continua de la estrategia de vigilancia y seguridad de visitantes, senderos y locaciones del PEDH Tunjo		$ 13,926,000	
TOTAL PROYECTO			**$ 14,363,427,100.00**

17.3.3.3.1 Gerencia para la implementación; manejo de recursos financieros y gestión del Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo

ACCIÓN ESTRATÉGICA - A21: GERENCIA PARA LA IMPLEMENTACIÓN, MANEJO DE RECURSOS FINANCIEROS Y GESTIÓN DEL PMA DEL PEDH TUNJO [66]	
PLAZO DE EJECUCIÓN	
CORTO PLAZO	TRES AÑOS
MEDIANO PLAZO	CINCO AÑOS
LARGO PLAZO	DIEZ AÑOS



OBJETIVOS DEL PROYECTO

GENERAL

Implementar el Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo en el tiempo estipulado.

ESPECIFICOS

- Gestionar la inversión financiera requerida para implementar el Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo de acuerdo a las comptencias de la SDA
- Manejar los recursos financieros para garantizar la ejecución adecuada de las acciones estratégicas contempladas en el Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo de acuerdo a las competencias de la SDA.
- Implementar las acciones estratégicas contempladas en el Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo de acuerdo a las competencias de la SDA.
- Coordinar las acciones de control y seguimiento; investigación, educación Ambiental, participación y comunicación; construción de la infraestructura y mantenimiento.
- Coordinar la Evaluación de la ejecución Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo

JUSTIFICACIÓN

[66] El contenido de la ficha de la acción estratégica se ajusta de acuerdo a los lineamientos y propuestas de la Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad de la Secretaria Distrital de Ambiente. Acta de reunión del 09 de octubre de 2018.

En el diagnóstico se evidenciaron diferentes problemáticas que afectan los recursos naturales y la calidad de los servicios ecosistémicos que alberga el PEDH Tunjo, la mayoría de estas problemáticas se debe a la falta de un ente que supervise el adecuado uso de este ecosistema estratégico,

Debido a lo anterior, se propone el desarrollo de actividades administrativas, que permitan la protección de este ecosistema de humedal, regulando los recursos requeridos para la puesta en marcha del presente Plan de acción el cual engloba diferentes acciones estratégicas para disminuir, compensar y mitigar los impactos ambientales reportados en esta área, al igual que realizará actividades de planeación para el desarrollo de las diferentes acciones estratégicas y la verificación del cumplimiento de las acciones establecidas para recuperar y rehabilitar el PEDH Tunjo. Las principales actividades que realizarán como parte de la administración son enunciadas a continuación:

Planear:
- Elaborar el plan de trabajo
- Coordinar a los diferentes profesionales que participarán en el plan de acción
- Desarrollo de estrategias de financiación para el Plan de acción
- Distribución de recursos para garantizar la ejecución del plan de acción

Hacer:
- Garantizar los procesos de comunicación con la comunidad y la autoridad ambiental competente (SDA).
- Garantizar la ejecución de las diversas estrategias de participación de la comunidad,

•Desarrollo de actividades que aseguren la permanente gestión con otras entidades del orden distrital, regional o nacional que desarrollen actividades en el área de influencia directa del proyecto, garantizando así su participación en el plan de Acción y el cumplimiento de sus actividades misionales para asegurar la protección y conservación de este ecosistema estratégico de la Ciudad: EAAB, Jardín Botánico, las Alcaldías de Ciudad Bolívar y Tunjuelito, entre otras

- Ejecución de actividades de mantenimiento y vigilancia
- Ejecución de los proyectos y acciones estratégicas contempladas en pesente plan de acción

Verificar:

•Desarrollo de auditorías e interventorías al proceso de ejecución del Plan de Acción

•Implementación de las estrategias de monitoreo y seguimiento

Actuar:

•Diseñar e implementar acciones correctivas dado el caso no se estén cumpliendo con los objetivos de conservación y protección del humedal.

El ente administrador garantizará el cumplimiento de las actividades definidas a corto, mediano y largo plazo del presente plan de acción, velando por los recursos financieros, humanos, materiales y tecnológicos, haciendo un adecuado uso de los mismos, asegurando así el cumplimiento de los objetivos del Plan de Manejo Ambiental definido para el PEDH Tunjo.

METAS	INDICADORES
• Disponer de la inversión financiera requerida para Implementar el Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo de acuerdo a las competencias de la SDA. •Implementar el Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo de acuerdo a las competencias de la SDA. •Contar con informe periódicos sobe la evaluación del cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo	• Recursos financieros asignados por la SDA. • Recursos financieros invertidos/Recursos financieros asignados • Avance en la implementación del Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo/Avance proyectado para la implementación del Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo • % de intervención en el PEDH Tunjo para recuperación, restauración y preservación •Informe realizados para la evaluación del cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo/Informe proyectados para la evaluación del cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo

ACTIVIDADES										
DESCRIPCIÓN	CRONOGRAMA EN AÑOS									
	A 1	A2	A3	A4	A 5	A 6	A7	A8	A9	A10
Elaboración del plan de trabajo	X									
Definición del equipo de trabajo que actuará como ente administrador del PEDH Tunjo	X									
Construcción y dotación de una oficina para el desarrollo de actividades administrativas	X									
Coordinar a los diferentes profesionales que participarán en el plan de acción	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Gestión de recursos, e implementación de medidas de financiación para la correcta ejecución del Plan de Acción, con las entidades ejecutoras	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Distribución de recursos para garantizar la ejecución del plan de acción de acuerdo con la prioriación del plan de inversión para ejecución de las acciones estratégicas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Ejecución de actividades para garantizar la participación interinstitucional y de la comunidad aledaña al PEDH Tunjo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Actividades de gestión con los entes Distritales para asegurar su participación en la implementación del PMA del PEDH Tunjo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Cordinaciòn para la implementación de las estrategias de control, seguimiento y sanción con las entidades distritales	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Coordinación de actividades de mantenimiento	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Implementación de estrategias de monitoreo y seguimiento para evaluar la efectividad del Plan de Acción	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Desarrollo de auditorías para verificar la correcta ejecución del presupuesto definido para el Plan de Acción	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Realización de Procesos de interventoría, verificando así el proceso de ejecución del Plan de Manejo Ambiental	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

INSUMOS:

Este proyecto se articula con todas las demás acciones estratégicas ya que vela por el cumplimiento de los objetivos definidos en las mismas, además gestiona los recursos para el desarrollo de actividades de monitoreo y seguimiento, y los mecanismos para la ejecución de los diferentes recursos materiales, humanos, financieros
y tecnológicos

REQUERIMIENTOS PERSONAL	REQUERIMIENTOS LOGÍSTICOS	REQUERIMIENTOS FINANCIEROS

• Coordinador de la acción estratégica (Profesional del Área de Ciencias Naturales con experiencia en Administración). • Guías Ambientales • Auxiliar Administrativo • Aseadoras	• • Logística para llevar a cabo las actividades de gestión con la comunidad • Logística para llevar a cabo las actividades de gestión con las entidades Distritales	• Honorarios del personal • Presupuesto para el desarrollo dotar a la oficina de administración • Presupuesto para equipos, herramientas y materiales necesarios para llevar a cabo las actividades de gestión con los actores sociales involucrados en el plan de Acción del PEDH Tunjo • Presupuesto para la realización de auditorías e interventorías • Presupuesto para la ejecución de los planes de monitoreo y seguimiento

PRESUPUESTO GLOBAL

COSTOS EQUIPOS Y MATERIALES

Actividad	Requerimiento	Cantidad	Unidad	Valor unidad	Subtotal	Observaciones
Construcción y dotación de una oficina para el desarrollo de actividades administrativas	Equipos computadores	5	Equipo	$ 1,500,000	$ 7,500,000	Equipos e insumos contemplados para Todo el desarrollo del proyecto
	Papelería para funcionamiento	10	Anual	$ 12,000,000	$ 120,000,000	
Gestión para el funcionamiento administrativo	Pago servicios públicos, y otros costos administrativos para el funcionamiento	120	meses	$ 600,000	$ 72,000,000	Este ítem contempla los gastos necesarios para la puesta en marcha de la oficina de administración del PEDH Tunjo
Seguimiento a la ejecución y cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo (Avance en Programas y Acciones Estratégicas)	Reportes trimestrales del avance en la ejecución del Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo (Avance en Programas y Acciones	120	meses	Ø	Ø	Los detalles de este concepto y el presupuesto estimado para la realización de estas actividades se discriminan con mayor

	Estratégicas)					detalle en el capítulo de Seguimiento al cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental con respecto al avance en la ejecución e inversión de cada uno de los proyectos y acciones estratégicas. El valorpor unidad fue calculado anualmente. Este no tiene costo porque lo desarrollan los profesionales encargados de la administración

Implementaciónde estrategias de monitoreo y seguimiento para evaluar la efectividad del Plan de Acción	Monitoreo y seguimiento de los cambios en el ecosistema de humedal (biodiversidad, fauna, flora, calidad agua, recuperación del suelo y aspectos sociales entre otros), durante y después de la implementación delas acciones	10	Global	$ 280,800,000	$ 2,808,000,000	Los detalles de este concepto y el presupuesto estimado para la realización deesta actividad se discriminan con mayor detalle en el capítulo de Estrategias de Monitoreo y Seguimiento del Ecosistema de Humedal

	estratégicas planteadas en el presente Plan de Acción.					con respecto a cada uno de los proyectos y acciones estratégicas. El valor por unidad fue calculado anualmente de la siguiente manera se estimo para cada acción estratégica el apoyo con 12 millones anuales para ejecutar los monitoreos y seguimiento , los cuales serán distribuidos segúnla frecuencia de medición de los parámetros .

Desarrollo de auditorías para verificar la correcta ejecución del presupuesto definido para el Plan de Acción	Contrato consultoría	10	Global	$ 2,000,000	$ 20,000,000	Estas actividades se realizarán anualmente para verificarla ejecución delas diferentes acciones estratégicas. Y así establecer su cumplimiento.

Realización de Procesos de interventoría, verificando así el proceso de ejecución del Plan de Manejo Ambiental	Contrato consultoría	10	Global	$ 2,000,000	$ 20,000,000	Estas actividades se realizarán anualmente para verificara ejecución de las diferentes acciones estratégicas, y así establecer su cumplimiento.
SUBTOTAL COSTOS EQUIPOS Y MATERIALES			$3,047,500,000		El presupuesto global de la acción estratégica se estima de acuerdo al periodo contemplado de largo plazo (10años)	

FUENTE DE FINANCIACIÓN
SDA,

ENTIDADES EJECUTORAS	**ENTIDADES PARTICIPANTES**
SDA- Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad (SER); SDA Oficina de Participación, Educación y Localidades (OPEL),	SDA- Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad (SER); SDA Oficina de Participación, Educación y Localidades (OPEL),

ZONA DE IMPLEMENTACIÓN



Polígono del PEDH Tunjo
Fuente: *IDECA adaptado Consorcio JA, 2016*

Fuente: Consorcio JA, 2017 adaptado por SDA, 2018

17.3.3.3.2 Mantenimiento del PEDH Tunjo

<table>
<tr><th colspan="3">ACCIÓN ESTRATÉGICA - A22: MANTENIMIENTO DEL PEDH TUNJO [67]</th></tr>
<tr><th colspan="2">PLAZO DE EJECUCIÓN</th><td rowspan="4"> 
Fuente: Fundación Humedales Bogotá, 2013</td></tr>
<tr><td>CORTO PLAZO</td><td>TRES AÑOS</td></tr>
<tr><td>MEDIANO PLAZO</td><td>CINCO AÑOS</td></tr>
<tr><td>LARGO PLAZO</td><td>DIEZ AÑOS</td></tr>
<tr><th colspan="3">OBJETIVOS DE LA ACCIÓN ESTRATEGICA</th></tr>
<tr><th colspan="3">GENERAL</th></tr>
<tr><td colspan="3">Garantizar el buen estado de los componentes naturales, físicos y paisajísticos presentes en el PEDH Tunjo, en el marco de los procesos de administración y manejo sostenible.</td></tr>
<tr><th colspan="3">ESPECIFICOS</th></tr>
<tr><td colspan="3">• Realizar procesos de mantenimiento en los componentes naturales, físicos y paisajísticos presentes en el PEDH Tunjo

• Promover la participación de la comunidad en las actividades de mantenimiento al interior del PEDH Tunjo</td></tr>
<tr><th colspan="3">JUSTIFICACIÓN</th></tr>
<tr><td colspan="3">Diariamente el PEDH Tunjo es transitado por un número significativo de personas, quienes utilizan este ecosistema como atajo o conector entre barrios; esto sumado a las características naturales del PEDH relacionadas con crecimiento de la vegetación herbácea y demás, conducen a la necesidad de crear una estrategia de mantenimiento, la cual permita tomar las medidas necesarias para garantizar condiciones adecuadas al interior del PEDH Tunjo.

Cabe resaltar que esta acción estratégica involucra también la participación comunitaria, por lo cual se pretende capacitar a la comunidad en actividades de mantenimiento y cuidado a favor del PEDH, logrando trabajar conjuntamente en la gestión en el marco del PMA.</td></tr>
<tr><th colspan="2">METAS</th><th>INDICADORES</th></tr>
</table>

[67] El contenido de la ficha de la acción estratégica se ajusta de acuerdo a los lineamientos y propuestas de la Empresa de acueducto y Alcantarillado de Bogotá y de la Subdireccion de Ecosistemas y Ruralidad de la Secretaria Distrital de Ambiente. Acta de Reunión 28 de enero de 2019, Acta de reunión 31 de enero de 2019 y Acta de reunión12 de febrero de 2019.

• Mantener en condiciones óptimas los valores paisajísticos, naturales y de infraestructura, presentes en el PEDH Tunjo • Lograr la participación comunitaria en las actividades de mantenimiento en el PEDH Tunjo	• (Área (m2) del cuerpo de agua despejada/ Área (m2) total del cuerpo de agua) *100 • (Área (m2) de pasto kikuyo podada ejecutada/ Área (m2) de pasto kikuyo podada programada) *100 • (Área (m2) de las infraestructuras con mantenimiento ejecutada/ Área (m2) de las infraestructuras con mantenimiento programada) *100 (Número de talleres desarrollados/ Numero de talleres programados)*100

ACTIVIDADES										
DESCRIPCIÓN	CRONOGRAMA EN AÑOS									
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
1. Consolidación de un equipo líder en las actividades de mantenimiento al interior del PEDH Tunjo	X		X		X					
2. Establecimiento y ejecución de un plan de trabajo para el mantenimiento al interior del PEDH Tunjo	X	x	X	x	X	x	X	x	X	x
3. Establecimiento y ejecución talleres relacionados con el mantenimiento y cuidado en el PEDH Tunjo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4. Mantenimiento del cuerpo de agua, buscando conservar las características fisicoquímicas para el humedal.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5. Actividades de Mantenimiento en cuanto a manejo adaptativo, manejo silvicultural mantenimiento del arbolado y cobertura herbácea (poda y restauración)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6. Mantenimiento periódico de la infraestructura física presente en el PEDH Tunjo. Conservando en su mejor estado estructuras físicas como el aula ambiental, caseta de celaduría, perchas, senderos peatonales y mirador de aves; mantenimiento preventivo correspondiente a la estructura hidráulicas que permiten superar el déficit hídrico presentado en el cuerpo de agua del PEDH Tunjo. Este mantenimiento incluye (elementos de aseo)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7. Mantenimiento de cámaras de seguridad, que permita conservar de manera permanente el circuito cerrado de vigilancia.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8. Articulación con la (entidad encargada) EAB para el desarrollo actividades de mantenimiento en el marco de sus competencias	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
INSUMOS: 1, Este proyecto se articula con todas las acciones estratégicas involucradas dentro de este plan de acción en los proyectos enfocados a la recuperación de ecosistemas y hábitats, y el proyecto de Adecuación ecológica y paisajística.										

REQUERIMIENTOS DE PERSONAL	REQUERIMIENTOS LOGÍSTICOS	REQUERIMIENTOS FINANCIEROS
• Coordinador de la Acción estratégica (Profesional del Área de Ciencias Naturales con Experiencia en Administración). • Auxiliar Administrativo • Aseadoras • Operarios	• Logística para llevar a cabo las capacitaciones • Logística para las actividades de mantenimiento de los escenarios paisajísticos, naturales y construidos presentes en el PEDH Tunjo	• Honorarios del personal • Presupuesto para el desarrollo de las respectivas capacitaciones • Presupuesto para equipos, herramientas y materiales necesarios para llevar a cabo las actividades de mantenimiento al interior del PEDH Tunjo

PRESUPUESTO GLOBAL					
COSTOS EQUIPOS Y MATERIALES					
Actividad	Requerimiento	Cantidad	Unidad	Subtotal	Observación
Mantenimiento del PEDH Tunjo	Mantenimiento, rehabilitación.	1	Global	$ 8,549,246,360	El presupuesto global de la acción estratégica se estima de acuerdo al periodo

SUBTOTAL COSTOS EQUIPOS Y MATERIALES	$ 8,549,246,360	contemplado de largo plazo (10 años)

NOTA:

Dentro de la actividad capacitaciones (bimestrales) dirigidas a la comunidad en temas relacionados con actividades de mantenimiento y cuidado en el PEDH Tunjo, se contemplan 280 refrigerios y materiales generales para taller (papel periódico, pinturas, pinceles, etc.), el presupuesto de éste se contempla dentro de los gastos generales del Proyecto Estratégico - P4: Participación, Educación y Gestión Interinstitucional.
Dentro de la actividad de mantenimiento al interior del PEDH Tunjo, se contemplan Guadañas (3 unidades), Rastrillo (2 Unidades), Pala (3 Unidades) y tijeras desjarretadera (2 Unidades), el presupuesto de éste se contempla dentro de los gastos generales del Proyecto Estratégico - P8: Administración y Manejo de PEDH Tunjo.
Las diferentes actividades presentadas en la presente acción estratégica deben ser apoyadas por la Secretaría Distrital de Ambiente y la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogotá (EAB E.S.P.), ya que corresponden a funciones misionales de dichas entidades, sin embargo, se desarrolla una propuesta de presupuesto para desarrollar dichas labores, las cuales van enfocadas a mantener las condiciones del ecosistema,

FUENTE DE FINANCIACIÓN
SDA, EAB

ENTIDADES EJECUTORAS	ENTIDADES PARTICIPANTES
SDA (SER, OPEL), EAB, Administración del PEDH Tunjo, Alcaldía Local de Ciudad Bolívar, Alcaldía Local de Tunjuelito	SDA (SER, OPEL), EAB, IDIGER, Administración del PEDH Tunjo, Alcaldía Local de Ciudad Bolívar, Alcaldía Local de Tunjuelito, colegios, universidades y demás grupos comunitarios y entidades competentes e interesadas en la acción estratégica

ZONA DE IMPLEMENTACIÓN



La presente acción estratégica se implementará al interior del PEDH Tunjo, incluye su componente paisajístico, natural e infraestructuras construidas.

Fuente: IDECA adaptado por Consorcio JA, 2016

Fuente: : Consorcio JA, 2017 adaptado por SDA, 2019

17.3.3.3.3 Diseño e implementación continua de la estrategia de vigilancia y seguridad de visitantes, senderos y locaciones del PEDH Tunjo

<table>
<tr><th colspan="3">ACCIÓN ESTRATEGICA - A23: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN CONTINUA DE LA ESTRATEGIA DE VIGILANCIA Y SEGURIDAD DE VISITANTES, SENDEROS Y LOCACIONES DEL PEDH TUNJO [68]</th></tr>
<tr><td colspan="2">PLAZO DE EJECUCIÓN</td><td rowspan="4"> 
Fuente: Fundación Humedales, 2013</td></tr>
<tr><td>CORTO PLAZO</td><td>TRES AÑOS</td></tr>
<tr><td>MEDIANO PLAZO</td><td>CINCO AÑOS</td></tr>
<tr><td>LARGO PLAZO</td><td>DIEZ AÑOS</td></tr>
<tr><td colspan="3">OBJETIVOS DE LA ACCIÓN ESTRATEGICA</td></tr>
<tr><td colspan="3">GENERAL</td></tr>
<tr><td colspan="3">Garantizar el control y vigilancia del PEDH Tunjo</td></tr>
<tr><td colspan="3">ESPECIFICOS</td></tr>
<tr><td colspan="3">• Implementar un sistema de seguridad en todo el perímetro del PEDH Tunjo.
• Elaborar una metodología de vigilancia participativa.
• Establecer un registro de visitantes para el control y seguridad de los mismos dentro del PEDH Tunjo</td></tr>
<tr><td colspan="3">JUSTIFICACIÓN</td></tr>
</table>

[68] El contenido de la ficha de la acción estratégica se ajusta de acuerdo a los lineamientos y propuestas de la Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad de la Secretaria Distrital de Ambiente. Acta de reunión del 09 de octubre de 2018.

La ausencia de un sistema de control y vigilancia en el PEDH Tunjo se ha evidenciado en las problemáticas socio-ambientales (que la comunidad manifestó en los talleres participativos y en observaciones realizadas en actividades de monitoreo en el humedal en la etapa diagnóstico del PMA), debido al inadecuado uso del suelo y del ecosistema en sí, se observa la disposición ilegal de residuos de construcción y demolición (RCD) y de residuos sólidos, hogar de habitantes de calle y animales (perros, gatos, ganado, entre otros), presencia de personas consumidoras de drogas ilícitas, foco para actos delictivos y cambio del uso del suelo con la existencia de un parqueadero. Todo lo anterior acarrea efectos negativos y perjudiciales para el ecosistema como la perturbación y/o desplazamiento de la fauna y flora silvestre, pérdida de la capacidad filtradora de aguas lluvias en el humedal y erosión. Es importante la presente acción estratégica debido a que la vigilancia es el primer paso para que no se sigan presentando las problemáticas anteriormente mencionadas con la implementación continua de la vigilancia y así tener un control regulado para evitar los ingresos de delincuentes y drogadictos, animales domésticos, la disposición de residuos sólidos y escombros, y avanzar en la restauración y conservación del ecosistema; es necesario el acompañamiento de la comunidad en la participación como vigías temáticos para el apoyo en el control y vigilancia, para lograr que ellos mismos se apropien del humedal como ecosistema estratégico ya que hace parte importante de su entorno cercano y de la ciudad. Cabe resaltar que esta estrategia esta articulada con la acción estratégica "*Gestión para la recolección de residuos y escombros*" porque, como ya se mencionó anteriormente, es necesario controlar la disposición ilegal de RCD y residuos convencionales dentro del humedal y con la acción "*Implementación de rutas de atención institucional relacionadas con ocupaciones informales dentro del PEDH Tunjo*", que busca la orientación para personas habitantes de calle y consumidoras de drogas y para reubicar las actividades de pastoreo y a los animales domésticos fuera del humedal Tunjo. Además el trabajo se debe realizar conjuntamente con la administración del PEDH Tunjo.	
METAS	**INDICADORES**

• Conformación de un equipo de vigías temáticos del PEDH Tunjo. • Implementación de un esquema de seguridad en PEDH Tunjo. • Registro de ingreso de visitantes al PEDH Tunjo	• (Número de vigías temáticos del PEDH Tunjo / Número de vigías temáticos proyectados) * 100 • (Número de personas que integran el equipo de control y vigilancia/ Número de personas proyectadas a integrar el grupo de vigilancia para el PEDH Tunjo) * 100 • (Número de visitantes al mes/ Número de visitantes proyectados al mes) * 100

ACTIVIDADES										
DESCRIPCIÓN	CRONOGRAMA EN AÑOS									
	A 1	A2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 9	A 10
1. Contratación de personal de vigilancia	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2. Instalación de caseta de vigilancia	X									
3. Instalación de cámaras de vigilancia en puntos estratégicos del PEDH Tunjo	X									
4. Definición de accesos permitidos y restringidos para el PEDH Tunjo.	X									
5. Integración de un equipo comunitario de guardianes temáticos.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6. Creación de acuerdos de seguridad con las autoridades (policía ecológica y demás entidades competentes)	X									
7. Establecer un formato para el ingreso de visitantes. (Se realiza con el fin de saber cuantas visitas hay al PEDH pero también para establecer autores de vandalismo dentro del ecosistema)	X									
8. Ejecución de talleres de sensibilización en la vigilancia y control del ecosistema para su conservación y preservación dirigidos al personal de vigilancia y al equipo comunitario de vigías temáticos.	X	X								
9. Mantenimiento a la caseta de vigilancia, de manera preventiva para conservar la lámina de la cual esta construida, evitando infiltraciones o posibles afectaciones a la salud del vigilante.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10. Mantenimiento a las cámaras de vigilancia de manera preventiva para evitar afectaciones que derive en periodos en los cuales no se cuente con el sistema cerrado de vigilancia.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

INSUMOS

1. La actividad 9 de mantenimiento a la caseta de vigilancia, sus costos se encuentran contemplados en la Acción Estratégica – A22 Mantenimiento del PEDH Tunjo en la actividad 6.

2. La actividad 10 de mantenimiento a las cámaras de vigilancia, sus costos se encuentran contemplados en la Acción Estratégica – A22 Mantenimiento del PEDH Tunjo en la actividad 7.

REQUERIMIENTO PERSONAL	REQUERIMIENTOS LOGÍSTICOS	REQUERIMIENTOS FINANCIEROS
• Coordinador de la acción estratégica (Profesional del Área de Ciencias Naturales con experiencia en Administración) . • Auxiliar Administrativo • Personal de vigilancia	• Logística para lograr vínculos con la Policía Nacional –Ecológica. • Logística para la contratación de personal de vigilancia • Logística para consolidar el grupo de vigías temáticos del PEDH Tunjo • Logística para realizar talleres de sensibilización a los vigías temáticos y personal de vigilancia • Logística para la instalación de la caseta de vigilancia • Logística para la instalación de cámaras de seguridad	• Honorarios de los profesionales y el técnico ambiental • Honorarios para el personal de vigilancia • Presupuesto para la realización de los talleres de sensibilización al personal de vigilancia y los vigías temáticos • Presupuesto destinado para los materiales de papelería de registro de visitantes • Presupuesto para la instalación de la caseta de vigilancia • Presupuesto para la compra de cámaras de seguridad y computador

PRESUPUESTO GLOBAL

2. COSTOS EQUIPOS Y MATERIALES

Actividad	Requerimiento	Cantidad	Unidad	Valor unidad	Subtotal	Observaciones
Instalación de caseta de vigilancia	Caseta 2m X 2mX 2m. Diseño de la caseta: • Rectangular. • Material: Lámina Acero • Piso : Plataforma Pino Modular • Cubierta Plana Alerón 1 agua • Puerta, portacandado y Candado. • Pintura: A Escoger un solo tono • Mesón o Repisa Interna • Conexiones internas • Roseta Luz, Switch Interruptor	4	Casetas de vigilancia	$ 2,990,000	$ 11,960,000	La ubicación de estas casetas de vigilancia fue propuesta en la acción estratégica Diseño paisajístico y del plan de uso público del PEDH Tunjo

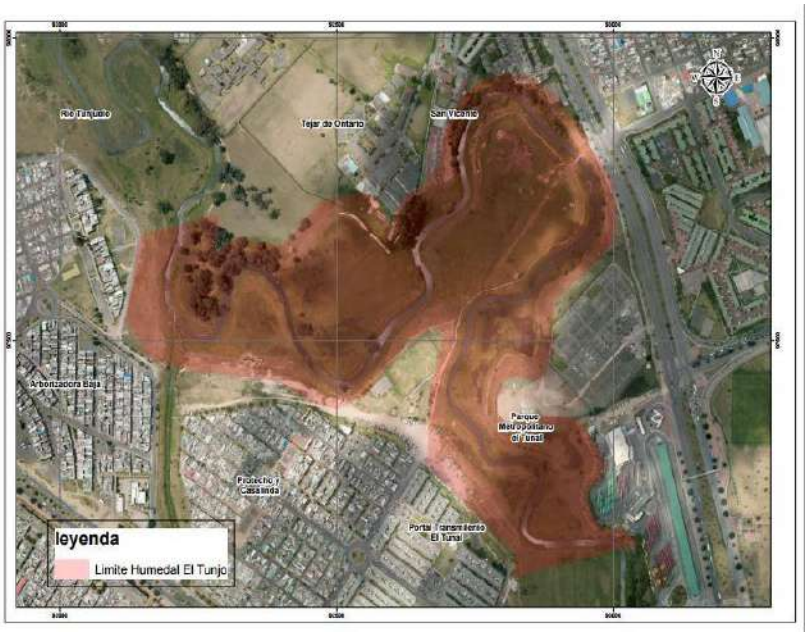
	doble Toma • Contenido estructural					

	Paredes, espacio Ventanas y Puerta.					
Instalación de cámaras de vigilancia enpuntos estratégicos del PEDH Tunjo	Kit Cctv Dvr 8+cámaras Exteriores Alta Definición+disco Duro; el kit contiene lo siguiente: • 1DVR8 CH- HD Hibrido • Disco duro 500 Gb • 4cámarastipo balaexterior 720P • 4videobalum • 4 adaptadores paracámara • 100metrosde cable UTP	1	Kit	$ 766,000	$ 766,000	El costo de las cámarasde seguridad se toma como base la cotización realizada en mercadolibre.com.co
	Computador para monitorear las cámaras de seguridad.	1	Computador	$ 1,200,000	$ 1,200,000	El costo del computador esta sujeto a cambios de mercado y de la marca adecuada compatible con el sistema delas cámaras de seguridad.
SUBTOTAL COSTOS EQUIPOS Y MATERIALES			**$13,926,000**		El presupuesto global de la acción estratégica se estima de acuerdo al periodo contemplado de largo plazo (10años)	

NOTA:

Dentro de la actividades Ejecución de talleres de sensibilización en la vigilancia y control del ecosistema para su conservación y preservación dirigidos al personal de vigilancia y al equipo comunitario de guardianes temáticos , se contemplan 280 UND de refrigerios y materiales generales para taller (Papel periódico, pinturas, pinceles, etc.), el presupuesto de éste se contempla dentro de los gastos generales del Proyecto Estratégico P4: PARTICIPACIÓN, EDUCACIÓN Y GESTIÓN INTERINSTITUCIONAL.

FUENTE DE FINANCIACIÓN	
SDA	
ENTIDADESEJECUTORAS	**ENTIDADES PARTICIPANTES**
SDA	SDA, Alcaldía local de Tunjuelito, Alcaldía Local de Ciudad Bolívar, Corporación Ambiental SIE, Centro Experimental juvenil, comunidad en general y demás entidades competentes o interesadas
ZONA DE IMPLEMENTACIÓN	



Polígono del PEDH Tunjo y zonas aledañas.
Fuente: IDECA adaptado Consorcio JA, 2016

Fuente: Consorcio JA, 2017 adaptado por SDA, 2018

17.3.1.1.3 Cerramiento perimetral del PEDH Tunjo

ACCIÓN ESTRATÉGICA – A24: CERRAMIENTO PERIMETRAL DEL PEDH TUNJO		
PLAZO DE EJECUCIÓN		
CORTO PLAZO	TRES AÑOS	
MEDIANO PLAZO	CINCO AÑOS	
LARGO PLAZO	DIEZ AÑOS	

OBJETIVOS

GENERAL

Controlar los factores tensionantes que afectan el área del PEDH Tunjo.

ESPECIFICOS

- Establecer limites físicos para el PEDH Tunjo que permitan controlar los factores tensionantes que lo afectan (ingreso de habitantes de calle, ingreso de animales domesticos, tránsito de motos, disposición de basuras y escombros, inseguridad, etc,).
- Regular el acceso y uso público en el PEDH Tunjo, para propender por su conservación y recuperación.
- Facilitar y garantizar el disfrute del PEDH Tunjo por parte de todos los ciudadanos, de una manera adecuada, segura y ordenada, de acuerdo a los usos permitidos y a la zonificación del humedal.

JUSTIFICACIÓN

La problemática identificada en este instrumento de planificacion es la principal justificación que tiene etsa acción estratégica, ya que los principales problemas reconocidos, inclusive por la misma comunidad en el proceso de formulación, fueron la ocupación del área por personas que consumen y venden sustancias alucinógenas, la presencia de bandas delincuenciales, de habitantes de calle que establecen "cambuches", la disposición de basuras y escombros, presencia de animales domésticos (vacas, perros, etc.), así como el transito de ciclistas y motociclistas, y de peatones que no reconocen la importancia del PEDH, entre otras varias situaciones, que afectan en gran medida las condiciones y valores naturales de este ecosistema. El establecimiento de limites físicos adecuados, en el perímetro del PED, a traves de un cerramiento perimetral permanente disminuira y/o erradicadara dichos factores tensionantes, lo cual se reflejará en la protección, recuperación y conservación del PEDH Tunjo. Cebe resaltar que para la planificación y ejecución de esta acción estratégica se debe contemplar la niormatividad vigiente, específicamente el Decreto 323 de 2018, a nivel distrital.

METAS	INDICADORES
• Cerramiento perimetral permanente construido	• (Perimetro del humedal (m) con cerramiento permanente construido / Perimetro del humedal (m) que requiere cerramiento permanente) * 100

ACTIVIDADES						
DESCRIPCIÓN	CRONOGRAMA EN AÑOS					
	A1		A2		A 3	
	SEMESTRES					
	1	2	1	2	1	2
1. Elaboración de diseños detallados, que incluye levantamiento topográfico, gestión social (información y participación), especificaciones técnicas, identificación de tramos y sitios donde se requiere y no se requiere, o no es posible técnicamente, plande manejo ambiental, entre otros items.	X	X				
2. Construcción e instalación del cerramiento perimetral permanente en los sitios identificados en la actividad del numeral anterior			X	X		

REQUERIMIENTOS DE PERSONAL TÉCNICO	REQUERIMIENTOS LOGÍSTICOS	REQUERIMIENTOS FINANCIEROS
• Coordinador del proyecto Ingeniero Civil con Posgrado en Recursos Hídricos. • Topógrafo • Cadenero • Operarios • Administrador delegado de obra	• Logística para la adquisición de herramientas y materiales para las actividades.	• Honorarios para los profesionales. • Honorarios para los operarios, auxiliares y apoyos. • Presupuesto para la compra de materiales y herramientas. • Presupuesto para la realización de campañas divulgativas

PRESUPUESTO GLOBAL

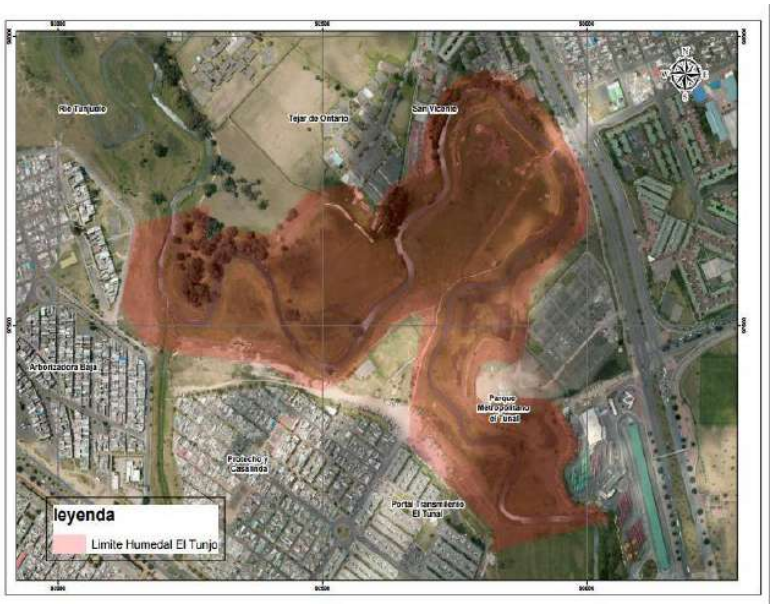
COSTOS EQUIPOS Y MATERIALES

Actividad	Requerimiento	Cantidad	Unidad	Valor unitario (metro lineal*)	Subtotal	Observación
Actividades para la Etapa I - Diseño	De acuerdo a las necesidades que se identifiquen, los requerimientos pueden ser la actualización del levantamiento topográfico en la ZMPA, así como la actualización de el estado predial en el PED	Global	Global	$70.000.000	$70.000.000	El presupuesto total de esta acción estratégica dependerá del número de metros lineales que se requiera construir, de acuerdo a la evlaucion técnica que se realice, así mismo dependerá de la viabilidad de recursos, la respectiva gestión jurídica y la gestión interinstitucional, en las diferentes etapas en las que se plantee ejecutar.
Actividades para la Etapa II – Ejecución – Construcción	De acuerdo a las necesidades que se identifiquen, los requerimientos pueden ser Demarcación, Instalaciones provisionales de obra y aislamiento. Señalización, Maquinaria, etc.	Global	Global	$ 907.345 *	-	

NOTA: Dentro de la actividad demarcación, Instalaciones provisionales de obra y aislamiento, se provee el uso de abastecimiento de agua, éste se contempla dentro de los gastos generales del Proyecto Estratégico P4: Participación, Educación y Gestión Interinstitucional.

SUBTOTAL COSTOS EQUIPOS Y MATERIALES	–	El presupuesto global del proyecto dependerá de la evaluación tecnica que se realice previamente sobre los sitios que requieren cerramiento, razón por la cual se incluye el costo por metro lineal de construcción de cerramiento, pero no el costo global de dicha construcción.

FUENTE DE FINANCIACIÓN	
SDA – EAB-ESP	
ENTIDADES EJECUTORAS	**ENTIDADES PARTICIPANTES**

SDA – EAB-ESP	SDA, Administración del PEDH Tunjo, EAB, Alcaldía Local Ciudad Bolívar, Alcaldía Local Tunjuelito, Jardín Botánico José Celestino Mutis, comunidad, Aguas de Bogotá S.A. E.S.P, Policía Nacional y demás entidades competentes e interesadas.
ZONA DE IMPLEMENTACIÓN	
 Limite legal del PEDH Tunjo, con base en diseño y evaluación técnica previa. **Fuente:** IDECA adaptado Consorcio JA, 2016	

17.3.3.4 Proyecto estratégico Manejo de escenarios de riesgos

El proyecto de Manejo de escenarios de riesgos presenta estrategias para prevenir y mitigar los riesgos que estén asociados a las actividades de origen antrópico y natural y que como consecuencia se exterioricen en cambios desfavorables en el PEDH Tunjo, mediante el diseño y puesta en marcha de un Plan de contingencia para la atención de los mismos ante una eventual ocurrencia.

PROYECTO ESTRATÉGICO - P9: MANEJO DE ESCENARIOS DE RIESGOS
OBJETIVO
Prevenir y mitigar los riesgos asociados a actividades de origen antrópico y natural que puedan originar cambios desfavorables en el PEDH Tunjo por medio del diseño y puesta en marcha de un Plan de Contingencia para la atención de los mismos ante su eventual ocurrencia.
JUSTIFICACIÓN

En el Diagnóstico del presente Plan de Manejo Ambiental se identificaron las amenazas y riesgos de tipo natural y antropico los cuales deben prevenir mediante el proyecto de Manejo de escenarios de riesgos. En el cual se presentan estrategias para la gestión del riesgo a través el diseño y puesta en marcha de un Plan de contingencia para la atención de los mismos ante una eventual ocurrencia.

Así mismo, durante la puesta en marcha de las diferentes etapas del Plan de Manejo Ambiental y en especial cuando sean desarrollados los recorridos y actividades de educación ambiental pueden presentarse accidentes que también son abordados en el presente proyecto estratégico.

PRESUPUESTO GLOBAL

1. COSTOS PERSONAL

Requerimiento	Cantidad	Valor mensual	Dedicación	Número de meses	Subtotal	Observaciones
Coordinador de proyecto. Ingeniero ambiental con especialización en gestión del riesgo.	1	$ 4,890,000	100%	120	$ 586,800,000	Encargado de Realizar a coordinación General del mismo y la supervisióndel cumplimiento de las labores asignadas a los otros profesionales. Dirigirel tallerde participación comunitaria para Evaluar los riesgos presentes en el PEDH Tunjo y de realizar capacitaciones a miembros de la comunidad, en torno a la prevención, mitigación y preparación ante riesgosdeorigen natural. Apoyar el Proceso de formulación del Plan de contingencia y dirigirá la organización de los simulacros y de las diferentes Brigadas,

Ingeniero civil Con Especialización en hidráulica y/o hidrología.	1	$ 3,754,000	50%	12	$ 22,524,000	Este profesional estará encargadode realizarel monitoreo de el nivelde inundacióndel Río Tunjuelo, la Quebrada Limas y las rondas de canales, así como del PEDH Tunjo. Realizarel Monitoreo del estado de los jarillones y de la ocurrenciade aguaceros intensos, y apoyará en el monitoreo diario del estado de parámetros ambientales a los comitésde prevencióny brigadas comunitarias de atenciónde emergencias, con base en los cuales se elaborará una alerta, aviso o boletín que debe ser enviado a la Instituto Distrital de Gestión del Riesgo y Cambio Climático IDIGER.

Profesional social	1	$ 3,754,000	50%	120	$ 225,240,000	El Profesional Social estará a cargo de realizar el proceso de convocatoria a la comunidad en general para llevar a cabo el taller de participación comunitaria para evaluar los riesgos presentes

						en el PEDH Tunjo y para realizar las capacitaciones a miembros de la comunidad, en torno a la prevención, mitigación y preparación ante riesgos de origen natural.
Brigadistas	3	$ 1,348,000	100%	120	$ 485,280,000	Los Brigadistas se encargarán de apoyar a la Brigada de Evacuación cuando sea necesario, de brindar los primeros auxilios a cualquier persona que lo necesite, verificar e inspeccionar las vías de evacuación y capacitar de acuerdo a sus conocimientos a los demás compañeros de trabajo y a la comunidad. También brindarán apoyo a los grupos de socorro que se hagan presentes para controlar la emergencia.
Voluntarios o Pasantes	2	Ø	50%	120	Ø	Esta estrategia busca involucrar a los estudiantes interesados en elaborar tesis o estudios en el PEDH, o personal capacitado e interesado en la ejecución de los proyectos enmarcados

						dentro de este

						plan de manejo. por lo que se abre el espacio para este voluntariado o pasantía.Los recursos financieros destinados para contratar este personal se asignarán de acuerdo con los requerimientos. El presupuesto estimadopara apoyarla contratación de este personal es desarrollado en detalle en la Acción Estratégica -A6: Análisis y gestión de la biodiversidad y de los ecosistemas.
TOTAL COSTOS DE PERSONAL					$ 1,319,844,000	

COSTO TOTAL DEL PROYECTO			
Acción estratégica	Costos personal	Costos requerimientos	Otros Costos
identificación, Evaluación y manejo del riesgo ambiental.	$ 1,319,844,000.00	$ 17,398,800	Ø
Total Proyecto			$ 1,337,242,800.00

17.3.3.4.1 Identificación, evaluación y manejo del riesgo ambiental en el PEDH Tunjo

ACCIÓN ESTRATEGICA - A25: IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y MANEJO DEL RIESGO AMBIENTAL.		
PLAZO DE EJECUCIÓN		
CORTO PLAZO	TRES AÑOS	
MEDIANO PLAZO	CINCO AÑOS	
LARGO PLAZO	DIEZ AÑOS	



Fuente: Consorcio JA, 2016

OBJETIVOS DE LA ACCIÓN ESTRATEGICA

GENERAL

Prevenir y mitigar los riesgos asociados a actividades de origen antrópico y natural que puedan originar cambios desfavorables en el PEDH Tunjo por medio del diseño y puesta en marcha de un Plan de Contingencia para la atención de los mismos ante su eventual ocurrencia.

ESPECIFICOS

- Actualizar los riesgos generados por las actividades antrópicas y naturales que afectan el PEDH Tunjo.
- Disminuir la vulnerabilidad del área de influencia directa del Humedal Tunjo ante posibles riesgos de origen natural a través de acciones de organización y capacitación de la comunidad.
- Definir indicadores que permitan el monitoreo de los riesgos encontrados en el PEDH Tunjo para su debido control.
- Determinar actividades de corrección y compensación de los riesgos asociados a las actividades desarrolladas en las zonas aledañas al PEDH.
- Elaborar un plan de contingencia para prevenir y mitigar los riesgos por contaminación, inundación, incendios, avenidas torrenciales y limitantes geotécnicos en el PEDH Tunjo
- Informar y capacitar a la población de las localidades de Tunjuelito y Ciudad Bolívar sobre los riesgos que se pueden presentar en el PEDH Tunjo y sobre las acciones de prevención y mitigación que se deben llevar a cabo frente a la ocurrencia de estos.
- Definir el grupo de respuesta con su respectivo organigrama y los procedimientos operativos.
- Implementar un sistema de alerta temprana que permita actuar de forma rápida ante posibles riesgos de origen natural en el humedal.
- Elaborar estrategias de recuperación ante los desastres que pueda causar la ocurrencia de tales riesgos.
- Establecer un sistema de alerta temprana que permita detectar cambios desfavorables en las condiciones del humedal y evaluar los riesgos de origen natural.

JUSTIFICACIÓN

En el Diagnòstico del PEDH Tunjo se incluiyò la evaluación de riesgos de origen natural y antrópico a partir de las condiciones del humedal en cada uno de sus aspectos bióticos y abióticos, lo cual permite detectar cambios desfavorables y conocer las vulnerabilidades que puede llegar a sufrir el ecosistema y las comunidades aledañas. Con el fin de evaluar y plantear estrategias de manejo ante la posible ocurrencia de eventos de origen natural y antrópico y con el fin de minimizar los impactos negativos, se plantea la elaboración de un Plan de Contingencia (PDC) y se diseñan conceptualmente sistemas de alerta temprana, cuya aplicación debe garantizar el uso del modelo básico de evaluación de riesgo en humedales propuesto por la Convención Ramsar.

Para el caso de este Humedal, el Diagnóstico realizado permitió identificar los riesgos y amenazas asociados a inundaciones, incendios, avenidas torrenciales, por lo cual es importante generar estrategias para mitigar las posibles consecuencias en el ecosistema frente a estos eventos. Ante estos riesgos y amenazas el PDC constituye una herramienta de planeación estratégica y operativa, organizada con el fin de prevenir la ocurrencia de incidentes, a través de la aplicación de técnicas y procedimientos de análisis del riesgo; y plantear actividades de tipo preventivo y reactivo ante la ocurrencia de un daño derivado de la emergencia que se presenta; este propósito apunta básicamente a la atención de la situación de emergencia.

Una vez identificados los riesgos y amenazas el PDC del PEDH Tunjo debe establecer una estrategia de gestión ante cualquier situación de riesgo. Esta metodología parte de la identificación, valoración, priorización y análisis de los posibles eventos a presentarse; para así establecer protocolos para prevenir y actuar ante la emergencia y capacitar a las comunidades cercanas y las entidades encargadas de la administración del Humedal. De igual forma, como marco de referencia local, se debe incluir la información del mapa de escenarios de riesgos locales de Tunjuelito y Ciudad Bolívar, y el plan de gestión local de riesgos, específicamente en el área aledaña al humedal para integrarlo al PDC y darlo a conocer a la comunidad en general. Es importante mencionar que las medidas de mitigación de riesgos, tanto estructurales como no estructurales, son atendidas por los proyectos del plan de acción del Plan de Manejo Ambiental del Humedal Tunjo, por lo tanto, no se abordan en el PDC. Así, en el caso de mitigación de riesgos por inundación, las medidas estructurales corresponden, según el Instituto Distrital de Gestión del Riesgo y Cambio Climático IDIGER, a los planes de manejo de las cuencas que incluyen la adecuación hidráulica y protección de las rondas; las medidas no estructurales incluyen la delimitación y demarcación de rondas hidráulicas y zonas de preservación ambiental, mantenimiento y limpieza de los cauces y sistemas de drenaje, las cuales se abordan en el proyecto Recuperación y conservación de la lámina de agua del PEDH Tunjo.

Identificados los riesgos naturales y antrópicos correspondientes al PEDH Tunjo se hace necesario establecer canales de comunicación que permitan capacitar a la comunidad sobre las acciones a tomar ante una situación de riesgo que conlleve a reducir las personas afectadas, dando a conocer los tipos de riesgos, la zonificación respectiva y las rutas de evacuación, esto reforzado con sus respectivos simulacros, que de manera conjunta permitan adquirir un conocimiento teórico y práctico sobre las formas más efectivas para reducir el riesgo.

METAS	INDICADORES
• Implementación del Plan de Contingencia para prevenir y mitigar los riesgos por fenómenos de origen natural • Informar y capacitar sobre las acciones a tomar en caso de una emergencia al 35% de la comunidad aledaña al PEDH Tunjo de las localidades de Tunjuelito y Ciudad Bolívar. • Construcción el 100% de las infraestructuras que permitan reducir los riesgos en el PEDH Tunjo y las comunidades aledañas. • Desarrollar el 100% de las acciones estipuladas que conlleven a reducir los riesgos en el PEDH Tunjo y las comunidades aledañas. • Implementación de un sistema de Alerta Temprana en convenio con los Consejos Locales de Gestión del Riesgo y Cambio Climático y el Instituto Distrital de Gestión del Riesgo y Cambio Climático (IDIGER), el apoyo de los comités de prevención y brigadas comunitarias de atención de emergencias.	•(Número de Comités de Gestión del Riesgo creados/ Número de Comités de Gestión del Riesgo estipulados) * 100 • (Número de brigadas comunitarias de Gestión del Riesgo creadas/ Número de brigadas comunitarias de Gestión del Riesgo estipulado) * 100 • (Número de incendios registrados al implementar el plan / Número de incendios registrados antes de implementar el plan) *100 • (Oferta hídrica durante época de sequia al implementar el plan (m3) / Oferta hídrica durante época de sequia antes de implementar el plan (m3)*100 • (Número de personas de la comunidad de Tunjuelito y Ciudad Bolívar que asisten a las capacitaciones / Población proyectada de la comunidad de Tunjuelito y Ciudad Bolívar)* 100 • (Número de reuniones del consejo local realizadas/ Número de reuniones del consejo local planificadas) * 100 • (Número de simulacros realizados/ Número de simulacros planificados) * 100 • (Número de emergencias atendidas/ Número de emergencias ocurridas) * 100 • (Número de extintores colocados/ Número de extintores

• Implementación de una Zona de Atención de Primeros Auxilios. • Responder de manera asertiva ante el 100% de las situaciones derivadas de los riesgos correspondientes al PEDH Tunjo.	planificados) * 100 • (Número de inspecciones realizadas/ Número de inspecciones planificadas) * 100 • (Número de capacitaciones en uso de extintores realizadas / Número de capacitaciones en uso de extintores planificadas) *100

ACTIVIDADES											
DESCRIPCIÓN		CRONOGRAMA EN AÑOS									
		A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 9	A 10
Evaluación del riesgo	1. Actualizar la información referente a amenazas y riesgos ambientales y antrópicas potenciales para el PEDH Tunjo, a partir de una revisión bibliográfica de los POT y visitas de campo.			X							
	2. A partir de las amenazas establecidas en la primera actividad de la presente acción estratégica, se debe valorar la vulnerabilidad correspondiente para el PEDH Tunjo y las zonas aledañas a la misma.			X							
	3. Establecidas las amenazas y la vulnerabilidad, valorar el riesgo correspondiente para el PEDH Tunjo y las zonas aledañas, generando una salida cartográfica que permita identificar de manera detallada las zonas donde se presenta un mayor riesgo.			X							
	4. A partir de la salida cartográfica y la zonificación que esta permite establecer, generar las medidas necesarias para reducir la vulnerabilidad y por lo tanto el riesgo, a partir de la consideración de factores políticos, sociales, económicos y técnicos, junto con sus beneficios y limitaciones. Realización de talleres de participación comunitaria para la evaluación de riesgos en el PEDH Tunjo, en el cual el objetivo sea identificar los posibles riesgos ambientales que podrían sufrir el humedal Tunjo y su área de influencia, además de sus posibles alternativas de respuesta a estos riesgos. Así como, divulgación a la comunidad acerca de los riesgos, las toma de acciones, zonas de evacuación y zonas seguras.	X									

Plan de Contingencias	5. Implementación de una red de monitoreo: similar a IDIGER que actualmente monitorea las principales cuencas del Distrito Capital (una de ellas es la del Tunjuelo) para atender emergencias	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

	en las diferentes localidades y estudiar el comportamiento del sistema hídrico de la ciudad, se propone que se monitoree el nivel y calidad del agua.										
	6. Capacitación a miembros de la comunidad, en torno a la prevención, mitigación y preparación ante riesgos de origen natural.	X	X	X							
	7. Realización de simulacros, los cuales se efectuarán, mínimo, una vez al año. Tienen como objetivos (i) detectar falencias en el contenido del plan o en las responsabilidades de los ejecutores en el momento de su puesta en práctica; (ii) preparar a la comunidad para actuar en caso de una emergencia o situación de desastre; (iii) probar y evaluar la idoneidad y suficiencia de los equipos y medios de comunicación, alarma, señalización, y (iv) estimar tiempos y rutas de evacuación.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	8. Conformación de comités de prevención y brigadas comunitarias de atención y prevención de emergencias ante riesgos de origen natural. Las brigadas se deben conformar en respuesta a condiciones, características y riesgos específicos del PEDH Tunjo y su área de influencia. Se generarán las siguientes brigadas: • Brigada de Atención Inmediata • Brigada de Control • Brigada de Evacuación • Brigada de Incendios • Brigada de Sismos • Brigada de Inundaciones • Brigada de avenidas torrenciales • Brigada de fenómenos de remoción en masa • Brigada de Primeros Auxilios	X		X		X		X			X
	9. Se debe realizar una inspección para ubicar los sitios más seguros del PEDH Tunjo en un caso de sismo e informar a todos los trabajadores y a la comunidad en general, de las zonas de seguridad.	X									
	10. Formulación del plan de evacuación y emergencia con el Consejo Local de Gestión del Riesgo y Cambio Climático	X		X		X		X			X
	11. Definición de alarmas y señalización: el Consejo Local de Gestión del Riesgo y Cambio Climático definirá el sistema de alarmas y señales (luces, banderas, sirenas, campana, entre otros) que deben ser	X									

	instaladas en el humedal para informar sobre el nivel de riesgo ante alguno de los fenómenos naturales.										
	12. Articulación con el sistema de información ambiental del humedal: la información relativa a los riesgos de origen natural, indicadores de alerta, nivel de riesgo del humedal y su área de influencia deben estar contenidos en un sistema de información ambiental del humedal. Así mismo, se deben divulgar los talleres, su cronograma y resultados, una vez se realicen.	X									
	13. Evaluación y actualización: el plan de contingencia debe ser evaluado anualmente, con base en los resultados de los simulacros y el análisis del Consejo Local de Gestión del Riesgo y Cambio Climático sobre su efectividad y actualizado a partir de las modificaciones morfológicas del Humedal Tunjo que serán resultado de su adecuación hidráulica y recuperación ecológica.	X	X	X							
Implementación de un sistema de alerta temprana en el PEDH El Tunjo	14. Monitorear el estado de los jarillones: si se observan infiltraciones y derrumbes en los jarillones, éstos pueden colapsarse y permitir la salida del agua hacia zonas secas.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	15. Realizar un monitoreo semanal del estado de parámetros ambientales por parte del Consejo Local de Gestión del Riesgo y Cambio Climático, con el apoyo de los comités de prevención y brigadas comunitarias de atención de emergencias, con base en los cuales se elaborará una alerta, aviso o boletín que debe ser enviado a la Instituto Distrital de Gestión del Riesgo y Cambio Climático.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
16. Implementación de elementos de dotación para la atención de emergencias (radios de comunicaciones, motobombas, extintores, espumas, batifuegos), por parte de La Administración del PEDH Tunjo, los cuales deben encontrarse en buenas condiciones.		X									
17. Inspección de los elementos de dotación, cada tres meses.		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
18. Implementación de una Zona de Atención de Primeros Auxilios en la cual debe haber botiquines de primeros auxilios y camillas disponibles, así como Personal capacitado para la atención médica de las personas que puedan resultar afectadas por la ocurrencia de fenómenos naturales como Paramédicos y Enfermeras.		X									

Operación del Plan de Contingencia	• Aviso Oportuno: La respuesta a una emergencia se inicia cuando se conoce la existencia del evento. Cualquier demora implica el desconocimiento de las personas involucradas en las tareas. • Nunca subestimar la magnitud ni los riesgos asociados a la emergencia. • Concentrarse en controlar la emergencia. • Conservar la calma, acatar los procedimientos del experto. • Respetar la cadena de autoridad del Plan. • Evitar las contra-órdenes, pues estas confundirán a las Brigadas y restarán eficiencia al Plan. • No actuar por cuenta propia, el Plan de Contingencia funciona en Equipo, siguiendo un protocolo o procedimiento. • Aviso a los Trabajadores y a la comunidad: la prioridad fundamental debe ser la seguridad de las personas, teniendo en cuenta que la variable básica para la evaluación de la eficacia del Plan es el tiempo. • Establecer un puesto de emergencias, con la información disponible obtenida de las personas que han estado cerca de la emergencia. • Rescate: la prioridad es proteger al personal, por ello siempre se debe considerar la posibilidad de realizar una acción de rescate. El conocimiento previo de la situación, facilitará la evacuación. Las labores de búsqueda y rescate, deberán ser efectuadas por personal capacitado y entrenado para ello y equipo adecuado que garantice su seguridad y posibilidad del éxito.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
20. Realización de jornadas trimestrales en las que se vigile que en el PEDH no haya acumulación de materiales (ramas secas, maleza, basura, cartón o papel) que pudieran servir como combustible para la generación de incendios. Asi mismo, en estas jornadas se revisará que no haya presencia de fragmentos de vidrio, cristales, espejos o botellas que por la acción de los rayos solares, pudieran convertirse en una fuente de calor que pueda provocar un incendio.		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

INSUMOS:

1. Los costos asociados a la actividad de actualización y priorización de riesgos se contemplan como una actividad enmarcada dentro de la Aciòn Estratégica Estratégica – A1: Adecuación del Vaso del Humedal del PEDH TUNJO en la actividad de actualiaciòn de linea base.

2, Para el desarrollo de la actividad 14 y 15 que hacen referencia a la medición del nivel correspondiente a los espejos de agua del PEDH Tunjo, no se estipula su costo debido a que estos ya son calculados dentro de la Acción Estratégica - A2: Recuperación y conservación de la lámina de agua del PEDH Tunjo.

3. Dentro de la actividad 4 que estipula la divulgación a la comunidad acerca de los riesgos, las tomas de acciones, zonas de evacuación y zonas seguras, no se contemplan los costos ya que estos son calculados dentro

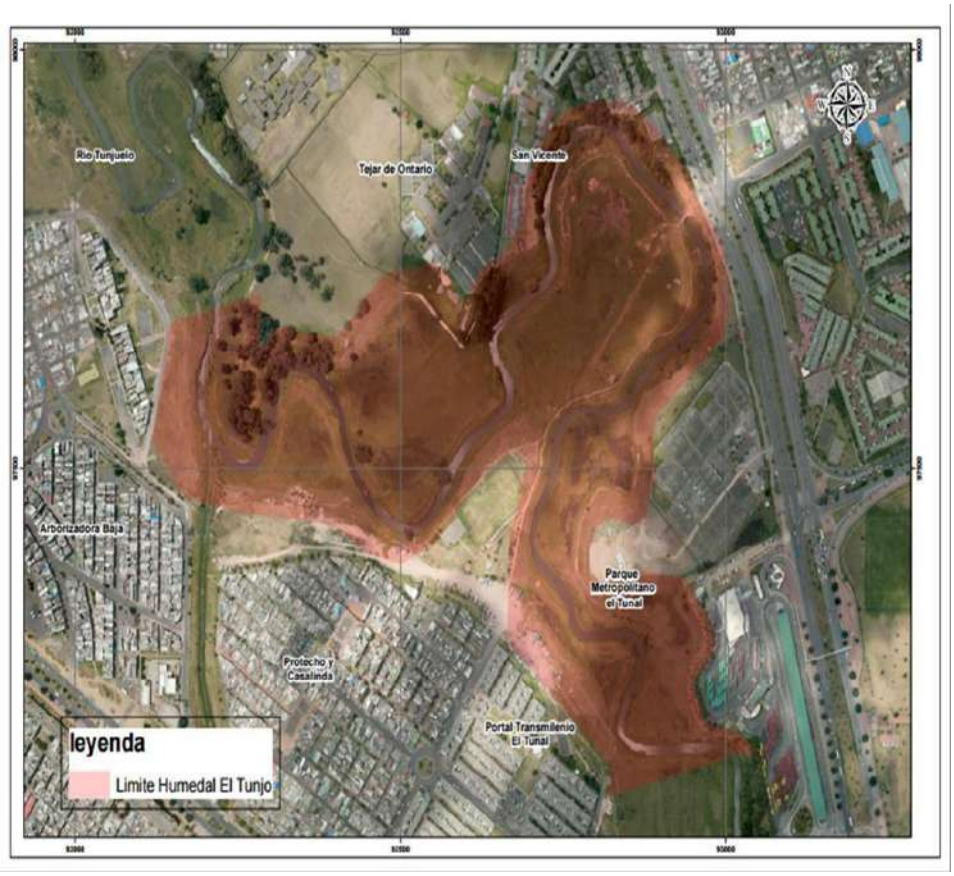
del Proyecto Estratégico - P5: Comunicación y Divulgación del Conocimiento.
4. Dentro de la actividad 12 se estipulan un sistema de información acerca de los riesgos de origen natural, indicadores de alerta, nivel de riesgo del humedal y su área de influencia, no se contemplan sus costos ya que estos son calculados dentro de la Acción Estratégica - A13. Desarrollo de un Sistema de Información Geográfica y Ambiental para el Seguimiento, Evaluación, Información Pública y Toma de Decisiones Relacionadas con la Rehabilitación Ecológica y Apropiación Social en el PEDH Tunjo.

REQUERIMIENTOS PERSONAL	REQUERIMIENTOS LOGÍSTICOS	REQUERIMIENTOS FINANCIEROS
• Coordinador de proyecto (Ingeniero ambiental con especialización en gestión del riesgo. • Ingeniero civil con especialización en hidráulica y/o hidrología. • Profesional social • Brigadistas	• Logística para el desarrollo de las capacitaciones y taller de participación comunitaria • Logística para la realización de simulacros • Logística para la conformación de comités de prevención y brigadas comunitarias de atención y prevención de emergencias • Logística para realizar el monitoreo del nivel de inundación del Río Tunjuelo, la Quebrada Limas y las rondas de canales, así como del Humedal Tunjo • Logística para la implementación de una Zona de Atención de Primeros Auxilios • Logística para la implementación de una Oficina de Atención y Prevención de Desastres • Logística para la realización de jornadas trimestrales de control y vigilancia sobre la no acumulación de materiales (ramas secas, maleza, basura, cartón o papel) que pudiera servir como combustible para la generación de incendios, y sobre la prohibición de realizar quemas y fogatas al interior del PEDH.	• Presupuesto para honorarios del personal • Presupuesto para las capacitaciones • Presupuesto para la adquisición de Limnígrafos y limnímetros • Presupuesto para la adquisición de extintores • Presupuesto para la adquisición de camillas • Presupuesto para la conformación de comités de prevención y brigadas comunitarias de atención y prevención de emergencias • Presupuesto para la implementación de una Zona de Atención de Primeros Auxilios • Presupuesto para la implementación de una Oficina de Atención y Prevención de Desastres • Presupuesto para implementar señalizaciones sobre la prohibición de realizar quemas y fogatas al interior del PEDH.

PRESUPUESTO GLOBAL						
COSTOS EQUIPOS Y MATERIALES						
Actividad	Requerimiento	Cantidad	Unidad	Valor unidad	Subtotal	Observaciones
Realización de un taller de participación comunitaria para la evaluación de riesgos en el PEDH El Tunjo, y capacitaciones	Capacitaciones	10	Talleres, conferencias	$500,000	$ 5,000,000	Contempladas para todo el desarrollo del proyecto

sobrelasmedidasa tomar en caso de una emergencia dirigidas a las comunidades aledañas al parque y visitantes.						
Realización de simulacros, los cuales se efectuarán, mínimo, una vez al año.	Megáfonos	3	Equipo	$ 80,000	$240,000	Equipos contemplados para dotar la zona de Atención de primeros auxilios, la cual estará ubicada dentro del aula ambiental del PEDH Tunjo
	Radio teléfono	7		$90,000	$ 630,000	
	Extintores	10		$81,000	$810,000	
	Botiquín de Primeros Auxilios	10		$85,000	$ 850,000	
	Linterna	7		$80,000	$ 560,000	
	Bitácoras de campo	8	Bitácora	$ 38,600	$ 308,800	
	Camilla	4	Camilla	$ 200,000	$ 800,000	
	Cinta de señalización x 500 mt	20	Metros	$ 47,000	$ 940,000	
	Petos para los brigadistas	7	Petos	$ 30,000	$ 210,000	
Implementación de un sistema de alerta temprana en el PEDH Tunjo	Estación limnimétrica	5	Estación	$ 60,000	$ 300,000	Contempladas para todo el desarrollo del proyecto
Implementación de un sistema de alerta temprana en el PEDH Tunjo	Estación limnigráfica	5	Estación	$ 150,000	$ 750,000	
Implementación de una Zona de Atención de Primeros Auxilios	Presupuesto estimado para la implementación de una Zona de Atención de Primeros Auxilios	1	Global	$ 6,000,000	$ 6,000,000	Este punto de atención a emergencias estará ubicadop en el aula Ambiental del PEDH Tunjo.
SUBTOTAL COSTOS EQUIPOS Y MATERIALES		$ 17,398,800		El presupuesto global de la acción estratégica se estima de acuerdo al periodo contemplado de largo plazo (10 años)		

FUENTE DE FINANCIACIÓN [25]	
SDA	
ENTIDADES EJECUTORAS	**ENTIDADES PARTICIPANTES**
SDA, Administración de PEDH Tunjo	SDA, Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad, IDIGER, Administración del PEDH El Tunjo, Alcaldías Locales de Ciudad Bolívar y Tunjuelito, Defensa Civil, IDEAM, EAB - ESP, IDIGER, IDRD, Dirección Nacional para la Prevención y Atención de Desastres, Sistema Nacional de Prevención y Atención de Desastres, comunidad y demás entidades competentes e interesadas en el proyecto.
ZONA DE IMPLEMENTACIÓN	



Proyecto definido para el PEDH Tunjo, sin embargo, su alcance abarca de manera general a las localidades de Ciudad Bolívar y Tunjuelito.

Fuente: IDECA adaptado Consorcio JA, 2016

Fuente: Consorcio JA, 2017 adaptado por SDA, 2018

[25] Se ajusta la fuente financiación de acuerdo a lo expresado por el Instituto Distrital de Gestión del Riesgo y Cambio Climático. Acta de reunión 27 de septiembre 2018 y Comunicado No. 2018ER239109.

17.4 EJECUCIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN

17.4.1 Priorización de las acciones estratégicas

La propuesta para la priorización de la ejecución de las acciones estratégicas y la articulación de las mismas se proyecta para que exista una sinergia clara en el desarrollo del plan de acción y así obtener un mejor resultado, para lograr esto se parte de la identificación de las principales problemàticas y su priorización.

Para el caso del PEDH Tunjo se parte de que, para realizar cualquier intervención en el ecosistema, previo a cualquier actividad (retiro de escombros, entre otros) se debe realizar el rescate de nidos y especies nativas, el cual se contempla dentro de la acción "Adecuación de sitios de anidamiento de avifauna y refugio para otros grupos biológicos de fauna residente y migratoria en el PEDH Humedal Tunjo"; garantizando asì la preservación de la biodiversidad.

Se busca en segunda instancia la compra de predios (previamente analizados) ya sea público o privado, puesto que al adquirir o no un predio se conoce con la zonas que se cuentan para el desarrollo y ejecución de las acciones estratégicas; en ese orden de ideas se procede a la recuperación y rehabilitación del ecosistema físico con la implementación de la "Adecuaciòn del vaso del PEDH Tunjo", se sigue a realizar el "Estudio de la remoción de nutrientes por parte de las macrófitas acuáticas en el PEDH Tunjo", ya que el resultado de esta sirve como insumo para trabajar la acción de "Recuperación y conservación de la lámina de agua del PEDH Tunjo‖ puesto que se plantea como actividad un bio-filtro con macrófitas; las 3 acciones anteriores están articuladas con la "Gestión de vertimientos o identificación y control de conexiones erradas y vertimientos ilegales que llegan al PEDH Tunjo", debido a que se plantea estrategias para mitigar esta problemática y para realizar un seguimiento y control de la misma, garantizando a largo plazo una buena calidad fisicoquímica del agua del complejo de humedales.

En cuanto a la acción de "Implementación de rutas de atención institucional relacionadas con ocupaciones informales dentro del área protegida", debe ser piorizada su ejecución, puesto que resulta necesario evitar la presencia de habitantes de calle; recobrar la zona del área protegida donde actualmente funciona un parqueadero, ya que este no es un uso adecuado para el suelo de un área protegida, como lo es el humedal; cabe resaltar que en esta acción estratégica se plantean ademàs estrategias para erradicar la actividad de pastoreo, la cual se articula con las actividades planteadas en la ficha de "Control de fauna feral nociva y zoonosis por sus efectos negativos sobre la fauna silvestre al interior del PEDH Tunjo".

Una vez ejecutadas estas acciones estratégicas se procede a la "Recuperación de suelos del PEDH Tunjo" que se articula y se puede trabajar paralelamente con "Modelamiento de los patrones históricos de los cambios en las coberturas biofísicas en el sistema del Humedal (Sistema palinoecológico)" debido a su enfoque investigativo; para continuar el proceso de

rehabilitación y restauración se procede a ejecutar la acción estratégica "Diseño paisajístico y plan de uso público" pues es allí donde se formula el diseño adecuado para las construcciones de infraestructuras, senderos y saber así el espacio para el acondicionamiento de la "Restauración ecológica de las coberturas vegetales del PEDH Tunjo con especies Nativas", dentro de tal diseño, cabe resaltar que también es necesario que este articulado la restauración con la zona a recuperar del suelo (zona parqueadero), después de la adecuación de los suelos.

Para asegurar que los procesos de recuperación de suelos se mantengan a lo largo del tiempo, se ejecutan medidas de control que trabajan desde la gestión, control y mantenimiento como parte de las funciones misionales de la autoridad ambiental y entidades distritales competentes, mediante; gestión y control integral de los tensionantes que afectan este ecosistema y la "Gestión para la recolección de residuos y escombros" y "Mantenimiento del PEDH Tunjo"

Es necesario que, todas las acciones anteriormente nombradas se trabajen desde el marco participativo comunitario, debido a que este debe ser permanente ya que requiere retroalimentación y consensos, se plantea el enfoque con la acción estratégica "Conformación de espacios vinculantes de información y participación, para la integración de las organizaciones sociales y comunitarias con la mesa de humedales, entorno a la gestión ambiental del PEDH Tunjo.".

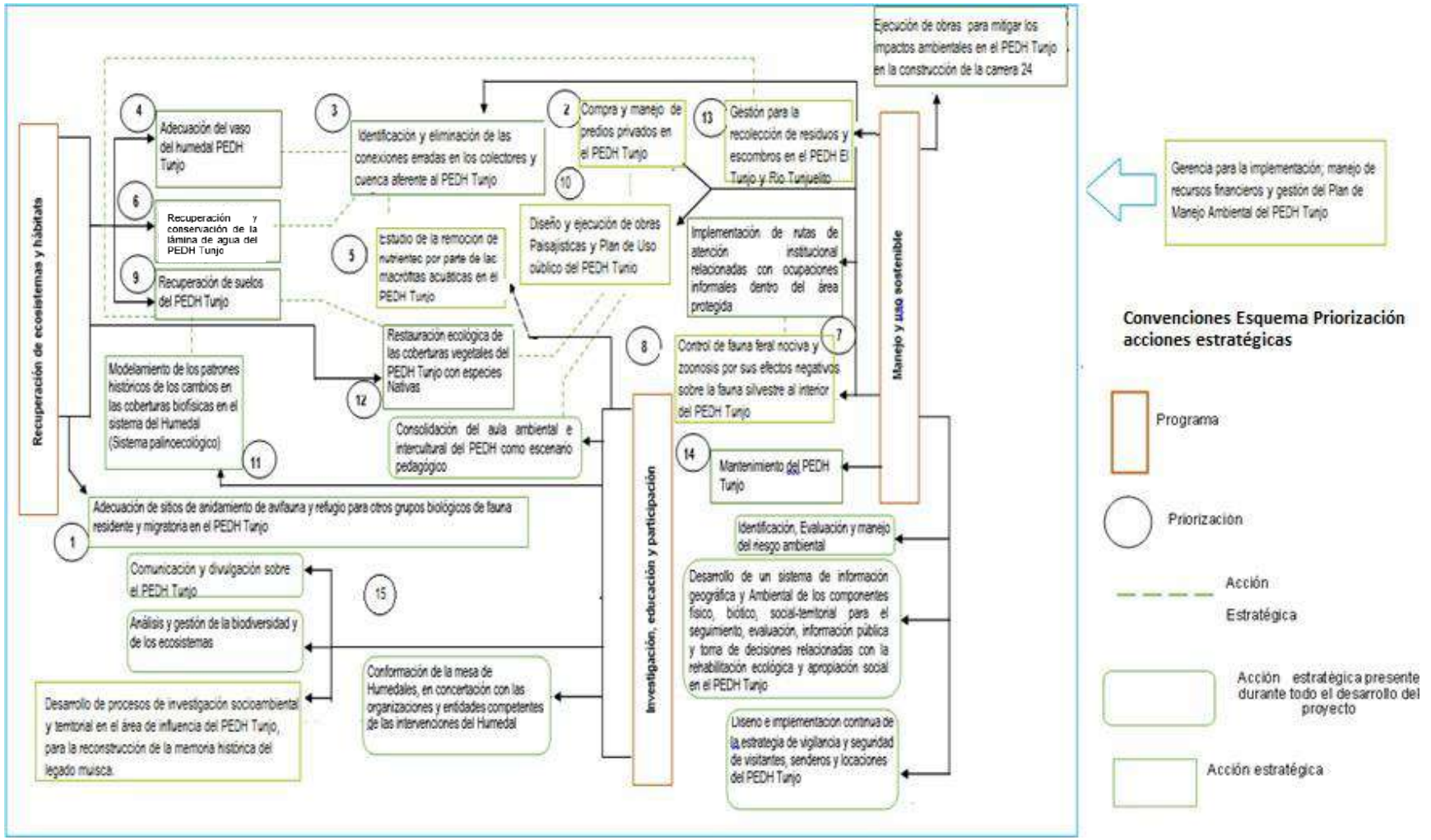
Las restantes acciones estrategias (8) presentan un desarrollo constante, debido a que se manejan dentro del programa de investigación, educación, participación comunicación y el programa de manejo y uso sostenible.

Algunas acciones estratégicas están enfocadas en la investigación y ayudan a la actualización de la línea base, y ayudan al seguimiento, control y análisis de la efectividad de las medidas de manejo implementadas en el Humedal, estas estrategias son enunciadas a continuación: "Desarrollo de procesos de investigación socioambiental y territorial en el área de influencia del PEDH Tunjo, para la reconstrucción de la memoria histórica del legado muisca.", "Análisis y gestión de la biodiversidad y de los ecosistemas", y "Comunicación y divulgación sobre el PEDH Tunjo" y "Desarrollo de un sistema de información geográfica y ambiental para el seguimiento, evaluación, información pública y toma de decisiones relacionadas con la rehabilitación ecológica y apropiación social en el PEDH Tunjo",

Otras acciones estratègicas deben ser implementadas constantemente para asegurar la protección del ecositema, ya sea desde el desarrollo de actividades de capacitación con la comunidad, como lo es la "Consolidación del aula ambiental e intercultural del PEDH Tunjo como escenario pedagógico", la protección del PEDH Tunjo con la "Identificación, evaluación y manejo del riesgo ambientalll y el "Diseño e implementación continúa de la estrategia de vigilancia y seguridad de visitantes, senderos y locaciones del PEDH Tunjo".

Por último, se presenta la acción "Ejecución de obras para mitigar los impactos ambientales en el PEDH Tunjo en la construcción de la carrera 24", para mitigar los impactos de esta construcción sobre el ecosistema de humedal que constituye un área protegida, estratégica de la Ciudad. Todos estos proyectos serán regulados y dirigidos por la Administraciòn del Humedal, la cuál estará encargada de supervisar a la ejecución de los mismos. El esquema de priorización de acciones estratégicas se presenta a continuación:

Imagen 126: Esquema de priorización Acciones estratégicas PEDH Tunjo



Fuente: Consorcio JA, 2016, adaptado por SDA, 2018

17.5 REQUERIMIENTOS

17.5.1 Personal técnico

Los profesionales, técnicos, tecnólogos, operarios y demás personal, que se requiere para la ejecución de las acciones estratégicas, posiblemente cuente con modificaciones de acuerdo con los requerimientos de cada proyecto dado que algunos podrían ser ejecutados de forma simultanea de tal forma que se puedan desarrollar diferentes proyectos estratégicos con un mismo equipo de profesionales o puede ser asumido por las entidades ejecutoras mediante la contratación de personal técnico de acuerdo a la misionalidad de cada una de ellas:

17.5.2 Equipos y materiales

A continuación se presenta de manera general las herramientas, elementos, materiales y demás, contemplados para la ejecución de los planes de acción con el fin de contextualizar y mostrar los requerimientos logísticos necesarios y mínimos para el desarrollo de los mismos; la especificación detallada se encuentra inmersa en cada una de la plantillas de las acciones estratégicas; es importante resaltar que posiblemente cuente con modificaciones a causa de factores externos como lo son la viabilidad de recursos, la respectiva gestión jurídica y la gestión interinstitucional (Tabla 125).

Tabla 125 Equipos y materiales

Equipos y materiales	
Herramientas tecnológicas	• Computadores
	• Video beam, GPS
	• Cámara fotográfica
	• Videograbadora
	• Binoculares
	• Megáfono
	• Equipookitdevigilancia-cámarasdeseguridadycomputador-
Elementos de seguridad personal	• Extintor
	• Botiquín primeros auxilios
	• Guantes de seguridad
	• Camillas
	• Petos (Brigadistas)
	• Linterna
	• Tapabocas
	• Casco
	• Gafas
	• Botas
	• Tapa oídos
Alquiler de espacios	• Alquiler de espacios

Equipos y materiales	
Papelería	• Marcadores
	• Cinta de enmascarar
	• Nylon
	• Impresiones-folletos, revistas, vallas, cartillas carteleras, bitácoras, actas-
	• Resmas de papel
	• Esferos
	• Lápices
	• Papel para carteleras
	• Borrador de tablero
Elementos de señalización	• Ruta de evacuación
	• Riesgos asociados
	• Cinta de peligro
	• Prohibido
	• Conos
Maquinaria amarilla	• Retroexcavadora
	• Volqueta
	• Martillo hidráulica
Herramientas y materiales de ferretería para adecuaciones	• Puntillas
	• Palas
	• Carretillas
	• Bisagras
	• Tejas
	• Concreto ciclópeo
	• Pegante
	• Cinta métrica
	• Pintura
	• Pilotes
	• Concreto
	• Acero
Herramientas y materiales para construcción invernadero y ejecución de actividades de mantenimiento	• Manguera de jardinería
	• Machete
	• Tijeras
	• Polisombra
	• Martillo
	• Regadera
	• Cabuya
	• Barretón
	• Malla
	• Guadañadora
	• Rastrillo

Equipos y materiales	
Material Vegetal	• Plántulas
	• Semillas
	• Tierra abonada
	• Fitohormonas
	• Cascarilla
Análisis de laboratorio	• Calidad del agua
	• Suelo
	• Sedimentos
Instalación de campamentos	• Redes provisionales de agua
	• Redes provisionales de Electricidad
	• Baños portátiles
Elementos de construcción hidráulica	• Tuberías
	• Válvulas
	• Bombas de agua
	• Membrana de PVC
	• Codos
	• Geomembrana
Servicio de recolección de escombros	• Servicio de recolección de escombros
Permisos y licencias	• Digitales: página web, ArcGIS
	• Construcción
	• Permisos ambientales
Elementos y materiales acondicionamiento uso público	• Puntos ecológicos
	• Bancas de madera
	• Caseta de vigilancia
	• Bolsas
	• Tapabocas
	• Guantes látex

Fuente: Consorcio JA, 2016

17.5.3 Cronograma y presupuesto general del plan de acción

A continuación, se presenta el cronograma y presupuesto general de este Plan de Acción, el cual posiblemente cuente con modificaciones a causa de factores externos como lo son la viabilidad de recursos, la respectiva gestión jurídica y la gestión interinstitucional.Sin embargo, es importante resaltar el interés que se tiene por llevar acabo cada uno de los proyectos definidos anteriormente en los términos y plazos aquí descritos, corto plazo (tres años), mediano plazo (cinco años) y largo plazo (10 años); promoviendo la participación interinstitucional y comunitaria, siendo este el aspecto de mayor importancia en el proceso de recuperación y conservación del PEDH Tunjo (Tabla 126).

Tabla 126 Cronograma y presupuesto general Plan de Acción PEDH Tunjo

PROGRAMA	PROYECTO	NOMBRE DE LA ACCIÓN ESTRATÉGICA	Cronograma (Años)										Costos personal	Costos Administrativos	Otros Costos Operativos, materiales, entre otros	Costos Requerimientos Acciones estratègicas	Total Proyecto Presupuesto global ($)
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
RECUPERACIÓN DE ECOSISTEMAS Y HÁBITAT	Recuperación y Rehabilitación del ecosistema físico	1.Adecuación del vaso del humedal del PEDH Tunjo [70]	X	X	X	X	X						$ 416.877.920	$ 3.000.000	Ø	$ 1.540.185.575	$ 8.370.169.445
		2. Recuperación y conservación de la lámina de agua del PEDH Tunjo [71]	X	X	X	X	X									$ 3.669.885.400	
		3. Recuperación de suelos del PEDH Tunjo	X	X	X											$ 2.740.220.550	
	Recuperación y Rehabilitación del ecosistema biótico y paisajístico	4. Restauración ecológica de las coberturas vegetales del PEDH Tunjo con especies Nativas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	$ 1.060.080.000	$ 3.000.000	Ø	$ 1.174.475.165	$ 2.327.983.165
		5. Adecuación de sitios de anidamiento de avifauna y refugio para otros grupos biológicos de fauna residente y migratoria en el PEDH Tunjo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				$ 90.428.000	

[70] El cronograma de la ficha de la acción estratégica se ajusta de acuerdo a los lineamientos técnicos de la Empresa de acueducto y Alcantarillado de Bogotá y de la Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad de la Secretaria Distrital de Ambiente. Acta de Reunión 28 de enero de 2019 y Acta de reunión 31 de enero de 2019.
71 Ibid., Acta de Reunión 28 de enero de 2019 y Acta de reunión 31 de enero de 2019

PROGRAMA	PROYECTO	NOMBRE DE LA ACCIÓN ESTRATÉGICA	Cronograma (Años)										Costos personal	Costos Administrativos	Otros Costos Operativos, materiales, entre otros	Costos Requerimientos Acciones estratègicas	Total Proyecto Presupuesto global ($)
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
INVESTIGACIÓN, EDUCACIÓN, PARTICIPACIÓN Y COMUNICACIÓN	Investigación participativa y aplicada	6. Análisis y gestión de la biodiversidad y de los ecosistemas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	$ 805.692.000	$ 3.000.000	Ø	$ 800.000.000	$ 1.805.879.800
		7. Modelamiento de los patrones históricos de los cambios en las coberturas biofísicas en el sistema del Humedal (Sistema palinoecológico)	X	X	X											$ 84.947.800	
		8. Estudio de la remoción de nutrientes por parte de las macrófitas acuáticas en el PEDH Tunjo	X	X	X	X	X									$ 112.240.000	

PROGRAMA	PROYECTO	NOMBRE DE LA ACCIÓN ESTRATÉGICA	Cronograma (Años)										Costos personal	Costos Administrativos	Otros Costos Operativos, materiales, entre otros	Costos Requerimientos Acciones estratègicas	Total Proyecto Presupuesto global ($)
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
	Participación, Educación y gestión interinstitucional	9, Conformación de espacios vinculantes de información y participación, para la integración de las organizaciones sociales y comunitarias con la mesa de humedales, entorno a la gestión ambiental del PEDH Tunjo.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	$ 979.506.000	$ 3.819.899	$ 53.810.900	Ø	$ 1.282.511.799
		10. Desarrollo de procesos de investigación socioambiental y territorial en el área de influencia del PEDH Tunjo, para la reconstrucción de la memoria histórica del legado muisca.	X	X	X	X	X	X								$ 45.375.000	
		11. Consolidación del aula ambiental e intercultural del PEDH como escenario pedagógico	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				$ 200.000.000	

PROGRAMA	PROYECTO	NOMBRE DE LA ACCIÓN ESTRATÉGICA	Cronograma (Años)										Costos personal	Costos Administrativos	Otros Costos Operativos, materiales, entre otros	Costos Requerimientos Acciones estratègicas	Total Proyecto Presupuesto global ($)
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
	Comunicación y Divulgación del Conocimiento	12. Comunicación y divulgación sobre el PEDH Tunjo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	$ 601.586.400	Ø	Ø	$ 77.460.000	$ 729.796.400
		13, Desarrollo de un sistema de información geográfica y ambiental para el seguimiento, evaluación, información pública y toma de decisiones relacionadas con la rehabilitación ecológica y apropiación social en el PEDH Tunjo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				$ 50.750.000	
MANEJO Y USO SOSTENIBLE	Adecuación ecológica y Paisajística	14. Ejecución de obras para mitigar los impactos ambientales en el PEDH Tunjo en la construcción dela carrera 24	X	X	X	X	X						$ 734.561.800	Ø	Ø	$ 943.833.800	$ 8.477.043.464
		15. Diseño y ejecución de obras Paisajísticas y Plan de Uso público del PEDH Tunjo	X	X	X											$ 904.964.364	

PROGRAMA	PROYECTO	NOMBRE DE LA ACCIÓN ESTRATÉGICA	Cronograma (Años)										Costos personal	Costos Administrativos	Otros Costos Operativos, materiales, entre otros	Costos Requerimientos Acciones estratègicas	Total Proyecto Presupuesto global ($)
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
		16.Compra y manejo de predios privados en el PEDH Tunjo	X	X	X	X	X	X	X	X						$ 5.893.683.500	
	Acciones de Control al interior del PEDH Tunjo	17, Control de fauna feral nociva y zoonosis por sus efectos negativos sobre la fauna silvestre al interior del PEDH Tunjo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	$ 959.472.000	Ø	Ø	$ 3.600.000	$ 1.023.279.500
		18, Gestión para la recolección de residuos y escombros en el PEDH Tunjo y Rio Tunjuelito	X	X	X											$ 41.797.500	
		19, Identificación y eliminación de las conexiones erradas en los colectores y cuenca aferente al PEDH Tunjo	X	X	X	X	X	X	X							$ 18.410.000	
		20, Implementación de rutas de atención institucional relacionadas con ocupaciones informales dentro del Área protegida	X	X	X											$ 3.000.000	

PROGRAMA	PROYECTO	NOMBRE DE LA ACCIÓN ESTRATÉGICA	Cronograma (Años)										Costos personal	Costos Administrativos	Otros Costos Operativos, materiales, entre otros	Costos Requerimientos Acciones estratègicas	Total Proyecto Presupuesto global ($)
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
	Administración y manejo del PEDH Tunjo	21, Gerencia para la implementación; manejo de recursos financieros y gestión del Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	$ 2.727.977.040	Ø	$ 25.148.300	$ 3.071.500.000	$ 14.387.797.619
		22, Mantenimiento del PEDH Tunjo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				$ 8.549.246.279	
		23, Diseño e implementación continua de la estrategia de vigilancia y seguridad de visitantes, senderos y locaciones del PEDH Tunjo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				$ 13.926.000	
	Manejode escenariode riesgos	24, dentificación, Evaluación y manejo del riesgo ambiental	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	$ 1.319.844.000	Ø	Ø	$ 19.313.800	$ 1.339.157.800
Total Presupuesto Plan de acciòn													$ 9.605.597.160	$ 12.819.899	$ 78.959.200	$ 30.049.242.732	$ 39.743.618.991

Fuente: Consorcio JA, 2016, adaptado por SDA, 2019

17.6 SEGUIMIENTO A LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Las medidas anteriormente establecidas en el plan de manejo ambiental buscan proteger y conservar el ecosistema de humedal, para cumplir con los objetivos de estas acciones estratégicas se deben establecer unos indicadores que permitan determinar la eficacia de los mismos, además el establecimiento de unas pautas de control parta la verificación de su aplicación Adicionalmente se presentan Indicadores generales para seguimiento del PMA :

- (N° de actividades implementadas en la acción estratégica/ N° de actividades proyectadas en la acción estratégica) * 100
- (Presupuesto ejecutado en la acción estratégica/ presupuesto proyectado en la acción estratégica) * 100
- % de avance en ejecución del Plan de Manejo Ambiental por año
- Incremento % vinculación de comunidad interesada en el cuidado del PEDH Tunjo

De ahí que se consolido un plan de seguimiento a las acciones estratégicas contempladas en el presente Plan de Manejo Ambiental, el cual se muestra a continuación (Tabla 127):

Tabla 127 Seguimiento y monitoreo programa recuperación de ecosistemas y hábitats

[72]

Proyectos	Objetivo	Acciones Estratégicas	Indicadores	Frecuencia	Fuente de Verificación	Requerimiento
Recuperación y Rehabilitación del ecosistema físico	Llevar a cabo acciones que contribuyan a garantizar la disponibilidad continua del recurso hídrico en el humedal durante todo el año, con el fin de minimizar el déficit hídrico del mismo, debido a las condiciones naturales de niveles de precipitación; y a la restauración ecológica del suelo que ha sufrido deterioro a causa de algunas actividades realizadas en el humedal.	1.Adecuación del vaso del humedal del PEDH Tunjo	Área vaso del PEDH adecuada/ Área vaso del PEDH proyectada para su adecuación) *100	Anual	• Medición de área adecuada de los cuerpos de agua del PEDH Tunjo. • Bitácora de campo donde se detallen las actividades efectuadas.	• GPS. • Estación total. • Ecosonda. • Estacas para abcisados. • Papelería.
		2. Recuperación y conservación de la lámina de agua del PEDH Tunjo	• Volumen minimo de agua/ volumen ideal en el PEDH) *100	Bimensual	• Medición de nivel del cuerpo de agua del PEDH Tunjo. • Bitácora de campo donde se detallen las actividades efectuadas	• Mira hidrométrica. • Papelería.
		3. Recuperación de suelos del PEDH Tunjo	• (Área (m2) rehabilitada / Área (m2) proyectada a rehabilitar) * 100	Mensual	• Registro fotográfico, actas de control y seguimiento, informe de avance de la actividad y visita de seguimiento al PEDH Tunjo	Cámara fotográfica. • Papelería.

[72] El contenido de la tabla se ajusta de acuerdo a los lineamientos y propuestas de la Empresa de acueducto y Alcantarillado de Bogotá (Acta de Reunión 28 de enero de 2019 y Acta de reunión 12 de febrero de 2019) y a los lineamientos y propuestas de la Subdireccion de Ecosistemas y Ruralidad (Memorando SDA No. 2018IE243582).

Recuperación y Rehabilitación del ecosistema biótico y paisajístico	Realizar acciones en pro de la diversificación de la biodiversidad presente en el PEDH Tunjo, mediante la sustitución de vegetación exótica por especies vegetales nativas y la adecuación de sitios adecuados para el anidamiento, refugio y descanso de la avifauna y de la herpetofauna, las cuales en conjunto	4. Restauración ecológica de las coberturas vegetales del PEDH Tunjo con especies Nativas	• (Numero de EVN sembradas/Numero de EVN existentes)*100 • (Área en metros cuadrados revegetalizadas en el ecosistema acuático, semiacuático y terrestre del PEDH El Tunjo/ Área en metros cuadrados Totales del ecosistema)*100 Incremento en zonas en proceso de restauración en el PEDH	Semestral	• Registro fotográfico, actas de control y seguimiento, informe de avance de la actividad y visita de seguimiento al PEDH Tunjo	• Cámara fotográfica. • Papelería.

Proyectos	Objetivo	Acciones Estratégicas	Indicadores	Frecuencia	Fuente de Verificación	Requerimiento
	ampliarán notablemente la oferta de hábitats disponibles para estos grupos de fauna.	5. Adecuación de sitios de anidamiento de avifauna y refugio para otros grupos biológicos de fauna residente y migratoria en el PEDH Tunjo	• (Número de sitios de percha exitosos/Número de sitios de percha instalados) * 100 • (Número de individuos rescatados/ Número de individuos liberados) * 100	Trimestral	• Bitácoras de campo • Fotografías • Registro audiovisual del proceso de salvamento de la fauna	Bitácoras de • Campo • Binoculares • Cámara • Fotográfica • GPS • Arnés • Escalera • Guía de Campo de Identificación de Aves • Guías de Campo de Identificación de Reptiles, • Anfibios y Mamíferos • Redes de niebla (7 Redes) T.Tomahawk (10 trampas) T. Sherman o NASA (10 trampas) • Linternas cabeza • Pie de rey • Bolsas de tela • Diferentes tamaños • Pesola • Ganchos herpetológicos • Guantes de

						carnaza • Jama o red entomológica

Proyectos	Objetivo	Acciones Estratégicas	Indicadores	Frecuencia	Fuente de Verificación	Requerimiento
						• Guacal para transportar especímenes • Insumos veterinarios y otros materiales • Computador • Portátil
Investigación participativa y aplicada	Impulsar el desarrollo continuo de procesos de investigación y de educación ambiental tendientes a concientizar a la comunidad en general sobre el valor e importancia que supone el conservar y proteger el ecosistema de humedal, y sobre el reto de conservar y gestionar de manera adecuada la biodiversidad. Además de la realización de diferentes tipos de investigaciones que permitan identificar las	6. Análisis y gestión de la biodiversidad y de los ecosistemas	• (Número de investigaciones/estudios realizados sobre aspectos ecológicos, poblacionales y de composición de los grupos de fauna presentes en el PEDH El Tunjo) * 100. • (Número de investigaciones/estudios realizados sobre aspectos ecológicos, poblacionales y de composición de la flora presente en el PEDH El Tunjo) * 100. • Porcentaje de zonas reforestadas con vegetación nativa	Semestral	Acompañamien to por parte del Director del Proyecto en la realización de las diferentes investigaciones, en el cual se obtendrán registros fotográficos y en video, así como registros de los aspectos a evaluar para cada especie en bitácoras de campo. Publicaciones que se realicen sobre los diferentes estudios llevados a cabo ya sea en forma de tesis, Numero grafías, artículos científicos, ensayos, reseñas, etc.	• Cámara Fotográfica. • Computador portátil. • Bitácoras de Campo.

	especies vegetales más aptas para el proceso de restauración ecológica del humedal. y monitorear la efectividad de estas medidas que permitan hacer comparativas de los	7. Modelamiento de los patrones históricos de los cambios en las coberturas biofísicas en el sistema del Humedal (Sistema	1. (Número de hectáreas estudiadas / Número total de hectáreas) * 100 2. (No de semillas identificadas /No. de semillas recolectadas en el estudio palinoecológico)*1 00 3. (Número de hectáreas	Semestral	Registro topográfico del uso de suelo, acta de control y seguimiento, estudios realizados.	• Cámara. • Papelería.

Proyectos	Objetivo	Acciones Estratégicas	Indicadores	Frecuencia	Fuente de Verificación	Requerimiento
	patrones de biodiversidad con respecto a las condiciones previas a la recuperación.	palinoecológico)	revegetalizadas con especies indicadas por el estudio palinoecológico / Número de hectáreas totales del humedal) * 100			
		8. Estudio de la remoción de nutrientes por parte de las macrófitas acuáticas en el PEDH Tunjo	•(Kg materia orgánica absorbida por las macrófitas acuáticas/ Kg materia orgánica antes de la siembra de macrófitas) * 100	Mensual	• Registro fotográfico, • Acta de control y seguimiento, informe estudio de la capacidad mensual de remoción de materia orgánica por las macrófitas acuáticas.	• Cámara. • Papelería. • Visita al PEDH Tunjo (zona de estudio con las macrófitas).
Participación, Educación y gestión interinstitucional	• Impulsar procesos de participación y concertación entre las diferentes entidades, instituciones, entes territoriales relacionados e interesados en el tema de la gestión ambiental del humedal y la comunidad en general, en los cuales lo más importante es la conservación y protección de este	9, Conformación de espacios vinculantes de información y participación, para la integración de las organizaciones sociales y comunitarias con la mesa de humedales, entorno a la gestión ambiental del PEDH Tunjo.	•(Número de personas involucradas en la gestión ambiental/Número total de personas convocadas a participar) * 100 • (Número de entidades participantes en la mesa de trabajo / Número de entidades convocadas a la mesa de trabajo) * 100	Anual	•Registro fotográfico, •Listados de asistencia, actas de reuniones, demás documentos de soporte • Registro fotográfico, • Acta de control y seguimiento, informe y actas elaboradas dentro de la reuniones (revisión compromisos, convenios, responsabilidad es y avances de los mismos)	•Cámara fotográfica. • Videocámara. • Papelería.

Proyectos	Objetivo	Acciones Estratégicas	Indicadores	Frecuencia	Fuente de Verificación	Requerimiento
	ecosistema por medio de la identificación de las problemáticas que hay entorno al mismo y del enriquecimiento colectivo a partir del intercambio de conocimiento y experiencias que contribuyan a la implementación de acciones de manejo que conlleven a la restauración ecológica de este sitio. • Establecer un espacio dentro del humedal en el cual se realicen procesos de educación ambiental dirigidos a inculcar tanto en la comunidad residente en el área de influencia, como en los visitantes del humedal un sentido de pertenencia de este ecosistema y de su valor como prestador de servicios ecosistémicos que traen beneficios a los seres humanos y de la importancia de conservar y proteger estos sitios.	10. Desarrollo de procesos de investigación socioambiental y territorial en el área de influencia del PEDH Tunjo, para la reconstrucción de la memoria histórica del legado muisca.	• (Número de personas integrantes del grupo investigativo/núme ro de personas nuevas en el equipo anuales) * 100. • (Numero de capacitaciones realizadas anualmente/Nume ro de capacitaciones realizadas el año anterior) * 100. • (Cantidad de información recogida utilizada en el proyecto/cantidad de información recogida)*100	Semestral / anual.	• Registro fotográfico de reuniones con la comunidad, • Actas de reunión, listados de asistencia, demás documentos de soporte	• Cámara fotográfica. • Videocámara. • Papelería.
		11. Consolidación del aula ambiental e intercultural del PEDH como escenario pedagógico	• (Numero de actividades realizadas desde el aula ambiental/Numero de actividades proyectadas) * 100 • (Numero de proyectos realizados desde el aula ambiental/Numero de proyectos planteados) * 100	Semestral	• Registro fotográfico, documentos de soporte, proyectos publicados	Cámara fotográfica. • Papelería

Proyectos	Objetivo	Acciones Estratégicas	Indicadores	Frecuencia	Fuente de Verificación	Requerimiento
Comunicación y Divulgación del Conocimiento	• Consolidar mecanismos de comunicación y divulgación en el PEDH Tunjo como estrategia para fortalecer los procesos de educación ambiental y apropiación del ecosistema. • Desarrollar un sistema de información geográfica y ambiental que permita recopilar la información disponible de los servicios ecosistémicos que ofrece el PEDH Tunjo, para facilitar las labores de planificación y gestión de los recursos naturales asegurando así la protección de este ecosistema estratégico de la ciudad de Bogotá.	12. Comunicación y divulgación sobre el PEDH Tunjo	• (Número de estrategias implementadas para la divulgación en un mes / Número de estrategias proyectadas a implementar para la divulgación en un mes) * 100	Mensual	• Publicaciones físicas y digitales sobre el PEDH Tunjo • Actas de control y seguimiento.	• Cámara fotográfica. • Papelería
		13, Desarrollo de un sistema de información geográfica y ambiental para el seguimiento, evaluación, información pública y toma de decisiones relacionadas con la rehabilitación ecológica y apropiación social en el PEDH Tunjo	• Número. de planes actualizados y digitalizados en el marco del desarrollo del proceso de restauración y rehabilitación • Estadísticas e indicadores de las medidas ejecutadas en el proceso de restauración y rehabilitación • Número de informes generados acerca del proceso de restauración y revegetalización Número de instituciones integradas al sistema de información ambiental • Número de publicaciones realizadas a lo largo de un año	Bimensual	• Registro visitas portal informático	• Registro visitas portal del sistema de información.

Adecuación ecológica y Paisajística	Implementar los diseños de reconformación, recuperación integral y adecuado uso público del humedal Tunjo por medio de acciones que incluyen la construcción de la sede administrativa, del aula ambiental y de	14. Ejecución de obras para mitigar los impactos ambientales en el PEDH Tunjo en la construcción de la carrera 24	• (Numero de lineamientos ambientales cumplidos/Numero de lineamientos estipulados) * 100. • (Numero de impactos mitigados identificados en la construcción evitados/Numero de impactos mitigados identificados en la construcción	Anual	• Matriz de impactos ambientales	• Cámara. • Papelería.

Proyectos	Objetivo	Acciones Estratégicas	Indicadores	Frecuencia	Fuente de Verificación	Requerimiento
	estructuras destinadas para el control y vigilancia del mismo, así como la compra de predios privados dentro del polígono delimitado para el PEDH Tunjo y de esta manera aclarar la situación predial del Humedal		antes de implementar los lineamientos) * 100.			
		15. Diseño y ejecución de obras Paisajísticas y Plan de Uso público del PEDH Tunjo	• (Número de visitantes / mes que acceden a las instalaciones (aulas) del PEDH Tunjo) * 100. • (Número de participantes de los semilleros de investigación / semestre) * 100.	Mensual/ Semestral	Listados y planillas	Listados y libros de asistencias
		16.Compra y manejo de predios privados en el PEDH Tunjo	• (Numero de predios comprados/Núm ero total de predios a comprar) * 100.	Anual	• Escritura de los predios y demás documentos de soporte	• Presupuesto para la logística necesaria para el seguimiento de esta estrategia
Acciones de Control al interior del PEDH Tunjo	Reducir los tensionantes ambientales identificados en el Parque Ecológico Distrital de Humedal Tunjo, a través de la implementación de medidas de control, seguimiento y sanción, para asegurar así la preservación y conservación de los recursos naturales, y garantizar la eficiencia de los procesos de	17, Control de fauna feral nociva y zoonosis por sus efectos negativos sobre la fauna silvestre al interior del PEDH Tunjo	• (Número de personas vinculadas en las actividades de divulgación del PEDH Tunjo /Número de personas proyectadas a participar en las actividades de divulgación el PEDH Tunjo) * 100 2. (Número de estrategias implementadas para la divulgación en un mes / Número de estrategias proyectadas a implementar para la divulgación en un mes) * 100	Semestral	Registro Fotográfico, actas de visitantes, • Registro de actividades	• Cámara Fotográfica • Libro de Registro de Visitantes • Formatos de Actas • Formatos de registro de Asistencia

Proyectos	Objetivo	Acciones Estratégicas	Indicadores	Frecuencia	Fuente de Verificación	Requerimiento
	restauración y rehabilitación del ecosistema, garantizando así la calidad de los servicios ecosistémicos del humedal a largo plazo.	18, Gestión para la recolección de residuos y escombros en el PEDH Tunjo y Rio Tunjuelito	• Número de personas, entidades y empresas partícipes en las campañas de recolección de residuos sólidos y escombros • Número de comparendos ambientales aplicados	Trimestral	Registro audiovisual de las campañas de recolección de residuos sólidos y escombros Registros de asistencia de personas, entidades y empresas a las campañas de recolección de residuos sólidos y escombros en libros de regist ro Actas de realización de las jornadas de recolección de residuos sólidos y escombros	• Cámara Fotográfi ca. • Estación De Reciclaje. Canecas 44lt Base Plástica. • Guantes. • Tapabo cas Antipolvo x 100und. • Bolsas Aluf Plastics 20-30 Galones x 100 Unidades. • Formatos para el registro de asistentes a las campañas de recolección de residuos sólidos y escombros. • Formatos de Actas.
		19, Identificación y eliminación de las conexiones erradas en los colectores y cuenca aferente al PEDH Tunjo	• (Número de conexiones corregidas/ Número de conexiones erradas inicial) * 100. • (Número de empresas implementando SMRQ/ Numero de empresas contaminantes * 100.	Trimestral	Seguimiento a las conexiones erradas y verificación a nuevas posibles conexiones	• Bitácora de seguimiento a conexiones erradas. • Cámara fotogràfica

Proyectos	Objetivo	Acciones Estratégicas	Indicadores	Frecuencia	Fuente de Verificación	Requerimiento
		20, Implementación de rutas de atención institucional relacionadas con ocupaciones informales dentro del Área protegida	• (Número de personas atendidas para dar respuesta oportuna o solución relacionada con la ocupación informal dentro del PEDH Tunjo/ Número de personas con ocupaciones informales dentro del PEDH Tunjo)* 100	mensual	• Registro fotográfico, acta de control y seguimiento, • informe de remisiones de habitantes de calle y consumidores de SPA, • Informe de las ocupaciones informales eliminadas, informe de vigilancia (reporte de visitantes y de actos delictivos)	Cámara fotográfica. • Papelería.
Administración y manejo del PEDH	Realizar la Gerencia y Administración del Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo, estableciendo el desarrollo de acciones tendientes a mantener la estructura física del PEDH Tunjo en	21, Gerencia para la implementación; manejo de recursos financieros y gestión del Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo	Porcentaje acciones ejecutadas del Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo / acciones proyectadas del Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo * 100	anuales	• Informes de ejecución • Registro fotográfico	• Cámara fotográfica. • Papelería.

Tunjo	excelentes condiciones realizando actividades de mantenimiento del ecosistema evitando el desarrollo de condiciones tensionantes para el humedal. El segundo objetivo es establecer un sistema de control y	22, Mantenimiento del PEDH Tunjo	• (Número de actividades de mantenimiento ejecutadas / Número de actividades de mantenimiento programadas) *100	Mensual	• Registro fotográfico, acta de mantenimiento, facturas de equipos y materiales requeridos	• Actas de mantenimiento. • Facturas de compras.

Proyectos	Objetivo	Acciones Estratégicas	Indicadores	Frecuencia	Fuente de Verificación	Requerimiento
	vigilancia por medio del cual se garanticen unas condiciones de seguridad para los visitantes del humedal y la protección del ecosistema	23, Diseño e implementación continua de la estrategia de vigilancia y seguridad de visitantes, senderos y locaciones del PEDH Tunjo	• (Número de incidentes resueltos en un año/ Número de incidentes reportados en un año) * 100	Anual	• Registro fotográfico, • Acta de control y seguimiento, actas de control de visitantes, • Informe de vigilancia, revisión de cámaras de seguridad.	• Cámara fotográfica. • Papelería.
Manejo de escenario de riesgos	Prevenir y mitigar los riesgos asociados a actividades de origen antrópico y natural que puedan originar cambios desfavorables en el PEDH Tunjo por medio del diseño y puesta en marcha de un Plan de Contingencia para la atención de los mismos ante su eventual ocurrencia	24, dentificación, Evaluación y manejo del riesgo ambiental	• (Número de actividades establecidas/ Número de actividades desarrolladas) * 100 • (Número de emergencias atendidas/ Número de emergencias ocurridas) * 100 • (Número de Comités de prevención creados/ Número de Comités de prevención estipulados) * 100 • (Número de brigadas comunitarias de atención y prevención de emergencias creados/ Número de brigadas comunitarias de atención y prevención de emergencias estipulado) * 100	Mensual	Registro fotográfico, • Acta de control y seguimiento, fotográficas.	• Cámara fotográfica. • Papelería.

Fuente: Consorcio JA, 2016, adaptado por SDA 2019

17.7 FUENTES DE FINANCIACIÓN

Las fuentes de financiación de las acciones estratégicas que han sido presentadas en este documento en el marco del objeto formular participativamente el Plan de Manejo Ambiental del Parque Ecológico Distrital de Humedal Tunjo, se orientarán en primera instancia los recursos económicos disponibles para inversión por parte del Distrito, es decir la Secretaria Distrital de Ambiente.

Igualmente gestionarán acciones que permitan obtener recursos de diferentes fuentes de acuerdo a los instrumentos económicos, compensatorios y financieros tal como lo prevé la Política de Humedales del Distrito Capital., los cuales son presentados a continuación:

17.7.1 Instrumentos económicos, compensatorios y financieros

Estos instrumentos trabajan bajo un enfoque de gestión pública que, con el liderazgo de la autoridad ambiental, implica la coordinación y concurrencia interinstitucional e intersectorial, en y entre las diferentes entidades territoriales competentes, de acuerdo con criterios de responsabilidad política, administrativa, jurídica y fiscal. La identificación de estos instrumentos tiene fundamento en el amplio marco de gestión que establece la Ley 99 de 1993 y sus posteriores desarrollos normativos.

Instrumentos Económicos: Los instrumentos económicos, a través del diseño y la implementación de medidas con respecto a la regulación de la oferta y la demanda de bienes y servicios ambientales, están orientados a la generación de cambios de actitud y comportamiento relacionados con las actividades económicas y productivas de la población, procurando su armonización con los propósitos de conservación de los humedales que plantea la *Política de Humedales.*

- Tasas retributivas: Este instrumento, estipulado en el artículo 42 de la Ley 99 de 1993, tiene por objeto cobrar por la utilización directa e indirecta de la atmósfera, el agua y el suelo para introducir o arrojar emisiones, vertimientos y descargas resultado de las actividades antrópicas. Los desarrollos normativos hasta ahora existentes, se refieren sólo a la utilización del recurso hídrico como receptor de vertimientos puntuales.

- Tasas Compensatorias: Este instrumento tiene como antecedente el Decreto 2811 de 1974 (Código Nacional de Recursos Naturales) y se encuentra estipulado específicamente en el artículo 42 de la Ley 99 de 1993. Su objetivo es garantizar los gastos de mantenimiento de la renovabilidad de los recursos naturales, con el propósito último de racionalizar el uso de los mismos, a través del cobro por su utilización en actividades humanas, sean o no lucrativas.

- Tasa por Utilización del Agua: Tiene sus antecedentes en el Decreto 2811 de 1974 (Código Nacional de Recursos Naturales), esta tasa fue establecida en el artículo 43

de la Ley 99 de 1993, con el objeto de cobrar específicamente por los diferentes usos del agua y así cubrir los gastos de protección y renovación del recurso.

- Pago por bienes y servicios ambientales: En el contexto de la política distrital de humedales: Consiste en un mecanismo de compensación económica directo y promisorio, donde los proveedores de dichos bienes y servicios ambientales obtienen un pago o ingreso por desarrollar acciones encaminadas a recuperar, mantener o conservar el recurso hídrico, el cual permite mejorar las condiciones de vida de las comunidades de su entorno. Hay que resaltar que dicho mecanismo se debe implementar de acuerdo con las particularidades biofísicas, socioculturales y económicas que cada humedal presenta.

- Incentivos prediales a la conservación: El Distrito Capital, ha reglamentado la aplicación de este incentivo tributario por conservación ambiental, a través del artículo 3º de Acuerdo No. 105 de 2003 del Concejo Distrital de Bogotá. Este artículo establece y racionaliza incentivos tarifarios en el impuesto predial unificado para los predios ubicados total o parcialmente dentro del Sistema de Áreas Protegidas del Distrito Capital, que presenten condiciones de restauración o preservación, de acuerdo con certificación emitida por la autoridad ambiental.

17.7.2 Instrumentos Compensatorios:

- Transferencias del sector eléctrico para protección de cuencas: Establecido en el artículo 45 de la Ley 99 de 1993, este instrumento de gestión está encaminado a la protección del medio ambiente y a la defensa de la cuenca hidrográfica y el área de influencia afectada por proyectos hidroenergéticos, (hidroeléctricos y termoeléctricos), estableciendo prioridad de inversión en acciones de saneamiento básico y mejoramiento ambiental.

Según la ley 99/93 se transferirá un porcentaje del 6% de las ventas brutas de energía por generación propia, de ese porcentaje el 1.5% cobija para los municipios o distritos donde se encuentra la cuenca hidrográfica, y como lo plantea la política de humedales, la gestión pertinente para la implementación de estas transferencias, con arreglo a la conservación de los humedales del Distrito Capital, estará encaminada a la revisión de los recaudos recibidos por las autoridades ambientales, con el fin de establecer una destinación de estos para la inversión en los ecosistemas circunscritos en las cuencas afectadas por los proyectos hidroenergéticos, en el marco de la definición del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico que adelanta el Distrito; también se toma en cuenta la definición en el parágrafo 3 del artículo 45 de la ley 99/93 donde se manifiesta "*En la transferencia a que hace relación este artículo está comprendido el pago, por parte del sector hidroenergético, de la tasa por utilización de aguas de que habla el artículo 43*"

- Inversión del 1% de los ingresos municipales y departamentales: De acuerdo con el artículo 111 de la Ley 99 de 1993, esta inversión tiene como propósito la protección de los recursos hídricos abastecedores de acueductos municipales y distritales, con la inversión del 1% de los ingresos municipales y departamentales durante 15 años.

17.7.3 Instrumentos Financieros:

Además de comprometer la planeación presupuestal de las entidades distritales y la capacidad de gestión de las autoridades ambientales, implica la posibilidad de ajustar y/o aplicar la normatividad fiscal para los propósitos de la política. Así se mencionan los siguientes instrumentos financieros:

- Contribuciones de Valorización: Con este instrumento, establecido desde el Decreto 2811 de 1974 y ratificado en el numeral 5, del artículo 46 de la Ley 99 de 1993, se propone recaudar una contribución con destino a la financiación de las obras de beneficio común que emprenda la autoridad ambiental.

- Porcentaje Ambiental de los Gravámenes a la Propiedad Inmueble: De acuerdo con lo establecido en el artículo 44 de la Ley 99 de 1993, este instrumento tiene por objeto financiar la protección del ambiente y los recursos naturales renovables, a través del aporte de un porcentaje del recaudo predial, destinado por los municipios específicamente a proyectos de inversión de las autoridades ambientales, de acuerdo con las Políticas y estrategias de gestión definidas para el territorio de su jurisdicción.

- Donaciones y transferencias de las entidades públicas y privadas: En desarrollo de lo planteado en el numeral 10, del artículo 46 de la Ley 99 de 1993, en la implementación de la presente política, la autoridad ambiental adelantará las gestiones pertinentes para la canalización de contribuciones a la financiación de la gestión en los humedales del Distrito Capital, por parte de entidades o personas públicas o privadas. Dichas contribuciones pueden estar representadas en sumas de dinero, bienes y especies

- Aportes del Presupuesto Nacional: Directos, Fondos Ambientales y Crédito Externo: En el marco del Plan Nacional de Desarrollo y las decisiones de inversión de los Concejos de Política Económica y Social, y de acuerdo con el numeral 9, del artículo 46 de la Ley 99 de 1993, con la coordinación de la autoridad ambiental, se propenderá por la consecución de aportes para el desarrollo de programas y proyectos de inversión en materia ambiental.

- Gestión presupuestal coordinada del Distrito Capital: La autoridad ambiental coordinará el establecimiento y desarrollo de acuerdos o convenios de gestión

presupuestal interinstitucional, de acuerdo con la atención a problemáticas o situaciones ambientales de carácter intersectorial asociadas a los humedales del Distrito Capital. Lo anterior, con un enfoque sistémico de la gestión pública, que está orientada a la identificación, el análisis y la actuación integral y coordinada frente a la realidad territorial; se garantice la integración de las fuentes de financiación en los siguientes ámbitos: Distrital (Secretaría de Hacienda Distrital, E.A.A.B., D.A.P.D., D.A.D.E.P. Secretaría Distrital de Salud, Secretaría de Educación Distrital, Secretaría de Gobierno, D.A.A.C.D., I.D.U., Secretaria distrital de ambiente, entre otras); Regional (C.A.R., Gobernación de Cundinamarca) Nacional (S.I.N.A); y recursos del Presupuesto General de la Nación) e Internacional.

18 ANEXOS

- Anexo No. 1.Resultados muestreos suelos
- Anexo No. 2. Resultados Muestreos limnología
- Anexo No. 3. Estructura Predial
- Anexo No. 4. Resultados Ronda Hidraúlica:
- Perfiles HEC-RAS

ANEXO 1 *Resultados muestreos suelos*

TECNO Ambiental S.a.s.
Asesoría y laboratorio

Bogotá, 20 de Mayo de 2016

Página 1 de 8 **T.A.S-001-16**

INFORME DE ENSAYOS

NOMBRE DEL CLIENTE:	AITEC
NIT	830514033
DIRECCIÓN	CALLE 75 No. 13-58 AP603
CONTACTO	JOANNA BARRERA
No. CELULAR	312 483 16 77
OBRA	HUMEDAL SALITRE HUMEDAL TUNJO
CLASE DE MUESTRA	SUELO

DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS SOLICITADOS
Atendiendo a su solicitud del día 9 de mayo de 2016, se realizaron ensayos de caracterización, (4) cuatro humedades, (4) cuatro granulometría y (4) cuatro límites de Atterberg (límites líquido y límites plástico).

PROCEDIMIENTO DE MUESTREO
Las muestras fueron suministradas por el cliente el 10 de mayo de 2016.

MÉTODO Y PROCEDIMIENTO DE ENSAYO
A continuación relaciono la norma de los ensayos solicitados:

NORMA TECNICA	
TRABAJO DE LABORATORIO	**NORMA**
HUMEDAD NATURAL	I:N:V:E-122
GRANULOMETRIA	I:N:V:E-123
LÍMITE PLÁSTICO	I:N:V:E-125
LÍMITE LÍQUIDO	I:N:V:E-126

EQUIPOS UTILIZADOS

EQUIPOS UTILIZADOS	
IDENTIFICACIÓN	**EQUIPO**
TAS-EQ-041	HORNO DE LABORATORIOO DIGITAL
TAS-EQ-001	CAZUELAS CASA GRANDE
TAS-EQ-145	BALANZA ELECTRÓNICA DE 4100 gr

Dirección: CRA53C No. 128C-35
Barrio Prado Veraniego
Bogotá-Colombia CEL: 3143971412-3143612143
Email: oscar.mesa@wspgroup.com/elizabeth.urbano@wspgroup.com

RESULTADOS
Los resultados de los ensayos realizados se presentan en los anexos a este informe.

NOTA

- Los resultados aquí reportados son válidos únicamente para las muestras analizadas Tecnoambiental no se responsabiliza por el mal uso que se le puede dar a este informe.
- Este informe no podrá ser reproducido total o parcialmente sin la autorización de TECNOAMBIENTAL.
- La muestra testigo se guardará en el laboratorio de TECNOAMBIENTAL por un tiempo de 15 días luego de ser procesadas, si dentro de este periodo el cliente no manifiesta su interés por conservarla se dispondrá de ella de manera conveniente.
- El presente informe consta de (8) ocho hojas

ATENTAMENTE,



OSCAR JAVIER MESA
Director del Laboratorio de suelos

Dirección: CRA53C No. 128C-35
Barrio Prado Veraniego
Bogotá-Colombia CEL: 3143971412-3143612143
Email: oscar.mesa@wspgroup.com/elizabeth.urbano@wspgroup.com

RESUMEN ENSAYOS DE LABORATORIO

Formato FLAB-001 - Clasificación

EMPRESA:	AITEC S.A.S	**FECHA DE INFORME:**	20/05/2016
NIT	830514033	**RECEPCIÓN:**	11/05/2016
DIRECCIÓN	CALLE 75 No. 13-58 AP603	**PERFORACION:**	2 TUNJO
OBRA:	HUMEDAL TUNJO	**CLASE DE MUESTRA**	SUELOS
LOCALIZACION :	HUMEDAL TUNJO		

SONDEO	MUESTRA			w	CLASIFICACIÓN						PORCENTAJE DE PASA		
No.	No.	TIPO	PROF. (m)	%	wL	wP	IP	U.S.C.	A A S H T O :	ÍNDICE DE GRUPO:	GRAVAS %	ARENAS %	FINOS %
2 TUNJO	T.A.S-003	C	N.A	18	26	17	9	CL	A - 4	6	0%	36%	63%
	T.A.S-004	C	N.A	33	43	22	21	CL	A - 7 - 6	11	3%	31%	66%

OBSERVACIONES:

C: MUESTRA DE CLASIFICACIÓN

%: PORCENTAJE

WL: LÍMITE LÍQUIDO

WP: LÍMITE PLÁSTICO

IP: INDICE DE PLASTICIDAD

W: HUMEDAD

APROBO

ING. OSCAR JAVIER MESA
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
M.T. 25202134921 CND

Dirección: CRA53C No. 128C-35
Barrio: Prado Veraniego
Bogotá-Colombia CEL: 3143971412-3143612143
Email: oscar.mesa@wspgroup.com /elizabeth.urbano@wspgroup.com

TECNO Ambiental S.a.s.

ANALISIS DE CLASIFICACIÓN
LIMITES DE CONSISTENCIA LÍQUIDO Y PLÁSTICO Y
ANALISIS GRANULOMÉTRICO
NORMA INV E-123-125-126

Código	FLAB-001
Fecha de edicion	01/06/2015
Version	1
No. Recepción	T.A.S-003

EMPRESA:	AITEC S.A.S	**FECHA DE INFORME:**	20/05/2016
NIT	830514033	**FECHA DE RECEPCIÓN:**	11/05/2016
DIRECCIÓN	CALLE 75 No. 13-58 AP603	**MUESTRA**	SUELOS
OBRA:	HUMEDAL TUNJO	**TIPO DE MUESTRA:**	MUESTRA DE CLASIFICACIÓN
LOCALIZACION :	HUMEDAL TUNJO		
PERFORACIÓN:	2 TUNJO — **MUESTRA:** 1	**PROFUNDIDAD mts:**	N.A

DESCRIPCIÓN: Arcilla limosa color café

GRANULOMETRIA



GRADACIÓN

PESO INICIAL (gr.) :				950,3
TAMIZ		PESO	%	%
Pulgadas	mm	RETENIDO	RETENIDO	PASA
3"	76,20	0,0	0,0	100,0
2 1/2"	63,50	0,0	0,0	100,0
2"	50,80	0,0	0,0	100,0
1 1/2"	38,10	0,0	0,0	100,0
1"	25,40	0,0	0,0	100,0
3/4"	19,10	0,0	0,0	100,0
1/2"	12,00	0,0	0,0	100,0
3/8"	9,52	0,0	0,0	100,0
No 4	4,76	1,3	0,1	99,9
10	2,00	5,9	0,6	99,2
40	0,42	46,8	4,9	94,3
200	0,07	293,4	30,9	63,4
FONDO		0,0	0,0	0,0

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente No:	T3	T29	T15
Peso suelo hum.+recip. (gr)	34,53	39,59	37,40
Peso suelo seco+recip. (gr)	29,31	32,99	30,72
Peso agua (gr)	5,22	6,60	6,68
Peso recipiente (gr)	8,01	7,98	8,07
Peso suelo seco (gr)	21,3	25,01	22,65
contenido de humedad (%)	24,51	26,39	29,49
No. De golpes	35	25	15
LIMITE LIQUIDO (%)		26,39	

LIMITE LIQUIDO



GRAVAS:	ARENAS:	FINOS:
0,1%	36,4%	63,4%

Observaciones:

	Resultado
LÍMITE LÍQUIDO:	26,4
LÍMITE PLASTICO:	17,3
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	9,1
HUMEDAD NATURAL:	17,9
ÍNDICE DE LIQUIDEZ:	0,1
C_u =	C_c =

CLASIFICACIÓN

ÍNDICE DE GRUPO:	6
A A S H T O :	A - 4
U. S. C. :	CL

LÍMITE PLÁSTICO

Recipiente No:	W60	W53	A40 — Humedad
Peso suelo hum.+recip. (gr)	30,56	31,83	56,5
Peso suelo seco+recip. (gr)	27,88	28,91	49,4
Peso agua (gr)	2,68	2,92	7,1
Peso recipiente (gr)	12,40	12,06	9,6
Peso suelo seco (gr)	15,48	16,85	39,7
contenido de humedad (%)	17,31	17,33	17,9
LIMITE PLASTICO (%)	17,32		
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	9,07		

ING. OSCAR JAVIER MESA
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
M.T. 25202134921 CND

Dirección: CRA53C No. 128C-35
Barrio: Prado Veraniego
Bogotá-Colombia CEL: 3143971412-3143612143
Email: oscar.mesa@wspgroup.com /elizabeth.urbano@wspgroup.com

TECNO Ambiental S.a.s.

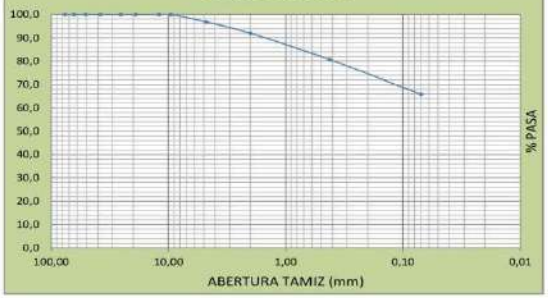
ANALISIS DE CLASIFICACIÓN
LIMITES DE CONSISTENCIA LÍQUIDO Y PLÁSTICO Y
ANALISIS GRANULOMÉTRICO
NORMA INV E-123-125-126

Código	FLAB-001
Fecha de edicion	01/06/2015
Version	1
No. Recepción	T.A.S-004

EMPRESA: AITEC S.A.S
NIT 830514033
DIRECCIÓN CALLE 75 No. 13-58 AP603
OBRA: HUMEDAL TUNJO
LOCALIZACION : HUMEDAL TUNJO
PERFORACIÓN: 2 TUNJO **MUESTRA:** 2
DESCRIPCIÓN: Arcilla limosa color café

FECHA DE INFORME: 20/05/2016
FECHA DE RECEPCIÓN: 11/05/2016
MUESTRA SUELOS
TIPO DE MUESTRA: MUESTRA DE CLASIFICACIÓN
PROFUNDIDAD mts: N.A

GRANULOMETRIA



GRADACIÓN

PESO INICIAL (gr.): 792,3

TAMIZ Pulgadas	TAMIZ mm	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% PASA
3"	76,20	0,0	0,0	100,0
2 1/2"	63,50	0,0	0,0	100,0
2"	50,80	0,0	0,0	100,0
1 1/2"	38,10	0,0	0,0	100,0
1"	25,40	0,0	0,0	100,0
3/4"	19,10	0,0	0,0	100,0
1/2"	12,00	0,0	0,0	100,0
3/8"	9,52	0,0	0,0	100,0
No 4	4,76	25,4	3,2	96,8
10	2,00	37,3	4,7	92,1
40	0,42	90,6	11,4	80,7
200	0,07	117,4	14,8	65,8
FONDO		0,0	0,0	0,0

GRAVAS:	ARENAS:	FINOS:
3,2%	31,0%	65,8%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente No:	T84	T20	T50
Peso suelo hum.+recip. (gr)	29,08	34,16	35,19
Peso suelo seco+recip. (gr)	23,20	26,71	26,20
Peso agua (gr)	5,88	7,45	8,99
Peso recipiente (gr)	8,33	9,20	7,30
Peso suelo seco (gr)	14,87	17,51	18,9
contenido de humedad (%)	39,54	42,55	47,57
No. De golpes	35	25	15
LIMITE LIQUIDO (%)		42,55	

LIMITE LIQUIDO



Observaciones:

	Resultado
LÍMITE LÍQUIDO:	42,5
LÍMITE PLASTICO:	22,0
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	20,5
HUMEDAD NATURAL:	33,5
ÍNDICE DE LIQUIDEZ:	0,6

C_u = C_c =

CLASIFICACIÓN

ÍNDICE DE GRUPO:	11
A A S H T O :	A - 7 - 6
U. S. C. :	CL

LÍMITE PLÁSTICO

Recipiente No:	W43	W7	A64	Humedad
Peso suelo hum.+recip. (gr)	28,64	28,63	50,0	
Peso suelo seco+recip. (gr)	25,41	25,35	40,9	
Peso agua (gr)	3,23	3,28	9,2	
Peso recipiente (gr)	10,71	10,46	13,5	
Peso suelo seco (gr)	14,70	14,89	27,4	
contenido de humedad (%)	21,97	22,03	33,5	
LIMITE PLASTICO (%)	22,00			
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	20,55			

ING. OSCAR JAVIER MESA
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
M.T. 25202134921 CND

Dirección: CRA53C No. 128C-35
Barrio: Prado Veraniego
Bogotá-Colombia CEL: 3143971412-3143612143
Email: oscar.mesa@wspgroup.com /elizabeth.urbano@wspgroup.com

IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
Laboratorio acreditado por el IDEAM para los parámetros hidrobiológicos (análisis y monitoreo), según Resolucion No. 2399 de 2013

e-QUAL consultoria y servicios ambientales

INFORME DE ENSAYO No 115

Fecha: 13/07/2016

Página 1 de 8 *FO-OP-08 V5*

No de proyecto EQUAL: PEQ-101	**Fecha de muestreo:** 01/07/2016
Cliente: Consorcio JA	**Dirección del cliente:** Calle 75 No. 13-58 Oficina 603
Nombre del cuerpo de agua: El Tunjo 1	**Plan de muestreo:** 15
Tipo del cuerpo de agua: Léntico	**Código de campo:** P1
Condiciones ambientales durante el muestreo: Seco	
Origen y datum de las coordenadas: Magna sirgas-Bogotá	**Coordenadas: N** 997678– **W** 992550

Descripción del punto de muestreo
Cuerpo de agua sin aparente conectividad con el Río Tunjuelo. Sustrato compuesto por grava. La vegetación asociada se compone por pastos y árboles de mediano y alto porte, en su mayoría de eucalipto. Agua de color negro con fuertes olores, el espejo de agua es de aproximadamente 4 metros de diámetro y está totalmente cubierto por macrófitas que impiden el ingreso de luz a la columna de agua, la profundidad es de más o menos 35 centímetros. Se observan anfibios en sus primeros estadios de desarrollo además de avifauna, mayormente alcaravanes. Sitio usado por el ganado vacuno de la zona como fuente de agua y alimento, presencia de basura, llovizna durante parte del muestreo
Foto


EQUAL - LABORATORIO
Carrera 19 A N° 85 - 69 Of 101 Bogotá, Colombia
Tel (57 - 1) 6210844 ext 105

IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
Laboratorio acreditado por el IDEAM para los parámetros hidrobiológicos (análisis y monitoreo), según Resolucion No. 2399 de 2013

e-QUAL consultoria y servicios ambientales

INFORME DE ENSAYO No 115

Fecha: 13/07/2016

FO-OP-08 V5

RESULTADOS DE ENSAYO

Tipo de muestra: Macroinvertebrados asociados a macrófitas			**Código de Laboratorio:** EQ-1723		
Área muestreada: 0,35 m^2			**Técnica de muestreo:** Bolívar *et al.* 2002		
Fecha de Análisis: 05/07/2016			**Técnica de análisis:** Sanabria, Orjuela & Duque, 2006. Álvarez, 2005.		
Phyllum	**Clase**	**Orden**	**Familia**	**Especie**	**Ind/ m^2**
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae	*Cybister* sp.	13,93
			Scirtidae	*Scirtes* sp.	6,96
		Odonata	Aeshnidae	*Racenaeschna* sp.	20,89
	Malacostraca	Amphipoda	Hyalellidae	*Hyalella* sp.	410,86
				Total	452,6

Observaciones: Ninguna

EQUAL - LABORATORIO
Carrera 19 A N° 85 - 69 Of 101 Bogotá, Colombia
Tel (57 - 1) 6210844 ext 105

Tipo de muestra: Macroinvertebrados del néuston			**Código de Laboratorio:** EQ-1723		
Fecha de Análisis: 05/07/2016			**Técnica de muestreo:** Aristizábal 2002, Mazzucconi S, López R, Bachman 2009 **Técnica de análisis:** Sanabria, Orjuela & Duque 2006, Álvarez 2005		
Phyllum	**Clase**	**Orden**	**Familia**	**Especie**	**Ind**
				Total	0

Observaciones: No se capturaron individuos

INFORME DE ENSAYO No 115

Fecha: 13/07/2016

FO-OP-08 V5

Tipo de muestra: Macroinvertebrados del bentos			**Código de Laboratorio:** EQ-1723		
Área muestreada: 0,45 m^2			**Técnica de muestreo:** Sanabria, Orjuela & Duque, 2006. Álvarez, 2005		
Fecha de Análisis: 05/07/2016			**Técnica de análisis:** Sanabria, Orjuela & Duque, 2006. Álvarez, 2005.		
Phyllum	**Clase**	**Orden**	**Familia**	**Especie**	**Ind/ m^2**
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae	*Cybister* sp.	6,67
			Hydrophilidae	*Tropisternus* sp.	2,22
	Malacostraca	Amphipoda	Hyalellidae	*Hyalella* sp.	382,22
				Total	391,1

Observaciones: Ninguna

EQUAL - LABORATORIO
Carrera 19 A N° 85 - 69 Of 101 Bogotá, Colombia
Tel (57 - 1) 6210844 ext 105

INFORME DE ENSAYO No 115

Fecha: 13/07/2016

Tipo de muestra: Perifiton			**Código de Laboratorio:** EQ-1723		
Área muestreada: 99 cm^2			**Técnica de muestreo:** Cambra J, *et al* 2005.		
Fecha de Análisis:06/07/2016			**Técnica de análisis:** Apha-Awwa-Wef, 2012.		
División	**Clase**	**Orden**	**Familia**	**Especie**	**Cel/cm^2**
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphoneis* sp.	9,90
		Naviculales	Pinnulariaceae	*Pinnularia* sp. 1	16,97
				Pinnularia sp. 2	4,24
Chlorophyta	Chlorophyceae	Oedogoniales	Oedogoniaceae	*Oedogonium* sp.	26,87
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Nostocaceae	*Anabaena* sp.1	36,77
Euglenozoa	Euglenophyceae	Euglenales	Euglenaceae	*Trachelomonas* sp.1	15,56
	Euglenophyceae	Euglenales	Euglenaceae	*Euglena* sp. 1	2,83
				Total	113,1

Observaciones: Ninguna

INFORME DE ENSAYO No 115

Fecha: 13/07/2016

Tipo de muestra: Macrófitas acuáticas			**Código de Laboratorio:** EQ-1723		
Área muestreada: 6m^2			**Técnica de muestreo:** Cirujano *et al.* 2005 **Técnica de análisis:** Pardo *et al.*, 2010		
Fecha de Análisis:11/07/2016					
Phyllum	**Clase**	**Orden**	**Familia**	**Especie**	**Área m^2**
Magnoliophyta	Liliopsida	Liliales	Pontederiaceae	*Eichhornia crassipes*	0,50
		Poales	Typhaceae	*Typha dominguensis*	1,00
	Magnoliopsida	Apiales	Araliaceae	*Hydrocotyle ranunculoides*	0,80
		Caryophyllales	Polygonaceae	*Polygonum punctatum*	1,00
Pteridophyta	Polypodiopsida	Salviniales	Salviniaceae	*Azolla filiculoides*	2,70
				Total	6,0

Observaciones: ninguna

INFORME DE ENSAYO No 115

Fecha: 13/07/2016

Tipo de muestra: Zooplancton			**Código de Laboratorio:** EQ-1723		
Volumen filtrado: 30 L **Volumen observado:** 8ml **Profundidad muestra:** Superficial			**Técnica de muestreo:** De Hoyos et al., 2005 Apha-Awwa-Wef.2012 **Técnica de análisis:** Aranguren, 2002.		
Fecha de Análisis: 05/07/2016					
Phyllum	**Clase**	**Orden**	**Familia**	**Especie**	**Ind/L**
Arthropoda	Branchiopoda	Anomopoda	Daphniidae	*Ceriodaphnia* sp.	20,42
		Diplostraca	Chydoridae	*Alona* sp	11,08
	Maxillopoda	N.D.	N.D.	N. D. sp. 1 (Estado inmaduro - Nauplio)*	12,83
				N. D. sp. 2 (Estado inmaduro - Copepodito)*	11,67
Rotifera	Monogononta	Floscullariacea	Trochosphaeridae	*Trochosphaera* sp.	2,33
		Ploima	Notommatidae	*Proales* sp.	9,92
				Total	**68,3**

Observaciones: *Individuos identificados a nivel de clase

EQUAL - LABORATORIO
Carrera 19 A N° 85 - 69 Of 101 Bogotá, Colombia
Tel (57 - 1) 6210844 ext 105

Tipo de muestra: Fitoplancton			**Código de Laboratorio:** EQ-1723		
Volumen filtrado: 30 L **Volumen observado:** 1 ml **Profundidad muestra:** Superficial			**Técnica de muestreo:** De Hoyos *et al.*, 2005 Apha-Awwa-Wef.2012 **Técnica de análisis:** Gonzales de Infante, 1988. UNESCO 2010.		
Fecha de Análisis: 08/07/2016					
División	**Clase**	**Orden**	**Familia**	**Especie**	**Cel/L**
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Amphipleuraceae	*Frustulia* sp.	4,67
			Pinnulariaceae	*Pinnularia* sp 2.	8556,16
				Pinnularia sp. 1.	30335,47
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Microsporaceae	*Microspora* sp.	675158,74
Euglenozoa	Euglenophyceae	Euglenales	Euglenaceae	*Euglena* sp. 2	4667,00
				Trachelomonas sp.1.	11667,49
Miozoa	Dinophyceae	Gonyaulacales	Ceratiaceae	*Ceratium* sp.	6222,66
				Total	**736612,25**

Observaciones: Ninguna

Erika Alejandra Espinosa Silva
Jefe de Laboratorio
TP 53001465 Consejo profesional de biología

FIN DEL INFORME DE ENSAYO No 0115

Actualización No	Fecha	Cambio realizado	Responsable

ANEXO 3 Estructura Predial

						CONTRATO No 01430 de 2015					
COMPLEJO DE HUMEDALES EL TUNJO											
No predio	INFORMACIÓN JURÍDICA		INFORMACIÓN FÍSICA								
	Matrícula inmobiliaria	Propietarios	Cédula Catastral	Chip del predio	Dirección	Estrato	Destino Catastral	Tipo propiedad	Uso	Cabida y Linderos	Desenglobe
0	050S00584893	1. María Teresa Valderrama Rubio C.C. 20.530.096	58S 25 1 76	AAA0017 B KKC	CL 56A SUR 27 75BQ 5 AP 116	2	01 RESIDENCIAL	PARTICULAR	038 HABITACIONAL EN PROPIEDA D HORIZONT AL	Área totaldel terreno: 11229.97 m2. Apartamento 116. Bloque 5, edificio Ontario, cuenta con columnas y fachadas comunes que lo separan del apartamento 117.	Presenta desenglobe. Con las siguientes matriculas: 50S-204779 50S-564929
1	El predio no se encuentra registrado en la superintendencia de notariado y	1. Bogotá Distrito Capital Nit. 8999990619	0024354 4290000 0000	AAA0165 TYFZ	KR 22 I 58 02 SUR IN 8	No tiene asignado estrato	63 NO URBANIZABLE/SU ELO PROTEGIDO	DISTRITAL	NA	Área total del terreno: 367,62m2 Elpredionose encuentra registrado enla superintendenciadenotariado y registro,por lo tanto no se tiene información completade este ítem.	El predio no se encuentra registrado en la superintendencia de notariado y registro, por lo tanto no se tiene información de este

	registro.										ítem.

2	050S40333558	1. Empresa de acueducto, alcantarillado y aseo de Bogotá Nit. 8999990941	0025185310000000000	AAA0162ODDM	KR 22 57 20 SUR	No tiene asignado estrato	63 NO URBANIZABLE/SU ELO PROTEGIDO	DISTRITAL	NA	Área total del terreno: 22803,07m² La información adicional esta contenida en escritura No 2724defecha 25/11/1999 en notaria 24 de SantaFe de Bogotá D.C. Ronda 5 (articulo 11 del decreto 1711 de julio 6 de 1984).	Presenta desenglobe. Con la siguiente matricula: 50S-40309084
3	El predio no se encuentra registrado en la superintendencia de notariado y registro	1. Bogotá Distrito Capital Nit. 8999990619	0024354432000000000	AAA0165TYKC	KR 22 I 58 02 SUR IN 11	No tiene asignado estrato	63 NO URBANIZABLE/SU ELO PROTEGIDO	DISTRITAL	NA	Área total del terreno: 23,15m² Elpredionose encuentra registrado enla superintendenciadenotariado y registro,por lo tanto no se tiene información completa de este ítem.	El predio no se encuentra registrado en la superintendencia de notariado y registro, por lo tanto no se tiene información de este ítem.
4	El predio no se encuentra registrado en la superintendencia de notariado y registro	1. Bogotá Distrito Capital Nit. 8999990619	0024354433000000000	AAA0165TYLF	KR 22 I 58 02 SUR IN 12	No tiene asignado estrato	63 NO URBANIZABLE/SU ELO PROTEGIDO	DISTRITAL	NA	Área total del terreno: 146,07m² Elpredionose encuentra registrado enla superintendenciadenotariado y registro,por lo tanto no se tiene informaci	El predio no se encuentra registrado en la superintendencia de notariado y registro, por lo tanto no se tiene informació

										ón	n deeste ítem.

										completa de este ítem.	
5	El predio no se encuentra registrado en la superintendencia de notariado y registro	1. Bogotá Distrito Capital Nit. 8999990619	0024354280000000	AAA0165TYEP	KR 22 I 58 02 SUR IN 7	No tiene asignado estrato	66 ESPACIO PÚBLICO	DISTRITAL	NA	Área total del terreno: 1720,62m² Elpredionose encuentra registrado enla superintendenciadenotariado y registro,por lo tanto no se tiene información completade este ítem.	El predio no se encuentra registrado en la superintendencia de notariado y registro, por lo tanto no se tiene información de este ítem.
6	El predio no se encuentra registrado en la superintendencia de notariado y registro	1. Bogotá Distrito Capital Nit. 8999990619	0024354340000000	AAA0165TYMR	KR 22 I 58 02 SUR IN 13	No tiene asignado estrato	63 NO URBANIZABLE/SU ELO PROTEGIDO	DISTRITAL	NA	Área totaldel terreno: 14007,75m² Elpredionose encuentra registrado enla superintendenciadenotariado y registro,por lo tanto no se tiene información completa de este ítem.	El predio no se encuentra registrado en la superintendencia de notariado y registro, por lo tanto no se tiene información de este ítem.
7	El predio no se encuentra registrado en la superintendencia de notariado	1. Bogotá Distrito Capital Nit. 8999990619	0024354350000000	AAA0165TYNX	KR 22 I 58 02 SUR IN 14	No tiene asignado estrato	63 NO URBANIZABLE/SU ELO PROTEGIDO	DISTRITAL	NA	Área total del terreno: 728,13m² Elpredionose encuentra registrado enla superintendenciadenotariado y registro,por lo tanto no se tiene información	El predio no se encuentra registrado en la superintendencia de notariado y registro, por lo tanto no se tiene informació

	y registro										n deeste ítem.

										completa de este ítem.	
8	El predio no se encuentra registrado en la superintendencia de notariado y registro	1. Bogotá Distrito Capital Nit. 8999990619	0024354310000000	AAA0165TYJZ	KR 22 I 58 02 SUR IN 10	No tiene asignado estrato	63 NO URBANIZABLE/SUELO PROTEGIDO	DISTRITAL	NA	Área totaldel terreno: 1036,65m² Elpredionose encuentra registrado enla superintendenciadenotariado y registro,por lo tanto no se tiene información completa de este ítem.	El predio no se encuentra registrado en la superintendencia de notariado y registro, por lo tanto no se tiene información de este ítem.
9	El predio no se encuentra registrado en la superintendencia de notariado y registro	1. Bogotá Distrito Capital Nit. 8999990619	0024354300000000	AAA0165TYHK	KR 22 I 58 02 SUR IN 9	No tiene asignado estrato	63 NO URBANIZABLE/ SUELO PROTEGIDO	DISTRITAL	NA	Área total del terreno: 3926,97m² Elpredionose encuentra registrado enla superintendenciadenotariado y registro,por lo tanto no se tiene información completade este ítem.	El predio no se encuentra registrado en la superintendencia de notariado y registro, por lo tanto no se tiene información de este ítem.
10	El predio no se encuentra registrado en la superintendencia de notariado	1. Bogotá Distrito Capital Nit. 8999990619	0024354240000000	AAA0165TYAW	KR 22 I 58 02 SUR IN 3	No tiene asignado estrato	66 ESPACIO PÚBLICO	DISTRITAL	NA	Área total del terreno: 299,93m² Elpredionose encuentra registrado enla superintendenciadenotariado y registro,por lo tanto no se tiene información	El predio no se encuentra registrado en la superintendencia de notariado y registro, por lo tanto no se tiene informació

	y registro										n deeste ítem.

										completa de este ítem.	
11	050S40385 173	1.Instituto de desarrollo urbano IDU Nit. 899999081	0024100 2040000 0000	AAA0170T HNN	CL 58 A SUR 19 C 81	No tiene asignado estrato	04 DOTACIONAL PÚBLICO	DISTRITAL	022 DEPOSITOS DE ALMACEN AMIENTO NPH 025 BODEGA DE ALMACEN AMIENTO NPH	Área total del terreno: 61284,8m² La información adicional esta contenida en escritura No 3025defecha 13/12/2001 en notaria 55 de Bogotá D.C. (articulo 11del decreto 1711 de julio 6 de 1984).	Presenta desenglobe. Con la siguiente matricula: 50S-499859
12	El predio no se encuentra registrado en la superinten dencia de notariado y registro	1. Bogotá Distrito Capital Nit. 8999990619	0024354 2500000 0000	AAA0165TYBS	KR 22 I 58 02 SUR IN 4	No tiene asignado estrato	66 ESPACIO PÚBLICO	DISTRITAL	NA	Área totaldel terreno: 10406,14m² Elpredionose encuentra registrado enla superintendencia denotariado y registro,por lo tanto no se tiene información completa de este ítem.	El predio no se encuentra registrado en la superintend encia de notariado y registro, por lo tantono se tiene informació n deeste ítem.

13	El predio no se encuentra registrado en la superintendencia de notariado y registro	1. Bogotá Distrito Capital Nit. 8999990619	0024354230000000	AAA0165TXZM	KR 22 I 58 02 SUR IN 2	No tiene asignado estrato	66 ESPACIO PÚBLICO	DISTRITAL	NA	Área total del terreno: 111,5m² Elpredionose encuentra registrado enla superintendencia denotariado y registro,por lo tanto no se tiene información completade este ítem.	El predio no se encuentra registrado en la superintendencia de notariado y registro, por lo tanto no se tiene información de este ítem.
14	El predio no se encuentra registrado en la superintendencia de notariado y registro	1. Bogotá Distrito Capital Nit. 8999990619	0024354726000000	AAA0165TYCN	KR 22 I 58 02 SUR IN 5	No tiene asignado estrato	63 NO URBANIZABLE/SU ELO PROTEGIDO	DISTRITAL	NA	Área totaldel terreno: 1760,44m² Elpredionose encuentra registrado enla superintendencia denotariado y registro,por lo tanto no se tiene información completa de este ítem.	El predio no se encuentra registrado en la superintendencia de notariado y registro, por lo tanto no se tiene información de este ítem.
15	050S00373175	1. Instituto Colombiano de bienestar familiar Nit. 8999992392	BSR12598	AAA0017CCEA	DG 58 SUR 29 18	No tiene asignado estrato	04 DOTACIONAL PÚBLICO	OFICIAL	015 OFICINAS Y CONSULTORIOS (OFICIAL) NPH 033 BODEGA ECONOM	Área totaldel terreno: 69430,4m² Lote deterreno con sus construcciones mejoras y anexidades. Linda con propiedades de Pedro Navas Pardo. Demás detalles de	No presenta desenglobe.

									I CA	cabida y	

										linderos del predio se encuentran en la escrituraNo 2581 del 19/12/2014, notaria 63de BogotáD.C.	
16	El predio no se encuentra registrado en la superintendencia de notariado y registro	1. Empresa de acueducto, alcantarillado y aseo de Bogotá Nit. 8999990941	0024354220000000	AAA0165TXYX	KR 22 I 58 02 IN 1 SUR	No tiene asignado estrato	66 ESPACIO PÚBLICO	DISTRITAL	NA	Área totaldel terreno: 12042,16m² Elpredionose encuentra registrado enla superintendenciadenotariado y registro,por lo tanto no se tiene información completade este ítem.	El predio no se encuentra registrado en la superintendencia de notariado y registro, por lo tanto no se tiene información de este ítem.
17	El predio no se encuentra registrado en la superintendencia de notariado y registro	1. Bogotá Distrito Capital Nit. 8999990619	0024354270000000	AAA0165TYDE	KR 22 I 58 02 SUR IN 6	No tiene asignado estrato	63 NO URBANIZABLE/SU ELO PROTEGIDO	DISTRITAL	NA	Área total del terreno: 4399,6m² Elpredionose encuentra registrado enla superintendenciadenotariado y registro,por lo tanto no se tiene información completa de este ítem.	El predio no se encuentra registrado en la superintendencia de notariado y registro, por lo tanto no se tiene información de este ítem.

18	050S00564929	1. Caja promotora de vivienda military de policía Nit. 860021967	0024130105000 0000	AAA0017BWPA	CL56A SUR 2735	No tiene asignado estrato	04 DOTACIONAL PÚBLICO	OFICIAL	012 INSTITUCIONAL PUNTUAL	Sin información	Presenta desenglobe. Con la siguiente matricula: 50S-204779
19	050S00364854	1. Caja de compensación familiar CAFAM Nit. 8600135703	BSU34755	AAA0017BKFZ	DG 58 SUR 2926	No tiene asignado estrato	06 DOTACIONAL PRIVADO	PARTICULAR	013 COLEGIOS Y UNIVERSIDADES 1A3 PISOS 064 AULAS DE CLASE	Área total del terreno: 20416,65m² Lote de terreno que hizo parte de uno de mayor extensión denominado Tejar de Ontario yquehoyforma parte del lote denominado San Antonio. Con un área de 20416m², comprendidos entre los siguientes linderos: Por el norte con una terminación de la tapia de ladrillo, por el oriente con la hacienda La Candelaria y por el sur con predio del Instituto Colombiano de	Presenta desenglobe. Con la siguiente matricula: 50S-183722

										Bienestar Familiar. Demás detalles de cabida y linderos se	

										encuentra en la escritura No 1422 del 13/06/2008, notaria 52 de Bogotá D.C.	
20	050S00815936	1. Bogotá Distrito Capital Nit. 8999990619	60S241	AAA0016RTEP	CL 56A SUR 2465	No tiene asignado estrato	63 NO URBANIZABLE/SU ELO PROTEGIDO	DISTRITAL	NA	Área total del terreno: 27183,3m² Sus linderos y área obran en la escritura publica No 3330 del 26/07/1984, notaria 4 de Bogotá D.C.	Presenta desenglobe. Con la siguiente matricula: 50S-603805
21	050S00603805	1. Bogotá Distrito Capital Nit. 8999990619	00241002030000000	AAA0016RTFZ	CL 58 A SUR 19 C 95	No tiene asignado estrato	67 PREDIO CON MEJORA AJENA	PARTICULAR	NA	Área total del terreno: 18876,8m² Lote de terreno el Tunal, comprendido dentro de los siguientes linderos: Norte, con los barrios San Vicente, el Carmen y Claret. Oriente, con el vértice de la calle 47 sur con la transversal 19. Occidente, con el eje de la de la calle 48 sur. Sur, con la intersección del eje de la carrera 23A o avenida Mariscal Sucre con la de la calle 48 Sur.	Presenta desenglobe. Con la siguiente matricula: 50S-499860

22	050S40424961	1. Instituto Colombiano de bienestar familiar Nit. 8999992392	00241317030000000	AAA0214RRMR	KR51 58 20 SUR	No tiene asignado estrato	04 DOTACIONAL PÚBLICO	OFICIAL	015 OFICINAS Y CONSULTORIOS (OFICIAL) NPH	Área total del terreno: 186681m² Sus linderos son: Norte, con el predio #58-20 Sur de la carrera 51. Oriente, con el predio #29-26 de la diagonal 58 Sur y con al ronda del rio Tunjuelito. Sur, con ronda del rio Tunjuelito. Occidente, con el predio #58-20 de la carrera 51. La actualización de linderos y demás información esta contenida en escritura No 3668 de fecha 19/08/2003, notaria 2 de Bogotá D.C.	Presenta desenglobe. Con la siguiente matricula: 50S-530459
23	050S40639838	1. Bogotá Distrito Capital Nit. 8999990619	00241000207000000009	AAA0241TSRU	CL56A SUR 24 25	No tiene asignado estrato	67 PREDIO CON MEJORA AJENA	DISTRITAL	NA	Área total del terreno: 55164,5m² Área ocupada por la Empresa de Energía Eléctrica de Bogotá D.C. y la oreja vial. Con una cabida superficial de 41026,15m² correspondiente	Presenta desenglobe. Con las siguientes matriculas: 50S-603885 50S-603805

										a la subestación	

										eléctrica de la empresa de energía eléctrica de Bogotá D.C. y 14015,40m^2 para la oreja vial, para un total de 55041,55m^2. Colindando por elnorte conla zona de afectación del rio Tunjuelito. Por el sur con terrenos sin urbanizar. Por el oriente con la avenida Boyacá. Y por el occidente con la zona de afectacióndel rio Tunjuelo.	

24	050S00556523	1. Inversiones y construcciones Gomega Ltda. C.C. 8600740399	BS 16734	AAA0019JPWF	POTRERO DE MAQUINAS LT N 2	No tiene asignado estrato	61 URBANIZADO NO EDIFICADO	PARTICULAR	NA	Área total del terreno: 33820,6m^2 Suslinderosson: Porelnortecon terrenos que sonofueron del señor Ubaldo Gómez.Porel sur conterrenos que son o fueron del señor Santiago Rueda. Porelestecon terrenos que fueronoson del señor Tinjaraca. Y por el	No presenta desenglobe.

										occidente con caminos de servidumbre o terrenos que fueron o son del señor Benito Lozada.		
25	Sin información	Sin información	Sin información	Sin información	Sin información	Sin información	Sin información	Sin información	Sin información	Sininformación	Sin información	

CONTRATO No 01430 de 2015

COMPLEJO DE HUMEDALES EL TUNJO

No predio	INFORMACIÓN ECONÓMICA					INFORMACION ADICIONAL				Observaciones
	Valor avaluó catastral 2015	Tarifa tributaria 2016 ($ Colombiano)				Afectaciones	Zonas de amenaza	Zonadereservavial	Rondas del río	
		Impuesto a cargo	Ajuste por equidad tributaria	Pago voluntario	Total con pago voluntario					
0	48.322.000	112.000	16.000	0	96.000	NA	Se encuentra en una zona de amenaza por inundación de categoría baja y NO se encuentra en zona de amenaza por remoción en masa.	El predio no se encuentra en zona de reserva vial para la malla vial arterial.	El predio se encuentra afectado por zona de manejo y preservación ambiental Rio Tunjuelo según Decreto 190 de 2004	Se evidencia que el conjunto residencial Ontario hace parte de los predios que se interceptan con el polígono de la delimitación actual del humedal, por ello la necesidad de reajustar la delimitación.

							de 22/06/2004.	

1	2.978.000	12.000	0	0	12.000	NA	Se encuentra en una zona de amenaza por inundación de categoría baja y NO se encuentra en zona de amenaza por remoción en masa.	El predio se encuentra en zona de influencia directa del corredor de la Avenida Mariscal Sucre, la cual es una vía de la malla vial arterial tipo V-3 de 30 metros de ancho mínimo entre líneas de demarcación, diseñada según DECRETO 190 de 26/06/2004.	El predio se encuentra afectado por zona de manejo y preservación ambiental Rio Tunjuelo según Decreto 190 de 2004 de 22/06/2004.	En la información suministrada por catastro el predio figura con la siguiente dirección KR 221 5802SURIN8, sin embargo se identifico que la dirección correcta es KR22 I5802SURIN8
2	184.705.000	739.000	0	74.000	813.000	NA	Se encuentra en una zona de amenaza por inundación de categoría baja y NO se encuentra en zona de amenaza por remoción en masa.	El predio no se encuentra en zona de reserva vial para la malla vial arterial.	El predio se encuentra afectado por zona de manejo y preservación ambiental Rio Tunjuelo según Decreto 190 de 2004 de 22/06/2004.	

3	1.523.000	10.000	3.000	0	7.000	NA	NO se encuentra en zona de amenaza por inundación y NO se encuentra en zona de amenaza por remoción en masa.	El predio no se encuentra en zona de reserva vial para la malla vial arterial.	El predio se encuentra afectado por zona de manejo y preservación ambiental Rio Tunjuelo según Decreto 190 de 2004 de 22/06/2004.	En la información suministrada por catastro el predio figura con la siguiente dirección KR221 5802SURIN11, sin embargo se identifico que la dirección correcta es KR22 I5802SURIN11

4	1.813.000	5.000	0	0	5.000	NA	NO se encuentra en zona de amenaza por inundación y NO se encuentra en zona de amenaza por remoción en masa.	El predio no se encuentra en zona de reserva vial para la malla vial arterial.	El predio se encuentra afectado por zona de manejo y preservación ambiental Rio Tunjuelo según Decreto 190 de 2004 de 22/06/2004.	En la información suministrada por catastro el predio figura con la siguiente dirección KR221 5802SURIN12, sin embargo se identifico que la dirección correcta es KR22 I5802SURIN12
5	324.657.000	2.584.000	68.000	0	2.516.000	NA	Se encuentra en una zona de amenaza por inundación de categoría baja y NO se encuentra en zona de amenaza por remoción en masa.	El predio se encuentra en zona de influencia directa del corredor de la Avenida Mariscal Sucre, la cual es una vía de la malla vial arterial tipo V-3 de 30 metros de ancho mínimo entre líneas de demarcación, diseñada según DECRETO 190 de 26/06/2004.	El predio se encuentra afectado por zona de manejo y preservación ambiental Rio Tunjuelo según Decreto 190 de 2004 de 22/06/2004.	En la información suministrada por catastro el predio figura con la siguiente dirección KR 221 5802SURIN7, sin embargo se identifico que la dirección correcta es KR22 I5802SURIN7

6	113.463.000	454.000	0	0	454.000	NA	Se encuentra en una zona de amenaza por inundación de categoría baja y NO se encuentra en zona de amenaza por remoción en masa.	El predio no se encuentra en zona de reserva vial para la malla vial arterial.	El predio se encuentra afectado por zona de manejo y preservación ambiental Rio Tunjuelo según Decreto 190 de 2004 de 22/06/2004.	En la información suministrada por catastro el predio figura con la siguiente dirección KR 2215802SUR IN 13, sin embargo se identifico que la dirección correcta es KR 2215802SUR IN 13

7	9.372.000	47.000	2.000	0	45.000	NA	Se encuentra en una zona de amenaza por inundación de categoría baja y NO se encuentra en zona de amenaza por remoción en masa.	El predio no se encuentra en zona de reserva vial para la malla vial arterial.	El predio se encuentra afectado por zona de manejo y preservación ambiental Rio Tunjuelo según Decreto 190 de 2004 de 22/06/2004.	En la información suministrada por catastro el predio figura con la siguiente dirección KR 2215802SURIN14, sin embargo se identifico que la dirección correcta es KR2215802SURIN14
8	29.036.000	170.000	17.000	0	153.000	NA	Se encuentra en una zona de amenaza por inundación de categoría baja y NO se encuentra en zona de amenaza por remoción en masa.	El predio no se encuentra en zona de reserva vial para la malla vial arterial.	El predio se encuentra afectado por zona de manejo y preservación ambiental Rio Tunjuelo según Decreto 190 de 2004 de 22/06/2004.	En la información suministrada por catastro el predio figura con la siguiente dirección KR 2215802SURIN10, sin embargo se identifico que la dirección correcta es KR2215802SURIN10

9	396.712.000	2.535.000	43.000	0	2.492.000	NA	Se encuentra en una zona de amenaza por inundación de categoría baja y NO se encuentra en zona de amenaza por remoción en masa.	El predio se encuentra en zona de influencia directa del corredor de la Avenida Mariscal Sucre, la cual es una vía de la malla vial arterial tipo V-3 de 30 metros de ancho mínimo entre líneas de demarcación, diseñada según DECRETO 190 de 26/06/2004.	El predio se encuentra afectado por zona de manejo y preservación ambiental Rio Tunjuelo según Decreto 190 de 2004 de 22/06/2004.	En la información suministrada por catastro el predio figura con la siguiente dirección KR 221 5802 SUR IN9, sin embargo se identifico que la dirección correcta es KR 22 I 5802 SUR IN9

10	33.056.000	186.000	10.000	0	176.000	NA	se encuentra en una zona de amenaza por inundación de categoría baja y NO se encuentra en zona de amenaza por remoción en masa.	El predio no se encuentra en zona de reserva vial para la malla vial arterial.	El predio se encuentra afectado por zona de manejo y preservación ambiental Rio Tunjuelo según Decreto 190 de 2004 de 22/06/2004.	En la información suministrada por catastro el predio figura con la siguiente dirección KR 221 58 02 SUR IN 3, sin embargo se identifico que la dirección correcta es KR 22 I 58 02 SUR IN 3
11	33.443.844.000	199.640.000	0	0	199.640.000	NA	Se encuentra en una zona de amenaza por inundación de categoría baja y NO se encuentra en zona de amenaza por remoción en masa.	El predio se encuentra en zona de influencia directa del corredor de la Avenida Boyacá, la cual es una vía de la malla vial arterial tipo V-1 de 60 metros de ancho mínimo entre líneas de demarcación, diseñada según RESOLUCIÓN 1435 de 18/07/2009.	El predio se encuentra afectado por zona de manejo y preservación ambiental Rio Tunjuelo según Decreto 190 de 2004 de 22/06/2004.	

12	2.231.365.000	18.128.000	0	0	18.128.000	NA	Se encuentra en una zona de amenaza por inundación de categoría baja y NO se encuentra en zona de amenaza por remoción en masa.	El predio se encuentra en zona de influencia directa del corredor de la Avenida Mariscal Sucre, la cual es una vía de la malla vial arterial tipo V-3 de 30 metros de ancho mínimo entre líneas de demarcación, diseñada según DECRETO 190 de 26/06/2004.	El predio se encuentra afectado por zona de manejo y preservación ambiental Rio Tunjuelo según Decreto 190 de 2004 de 22/06/2004.	En la información suministrada por catastro el predio figura con la siguiente dirección KR 221 5802 SUR IN 4, sin embargo se identifico que la dirección correcta es KR 22 I 5802 SUR IN 4

13	6.422.000	26.000	0	0	26.000	NA	Se encuentra en una zona de amenaza por inundación de categoría baja y NO se encuentra en zona de amenaza por remoción en masa.	El predio no se encuentra en zona de reserva vial para la malla vial arterial.	El predio se encuentra afectado por zona de manejo y preservación ambiental Rio Tunjuelo según Decreto 190 de 2004 de 22/06/2004.	En la información suministrada por catastro el predio figura con la siguiente dirección KR 221 5802SURIN2, sin embargo se identifico que la dirección correcta es KR22 I5802SURIN2
14	14.260.000	57.000	0	0	57.000	NA	Se encuentra en una zona de amenaza por inundación de categoría baja y NO se encuentra en zona de amenaza por remoción en masa.	El predio se encuentra en zona de influencia directa del corredor de la Avenida Mariscal Sucre, la cual es una vía de la malla vial arterial tipo V-3 de 30 metros de ancho mínimo entre líneas de demarcación, diseñada según DECRETO 190 de 26/06/2004	El predio se encuentra afectado por zona de manejo y preservación ambiental Rio Tunjuelo según Decreto 190 de 2004 de 22/06/2004.	En la información suministrada por catastro el predio figura con la siguiente dirección KR 221 5802SURIN5, sin embargo se identifico que la dirección correcta es KR22 I5802SURIN5

15	20.979.688.000	131.206.000	0	13.121.000	144.327.000	NA	Se encuentra en una zona de amenaza por inundación de categoría baja y NO se encuentra en zona de amenaza por remoción en masa.	El predio no se encuentra en zona de reserva vial para la malla vial arterial.	El predio se encuentra afectado por zona de manejo y preservación ambiental Rio Tunjuelo según Decreto 190 de 2004 de 22/06/2004.	

16	2.074.480.000.000	16.791.000.000	0	0	16.791.000.000	NA	Se encuentra en una zona de amenaza por inundación de categoría baja y NO se encuentra en zona de amenaza por remoción en masa.	El predio se encuentra en zona de influencia directa del corredor de la Avenida Mariscal Sucre, la cual es una vía de la malla vial arterial tipo V-3 de 30 metros de ancho mínimo entre líneas de demarcación, diseñada según DECRETO 190 de 26/06/2004.	El predio se encuentra afectado por zona de manejo y preservación ambiental Rio Tunjuelo según Decreto 190 de 2004 de 22/06/2004.	En la información suministrada por catastro el predio figura con la siguiente dirección KR 221 5802 IN 1 SUR, sin embargo se identifico que la dirección correcta es KR 22 I 5802 IN 1 SUR
17	35.637.000	143.000	0	0	143.000	NA	Se encuentra en una zona de amenaza por inundación de categoría baja y NO se encuentra en zona de amenaza por remoción en masa.	El predio se encuentra en zona de influencia directa del corredor de la Avenida Mariscal Sucre, la cual es una vía de la malla vial arterial tipo V-3 de 30 metros de ancho mínimo entre líneas de demarcación, diseñada según DECRETO 190 de 26/06/2004.	El predio seleccionado se encuentra afectado por zona de manejo y preservación ambiental Rio Tunjuelo según Decreto 190 de 2004 de 22/06/2004.	En la información suministrada por catastro el predio figura con la siguiente dirección KR 221 5802 SUR IN 6, sin embargo se identifico que la dirección correcta es KR 22 I 5802 SUR IN 6

18	1.200.592.000	7.250.000	0	0	7.250.000	NA	Se encuentra en una zona de amenaza por inundación de categoría baja y NO se encuentra en zona de amenaza por remoción en masa.	El predio se encuentra en zona de influencia directa del corredor de la Avenida Boyacá, la cual es una vía de la malla vial arterial tipo V-1 de 60 metros de ancho mínimo entre líneas de demarcación, diseñada según DECRETO 190 de 26/06/2004.	El predio se encuentra afectado por zona de manejo y preservación ambiental Rio Tunjuelo según Decreto 190 de 2004 de 22/06/2004.	

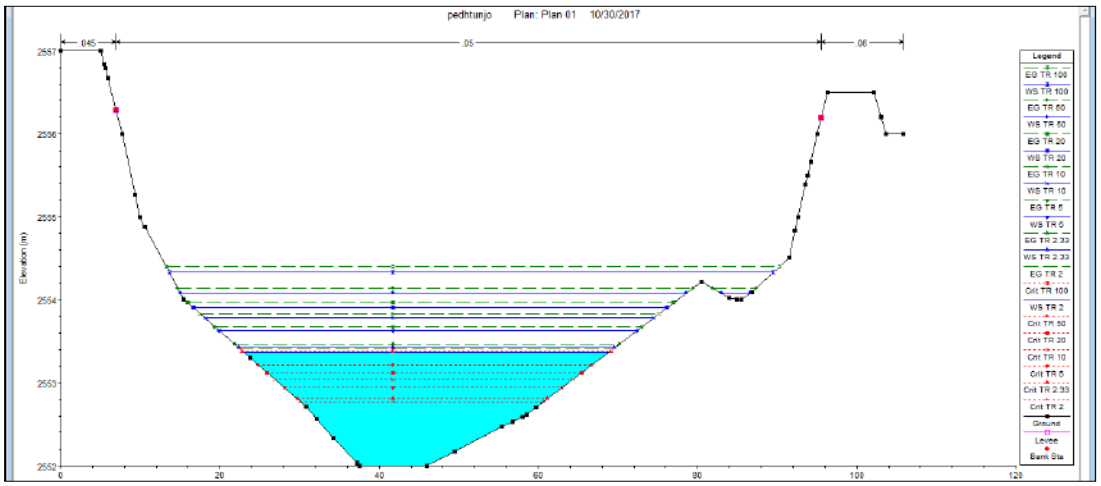
19	5.243.833.000	43.507.000	0	0	43.507.000	NA	Se encuentra en una zona de amenaza por inundación de categoría baja y NO se encuentra en zona de amenaza por remoción en masa.	El predio no se encuentra en zona de reserva vial para la malla vial arterial.	El predio se encuentra afectado por zona de manejo y preservación ambiental Rio Tunjuelo según Decreto 190 de 2004 de 22/06/2004.	
20	2.120.306.000	10.199.000	0	0	10.199.000	Área de afectación de servicios. (Afectación del rio Tunjuelito)	Se encuentra en una zona de amenaza por inundación de categoría baja y NO se encuentra en zona de amenaza por remoción en masa.	El predio se encuentra en zona de influencia directa del corredor de la Intersección Avenida Boyacá con Avenida Mariscal Sucre, la cual es una vía de la malla vial arterial tipo V-1 de 60 metros de ancho mínimo entre líneas de demarcación, diseñada según DECRETO 190 de 26/06/2004.	El predio se encuentra afectado por zona de manejo y preservación ambiental Rio Tunjuelo según Decreto 190 de 2004 de 22/06/2004.	

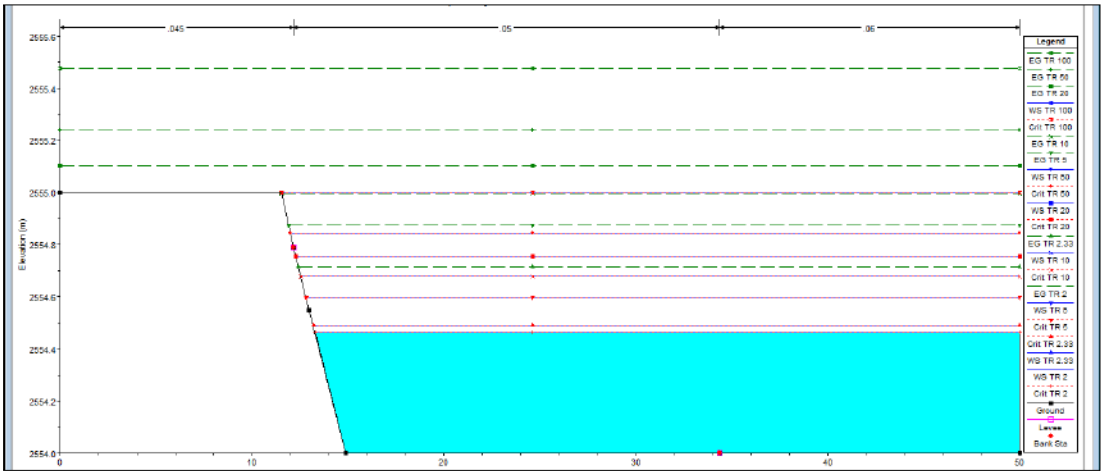
21	1.113.569.000	5.323.000	0	0	5.323.000	NA	Se encuentra en una zona de amenaza por inundación de categoría baja y NO se encuentra en zona de amenaza por remoción en masa.	El predio se encuentra en zona de influencia directa del corredor de la Intersección Avenida Boyacá con Avenida Mariscal Sucre, la cual es una vía de la malla vial arterial tipo V-1 de 60 metros de ancho mínimo entre líneas de demarcación, diseñada según DECRETO 190 de 26/06/2004.	El predio se encuentra afectado por zona de manejo y preservación ambiental Rio Tunjuelo según Decreto 190 de2004 de 22/06/2004.	
22	57.669.121.000	362.925.000	0	36.293.000	399.218.000	NA	Se encuentra en una zona de amenaza por inundación de categoría baja y NO se encuentra en zona de amenaza por remoción en masa.	El predio se encuentra en zona de influencia directa del corredor de la Avenida Jorge Gaitán Cortes, la cual es una vía de la malla vial arterial tipo V-2 de 40 metros de ancho mínimo entre líneas de demarcación, diseñada según DECRETO 190 de 26/06/2004	El predio se encuentra afectado por zona de manejo y preservación ambiental Rio Tunjuelo según Decreto 190 de2004 de 22/06/2004.	

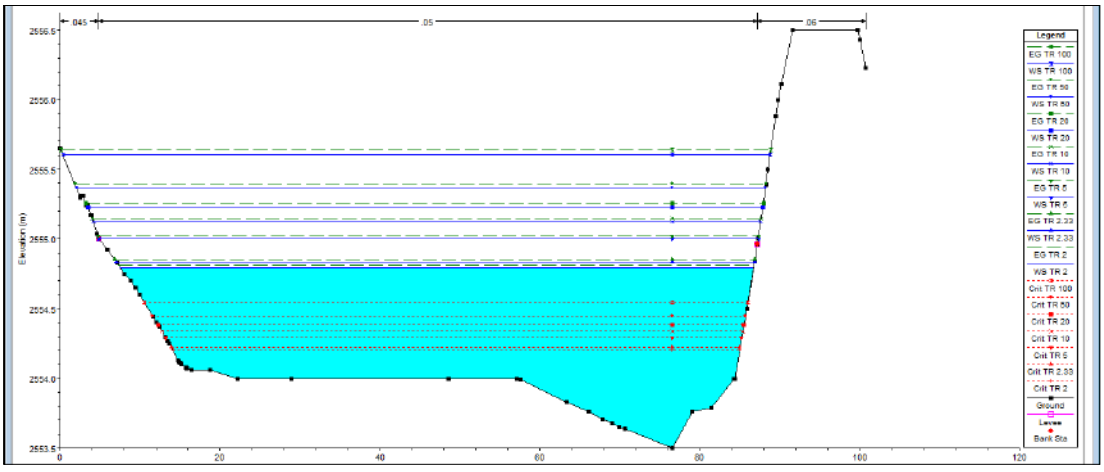
23	22.089.758.000	889.801.000	0	0	889.801.000	NA	Se encuentra en una zona de amenaza por inundación de categoría baja y NO se encuentra en zona de amenaza por remoción en masa.	El predio se encuentra en zona de influencia directa del corredor de la Intersección Avenida Boyacá con Avenida Mariscal Sucre, la cual es una vía de la malla vial arterial tipo V-1 de 60 metros de ancho mínimo entre líneas de demarcación, diseñada según DECRETO 190 de 26/06/2004.	El predio seleccionado se encuentra afectado por zona de manejo y preservación ambiental Rio Tunjuelo según Decreto 190 de2004 de 22/06/2004.	
24	3.891.567.000	189.873.000	0	0	189.873.000	NA	Se encuentra en una zona de amenaza por inundación de categoría baja y se encuentra en una zona de amenaza por remoción en masa, categoría baja.	El predio se encuentra en zona de influencia directa del corredor de la Avenida Ciudad de Villavicencio, la cual es una vía de la malla vial arterial tipo V-2 de 40 metros de ancho mínimo entre líneas de demarcación, diseñada según DECRETO 190 de 26/06/2004.	El predio seleccionado se encuentra afectado por zona de manejo y preservación ambiental Rio Tunjuelo según Decreto 190 de2004 de 22/06/2004.	
25	Sin información	Sin información	Sin información	Sin información	Sin información	Sin información	Sin información	Sin información	Sin información	

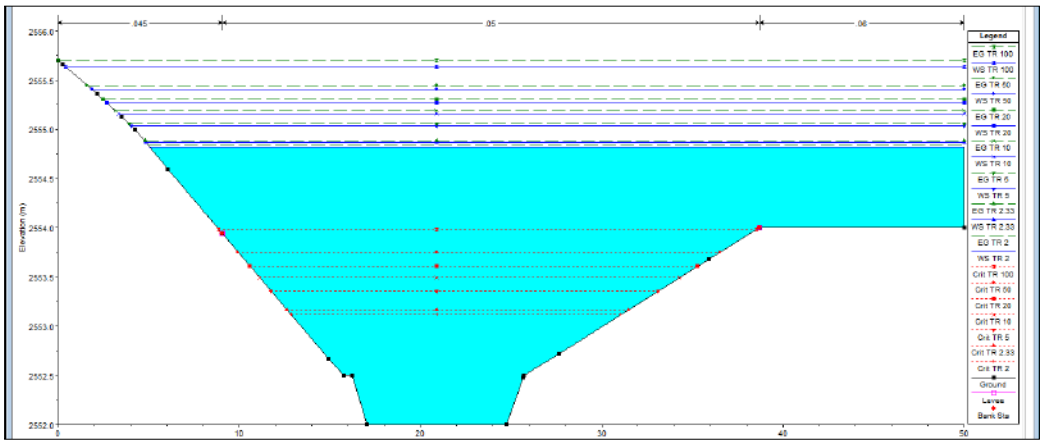
Fuente: Consorcio JA, 2016

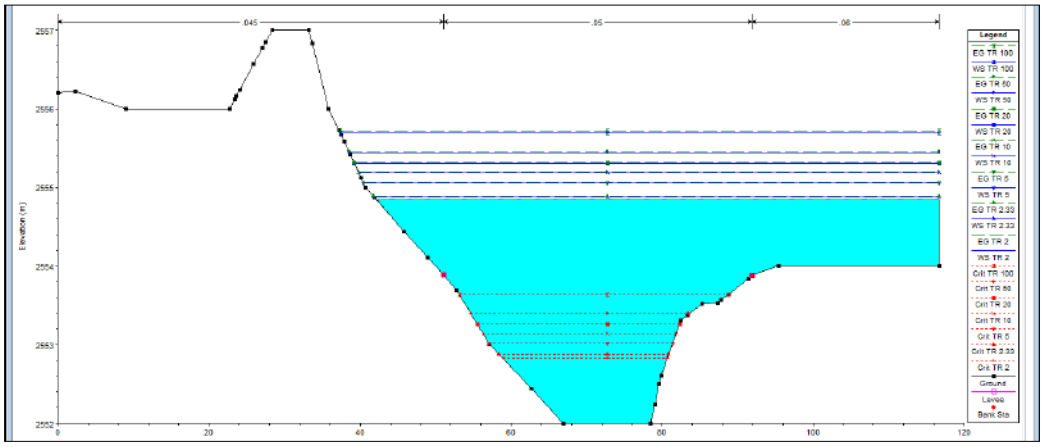
Perfiles HEC-RAS

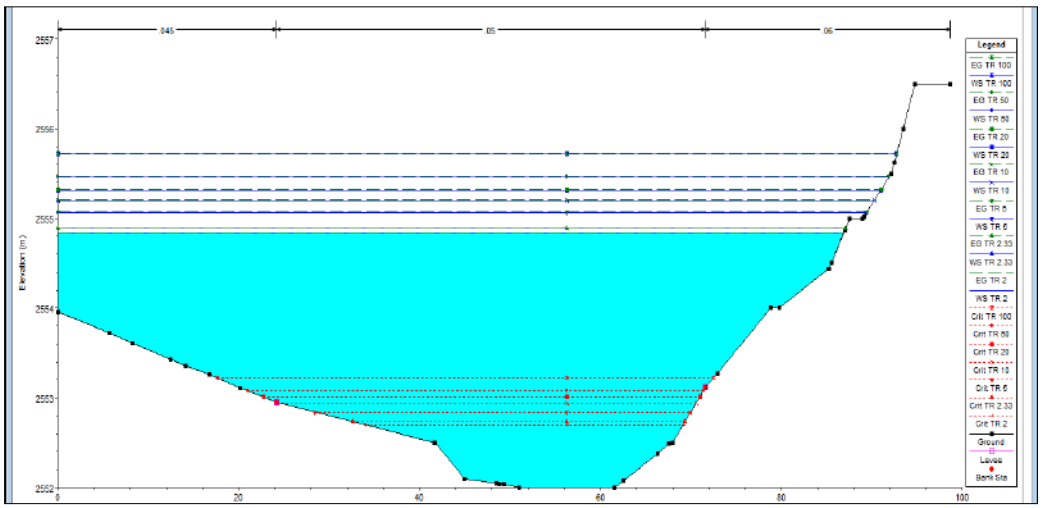


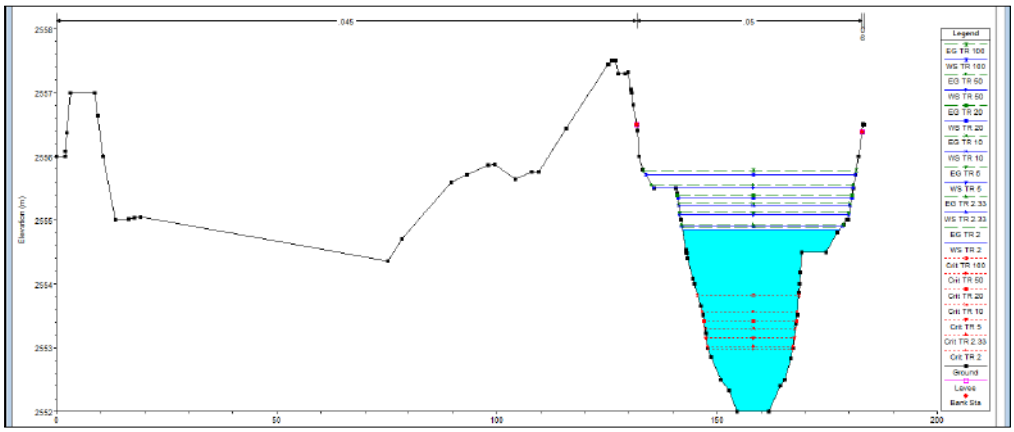


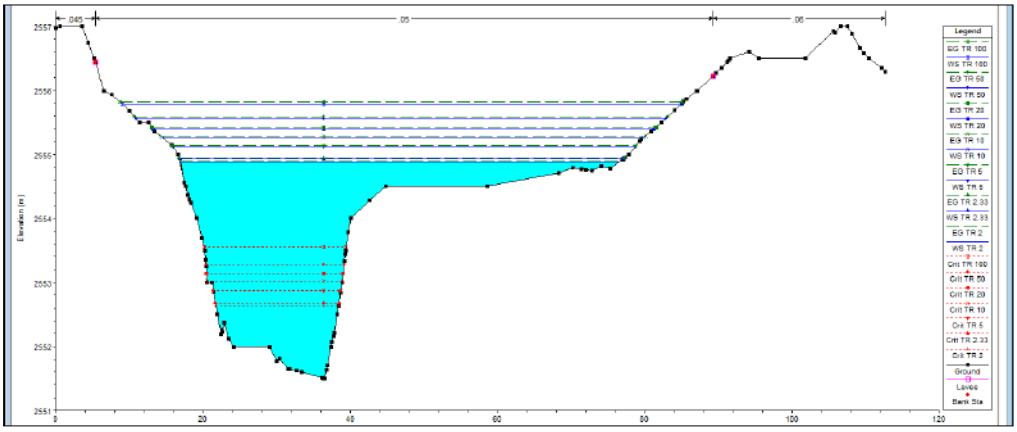


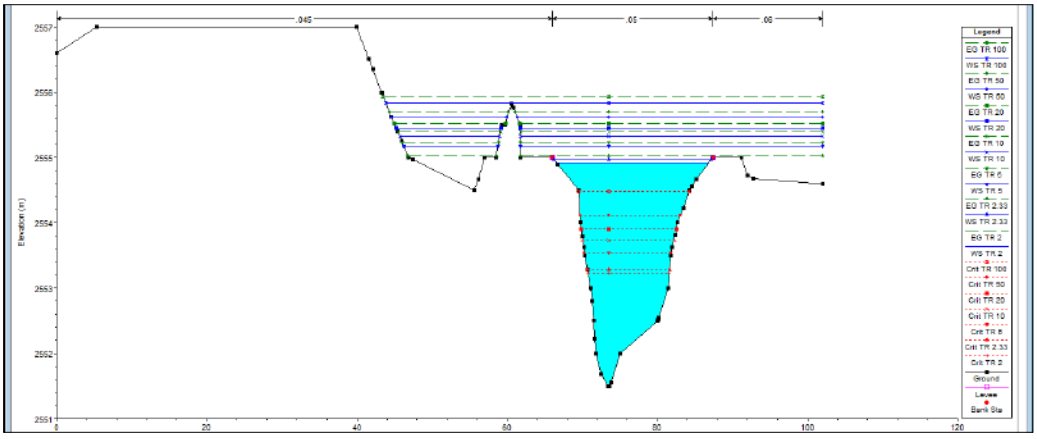

.045
.05
.06
Legend
EG TR 100
WS TR 100
EG TR 50
WS TR 50
EG TR 20
WS TR 20
EG TR 10
WS TR 10
EG TR 5
WS TR 5
EG TR 2.33
WS TR 2.33
EG TR 2
WS TR 2
Crit TR 100
Crit TR 50
Crit TR 20
Crit TR 10
Crit TR 5
Crit TR 2.33
Crit TR 2
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
2566.0
2565.5
2565.0
2564.5
2564.0
2563.5
2563.0
2562.5
2562.0
0
10
20
30
40
50

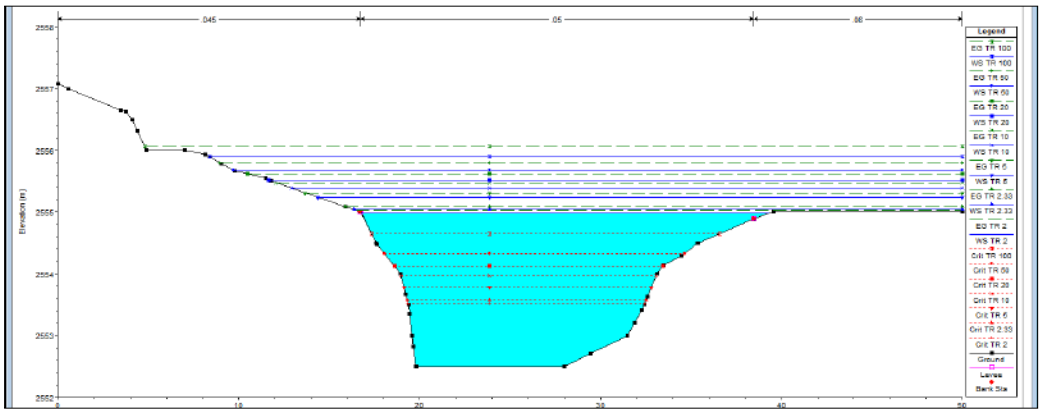

.045
.05
.06
Legend
EG TR 100
WS TR 100
EG TR 50
WS TR 50
EG TR 20
WS TR 20
EG TR 10
WS TR 10
EG TR 5
WS TR 5
EG TR 2.33
WS TR 2.33
EG TR 2
WS TR 2
Crit TR 100
Crit TR 50
Crit TR 20
Crit TR 10
Crit TR 5
Crit TR 2.33
Crit TR 2
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
2557
2556
2555
2554
2553
2552
0
20
40
60
80
100
120

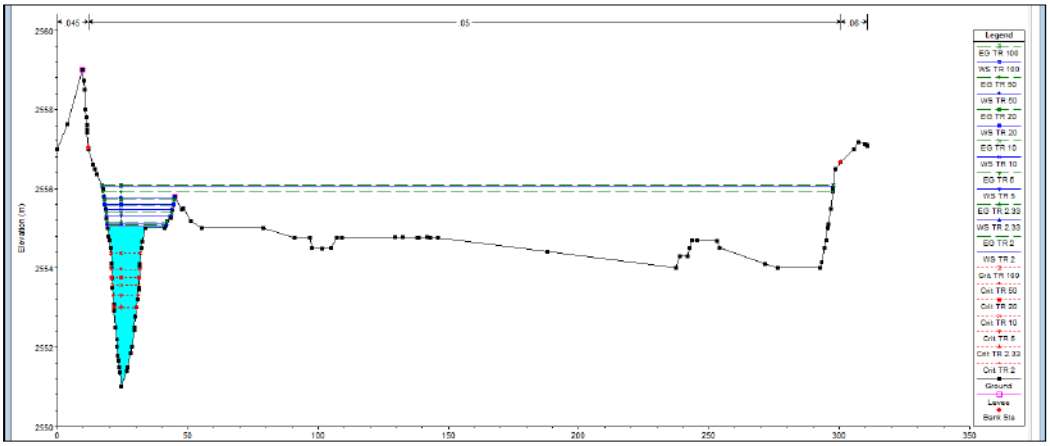

.045
.05
.06
Legend
EG TR 100
WS TR 100
EG TR 50
WS TR 50
EG TR 20
WS TR 20
EG TR 10
WS TR 10
EG TR 5
WS TR 5
EG TR 2.33
WS TR 2.33
EG TR 2
WS TR 2
Crit TR 100
Crit TR 50
Crit TR 20
Crit TR 10
Crit TR 5
Crit TR 2.33
Crit TR 2
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
2557
2556
2555
2554
2553
2552
0
20
40
60
80
100

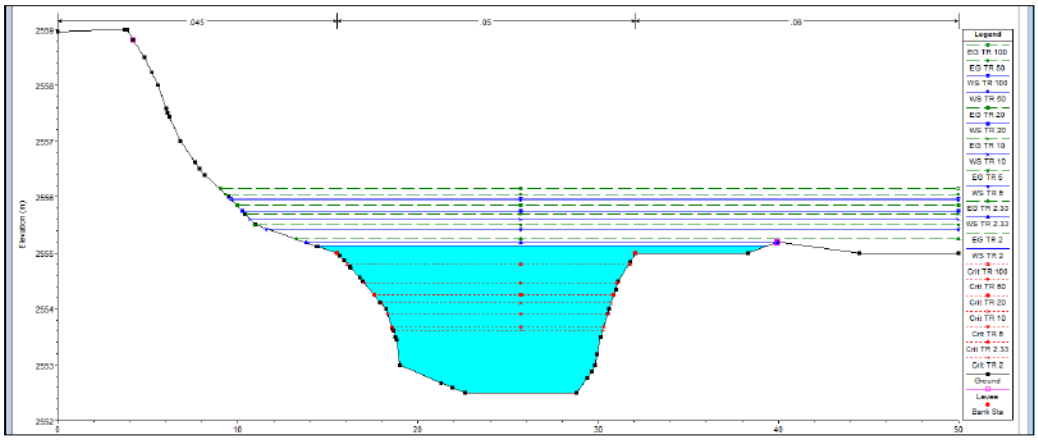

.045
.05
.05
Legend
EG TR 100
WS TR 100
EG TR 50
WS TR 50
EG TR 20
WS TR 20
EG TR 10
WS TR 10
EG TR 5
WS TR 5
EG TR 2.33
WS TR 2.33
EG TR 2
WS TR 2
Crit TR 100
Crit TR 50
Crit TR 20
Crit TR 10
Crit TR 5
Crit TR 2.33
Crit TR 2
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
2558
2557
2556
2555
2554
2553
2552
0
50
100
150
200

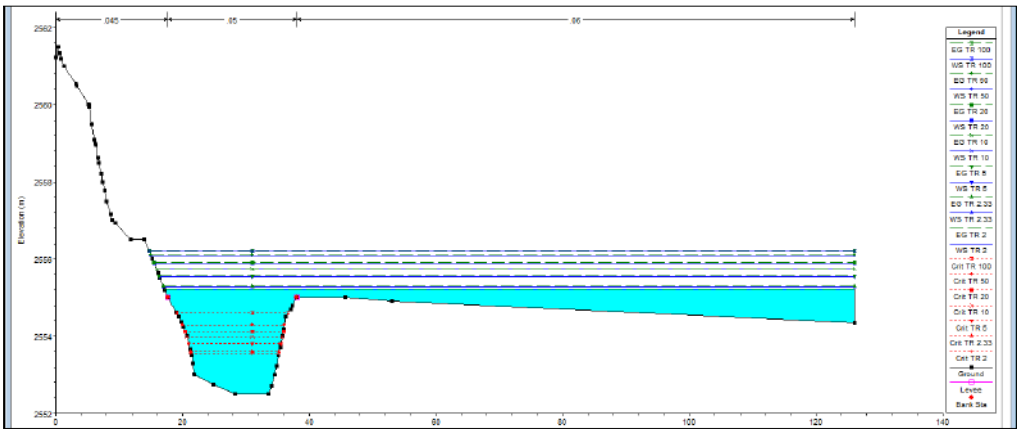

.045
.05
.05
Legend
EG TR 100
WS TR 100
EG TR 50
WS TR 50
EG TR 20
WS TR 20
EG TR 10
WS TR 10
EG TR 5
WS TR 5
EG TR 2.33
WS TR 2.33
EG TR 2
WS TR 2
Crit TR 100
Crit TR 50
Crit TR 20
Crit TR 10
Crit TR 5
Crit TR 2.33
Crit TR 2
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
2557
2556
2555
2554
2553
2552
2551
0
20
40
60
80
100
120

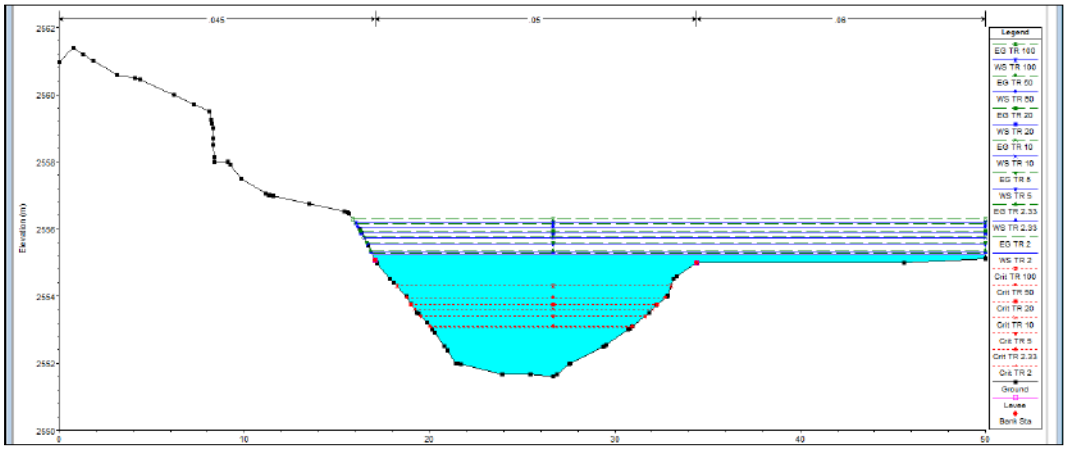

.045
.05
.05
Legend
EG TR 100
WS TR 100
EG TR 50
WS TR 50
EG TR 20
WS TR 20
EG TR 10
WS TR 10
EG TR 5
WS TR 5
EG TR 2.33
WS TR 2.33
EG TR 2
WS TR 2
Crit TR 100
Crit TR 50
Crit TR 20
Crit TR 10
Crit TR 5
Crit TR 2.33
Crit TR 2
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
2557
2556
2555
2554
2553
2552
2551
0
20
40
60
80
100
120

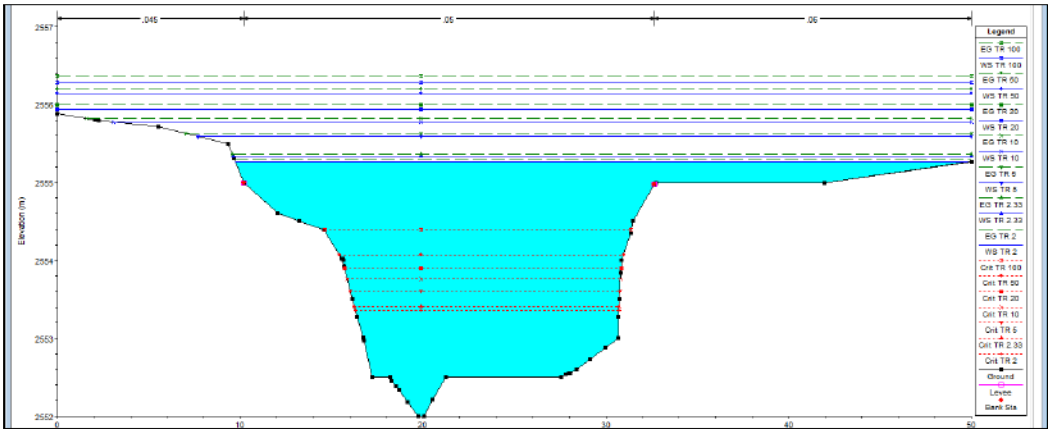

.045
.05
.06
Legend
EG TR 100
WS TR 100
EG TR 50
WS TR 50
EG TR 20
WS TR 20
EG TR 10
WS TR 10
EG TR 5
WS TR 5
EG TR 2.33
WS TR 2.33
EG TR 2
WS TR 2
Crit TR 100
Crit TR 50
Crit TR 20
Crit TR 10
Crit TR 5
Crit TR 2.33
Crit TR 2
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)

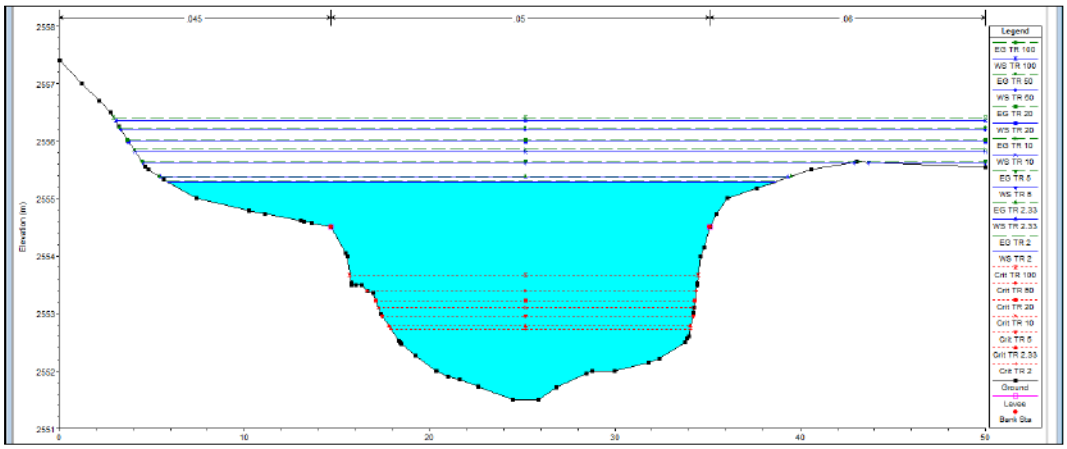

.045
.05
.06
Legend
EG TR 100
WS TR 100
EG TR 50
WS TR 50
EG TR 20
WS TR 20
EG TR 10
WS TR 10
EG TR 5
WS TR 5
EG TR 2.33
WS TR 2.33
EG TR 2
WS TR 2
Crit TR 100
Crit TR 50
Crit TR 20
Crit TR 10
Crit TR 5
Crit TR 2.33
Crit TR 2
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)

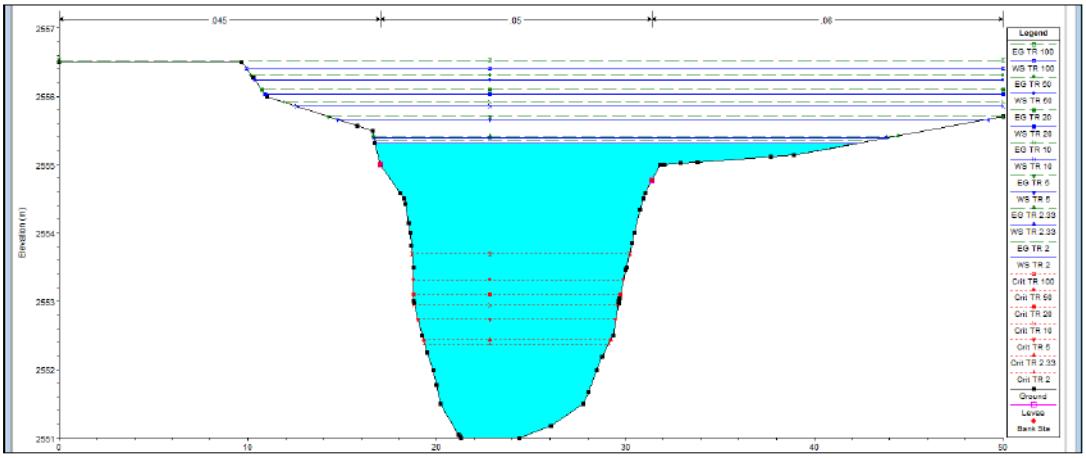

.045
.05
.06
Legend
EG TR 100
EG TR 50
WS TR 100
WS TR 50
EG TR 20
WS TR 20
EG TR 10
WS TR 10
EG TR 5
WS TR 5
EG TR 2.33
WS TR 2.33
EG TR 2
WS TR 2
Crit TR 100
Crit TR 50
Crit TR 20
Crit TR 10
Crit TR 5
Crit TR 2.33
Crit TR 2
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)

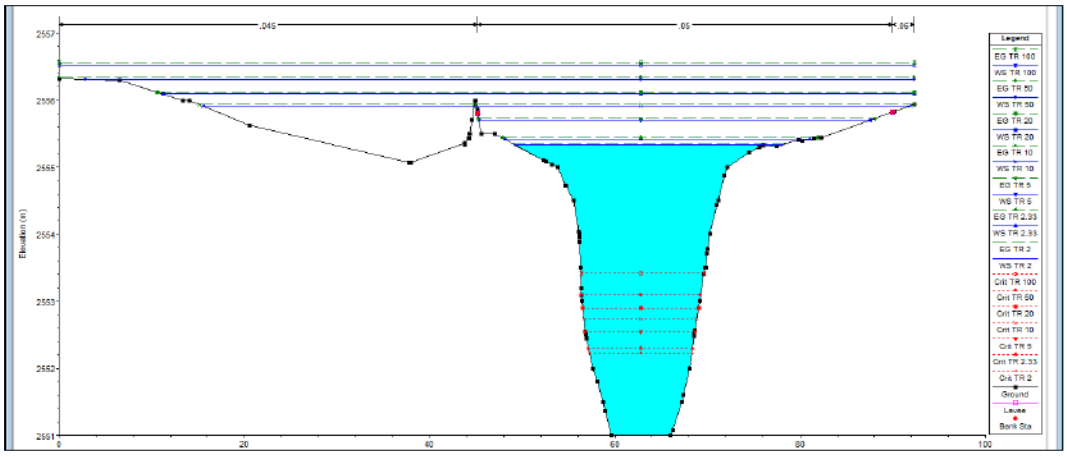

Legend
EG TR 100
WS TR 100
EG TR 50
WS TR 50
EG TR 20
WS TR 20
EG TR 10
WS TR 10
EG TR 5
WS TR 5
EG TR 2.33
WS TR 2.33
EG TR 2
WS TR 2
Crit TR 100
Crit TR 50
Crit TR 20
Crit TR 10
Crit TR 5
Crit TR 2.33
Crit TR 2
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)

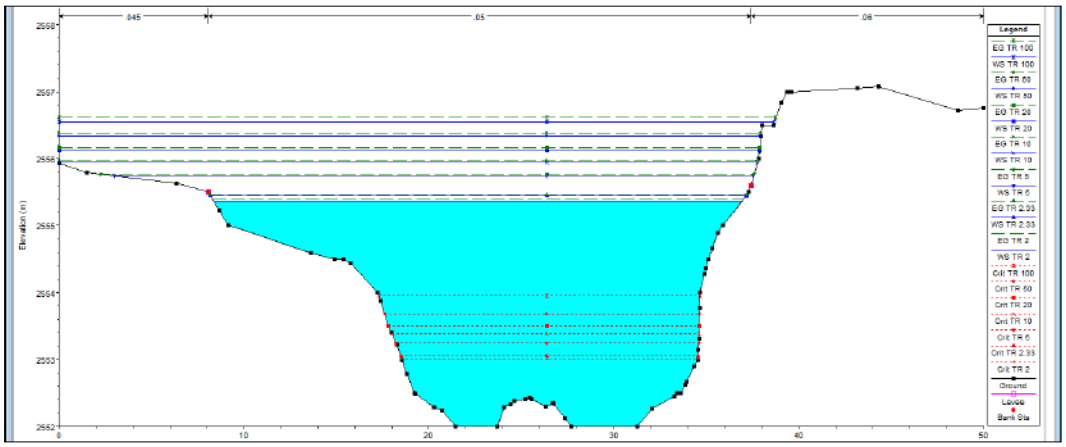

Legend
EG TR 100
WS TR 100
EG TR 50
WS TR 50
EG TR 20
WS TR 20
EG TR 10
WS TR 10
EG TR 5
WS TR 5
EG TR 2.33
WS TR 2.33
EG TR 2
WS TR 2
Crit TR 100
Crit TR 50
Crit TR 20
Crit TR 10
Crit TR 5
Crit TR 2.33
Crit TR 2
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)

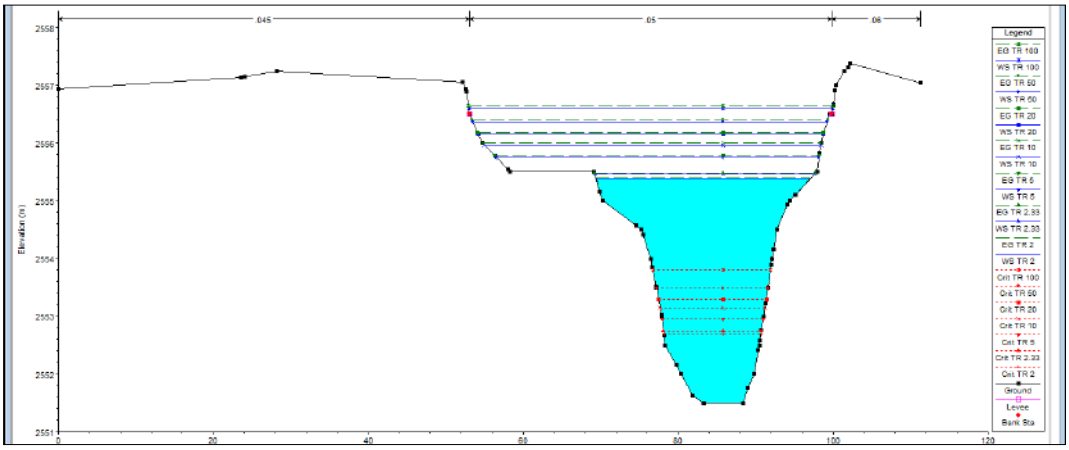

Legend
EG TR 100
WS TR 100
EG TR 50
WS TR 50
EG TR 20
WS TR 20
EG TR 10
WS TR 10
EG TR 5
WS TR 5
EG TR 2.33
WS TR 2.33
EG TR 2
WS TR 2
Crit TR 100
Crit TR 50
Crit TR 20
Crit TR 10
Crit TR 5
Crit TR 2.33
Crit TR 2
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)

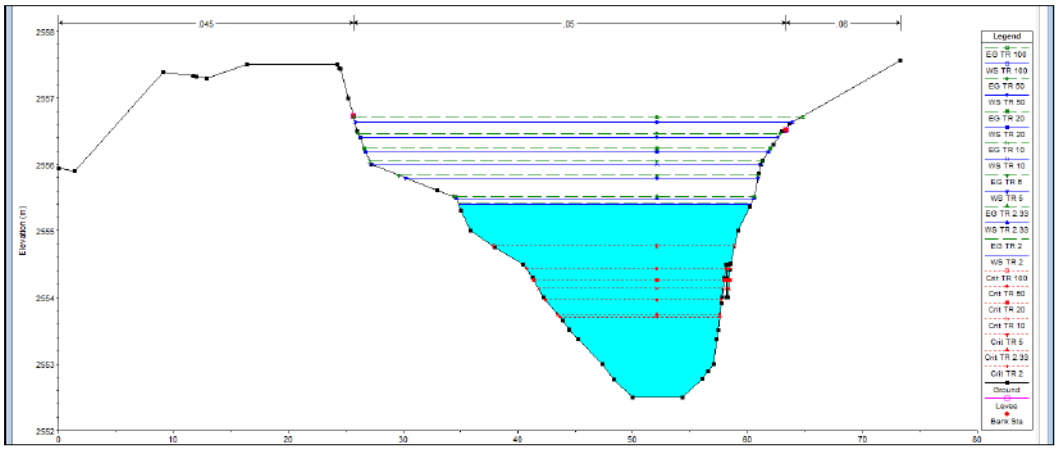

.045
.05
.06
Legend
EG TR 100
WS TR 100
EG TR 50
WS TR 50
EG TR 20
WS TR 20
EG TR 10
WS TR 10
EG TR 5
WS TR 5
EG TR 2.33
WS TR 2.33
EG TR 2
WS TR 2
Crit TR 100
Crit TR 50
Crit TR 20
Crit TR 10
Crit TR 5
Crit TR 2.33
Crit TR 2
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
2551
2552
2553
2554
2555
2556
2557
2558
0
10
20
30
40
50

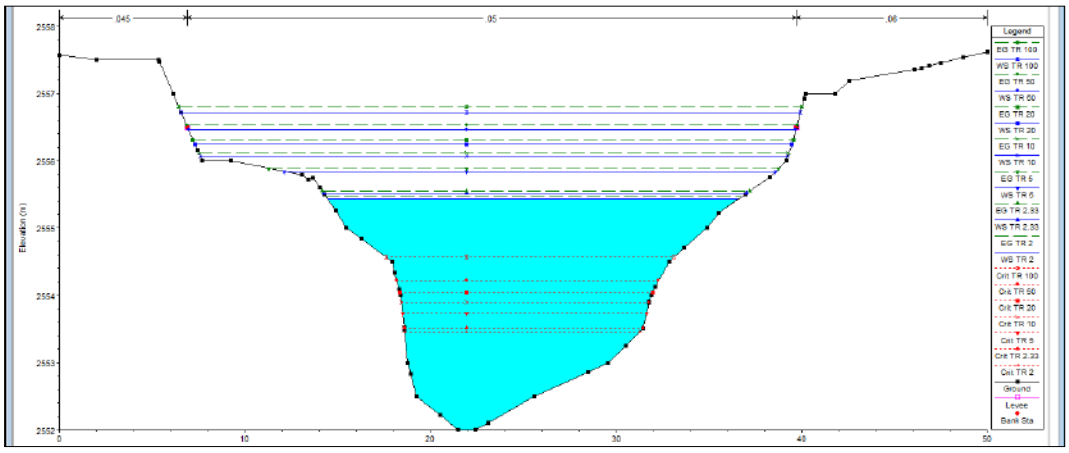

.045
.05
.06
Legend
EG TR 100
WS TR 100
EG TR 50
WS TR 50
EG TR 20
WS TR 20
EG TR 10
WS TR 10
EG TR 5
WS TR 5
EG TR 2.33
WS TR 2.33
EG TR 2
WS TR 2
Crit TR 100
Crit TR 50
Crit TR 20
Crit TR 10
Crit TR 5
Crit TR 2.33
Crit TR 2
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
2551
2552
2553
2554
2555
2556
2557
0
10
20
30
40
50

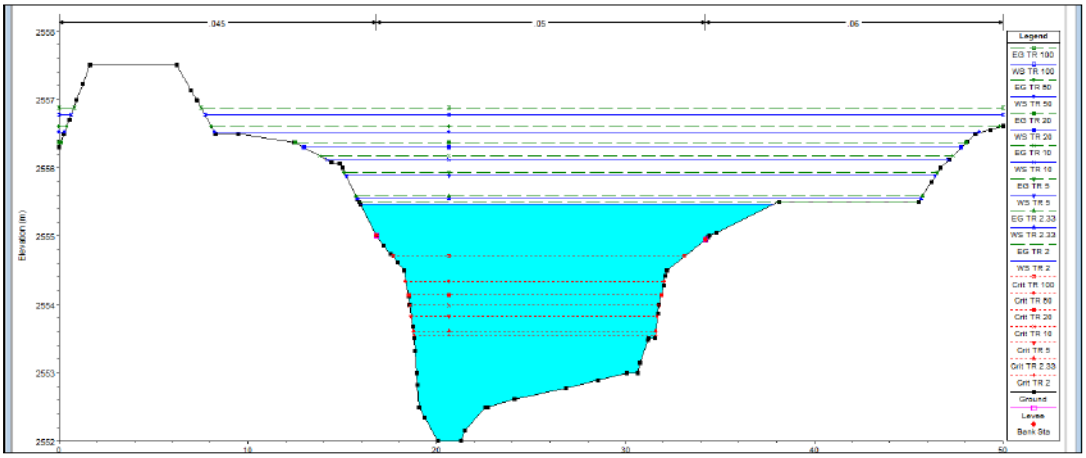

.045
.05
.06
Legend
EG TR 100
WS TR 100
EG TR 50
WS TR 50
EG TR 20
WS TR 20
EG TR 10
WS TR 10
EG TR 5
WS TR 5
EG TR 2.33
WS TR 2.33
EG TR 2
WS TR 2
Crit TR 100
Crit TR 50
Crit TR 20
Crit TR 10
Crit TR 5
Crit TR 2.33
Crit TR 2
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
2551
2552
2553
2554
2555
2556
2557
0
20
40
60
80
100

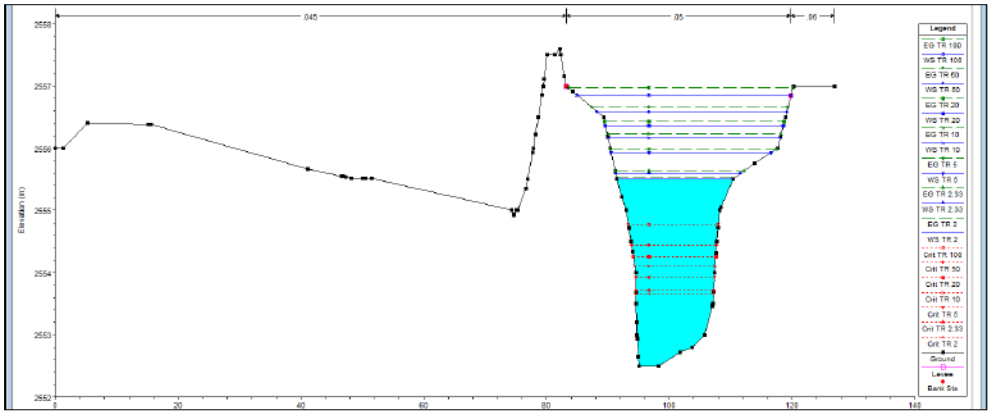

.045
.05
.06
Legend
EG TR 100
WS TR 100
EG TR 50
WS TR 50
EG TR 20
WS TR 20
EG TR 10
WS TR 10
EG TR 5
WS TR 5
EG TR 2.33
WS TR 2.33
EG TR 2
WS TR 2
Crit TR 100
Crit TR 50
Crit TR 20
Crit TR 10
Crit TR 5
Crit TR 2.33
Crit TR 2
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (ft)

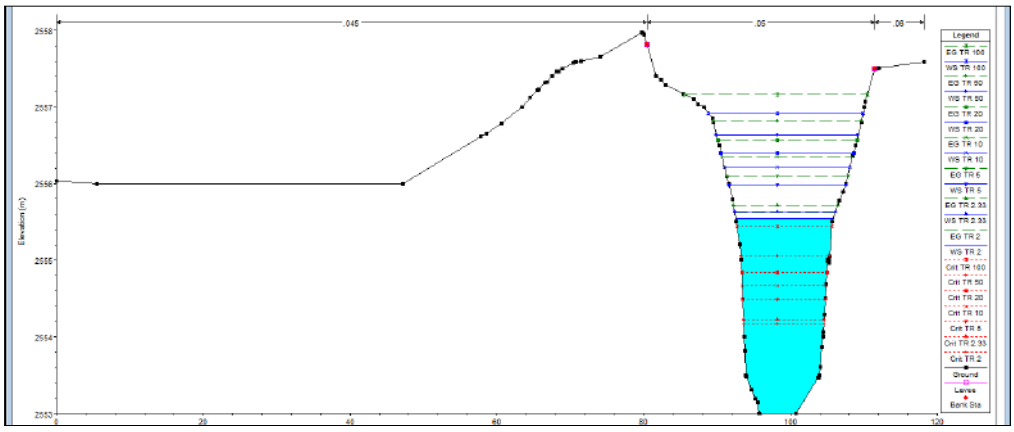

.045
.05
.06
Legend
EG TR 100
WS TR 100
EG TR 50
WS TR 50
EG TR 20
WS TR 20
EG TR 10
WS TR 10
EG TR 5
WS TR 5
EG TR 2.33
WS TR 2.33
EG TR 2
WS TR 2
Crit TR 100
Crit TR 50
Crit TR 20
Crit TR 10
Crit TR 5
Crit TR 2.33
Crit TR 2
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (ft)

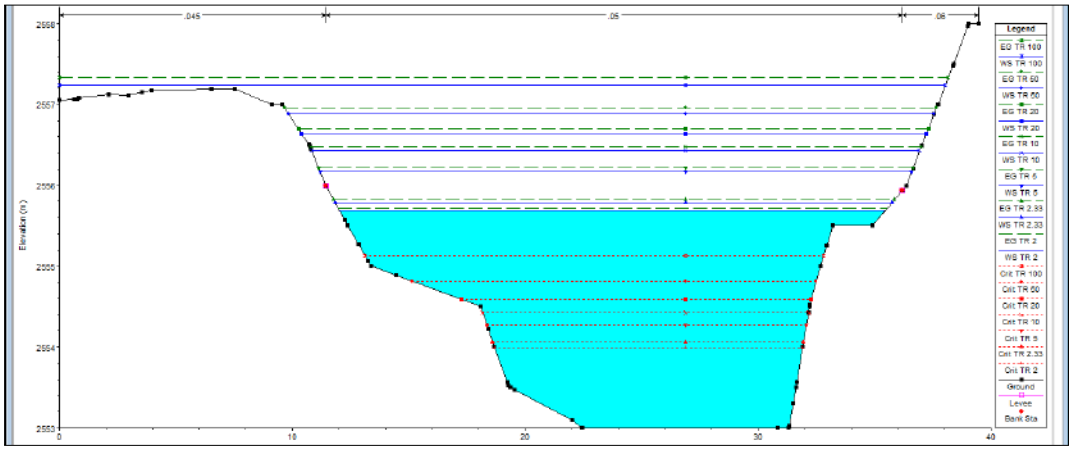

.045
.05
.06
Legend
EG TR 100
WS TR 100
EG TR 50
WS TR 50
EG TR 20
WS TR 20
EG TR 10
WS TR 10
EG TR 5
WS TR 5
EG TR 2.33
WS TR 2.33
EG TR 2
WS TR 2
Crit TR 100
Crit TR 50
Crit TR 20
Crit TR 10
Crit TR 5
Crit TR 2.33
Crit TR 2
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (ft)

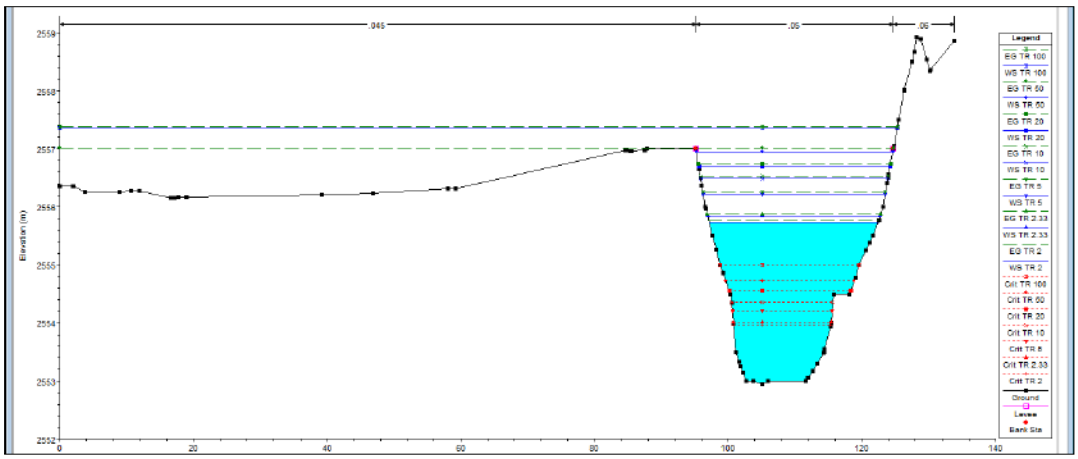

045
05
06
Legend
EG TR 100
WS TR 100
EG TR 50
WS TR 50
EG TR 20
WS TR 20
EG TR 10
WS TR 10
EG TR 5
WS TR 5
EG TR 2.33
WS TR 2.33
EG TR 2
WS TR 2
Crit TR 100
Crit TR 50
Crit TR 20
Crit TR 10
Crit TR 5
Crit TR 2.33
Crit TR 2
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
2558
2557
2556
2555
2554
2553
2552
0
10
20
30
40
50

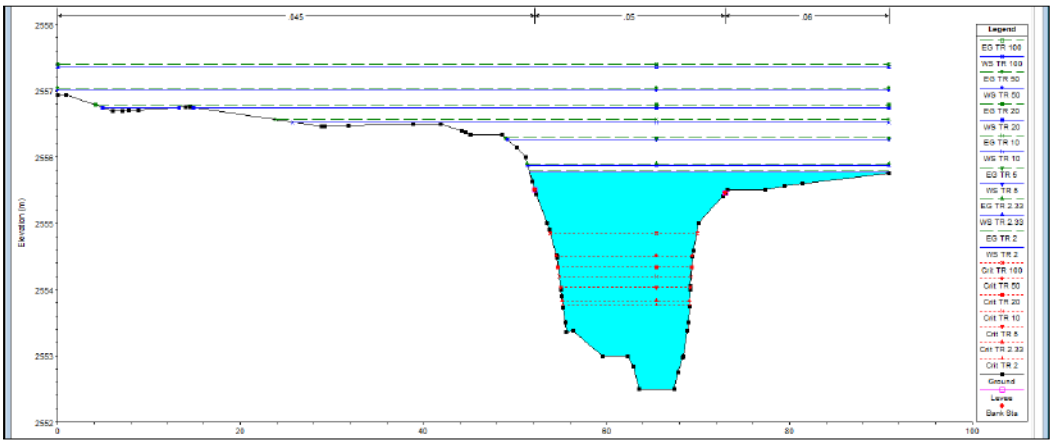

045
05
06
Legend
EG TR 100
WS TR 100
EG TR 50
WS TR 50
EG TR 20
WS TR 20
EG TR 10
WS TR 10
EG TR 5
WS TR 5
EG TR 2.33
WS TR 2.33
EG TR 2
WS TR 2
Crit TR 100
Crit TR 50
Crit TR 20
Crit TR 10
Crit TR 5
Crit TR 2.33
Crit TR 2
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
2558
2557
2556
2555
2554
2553
2552
0
10
20
30
40
50

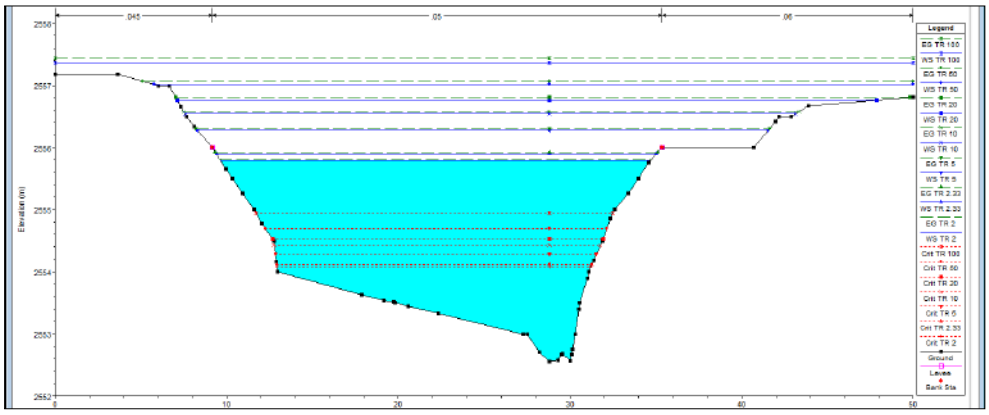

045
05
06
Legend
EG TR 100
WS TR 100
EG TR 50
WS TR 50
EG TR 20
WS TR 20
EG TR 10
WS TR 10
EG TR 5
WS TR 5
EG TR 2.33
WS TR 2.33
EG TR 2
WS TR 2
Crit TR 100
Crit TR 50
Crit TR 20
Crit TR 10
Crit TR 5
Crit TR 2.33
Crit TR 2
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)
2558
2557
2556
2555
2554
2553
2552
0
20
40
60
80
100
120
140

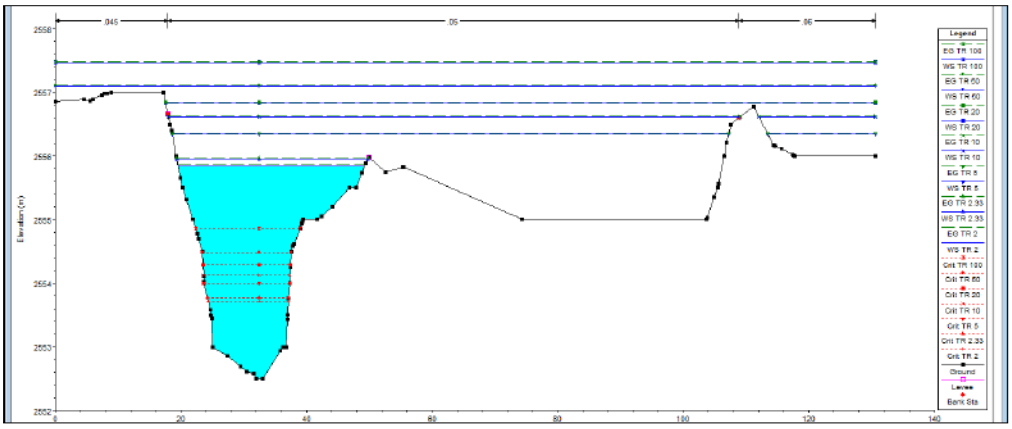

.045
.05
.06
Elevation (m)
Legend
EG TR 100
WS TR 100
EG TR 50
WS TR 50
EG TR 20
WS TR 20
EG TR 10
WS TR 10
EG TR 5
WS TR 5
EG TR 2.33
WS TR 2.33
EG TR 2
WS TR 2
Crit TR 100
Crit TR 50
Crit TR 20
Crit TR 10
Crit TR 5
Crit TR 2.33
Crit TR 2
Ground
Levee
Bank Sta

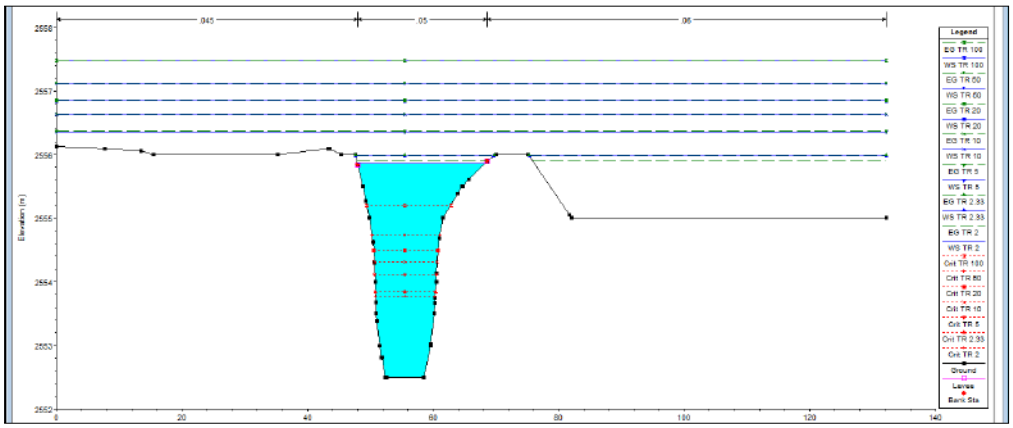

.045
.05
.06
Elevation (m)
Legend
EG TR 100
WS TR 100
EG TR 50
WS TR 50
EG TR 20
WS TR 20
EG TR 10
WS TR 10
EG TR 5
WS TR 5
EG TR 2.33
WS TR 2.33
EG TR 2
WS TR 2
Crit TR 100
Crit TR 50
Crit TR 20
Crit TR 10
Crit TR 5
Crit TR 2.33
Crit TR 2
Ground
Levee
Bank Sta

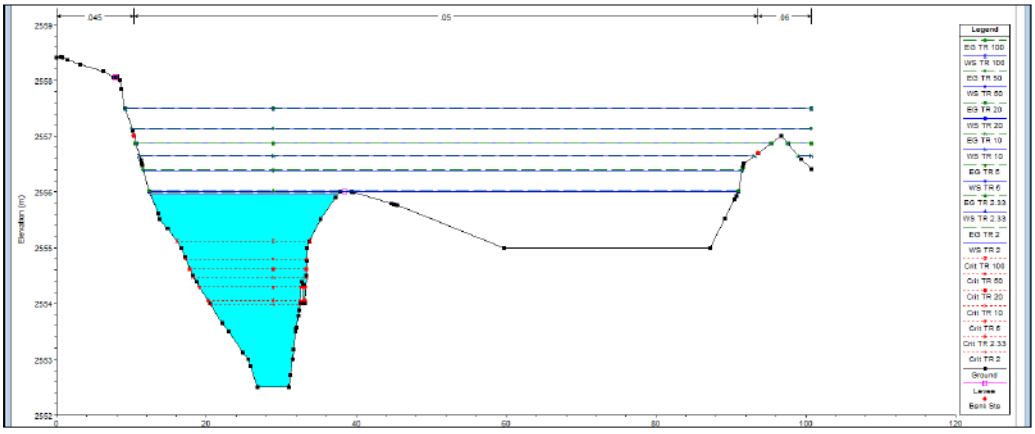

.045
.05
.06
Elevation (m)
Legend
EG TR 100
WS TR 100
EG TR 50
WS TR 50
EG TR 20
WS TR 20
EG TR 10
WS TR 10
EG TR 5
WS TR 5
EG TR 2.33
WS TR 2.33
EG TR 2
WS TR 2
Crit TR 100
Crit TR 50
Crit TR 20
Crit TR 10
Crit TR 5
Crit TR 2.33
Crit TR 2
Ground
Levee
Bank Sta

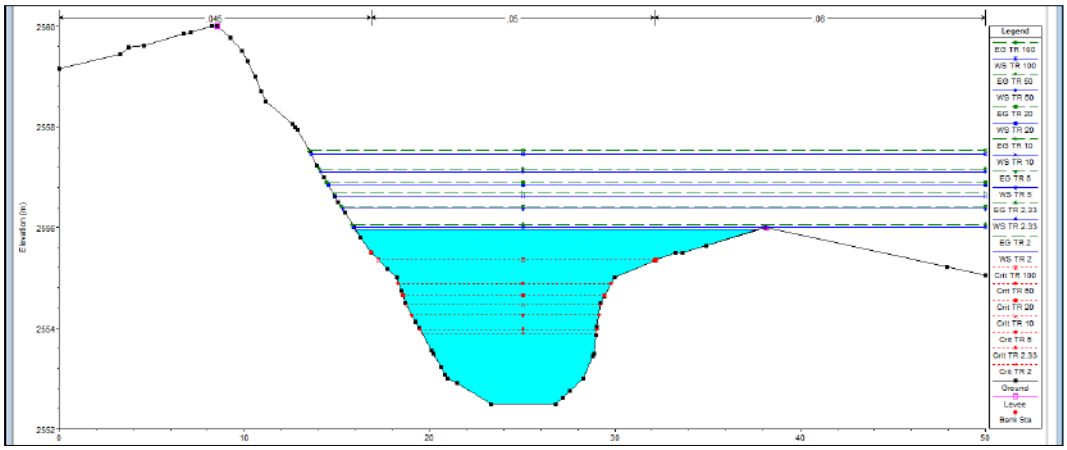

.045
.05
.06
Elevation (m)
Legend
EG TR 100
WS TR 100
EG TR 50
WS TR 50
EG TR 20
WS TR 20
EG TR 10
WS TR 10
EG TR 5
WS TR 5
EG TR 2.33
WS TR 2.33
EG TR 2
WS TR 2
Crit TR 100
Crit TR 50
Crit TR 20
Crit TR 10
Crit TR 5
Crit TR 2.33
Crit TR 2
Ground
Levee
Bank Sta

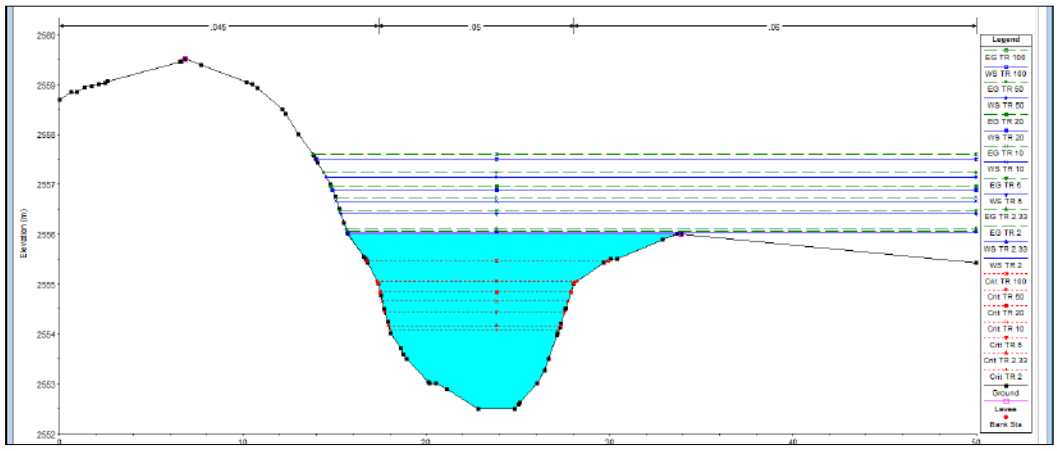

.045
.05
.06
Elevation (m)
Legend
EG TR 100
WS TR 100
EG TR 50
WS TR 50
EG TR 20
WS TR 20
EG TR 10
WS TR 10
EG TR 5
WS TR 5
EG TR 2.33
WS TR 2.33
EG TR 2
WS TR 2
Crit TR 100
Crit TR 50
Crit TR 20
Crit TR 10
Crit TR 5
Crit TR 2.33
Crit TR 2
Ground
Levee
Bank Sta

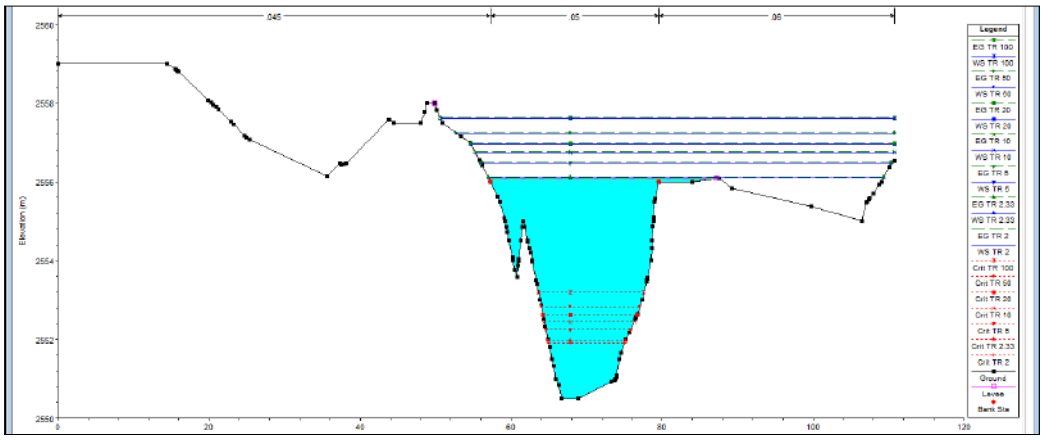

.045
.05
.06
Elevation (m)
Legend
EG TR 100
WS TR 100
EG TR 50
WS TR 50
EG TR 20
WS TR 20
EG TR 10
WS TR 10
EG TR 5
WS TR 5
EG TR 2.33
WS TR 2.33
EG TR 2
WS TR 2
Crit TR 100
Crit TR 50
Crit TR 20
Crit TR 10
Crit TR 5
Crit TR 2.33
Crit TR 2
Ground
Levee
Bank Sta

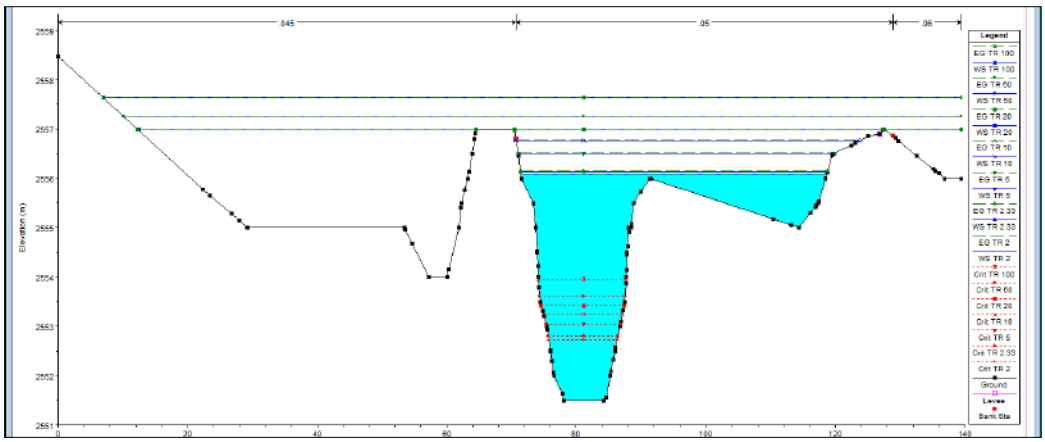

.045
.05
.06
Legend
EG TR 100
WS TR 100
EG TR 50
WS TR 50
EG TR 20
WS TR 20
EG TR 10
WS TR 10
EG TR 5
WS TR 5
EG TR 2.33
WS TR 2.33
EG TR 2
WS TR 2
Crit TR 100
Crit TR 50
Crit TR 20
Crit TR 10
Crit TR 5
Crit TR 2.33
Crit TR 2
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)

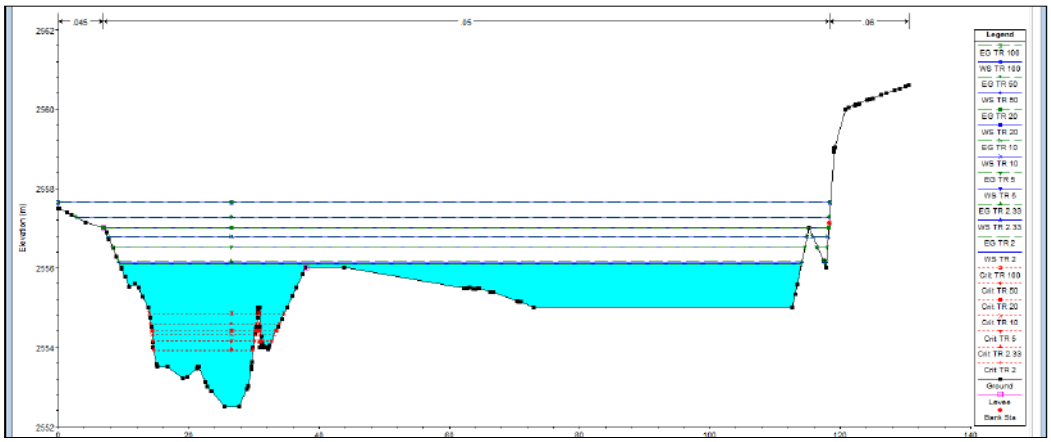

.045
.05
.06
Legend
EG TR 100
WS TR 100
EG TR 50
WS TR 50
EG TR 20
WS TR 20
EG TR 10
WS TR 10
EG TR 5
WS TR 5
EG TR 2.33
WS TR 2.33
EG TR 2
WS TR 2
Crit TR 100
Crit TR 50
Crit TR 20
Crit TR 10
Crit TR 5
Crit TR 2.33
Crit TR 2
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)

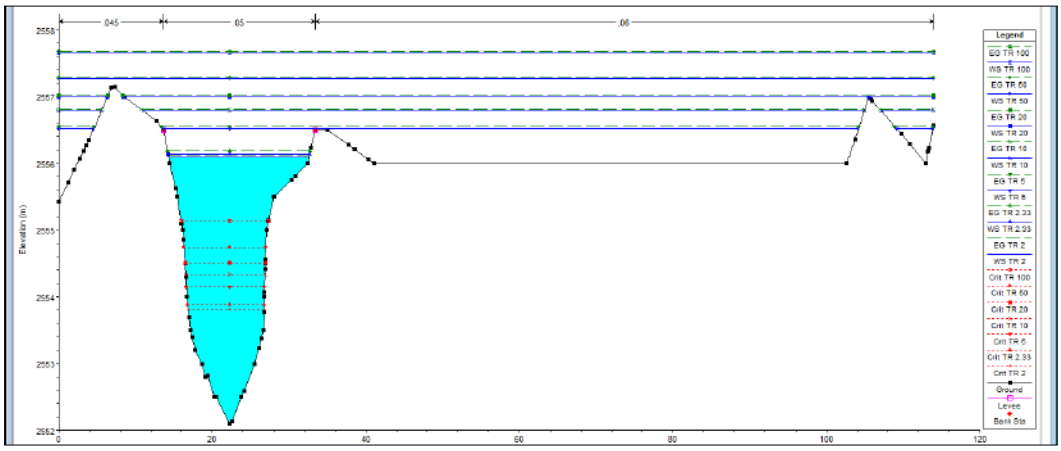

.045
.05
.06
Legend
EG TR 100
WS TR 100
EG TR 50
WS TR 50
EG TR 20
WS TR 20
EG TR 10
WS TR 10
EG TR 5
WS TR 5
EG TR 2.33
WS TR 2.33
EG TR 2
WS TR 2
Crit TR 100
Crit TR 50
Crit TR 20
Crit TR 10
Crit TR 5
Crit TR 2.33
Crit TR 2
Ground
Levee
Bank Sta
Elevation (m)

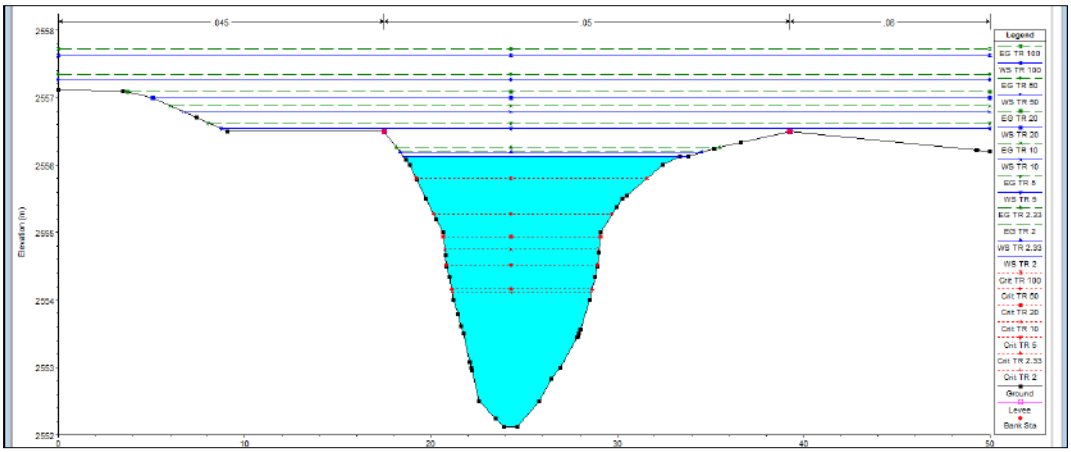

.045
.05
.06
Elevation (m)
Legend
EG TR 100
WS TR 100
EG TR 50
WS TR 50
EG TR 20
WS TR 20
EG TR 10
WS TR 10
EG TR 5
WS TR 5
EG TR 2.33
EG TR 2
WS TR 2.33
WS TR 2
Crit TR 100
Crit TR 50
Crit TR 20
Crit TR 10
Crit TR 5
Crit TR 2.33
Crit TR 2
Ground
Levee
Bank Sta

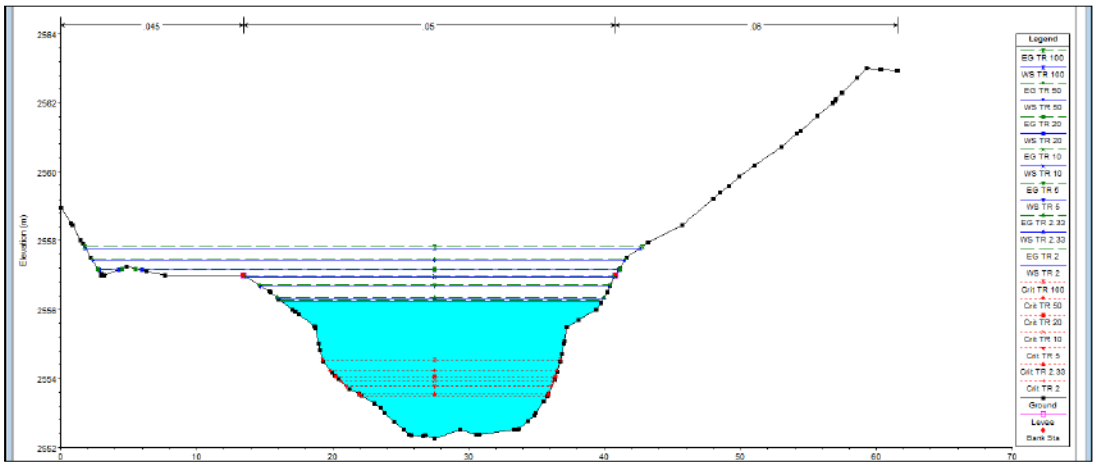

.045
.05
.06
Elevation (m)
Legend
EG TR 100
WS TR 100
EG TR 50
WS TR 50
EG TR 20
WS TR 20
EG TR 10
WS TR 10
EG TR 5
WS TR 5
EG TR 2.33
WS TR 2.33
EG TR 2
WS TR 2
Crit TR 100
Crit TR 50
Crit TR 20
Crit TR 10
Crit TR 5
Crit TR 2.33
Crit TR 2
Ground
Levee
Bank Sta


.045
.05
.06
Elevation (m)
Legend
EG TR 100
WS TR 100
EG TR 50
WS TR 50
EG TR 20
WS TR 20
EG TR 10
WS TR 10
EG TR 5
WS TR 5
EG TR 2.33
WS TR 2.33
EG TR 2
WS TR 2
Crit TR 100
Crit TR 50
Crit TR 20
Crit TR 10
Crit TR 5
Crit TR 2.33
Crit TR 2
Ground
Levee
Bank Sta


.045
.05
.06
Elevation (m)
Legend
EG TR 100
WS TR 100
EG TR 50
WS TR 50
EG TR 20
WS TR 20
EG TR 10
WS TR 10
EG TR 5
WS TR 5
EG TR 2.33
WS TR 2.33
EG TR 2
WS TR 2
Crit TR 100
Crit TR 50
Crit TR 20
Crit TR 10
Crit TR 5
Crit TR 2.33
Crit TR 2
Ground
Levee
Bank Sta


.045
.05
.06
Elevation (m)
Legend
EG TR 100
WS TR 100
EG TR 50
WS TR 50
EG TR 20
WS TR 20
EG TR 10
WS TR 10
EG TR 5
WS TR 5
EG TR 2.33
WS TR 2.33
EG TR 2
WS TR 2
Crit TR 100
Crit TR 50
Crit TR 20
Crit TR 10
Crit TR 5
Crit TR 2.33
Crit TR 2
Ground
Levee
Bank Sta


.045
.05
.06
Elevation (m)
Legend
EG TR 100
WS TR 100
EG TR 50
WS TR 50
EG TR 20
WS TR 20
EG TR 10
WS TR 10
EG TR 5
WS TR 5
EG TR 2.33
EG TR 2
WS TR 2.33
WS TR 2
Crit TR 100
Crit TR 50
Crit TR 20
Crit TR 10
Crit TR 5
Crit TR 2.33
Crit TR 2
Ground
Levee
Bank Sta


.045
.05
.06
Elevation (m)
2564
2562
2560
2558
2556
2554
2552
0
10
20
30
40
50
60
70
Legend
EG TR 100
WS TR 100
EG TR 50
WS TR 50
EG TR 20
WS TR 20
EG TR 10
WS TR 10
EG TR 5
WS TR 5
EG TR 2.33
WS TR 2.33
EG TR 2
WS TR 2
Crit TR 100
Crit TR 50
Crit TR 20
Crit TR 10
Crit TR 5
Crit TR 2.33
Crit TR 2
Ground
Levee
Bank Sta

19 BIBLIOGRAFÍA

ACOSTA, J.; ULLOA, C. & MARTINEZ, I. 2001. Memoria explicativa de la Geología de la plancha 227 La Mesa. INGEOMINAS. Santafé de Bogotá.

ACOSTA, R. 2011. Recuperación del Territorio en Humedal La Libélula. Bogotá, Colombia. Recuperado de: http://www.bogotasocial.org/las-localidades-hablan/kennedy/149- recuperacion-del-territorio-en-el-humedal-la-libelula?format=pdf

AGUIRRE, G. 2016. Cuerpo de Agua La Libélula ubicada en el Parque Distrital de Humedales los Tunjos: Un territorio y múltiples territorialidades. Bogotá. Colombia

AGUIRRE-MENDOZA, Z. (Ed). 2013. Guía de métodos para medir la biodiversidad. Universidad Nacional de Loja Ecuador.

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ. 2006. Política de Humedales del Distrito Capital. Departamento Administrativo del Medio Ambiente – DAMA. Bogotá. Colombia

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ, SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE : EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ, Calidad del sistema hídrico de Bogotá. – 1a ed. – Bogotá : Editorial Pontificia Universidad Javeriana: 2008.

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ, 2009. Conociendo la localidad de Tunjuelito. Diagnóstico de los aspectos físicos, demográficos y socioeconómicos.

ALMONACID RUEDA J., CONSERVACIÒN INTERNACIONAL DE COLOMBIA, CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL CAR, 2009. Anfibios y reptiles de los bosques de La Aguadita, región del Salto de Tequendama y Puerto Salgar departamento de Cundinamarca.

ANGULO, A; RUEDA-ALMONACID, J; RODRÍGUEZ- MAHECHA Y E. LA MARCA. 2006. Técnicas de inventario y monitoreo para los anfibios de la región tropical andina. Conservación Internacional-Colombia, Series Manuales de Campo No. 2, Panamericana Formas e Impresos S. 298 pp.

ANDREWS, K. & GIBBONS, J. 2005. How do highways influence snake movement? Behavioural responses to roads and vehicules. Copeia 4: 772-782.

ARROYAVE M.; GÓMEZ C.; GUTIÉRREZ M.; MÚNERA D.; ZAPATA P.; VERGARA I.; ANDRADE L.; RAMOS K. 2006. Impactos de las carreteras sobre la fauna silvestre y sus principales medidas de manejo. Rev.EIA.Esc.Ing.Antioq no.5 Envigado Jan./June 2006

ASOCIACIÓN BOGOTANA DE ORNITOLOGÍA – ABO.2000. Aves de La Sabana de Bogotá. Guía de Campo, Bogotá, Asociación Bogotana de Ornitología (ABO), Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR), Bogotá D.C. 263 p.

BANK, F. G.; IRWIN C. L.; EVINK G. L.; GRAY M. E.; HAGOOD S.; KINAR J. R.; LEVY A.; PAULSON D.; RUEDIGER B.; SAUVAJOT R. M.; SCOTT D. J. and WHITE P. 2002. Wildlife habitat connectivity across European highways. *American Trade Initiatives,* Reporte No. FHWA-PL-02-011. Alexandria, VA.

BERNAL, R., G. GALEANO, A. RODRÍGUEZ, H. SARMIENTO Y M. GUTIÉRREZ. 2016. Nombres Comunes de las Plantas de Colombia. http://www.biovirtual.unal.edu.co/nombrescomunes/

BERNAL, R., S.R. GRADSTEIN & M. CELIS (EDS.). 2015. Catálogo de plantas y líquenes de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. catalogoplantascolombia.unal.edu.co

BirdLife International. 2012. *Contopus cooperi*. The IUCN Red List of Threatened Species 2012: e. T22699787A38074065. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2012-1.RLTS.T22699787A38074065.en. Downloaded on 08 May 2016.

BIRDLIFE INTERNATIONAL (2015) IUCN Red List for birds. Downloaded from http://www.birdlife.org on21/10/2015.

BONILLA ALCIBÍADES B. 2009 Producción de plantas macrófitas: Alternativa para la depuración enhumedalesartificialesRevistaInge@uanVol.1 No.1 enero-junio de2009

BROADBENT, S. 1962. Excavaciones en Tunjuelito. Informe preliminar. En: Revista Colombiana de Antropología. Vol. X. Instituto Colombiano de Cultura (COLCULTURA). Instituto Colombiano de Antropología. Bogotá.

CAFFREY, J. M., P. BARRETT, M. FERREIRA, I. S. MOREIRA, K. J. MURPHY Y P. M. WADE (Eds.). 1999. Biology, Ecology and Management of Aquatic Plants. Hydrobiology 415: v-viii. Tsimilli et al 1996

CAR Y EL INSTITUTO COLOMBIANO DE GEOLOGÍA Y MINERÍA - INGEOMINAS. Estudio Hidrogeológico Cuantitativo de la Sabana de Bogotá. Bogotá D.C. 1989

CARVAJAL, H et al. 2004. Mapa geomorfológico de la Sabana de Bogotá. Versión 1.0. Escala 1:25.000. INGEOMINAS. Bogotá.

CASTAÑEDA, J. 2012. Atractus crassicaudatus. Fundación Humedales Bogotá. Recuperado de http://humedalesbogota.com. 03 junio 2016.

CASTAÑEDA, J. 2013. Crónica El Tunjuelo en Hombros. Bogotá, Colombia.

CHAPARRO-HERRERA, S., ECHEVERRY-GALVIS, M.A., CÓRDOBA-CÓRDOBA, S & SUA-BECERRA, A. 2013. Listado actualizado de las aves endémicas y casi-endémicas de Colombia. Biota Colombiana Instituto de Investigación de Recursos Biológicos "Alexander von Humboldt" Bogotá, Colombia, vol. 14, núm. 2, julio-diciembre, pp. 235-272.

CHAPARRO-HERRERA S. Y D. OCHOA (eds). 2015. Aves de los Humedales de Bogotá: Aportes para su conservación. Asociación Bogotana de Ornitología – ABO. Bogotá D. C., Colombia. 92p.

CHAPMAN, D. 1996. Water quality assessments: A guide to the use of biota, sediments and water in environmental monitoring. E&FN Spon, Londres, Inglaterra. 626 p.

CIFUENTES, A. & MORENO, L. (1987). Proyecto de rescate arqueológico de la Avenida Villavicencio. Barrio Candelaria La Nueva. Informe inédito. Bogotá: Instituto Colombiano de Antropología.

COLLAZOS-GONZÁLEZ, S.A.2013c. Seguimiento y monitoreo de la avifauna presente en los ecosistemas de humedales del municipio de Facatativá. Convenio 400-2013. Colombia Defensa civil de Colombia, Dirección de Desarrollo Agropecuario y Ambiente. Alcaldía municipal de Facatativá. 60 p.

COMISIÓN AMBIENTAL LOCAL BOGOTA. 2012. Diagnóstico Ambiental de la Localidad de Bosa. Alcaldía de Bogotá. Bogotá.

CORREDOR, V & TERRAZA, R. 2015. Geología de la Plancha 228, Bogotá Noreste. SGC. Bogotá.

CRUMP, M. & SCOTT, N. 1994. Visual Encounter Surveys. In W. Heyer, M.A Donnelley, R.A. McDiarmid, L.C. Hayek y M.C. Foster (eds.) Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard Methods for Amphibians. Smithsonian Institution. USA. pp. 84-92. http://eol.org/pages/328447/details

DANE, 2011. Presentación de Resultados Bogotá. Encuesta de Calidad de Vida 2011. Bogotá, Colombia. Recuperado de: http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones_vida/calidad_vida/ECV_2011_Bogota.pdf

DELGADO H. Y PÉREZ W. Biofiltros domiciliares. Filtros biológicos para la remoción de nutrientes de aguas grises. http://www.ideassonline.org/public/pdf/biofiltro_ideassonline_esp.pdf

DÍAZ-ESPINOSA A.M., DÍAZ-TRIANA J.E & O. VARGAS. (eds). 2012. Catálogo de plantas invasoras de los humedales de Bogotá. Grupo de Restauración Ecológica de la Universidad Nacional de Colombia y Secretaría Distrital de Ambiente. Bogotá, D.C., Colombia. 248p.

EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ, 2013. Soporte Técnico – preliminar – sobre humedal la libélula o Ubaguaya. Tomado de: http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/adminverblobawa?tabla=T_NORMA_ARCHIVO&p_NORMFIL_ID=5264&f_NORMFIL_FILE=X&inputfileext=NORMFIL_FILENAME.

ENGELHARDT Y RITCHIE 2001.Efects of macrophyte species richness onwetland ecosystem functioning and services. Nature 411: 687-689

ESTUDIOS Y PROYECTOS AMBIENTALES Y MECÀNICOS EPAM S.A. ESP. Desarrollo y validación de la Evaluación regional del agua en la cuenca hidrográfica del río tunjuelo realizar una propuesta de estrategias, Metodologias y herramientas para la Implementacion de la evaluacion regional Del agua, asi como para definir los Requerimientos funcionales del sistema de Informacion regional del recurso hídrico. Orden de servicio no.2-02-4300-908-2013.

ESPINOSA SILVA, A. (1999) —.... And Back to Theoryll Geo-engineering for Underground Facilities, edited by Fernandez, G.

FORERO, L. & REYES N. 2014. La enculturación en torno al agua por medio de la comunicación científica de los problemas de contaminación de la cuenca del Tunjuelo y el pantano la libélula, un estudio de caso. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, Colombia.

Fauna- Anfibios y Reptiles, componente biofísico del Parque Ecológico Distrital de Montaña Entre nubes. Tomo I. Departamento administrativo del medio ambiente corporación Suna Hisca.

FJELDSA, 1985; RENGIFO, 1992 EN: BENÍTEZ &ANDRADE (2005). Los Humedales de la Sabana de Bogotá: Área Importante para la Conservación de las Aves de Colombia y el Mundo. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. http://www.humboldt.org.co/aicas/downloads/AICAS_Sabana_de_Bogota.pdf

FORMAN, R; SPERGENLIN, D; BISSONETTE, A; CLEVENGER, C.; CUTSHALL, V; DALE, L.; FAHRIG, R. FRANCE, C; GOLDMAN, K. HEANUE, J; JONES, F; SWANSON, T; TURRENTITNI, T. 2003. Road Ecology: Science and Solutions. Island Press, Washington, DC.

FORMAN, R. T. and ALEXANDER. L. E. 1998. Roads and their major ecological effects. En: *Annual Review of Ecology and Systematics* 29: 207-231.

FRANCO, A.M., AMAYA-ESPINEL, J.D., UMAÑA, A.M., BAPTISTE M.P. Y O. CORTÉS (eds). 2009. Especies focales de aves de Cundinamarca: estrategias para la conservación. Fundación

Humedales, 2016. http://www.fundacionhumedales.org/

GIBBONS 2003, Terrestrial habitat: a vital component for herpetofauna of isolated wetlands. Wetlands 23 (3): 630-635.

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. Bogotá D. C., Colombia. 144 p.

GAUNT, P. & S. BARKER. 2000. Matrix solid phase dispersion extraction of triazines from catfish tissues; examination of the effects of temperature and dissolved oxygen on the toxicity of atrazine. Int. J. Environ. Pollut. 13: 284-312.

GUTIERREZ, A., GARCIA, F., ROJAS, S. & CASTRO, F. 2015. Parcela permanente de monitoreo de bosque de galería, en Puerto Gaitán, Meta. Corpoica Cienc. Tecnol. Agropecu, 16(1), 113-129pp.

GUZMA N RUIZ A. 2012. Plantas de los humedales de Bogotá y del Valle de Ubaté .Fundación Humedales - Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt - Fondo Hugo de Vries (Amsterdam). Bogotá ,Colombia. 192 p.

HELMENS, K. & VAN der HAMMENT. 1995. Memoria explicativa de los mapas del Neógeno y Cuaternario de la Sabana de Bogotá-cuenca alta del Río Bogotá. IGAG. Análisis Geográficos. 24:91-142 p. Bogotá.

HERBARIO JBB EN LÍNEA - JARDÍN BOTÁNICO DE BOGOTÁ JOSÉ CELESTINO MUTIS. Disponible en: http://colecciones.jbb.gov.co/herbario. Consultado en 2016-05-08
HEYER, W; DONNELLY, R; MCDIARMID, L;. HAYEK M; FOSTER, S. 1994. Measuring and Monitoring Biological Diversity (Standard Methods for Amphibians). Smithsonian Institution Press. USA. 364 pp.

HILTY S.L. AND W.L. BROWN. 2001. Guía de las Aves de Colombia. Princenton: American Bird Conservancy, Imprelibros S. A., Princeton Polychrome Press. 1030 p.

HOSPITAL TUNJUELITO II Nivel. Diagnostico Local con Participación Social. Localidad 6 Tunjuelito. Secretaria de Salud. Alcaldía Mayor de Bogotá. Colombia.
HUBACH, E., 1957. Estratigrafía de la Sabana de Bogotá y alrededores. Instituto Geológico Nacional. Bol. Geol., 2:93-112. Bogotá

INGEOMINAS-UNIVERSIDAD DE LOS ANDES (1997) Microzonificación Sísmica de Santa Fe de Bogotá, Convenio Interadministrativo 01-93 UPES.

INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO. 2012. Línea Base Ambiental de la Localidad de Bosa. Alcaldía Mayor de Bogotá. Bogotá.

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES DE COLOMBIA - IDEAM, 2010. Atlas Climatológico de Colombia.

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES DE COLOMBIA - IDEAM, Estudio de la caracterización climática de Bogotá y cuenca alta del Río Tunjuelo. Tomado de: http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/020702/CARACTERIZACIONCLIMATICACORRECCIONFOPAECDpublicacionMA.pdf.

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES DE COLOMBIA – IDEAM. El Niño continúa en su fase de mayor intensidad, Recuperado de http://www.ideam.gov.co/web/sala-de-prensa/noticias/-/asset_publisher/96oXgZAhHrhJ/content/el-nino-continua-en-su-fase-de-mayor-intensidad?_101_INSTANCE_96oXgZAhHrhJ_redirect=http%3A%2F%2Fwww.ideam.gov.co%2Fweb%2Fsala-de-prensa%2Fnoticias%3Fp_p_id%3D101_INSTANCE_96oXgZAhHrhJ%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview%26p_p_col_id%3Dcolumn-1%26p_p_col_count%3D2&redirect=http%3A%2F%2Fwww.ideam.gov.co%2Fweb%2Fsala-de-prensa%2Fnoticias%3Fp_p_id%3D101_INSTANCE_96oXgZAhHrhJ%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview%26p_p_col_id%3Dcolumn-1%26p_p_col_count%3D2

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES DE COLOMBIA - IDEAM. Resumen Mensual de la Situación Sinóptica/2016, Recuperado de http://www.pronosticosyalertas.gov.co/resumen-mensual-de-la-situacion-sinoptica/-/document_library_display/31kf0D9mqG68/view/562524?_110_INSTANCE_31kf0D9mqG68_redirect=http%3A%2F%2Fwww.pronosticosyalertas.gov.co%2Fresumen-mensual-de-la-situacion-sinoptica%3Fp_p_id%3D110_INSTANCE_31kf0D9mqG68%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview%26p_p_col_id%3Dcolumn-1%26p_p_col_count%3D1

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES DE COLOMBIA - IDEAM, 2010. Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover Adaptada para Colombia escala 1:100.000. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Bogotá D.C., 72 p.

INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES DE COLOMBIA IDEAM, Protocolo para la realización de mapas de zonificación de riesgos a incendios de la cobertura vegetal - Escala 1:100.000 Bogotá, D. C., 2011. 109 pag.

INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE. Capítulo 7. Información Secundaria Hidráulica. Estudios y diseños para la construcción de dos (2) puentes vehiculares (pontones) sobre la quebrada limas en la localidad de ciudad Bolívar en Bogotá D.C. Tomado de: http://webidu.idu.gov.co:9090/jspui/bitstream/123456789/37130/8/60020751-04.pdf

INVIAS, 2011Guía de Manejo ambiental de proyectos de infraestructura Subsector vial. https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/documentos-tecnicos/guia-de-manejo-ambiental-de-proyectos/971-guia-de-manejo-ambiental/file

FUNDACIÓN SIN ANIMO DE LUCRO ECOLÓGICA –FULECOL, SECRETARIA DISTRITAL DE AMBIENTE – SDA. 2016. Identificar e inventariar las area de humedales urbanos y zonas de amortiguacion de crecientes en el perimetro urbano del Distrito Capital y en la ruralidad de la localidad de Suba. Contrato de N°01411 del 05 de diciembre de 2015.

JULIVERT, M. 1961. Observaciones sobre el Cuaternario de la Sabana de Bogotá. UIS. Bol. Geol., 7:5-34. Bucaramanga.

JIMÉNEZ, N. D. & RANGEL, O. 2012. La Abundancia, La Dominancia Y Sus Relaciones Con El Uso De La Vegetación Arbórea En La Bahía De Cispata, Caribe Colombiano. Caldasia 34 (2): 347-366 pp.

JULIVERT, M. 1963. Los rasgos tectónicos de la región de la Sabana de Bogotá y los mecanismos de formación de estructuras. UIS. Bol. Geol.,13-14:5-102.
Bucaramanga.

KATTAN, G. 2002. Fragmentación: patrones y mecanismos de extinción de especies. En: Guariguata M. y G. Kattan (eds). *Ecología y conservación de bosques neotropicales.* Ediciones LUR, Cartago.

LASSO, C; GUTIERREZ, F; MORALES, D. 2014. Humedales del interior de Colombia, identificación, caracterización y establecimiento según criterios biológicos. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

LEGUIZAMÓN, L. 2012. Explorando la noción de casa ǁ en los contextos domésticos y funerarios en la Sabana de Bogotá entre los siglos VIII y XIII d.C. Universidad Nacional de Colombia Facultad de Ciencias Humanas, Departamento de Antropología Bogotá, Colombia

LINZEY, D & BRECHT, C. 2005. *Rattus rattus*, black rat. Wytheville Community College.

LÓPEZ, Y. 2010. Patrimonio Real Tunjuelito, Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, Bogotá, Colombia, Recuperado de: http://alejatunjuelito.blogspot.com.co/p/informe- ambiental.html.

LYNCH, J. Y RENJIFO, J. 2001. Guía de anfibios y reptiles de Bogotá y sus alrededores. Alcaldía Mayor de Bogotá. Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente (DAMA). Bogotá, Colombia.

MAHECHA VEGA G, E. 2004. Vegetación del territorio CAR: 450 especies de sus llanuras y montañas. Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. 871 p.

MAGURRAN, A. E. 1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, New Jersey, 179 pp

MARQUEZ C., BECHARD M., GAST F., VANEGAS V.H. 2005. - Aves rapaces diurnas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos -Alexander von Humboldtll. Bogotá.

MAS, J.F, & CORREA SANDOVAL, J. 2000. Análisis de la fragmentación del paisaje en el área protegida "Los Petenes", Campeche, México. Investigaciones geográficas, (43), 42-59. Recuperado en 01 de agosto de 2016, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-46112000000300004&lng=es&tlng=es.

MATTEUCCI S, D. & COLMA A. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Monografía O.E.A., Serie Biológica No. 23, 163 p.

MCMULLAN, M, T. DONEGAN. 2014. Field guide to the birds of Colombia. Bogotá, D.C. Proaves. Colombia. 390 p.

MITSCH Y GOSSELINK 2007, Wetlands. John Wiley & Sons. EEUU. 582 pp.
(Brix 1978, Treatment of Wastewater in the Rhizosphere of Wetland Plants. The Root Zone Method. Water Science Technology 19: 107-118

MORENO D & MONTENEGRO N, 2016. Análisis de la calidad del agua de la quebrada limas, localidad de Ciudad Bolívar

MONTOYA, D & REYES, G. 2005. Geología de la Sabana de Bogotá. INGEOMINAS. Bogotá D.C.

MORENO, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza, 84 pp.

MYERS, C. 1969. The ecological geography of cloud forest in Panamá. American Museum Novitates 2396: 1-52.

OPEPA. 2016. Serpiente tierrera. Recuperado de http://www.opepa.org/com. 03 de Junio 2016.

OSORIO, J. 2007. El Río Tunjuelo en la historia de Bogotá, 1900-1990. Bogotá: Alcaldía Mayor de Bogotá, Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente– DAMA.

OSORIO, J. 2014. Somos Tunjuelo, Agua, Gente y Patrimonio. Universidad de los Andes. Observatorio del Patrimonio Cultural y Arqueológico. Bogotá, Colombia. Recuperado de: http://opca.uniandes.edu.co/es/index.php/somos-tunjuelo-agua-gente-y-patrimonio

PEET, R. K. 1992. Community structure and ecosystem function. Pp. 103-151. En: Glenn- Lewin, D. C., R. K. Peet y T. T. Veblen. Plant succession: theory and prediction (Vol. 11. Springer Science y Business Media.

PÉREZ-CASTILLO A., RODRÍGUEZ A., 2008 Indice fisicoquímico de la calidad de agua para el manejo de lagunas tropicales de inundación. Rev. biol. trop vol.56 n.4 San José Dec. 2008

PERIÓDICO EL TIEMPO, 2008. El Tunal es el sector de Bogotá con mayor contaminación ambiental. Documento de Archivo. Recuperado de: http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-3959561

PHILLIPS, J.F. & NAVARRETE, D. A. 2009. Análisis de Fragmentación y Conectividad. Formulación de los Planes de Manejo Ambiental de Las Áreas Forestal Distrital Área De Restauración de Santa Bárbara y Parque Ecológico Distrital de Montaña La Regadera, Área Forestal Distrital Corredor de Restauración Aguadita - La Regadera, Área Forestal Distrital Subpáramo La Regadera, Área Forestal Distrital Corredor De Restauración Piedra Gorda y Área Forestal Distrital Páramo Los Salitres. Ut Rastrojo a escala Humana-INSAT. Alcaldía Mayor de Bogotá.

PRIMACK, R. 1998. Essentials of conservation biology. 2ed. Sinaeur. 659p

RALPH, C.J.; GEUPEL, G.R.; PYLE, P.; MARTIN, T.E.; DESANTE, D.F.; MILÁ, B. 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Albany: Department of agriculture, 44 p.

RAMSAR, 2013. Manual de la Convención de Ramsar, 6ª edición. Recuperado de: http://www.ramsar.org/es/acerca-de/la-convenci%C3%B3n-de-ramsar-y-su-misi%C3%B3n

REMSEN, J. V. 1994. Use and misuse of bird lists in community ecology and conservation. Auk 111: 225-227.

REMSEN, J. V., JR., J. I. ARETA, C. D. CADENA, A. JARAMILLO, M. NORES, J. F. PACHECO, J. PÉREZ-EMÓN, M. B. ROBBINS, F. G. STILES, D. F. STOTZ, AND K. J. ZIMMER. Version 20/05/2016. A classification of the bird species of South America. American Ornithologists' Union. http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.html

RENJIFO, L. M., A. M. FRANCO-MAYA, J. D. AMAYA-ESPINEL, G. H. KATTAN Y B. LÓPEZ-LANÚS. 2002. Libro Rojo de aves de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio de Medio Ambiente, Bogotá, Colombia. 562 pp

ROA GUTIÉRREZ, E. 2008. Tunjuelito sigue inundado. El Espectador. 25 de agosto de 2008. Recuperado el 14 de noviembre: http://www.elespectador.com/impreso/bogota/articuloimpreso-tunjuelito-sigue-inundado

ROBLES, E. 1993. Convenio CAR-INGEOMINAS. Estudio cuantitativo en la Sabana de Bogotá. INGEOMINAS, Informe 2220b. Santafé de Bogotá.

RODRÍGUEZ, R.A. 1995. Humedal: Sistema de tratamiento de aguas residuales. Tesis de licenciatura, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica. 107 p.

SECRETARIA DE HÁBITAT. 2011. Diagnóstico localidad de Tunjuelito sector Hábitat. Alcaldía Mayor de Bogotá. Colombia. Recuperado de: http://www.habitatbogota.gov.co/index.php?view=download&alias=490-diagnostico- tunjuelito-dic2011&category_slug=diagnosticos- locales&option=com_docman&Itemid=620

SECRETARIA DE HÁBITAT. 2011. Diagnóstico localidad de Ciudad Bolívar sector Hábitat. Alcaldía Mayor de Bogotá. Colombia. Recuperado de: http://www.habitatbogota.gov.co/index.php?view=download&alias=503-diagnostico- ciudad-bolivar-dic2011&category_slug=diagnosticos- locales&option=com_docman&Itemid=620

SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE. 2008. Protocolo de recuperación y rehabilitación ecológica de humedales en centros urbanos. Dirección de planeación y gestión ambiental oficina de ecosistemas estratégicos y biodiversidad. Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.

SECRETARIA DISTRITAL DE AMBIENTE. 2009. Diagnóstico del Plan de ordenación y manejo ambiental de la cuenca del Río Tunjuelo en el perímetro urbano de Bogotá, Colombia. Alcaldía Mayor de Bogotá.

SECRETARIA DISTRITAL DE AMBIENTE, 2009. Agenda Ambiental, Localidad 19 Ciudad Bolívar. Alcaldía Mayor de Bogotá. Colombia.

SECRETARIA DISTRITAL DE AMBIENTE, 2009. Agenda Ambiental, Localidad 6 Tunjuelito. Alcaldía Mayor de Bogotá. Colombia.

SECRETARIA DISTRITAL DE AMBIENTE, SDA. (2013). Documento tecnico de soporte - importancia ambiental de la cuenca media y baja del río tunjuelo y su afectación por los polígonos de actividad minera. Bogotá D.C.: Alcaldía Mayor de Bogotá.

SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE DIRECCIÓN DE CONTROL AMBIENTAL SUBDIRECCIÓN DEL RECURSO HÍDRICO Y DEL SUELO Grupo: Recurso Hídrico Superficial - Red de Calidad Hídrica de Bogotá. 2015 Estado de Calidad de los ríos Torca, Salitre, Fucha y Tunjuelo. Informe Tecnico No. 01608.

SECRETARIA DISTRITAL DE PLANEACIÓN, 2009. Conociendo la Localidad de Tunjuelito. Diagnóstico de los aspectos físicos, demográficos y socioeconómicos. Alcaldía Mayor de Bogotá. Colombia.

SECRETARIA DISTRITAL DE PLANEACIÓN, 2009. Conociendo la Localidad de Tunjuelito. Diagnóstico de los Aspectos físicos, Demográficos y Socioeconómicos. Alcaldía Mayor de Bogotá, Colombia.

SECRETARIA DISTRITAL DE PLANEACIÓN, 2009. Conociendo la Localidad de Ciudad Bolívar. Diagnóstico de los Aspectos físicos, Demográficos y Socioeconómicos. Alcaldía Mayorde Bogotá, Colombia.

SHANNON, C.E. AND W. WEAVER. 1949. The Mathematical Theory of Communication. University Illinois Press, Urbana, IL.

SHIELS, A; PITT, W; SUGIHARA, R; WITMER, G. 2014. Biology and Impacts of Pacific Island Invasive. Wildlife Damage Management, Internet Center for USDA National Wildlife Research Center–Staff.

SHINE, R; LEMASTER, M;. TLANGKILDE, J; MASON, L. 2004. Why did the snake cross the road? Effects of roads on movement and location of mates by garter snakes (*Thamnophis sirtalis parietalis*). Ecology and Society 9(1): 9-21.

SUSA RODRÍGUEZ MANUEL SALVADOR et al. 2014 Calidad del recurso hídrico de Bogotá (2012-2013) / ... [et al.]. – Bogotá: Universidad de los Andes, Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental, Ediciones Uniandes: Alcaldía Mayor, Secretaría Distrital de Ambiente, 231 pp.; Cd

STILES, FG. & ROSSELLI, L. 1998. El inventario de aves del bosque altoandino: una comparación de dos métodos. Caldasia 19: 28-42.

STILES & BOHÓRQUEZ. 2000. Evaluando el estado de la biodiversidad: El caso de la avifauna de la Serranía de las Quinchas, Boyacá. Colombia. Caldasia 22 (1): 61-92.

STILES. F.G., 2010. La avifauna de la parte media del Río Apaporis, departamentos de Vaupés y Amazonas, Colombia. Revista Academia Colombiana de Ciencias Exactas Físicas y Naturales. Volumen XXXIV, Número 132, septiembre de 2010 381-390

Umaña, A. 2011. Problemática Socio-Ecosistémica de la Cuenca del Río Tunjuelo. Bogotá, Colombia. Recuperado de: http://www.unimonserrate.edu.co/publicaciones/administracion/imp_amb/ed4/Problematica_Cuenca_Tunjuelo_U.pdf

UT RESTAURAR. Fortalecimiento a proyectos de mitigación del impacto ambiental negativo en áreas ambientales estratégicas y/o deterioradas de la localidad de ciudad Bolívar. Tomado de: http://oab2.ambientebogota.gov.co/es/documentacion-e-

investigaciones/resultado-busqueda/documento-de-caracterizacion-de-las-microcuencas- coberturas-vegetales-asentamientos-humanos-y-analisis-ambiental-de-la

VAN der HAMMEN, T. 1957. Estratigrafía palinológica de la Sabana de Bogotá, Cordillera Oriental de Colombia. INGEOMINAS, Bol. Geol., 5(2):189-203

VAN der HAMMEN, T. 2003. La estratigrafía e historia del Neógeno y Cuaternario de la cuenca alta del Río Bogotá: una evaluación después de completar el mapeo. IGAG. Análisis Geográficos. 26:101-122 p. Bogotá.

VARGAS, F; DELGADO, I; LÓPEZ, F. 2011 Mortalidad por atropello vehicular y distribución de anfibios y reptiles en un bosque subandino del occidente de Colombia. Caldasia. Vol 33, No 1.

VELANDIA, F. & BERMOUDES, O. 2002. Fallas longitudinales y transversales en la Sabana de Bogotá. Colombia. UIS. Boletín de Geología. Bucaramanga.

VELOSA, J. 2013. Sistema de Modelamiento Hidrogeológico del Distrito Capital Bogotá. SDA. Bogotá D.C.

VILLARREAL H., M. ÁLVAREZ, S. CÓRDOBA, F. ESCOBAR, G. FAGUA, F. GAST, H. MENDOZA, M. OSPINA Y A.M. UMAÑA. 2004. Manual de Métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de inventarios de biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 236p.

WISSINGER 1999, Ecology of wetland invertebrates. Synthesis and application for conservation and management. Pp. 1043-1086. En: Batzer, D., R. Rader y S. Wissinger (Eds.). Invertebrates in freshwaters wetland of North America: Ecology and management. John Wiley & Sons, Inc. EEUU.

WOODWARD Y WUI-SUHK 2001. The economic value of wetland service: a meta-analysis. Ecological Economics 37:257-270.

ZAMORANO, E Y PALOMO, J. *Rattus rattus* (Linnaeus, 1758) www.magrama.gob.es/es/.../ieet_mami_rattus_rattus_tcm7-22063.pdf.

FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE LOS PLANES DE MANEJO AMBIENTAL DE LOS PARQUES ECOLÓGICOS DISTRITALES DE HUMEDAL DE SALITRE, LA ISLA Y TUNJO

PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO

TOMO II

DOCUMENTO SOBRE BIODIVERSIDAD EDITADO
ARCHIVO FOTOGRÁFICO DIGITAL DOCUMENTADO

CONSORCIO JA, CONTRATO 01430 DE 2015

BOGOTÁ D.C., 2017

ALCALDE MAYOR DE BOGOTÁ
Enrique Peñalosa Londoño

SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE DE BOGOTÁ D.C.

Francisco José Cruz Prada
Secretario Distrital de Ambiente

Rosanna Sanfeliu Giaimo
Directora de Planeación y Sistemas de Información Ambiental

Supervisora del Contrato 1430 de 2015:

Alejandra Ucrós Silva
Subdirectora de Políticas y Planes Ambientales

Equipo técnico de apoyo:
Germán Eduardo Arévalo Herrán
Nancy Obeira Castellanos Pinzón
María Eugenia Vásquez Mendoza
Diego Arcesio Rodríguez Martinez
Sirley Caroline Parra Urquijo

AUTORES:

CONSORCIO JA

Coordinador:
Leonardo Andrés Ariza

Apoyo a la Coordinación:
Jenny Paola Rubio Rubio

Componente biótico:
Jair Mora Gamboa
Luz Helena Gómez
Sara María Ramírez
Pablo Casallas
Martin Jiménez

Componente Social:
Paola Quevedo Moreno

Componente SIG:
William Andrés Castillo

Componente físico:
Carlos Rivera
Jesús Ernesto Torres
Joanna Andrea Barrera
William Wilches
Mónica Lorena Palacios
Sergio Mauricio Flórez
Cristian Camilo Romero
Nora Alejandra Urrego
Diana Carolina Porras
Fernando Cruz

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 11
1.1. ¿QUÉ ES LA BIODIVERSIDAD? 11
1.2. LA BIODIVERSIDAD COMO HERRAMIENTA DE GESTIÓN AMBIENTAL 12
1.3. ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA BIODIVERSIDAD DEL PEDH TUNJO CON ALGUNOS PARQUES ECOLÓGICOS DISTRITALES DE HUMEDAL 12
1.3.1 Diversidad Florística de algunos Parques Ecológicos Distritales de Humedal 13
1.3.2 Diversidad de Fauna de algunos Parques Ecológicos Distritales de Humedal 15
1.4. LA BIODIVERSIDAD EN EL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO 17
1.4.1 Riqueza y diversidad de fauna y flora del PEDH Tunjo 18
1.4.2 La diversidad florística en el PEDH Tunjo 19
☐ Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos 19
☐ Herbazal Denso Inundable No Arbolado 20
☐ Pastos Arbolados 20
☐ Plantación de Latifoliadas 20
☐ Pastos Limpios 21
☐ ESPECIES ACUÁTICAS NATIVAS 22
1.4.3 La diversidad de fauna en el PEDH Tunjo 44
☐ Anfibios 44
☐ Reptiles 45
☐ Avifauna 47
1.5 Índices de Diversidad para la Avifauna del PEDH Tunjo 47
☐ ESPECIES ACUÁTICAS ESTRICTAS RESIDENTES 49
☐ AVES ACUÁTICAS NO ESTRICTAS RESIDENTES 51
☐ AVES RESIDENTES TERRESTRES 57
 Especies Migratorias Locales 72
 Especies Migratorias Boreales 73
 Especies Migratorias Australes: 82
 Especies en algún Grado de Amenaza 83
1.6 Abundancia de biodiversidad frente al tipo de ecosistema 87
☐ Mastofauna 87

□ Artropofauna 87
2 BIBLIOGRAFÍA 90
3 AVES ACUÁTICAS 95
3.1 AVES ACUÁTICAS ESTRICTAS 95
3.1.1 ESPECIES RESIDENTES 95
2.1.2. ESPECIES MIGRATORIAS LOCALES 99
3.2 AVES ACUÁTICAS NO ESTRICTAS 101
3.2.1 ESPECIES RESIDENTES 101
3.2.2 ESPECIES MIGRATORIAS BOREALES 113
4 AVES TERRESTRES 121
4.1 ESPECIES RESIDENTES 121
4.2 ESPECIES MIGRATORIAS LOCALES 145
5 AVES DE HÁBITOS MIXTOS (TERRESTRES Y ACUÁTICAS) 147
5.1 ESPECIES RESIDENTES 147
6 METODOLOGÍA EMPLEADA 151
6.1 MUESTREOS POR PUNTOS FIJOS Y TRANSECTOS DE OBSERVACIÓN DE AVES 151
7 BIBLIOGRAFÍA 154
8 MASTOFAUNA 157
8.1 Rattus rattus 157
9 HERPETOFAUNA 160
9.1 ANFIBIOS 160
9.1.1 Dendropsophus molitor 160
9.2 REPTILES 162
9.2.1 Atractus craussicaudatus 162
10 METODOLOGÍAS EMPLEADAS 165
10.1 RECORRIDOS ALEATORIOS EN BÚSQUEDA DE MAMÍFEROS Y HERPETOS 165
10.2 TRAMPAS DE CAÍDA 166
10.3 TRAMPAS NASA 167
10.4 TRAMPAS DE CAÍDA PITFALL 169
10.5 TÉCNICA DE JAMEO 172
11 BIBLIOGRAFÍA 175
12 REGISTRO FOTOGRÁFICO FLORA PEDH TUNJO – GENERALES 176
13 TIPOS DE COBERTURAS VEGETALES IDENTIFICADAS EN EL PEDH TUNJO 176
13.1 COBERTURAS VEGETALES MIXTAS (VEGETALES Y ACUÁTICAS) 176

13.2 HERBAZAL DENSO DE TIERRA FIRME CON ARBUSTOS 177
13.3 HERBAZAL DENSO INUNDABLE NO ARBOLADO 203
13.4 COBERTURAS VEGETALES TERRESTRES 273
14 ESPECIES VEGETALES ACUÁTICAS 312
14.1 ESPECIES NATIVAS 312
14.1.1 Acmella oppositifolia 312
14.1.2 Azolla filiculoides 318
14.1.3 Cuscuta indecora 321
14.1.4 Eichhornia crassipes 326
14.1.5 Hydrocotyle ranunculoides 332
14.1.6 Myriophyllum aquaticum 335
14.1.7 Polygonum punctatum 338
14.1.8 Polygonum segetum 341
14.1.9 Polypogon elongatus 346
14.1.10 latifolia 350
14.2 ESPECIES EXÓTICAS 352
14.2.1 Conium maculatum 352
14.2.2 Rorippa pinnata 357
14.2.3 Trifolium repens 362
15 ESPECIES VEGETALES TERRESTRES 367
15.1 ESPECIES NATIVAS 367
15.1.1 Abatia parviflora 367
15.1.2 Achyrocline satureioides 372
15.1.3 Alnus acuminata 376
15.1.4 Baccharis latifolia 381
15.1.5 Canna indica 385
15.1.6 Cedrela montana 390
15.1.7 Conyza bonariensis 395
15.1.8 Croton funkianus 397
15.1.9 Dodonaea viscosa 402
15.1.10 Ficus andicola 408
15.1.11 Furcraea cabuya 413
15.1.12 Juglans neotropica 416
15.1.13 Lycianthes lycioides 421
15.1.14 Oxalis corniculata 428

15.1.15 Passiflora tripartita 432
15.1.16 Rubus glaucus 438
15.1.17 Salix humboldtiana 443
15.1.18 Schinus molle 446
15.1.19 Smallanthus pyramidalis 452
15.1.20 Solanum americanum 459
15.1.21 Tecoma stans 462
15.1.22 Tropaeolum majus 470
15.1.23 Vasconcellea pubescens 475
15.1.24 Verbena litoralis 479
15.2 ESPECIES EXÓTICAS 485
15.2.1 Acacia decurrens 485
15.2.2 Acacia melanoxylon 488
15.2.3 Albizia lophanta 491
15.2.4 Senna velutina 497
15.2.5 Cirsium vulgare 501
15.2.6 Cotoneaster pannosus 507
15.2.7 Crassula ovata 512
15.2.8 Cucurbita pepo 513
15.2.9 Eucalyptus camaldulensis 520
15.2.10 Eucalyptus globulus 525
15.2.11 Fraxinus chinensis 529
15.2.12 Genista monspessulana 534
15.2.13 2.2.13. Lilium candidum 539
15.2.14 Muehlenbeckia tamnifolia 543
15.2.15 Pelargonium peltatum 547
15.2.16 Pennisetum clandestinum 551
15.2.17 Raphanus raphanistrum 553
15.2.18 Ricinus communis 559
15.2.19 Salix viminalis 567
15.2.20 Sambucus nigra 573
15.2.21 Senecio madagascariensis 577
15.2.22 Solanum marginatum 582
15.2.23 Sonchus oleraceus 589
15.2.24 Syzygium paniculatum 596

15.2.25 Ulex europaeus 599
15.2.26 Urtica dioica 604
16 TRAS ESPECIES DE LA DIVERSIDAD DE FLORA DEL PEDH TUNJO 609
16.1 ESPECIES VEGETALES ACUÁTICAS 609
16.1.1 Bartsia sp 609
16.2 ESPECIES VEGETALES TERRESTRES 613
16.2.1 Cestrum sp. 613
16.2.2 Leguminosae sp. 1 616
16.2.3 Leguminosae sp. 2 621
16.2.4 Leguminosae sp. 3 622
16.2.5 Malva sp. 1 628
16.2.6 Malva sp. 2 632
16.2.7 Myrtaceae sp. 1 636
16.2.8 Polygonaceae sp. 1 640
16.2.9 Solanaceae sp. 1 643
16.2.10 Solanum sp. 648
17 INCLUIDAS EN EL ESTUDIO DE LIMNOLOGÍA DEL PEDH TUNJO 657
17.1 Comunidad de Macroinvertebrados del Bentos 657
17.1.1 Cybister sp 657
17.1.2 Tropisternus sp. 659
17.1.3 Culex sp. 661
17.1.4 Hyalella sp. 664
17.1.5 Stenophysa sp. 667
17.2 Macroinvertebrados asociados a Macrófitas 672
17.2.1 Scirtes sp 672
17.2.2 Racenaeschna sp 674
17.3 Comunidad del Perifiton Algal 676
17.3.1 Nitzschia sp. 1 676
17.3.2 Gomphoneis sp. 681
17.3.3 Navicula sp.1 683
17.3.4 Pinnularia sp. 1 685
17.3.5 Melosira sp. 689
17.3.6 Cyclotella sp. 691
17.3.7 Closterium sp. 693
17.3.8 Cosmarium sp 696
17.3.9 Mougeotia sp 699

17.3.10 Scenedesmus sp. 1 701
17.3.11 Oedogonium sp. 705
17.3.12 Anabaena sp.1 707
17.3.13 Trachelomonas sp.1 710
17.3.14 Euglena sp. 1 712
17.4 Comunidad de Fitoplancton 715
17.4.1 Nitzschia sp. 1 715
17.4.2 Frustulia sp. 720
17.4.3 Pinnularia sp. 1. 722
17.4.4 Closterium sp. 725
17.4.5 Staurodesmus sp 728
17.4.6 Zygnema sp 731
17.4.7 Eudorina sp. 734
17.4.8 Pandorina sp. 736
17.4.9 Volvox sp. 739
17.4.10 Microspora sp 743
17.4.11 Scenedesmus sp. 1 745
17.4.12 Spirulina sp 749
17.4.13 Euglena sp. 2 752
17.4.14 Trachelomonas sp.1 755
17.4.15 Lepocinclis sp 757
17.4.16 Phacus sp.1 759
17.4.17 Ceratium sp. 762
17.5 Comunidad de Zooplancton 764
17.5.1 Alona sp 764
17.5.2 Ceriodaphnia sp. 767
17.5.3 Daphnia sp. 770
17.5.4 Arcella sp. 774
17.5.5 Trochosphaera sp 777
17.5.6 Brachionus calyciflorus 782
17.5.7 Brachionus quadridentatus 785
17.5.8 Platyias quadricornis 790
17.5.9 Cephalodella sp. 793
17.5.10 Proales sp 796
17.6 Comunidad de Macrófitas 800

17.6.1 Eichhornia crassipes 800
17.6.2 Typha latifolia 803
17.6.3 Hydrocotyle ranunculoides 805
17.6.4 Polygonum punctatum 807
17.6.5 Azolla filiculoides 809
18 METODOLOGÍAS EMPLEADAS 811
18.1 Macroinvertebrados del Bentos: Red Surber, (área 0,09 m²) 811
18.2 Macroinvertebrados asociados a Macrófitas 813
18.3 Perifiton Algal 815
18.4 Fitoplancton y Zooplancton 817
18.5 Macrófitas 819
19 BIBLIOGRAFIA REGISTRO FOTOGRAFICO LIMNOLOGIA TUNJO 821
20 PROBLEMAS IDENTIFICADOS EN EL PEDH TUNJO 826
20.1 PRESENCIA DE BASURAS Y CONTAMINACIÓN DEL RÍO TUNJUELITO 826
20.2 PRESENCIA DE FAUNA CONSIDERADA COMO INVASORA POR SUS EFECTOS NEGATIVOS SOBRE LA FAUNA SILVESTRE AL INTERIOR DEL PEDH TUNJO836
21 BIBLIOGRAFÍA 842

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1 Llanuras de Inundación PEDH Tunjo 187

Imagen 2 El Río Tunjuelo y el Parque Metropolitano El Tunal como componentes de la Estructura Ecológica Principal del Distrito 187

Imagen 3 Diferentes manifestaciones de la diversidad cultural en el PEDH Tunjo 189

Imagen 4 Amenazas a la biodiversidad en el PEDH Tunjo 190

Imagen 5 Presencia de Perros en el área del PEDH El Tunjo 191

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Registro de flora comparativo entre los PEDH Tunjo y los PEDH Tibanica, Conejera y La Isla 13

Tabla 2. Registro de fauna comparativo entre los PEDH Tunjo y los PEDH Tibanica, Conejera y La Isla 15

Tabla 3. Índices de dominancia, diversidad de Simpson y Shannon. PEDH Tunjo 47

Tabla 4. Estatus de residencia de las aves registradas en el PEDH Tunjo, históricamente.Estatus de residencia de las aves registradas en el PEDH Tunjo, históricamente. 87

Tabla 5. Artrópodos Registrados en el PEDH Tunjo 88

DOCUMENTO DE BIODIVERSIDAD DEL PEDH TUNJO



FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE LOS PLANES DE MANEJO AMBIENTAL DE LOS PARQUES ECOLÓGICOS DISTRITALES DE HUMEDAL DE SALITRE, LA ISLA Y TUNJO

DOCUMENTO DE BIODIVERSIDAD DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL EL TUNJO

1. INTRODUCCIÓN

El Plan de Manejo Ambiental contempla el componente de Biodiversidad; los principales objetivos son la recopilación de información y conocimiento a través de procesos interactivos con la comunidad, y la inclusión de información teórica que permita un entendimiento preciso del concepto de Biodiversidad, todo esto con el fin de establecer los procesos de preservación como ejes fundamentales que permitan asegurar la integridad ecosistémica y el bienestar de las especies presentes en el Humedal Tunjo.

Los principales interrogantes abordados en este documento para lograr un enfoque de conservación integral son ¿Qué es la Biodiversidad? ¿Qué Biodiversidad se encuentra en el PEDH Tunjo? y ¿Qué amenazas actuales tiene la Biodiversidad presente en este ecosistema? Una vez respondidas estas interrogantes, este escrito será una fuente de información que fomenta la investigación y apropiación de los recursos disponibles, además podrá utilizarse como una herramienta para la toma de decisiones y la búsqueda de soluciones encaminadas a la restauración y el uso responsable de los espacios naturales, como elementos esenciales en la planificación urbana y rural del Distrito.

Una vez se conozcan las amenazas al ecosistema y su biodiversidad, se tendrá un entendimiento de las condiciones actuales que permitirá prever acciones desfavorables para la integridad ecológica y del ecosistema regional; comprender esta información permite identificar y monitorear variaciones en el ecosistema, así como detectar indicaciones de alteraciones negativas que requieran una intervención para asegurar el equilibrio. Los monitoreos de biodiversidad, junto a otros análisis ambientales permiten evidenciar las respuestas ecosistémicas a perturbaciones de orden natural o antrópico que a su vez permitirá establecer las rutas a tomar para asegurar la sostenibilidad ambiental.

1.1. ¿QUÉ ES LA BIODIVERSIDAD?

Este concepto se utilizó por primera vez en el año 1980 al referirse a la variedad de formas de vida en un espacio geográfico desde un enfoque ecológico tradicional como diversidad biológica, a lo largo de los años este término se ha ido modificando y según el Convenio sobre Diversidad Biológica se refiere a la variedad de organismos vivos de cualquier tipo, incluyendo diferentes especies, variabilidad dentro de una misma especie o la existencia de distintos ecosistemas. La diversidad biológica implica el entendimiento de la complejidad y variedad de las formas de vida mediante la cuantificación de los diferentes niveles jerárquicos (genes, especies, poblaciones, comunidades y ecosistemas) en sus atributos (Composición, estructura y funcionalidad).

De la información anterior se puede suponer que la Biodiversidad puede ser la fuente de diversas soluciones de arreglos ecosistémicos para afrontar cambios a nivel global que impactan de forma negativa a nivel local, regional o nacional que implican una amenaza a la oferta y abundancia de los servicios ambientales de los que la sociedad actual depende.

1.2. LA BIODIVERSIDAD COMO HERRAMIENTA DE GESTIÓN AMBIENTAL

La conservación de la biodiversidad debe ser de interés común para la humanidad; a través del Convenio sobre la Diversidad Biológica se declaró un tratado internacional que vincula tres principales objetivos: la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación equitativa de los beneficios que se deriven del uso de recursos genéticos. Su principal enfoque es la promoción de medidas que permitan acercarse a un futuro sostenible.

En la actualidad el concepto de biodiversidad involucra diversos agentes, enfoques multidisciplinarios permitiendo un entendimiento integral capaz de trascender fronteras, y hacer parte de las mesas de decisión en el mundo como mecanismo de conocimiento y gestión del territorio, los recursos naturales y los servicios que prestan.

Al tener conocimiento de la diversidad en cada uno de los ecosistemas, especialmente en las áreas protegidas, se tiene una idea clara de las condiciones actuales, las posibles variables y las tendencias para prever de antemano las posibles consecuencias de la presión ejercida por la presencia antrópica. En el Humedal El Tunjo además de proveer información sobre la integridad ecosistémica, permite evaluar la importancia de proteger esta área junto con la comunidad.

1.3. ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA BIODIVERSIDAD DEL PEDH TUNJO CON ALGUNOS PARQUES ECOLÓGICOS DISTRITALES DE HUMEDAL

Los humedales de la Sabana de Bogotá muestran un alto grado de transformación de su cobertura vegetal, la cual está constituida principalmente por herbáceas, algunos arbustos y árboles (la mayoría de las veces sembrados recientemente). No obstante, lo anterior, la diversidad presente en los mismos varía de acuerdo con el grado de intervención antrópica.

Con el propósito de conocer el estado de la diversidad presente en el Parque Ecológico Distrital de Humedal Tunjo se realiza un análisis comparativo de esta con respecto a la biodiversidad presente en otros humedales de la ciudad.

Se presenta a continuación un análisis comparativo de la Biodiversidad presente en el PEDH Tunjo con respecto a algunos Parques Ecológicos Distritales de Humedal.

1.3.1 Diversidad Florística de algunos Parques Ecológicos Distritales de Humedal

Los humedales de la Sabana de Bogotá muestran un alto grado de transformación de su cobertura vegetal, la cual está constituida principalmente por herbáceas, algunos arbustos y árboles (la mayoría de las veces sembrados recientemente). A continuación, se presentan las familias y especies reportadas en los PEDH Conejera Tibanica e Isla y su análisis con respecto a los registrados en el PEDH Tunjo.

Tabla 1. Registro de flora comparativo entre los PEDH Tunjo y los PEDH Tibanica, Conejera y La Isla

PEDH	REGISTRO DE FLORA
Tunjo	El PEDH Tunjo la flora está conformada por un total de 81 especies divididas en 43 Familias en los cinco (5) tipos de cobertura identificados. Se destacan especialmente las familias Leguminosae con diez (10) especies, Asteraceae con nueve (9), Solanaceae con siete (7) y Polygonaceae con cinco (5) especies. La familia que estuvo mejor representada corresponde a Leguminosae con un total de 10 especies, lo cual equivale al 12% del total de familias vegetales registradas en este sitio.
Tibanica	La ronda del Humedal Tibanica se encuentra prácticamente desprovista de cobertura arbórea y sólo existen algunos individuos de eucaliptos (*Eucalyptus sp.*) distribuidos a manera de cercas vivas en la zona paralela de Potrero Grande.
Conejera	En este humedal hay un total de 97 familias con 252 especies registradas, de las cuales 3 especies son casos de endemismo localizado a nivel global. En estudios recientes de la estructura vegetal del Humedal La Conejera se ha encontrado una dominancia de especies principalmente terrestres con tendencia a invadir el cuerpo de agua (Chisacá, 2002). Dominan las poblaciones de Rumex sp, Polygonum sp y Bidens laevis (Botoncillo).
La Isla	La flora en este humedal está conformada por un total de 55 especies divididas en un total de 29 Familias en los cinco (5) tipos de cobertura identificados. Se resaltan especialmente las familias Asteraceae con once (11) especies, Solanaceae con cinco (5), Polygonaceae con cuatro (4) y Brassicaceae con cuatro (4) especies. De las especies registradas en este humedal, 40 correspondieron a especies terrestres y 15 especies fueron registradas en las zonas inundables.

Fuente Planes de Manejo Ambiental de los PEDH adaptado por el Consorcio J.A

Estos resultados permiten evidenciar que la diversidad de especies de flora en el PEDH Tunjo es mayor que la que ha sido reportada en el humedal Tibanica. En ambos sitios cabe destacar la importancia en cuanto a riqueza de especies de la familia Asteraceae, la cual es una de las más representativas en ambos humedales.

El hecho de que el PEDH Tunjo conserve una buena riqueza de especies es un indicio de que a pesar de que en este humedal existe una gran cantidad de especies exóticas y de otras invasoras, el ecosistema aún mantiene algún grado de equilibrio que permite la presencia de gran variedad de especies, a pesar de las ventajas adaptativas de aquellas plantas consideradas invasoras sobre aquellas especies nativas, por lo cual las primeras aún no han logrado monopolizar los diferentes tipos de sustratos que se encuentran en el PEDH Tunjo, con lo cual aún no han conseguido desplazar por completo a las especies nativas de flora, que se han visto afectadas como consecuencia de la fuerte intervención antrópica de la cual ha sido objeto este humedal.

Sin embargo, es importante ejercer acciones que permitan controlar las poblaciones de las especies invasoras, principalmente por medio de la revegetalización de manera progresiva del humedal, esto con el fin de sustituir en la medida de lo posible las especies exóticas e invasoras por aquellas especies vegetales nativas. Dichas acciones darán lugar a un incremento en la riqueza de especies de flora dentro de este ecosistema, beneficiando a su vez a la comunidad de aves y de otros grupos de fauna que encontrarán en el PEDH Tunjo una mayor disponibilidad y variabilidad de hábitats para su sostenimiento.

De otra parte, al comparar la diversidad florística presente en el PEDH Tunjo con respecto al humedal La Conejera se observa que este último alberga una diversidad de flora muchísimo mayor que el PEDH Tunjo, ya que la comunidad de especies vegetales en La Conejera es más del doble que la reportada en el presente estudio en El Tunjo.

La flora que se encuentra en el Humedal Tunjo, al igual que en el PEDH La Conejera, se encuentra muy bien representada por la familia Asteraceae, la cual incluye a 9 y 27 especies de flora en estos humedales, respectivamente.

La diversidad de especies de flora del PEDH Tunjo, aunque es menor a aquella que se ha reportado en el Humedal La Conejera, aporta una gran diversidad de hábitats a los diferentes grupos de fauna, principalmente de aves, que encuentran en estas coberturas los recursos que requieren para procesos básicos como la alimentación, anidación, refugio y descanso.

En razón a ello este humedal también juega un papel importante dentro de la Estructura Ecológica Principal del Distrito, ya que le aporta un sinnúmero de hábitats tanto acuáticos como terrestres a la fauna en esta parte de la ciudad, y a su vez, puede servir como corredor ecológico para establecer procesos de conectividad con los humedales y parches de vegetación bien consolidados que se encuentran en las áreas aledañas a este humedal.

Frente a las especies reportadas al PEDH La Isla es posible inferir que el ecosistema de en el PEDH Tunjo aporta una mayor diversidad de especies de flora, las cuales sirven como corredores ecológicos para una gran variedad de especies de aves que utilizan este como sitio de paso o como lugar permanente de residencia, por lo cual, en relación al humedal La Isla, el PEDH Tunjo pueda estar aportando en mayor medida a que ocurran procesos de conectividad ecológica entre las especies de este y otros sitios cercanos en los cuales existen parches de vegetación bien consolidados que garantizan hábitats permanentes para la avifauna.

1.3.2 Diversidad de Fauna de algunos Parques Ecológicos Distritales de Humedal

Se han realizado varios estudios de la fauna que habita los humedales del Distrito Capital, como Daphnia Ltda. (1995), Deeb y Asociados (1995), EABB y Estudios y Asesores Ltda. (1998), Fundación Humedal La Conejera (1999), Fundación Conservación Internacional Colombia y Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (1999), según los cuales cabe destacar lo siguiente:

Tabla 2. Registro de fauna comparativo entre los PEDH Tunjo y los PEDH Tibanica, Conejera y La Isla

PEDH	REGISTRO DE FAUNA	
	CLASIFICACIÓN	REPORTE
Tunjo	Aves	Se reportaron 41 especies de aves que se agrupan en 21 familias de 11 Órdenes
	Herpetos	se reportó la presencia de 1especie correspondiente a *Atractus craussicaudatus*
	Mastofauna	se reportó una especie de rata negra *Rattus rattus*
	Artropofauna	40 familias de insectos pertenecientes a 12 ordenes
Tibanica	Aves	27 especies distribuidas dentro de 18 familias
	Herpetos	3 rana sabanera *Dendropsophus labialis* las especies de anfibios *Hyla labialls* y *Colostethus subpunctatus*
	Mastofauna	7 de los géneros *Rattus* y *Mus* La rata negra en el humedal puede significar el recurso alimenticio para algunas especies de aves
	Artropofauna	40 familias de insectos, pertenecientes a 12 órdenes, distribuidas a lo largo del ecosistema
Conejera	Aves	familias observadas de aves 32, con una riqueza de 116 especies
	Herpetos	Se ha reportado en estudios previos la presencia de la especie de rana sabanera *Dendropsophus labialis*, en adición de la especie *Colostethus*

PEDH	REGISTRO DE FAUNA	
	CLASIFICACIÓN	REPORTE
Conejera	Herpetos	*subpunctatus* o Rana campana. Para el grupo de los reptiles se ha reportado solo la presencia de *Atractus craussicaudatus*
	Mastofauna	Se registra la presencia de los curíes *Cavia anolaime, asociadas* a zarzales de mora *Rubus bogotensis y R. floribundus*.
	Artropofauna	En el Humedal La Conejera se reportan 67 taxones, en 13 órdenes y 53 familias. En el Humedal La Conejera el orden Díptera es el más rico con 30 familias, seguido de Hymenoptera con 14, Homoptera y Coleoptera con 4 cada uno.
La Isla	Aves	23 familias de 10 Órdenes que corresponden a de 40 especies de aves, de las cuales 28 son residentes, de ellas 4 son migratorias locales, también 12 especies migratorias boreales. Una especie migratoria boreal en la categoría (NT) Cerca de estar amenazado y una sola especie de migratorio austral.
	Herpetos	Se registró la especie de culebra tierrera (Atracttus crasicaudatus).
	Mastofauna	
	Artropofauna	Se encontró un total de 31 familias de insectos, pertenecientes a 8 órdenes y 5 clases, distribuidas a lo largo del ecosistema

Fuente Planes de Manejo Ambiental de los PEDH adaptado por el Consorcio J.A

Es por ello que el humedal Tunjo presenta una biodiversidad que, aunque no es muy alta en general, es mayor a la reportada en el Humedal Tibanica, dado que el hábitat para la avifauna en este último está degradado. Por una parte, las aguas están eutroficadas por lo que la oferta de alimento está reducida prácticamente a la comunidad de vegetación flotante (*Lemna sp.*) y no hay oferta de alimento del bento (por eso las garzas deben ir a otros lugares a buscar su alimento) (Restrepo y Naranjo, 1987). Con base en estos resultados se puede determinar que el PEDH Tunjo aporta una importante calidad de corredores ecológicos que favorecen la presencia de un gran número de especies de aves en esta parte del Distrito, incrementando con ello la biodiversidad presente en este humedal y en aquellos lugares aledaños con los cuales sea posible el establecimiento de procesos de conectividad ecológica.

En contraste, la diversidad de aves del PEDH Tunjo es mucho mayor a la reportada en el humedal La Isla en cuanto a número de especies, pero con relación al número de familias y de órdenes reportados en ambos lugares, estos son muy similares en los dos humedales. Con respecto a la representatividad, el órden mejor representado en las dos comunidades corresponde a los Passeriformes, lo cual es de esperar debido a que es el orden más extenso de las aves (Hilty& Brown 2009).

A partir de estos resultados, se deduce que el humedal El Tunjo aporta una mayor cantidad de especies de aves, con respecto a La Isla, por lo cual el primero de estos puede presentar condiciones que son más favorables para el sostenimiento y supervivencia de aves que utilizan estos sitios como corredores ecológicos gracias a la diversidad de especies de flora que alberga, y que brindan espacios aptos para su refugio, anidación y descanso.

los resultados de estos estudios permiten concluir que, en general, el grupo de los mamíferos se encuentra hoy en día muy afectado y disminuido como resultado de las grandes transformaciones por actividades de origen antrópico que se han realizado en los ecosistemas de humedal, las cuales han llevado a reducciones importantes del área de los hábitats disponibles para estos organismos.

Igualmente, la contaminación y degradación del recurso hídrico, es un factor que junto con los mencionados anteriormente, propician la desaparición de los representantes silvestres de este grupo, ya que se observaron en estos humedales mamíferos asociados al hombre, que constituyen especies invasoras de este tipo de ecosistemas, pues no son especies propias de los mismos, por lo cual se convierten en factores tensionantes para la biodiversidad presente en los humedales, ya que afectan negativamente al ecosistema y a la fauna y la flora.

Los resultados referentes a los artrópodos indican que, pese a que este grupo es uno de los menos estudiados en general en los Humedales de Bogotá, es uno de los que tienen mayor diversidad tanto a nivel de número de familia como en su abundancia, por lo cual es recomendable realizar investigaciones futuras que contribuirán a aportar al escaso conocimiento que se tiene en la actualidad de este grupo.

1.4. LA BIODIVERSIDAD EN EL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO

Ecosistemas como los humedales se caracterizan por ser uno de los entornos naturales con mayor productividad en el mundo, lo cual se refleja en la gran variabilidad y riqueza de especies tanto animales como vegetales que estos albergan. Por ello los humedales con sus ricos recursos naturales, siempre han sido decisivos para el desarrollo y la supervivencia de la humanidad. Esa gran biodiversidad se manifiesta no solamente como expresión de las diferentes formas de vida, sino también en diversos arreglos de los niveles

de organización de la biodiversidad, desde los genes hasta los ecosistemas, por lo cual no solo se refiere a la riqueza de especies en un territorio determinado sino que es un concepto que involucra además las diferentes estructuras funcionales relacionadas con la variabilidad de ambientes y condiciones naturales que determinan el tipo de interacciones que se establecen al interior de una comunidad biológica.

Estos ecosistemas proveen hábitat, alimento, refugio y área de crianza y reproducción, se considera además que este ecosistema cumple una función ecológica significativa para el control de los procesos erosivos, de sedimentación e inundaciones; el abastecimiento y depuración del agua proveniente de diversas fuentes, además del componente social y cultural como espacio de contemplación, centro de investigación y sentido de apropiación hacia las áreas naturales del país.

Es así que, dependiendo de las diferentes condiciones del ecosistema, la forma en que se establezca la estructura de una comunidad va a cambiar en función de la disponibilidad de recursos y de toda una serie de características cambiantes de un ecosistema a otro. De esta forma, se manifiesta la capacidad de los diferentes organismos que conforman una comunidad de responder a las perturbaciones ejercidas sobre la calidad del ambiente y sobre ellos mismos, generando estados de equilibrio ecosistémico con diferentes niveles de integridad ecológica. A pesar de esa gran diversidad de expresiones de la biodiversidad en ecosistemas como los humedales, siempre el ser humano se va a ver enormemente beneficiado a través de la satisfacción de sus necesidades gracias a los servicios ecosistémicos que estos nos brindan, y de los cuales dependemos casi que exclusivamente.

1.4.1 Riqueza y diversidad de fauna y flora del PEDH Tunjo

En los últimos años se ha observado un incremento en el reconocimiento de la importancia de los humedales, ya que son áreas con identidad propia, espacio-temporalmente terrestres y acuáticos, que colectan, almacenan y transportan agua, materia y energía. Son unidades funcionales y a la vez componentes integrales de paisajes y procesos a mayor escala: cuencas hidrográficas, regiones y ecorregiones, a las que pertenecen y con las cuales se relacionan ecológica, funcional y económicamente.

Pero además de esto, y de mucha mayor importancia es la interrelación que siempre se ha establecido entre este tipo de ecosistemas y la supervivencia y el sostenimiento del bienestar humano, pues este depende de los diferentes servicios ecosistémicos que le brindan los humedales para la satisfacción de sus necesidades más básicas y elementales. Estos servicios consisten primordialmente en servicios de provisión, regulación, hábitat y soporte, así como servicios culturales, recreativos y de espacios aptos para desarrollar procesos de educación ambiental dirigidos a la comunidad. A su vez, las acciones antrópicas sobre los humedales tienen efectos negativos tanto en las especies silvestres,

como en las mismas comunidades humanas, ya que se ven afectados los servicios ecosistémicos de los cuales se benefician.

En esta instancia, resulta fundamental el conjunto de acciones que el ser humano pueda ejercer sobre la conservación de la biodiversidad, por medio de la implementación de estrategias que permitan conservar las diferentes formas en que ella se expresa, y de forma indirecta, contribuir a la prestación de servicios ecosistémicos por parte del humedal para beneficio de los asentamientos humanos, los cuales se verán recíprocamente beneficiados de dichas acciones.

En este punto, es importante destacar la relevancia de conocer la biodiversidad que se halla inmersa en estos ecosistemas de incalculable valor para los seres humanos, ya que esto nos permite estar al tanto de las necesidades de estos entornos naturales y proponer herramientas para lograr el uso sostenible de los recursos naturales disponibles y para conservar la inmensa variabilidad de organismos que los habitan.

Es por todas estas razones que a continuación se presenta un resumen de la biodiversidad presente en el PEDH Tunjo describiendo algunos de sus principales componentes, teniendo en cuenta que aún es necesario ampliar el conocimiento actual que se tiene de la misma, por medio de procesos investigativos que permitan realizar aproximaciones a la estructura y funcionalidad real de los diferentes componentes de este ecosistema.

1.4.2 La diversidad florística en el PEDH Tunjo

El PEDH Tunjo se identifican cinco (5) tipos de cobertura de vegetación de acuerdo a los muestreos en campo y a la clasificación propuesta en la metodología Corine Land Cover de coberturas de la tierra adaptada para Colombia (IDEAM, 2010). Estos tipos de cobertura se describen a continuación:

- Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos

Esta cobertura se encuentra dominada por *Pennisetum clandestinum, Ricinus communis, Conium maculatum, Cucurbita pepo* y *Polygonum punctatum*, con presencia en los parches de distintas hierbas entre las que resaltan *Rumex conglomeratus* y *Solanum americanum.* Se encuentra esparcido en parches por los bordes del Río Tunjuelo, bordes de algunas zonas inundables y algunos otros parches aislados. Se identifican dos (2) estratos, uno arbustivo conformado principalmente por *Ricinus communis* y ocasionalmente dominado por *Baccharis latifolia,* y otro herbáceao dominado por *Pennisetum clandestinum*, *Conium maculatum, Cucurbita pepo* y *Polygonum punctatum*. En algunos de los parches aledaños a las zonas inundables, se observa que comienzan a invadir las zonas bajas principalmente *Conium maculatum, Cucurbita pepo* y algunas

comunidades de mimbrales, que probablemente aprovechando la sequía empiezan a desplazar a las hierbas de las zonas inundables y empiezan a colonizar estas zonas.

- Herbazal Denso Inundable No Arbolado

Esta cobertura está compuesta principalmente por comunidades de vegetación sésil acúatica y semiacuática, que debido a la sequía en el momento en que se realizaron los muestreos, cubrían la totalidad de las zonas inundables y empezaban a competir con especies meramente terrestres, pero de fácil propagación, como *Conium maculatum, Cucurbita pepo* y especies pioneras como *Baccharis latifolia*, de la cual se identificaron algunas plántulas dentro de las zonas inundables. Se identifican dos (2) estratos, ambos herbáceos pero diferenciados, uno de vegetación sésil dominado por grandes comunidades de *Polygonum punctatum* y *Cirsium vulgare*, que, debido a la sequía, ocupaba casi la totalidad de las zonas inundables, y otro conformado por vegetación normalmente flotante conformando tapetes de *Eichhornia crassipes* o *Azolla filliculoides* en algunas de las zonas inundables. En una de las zonas inundables se identificó un parche grande de *Polygonum punctatum* invadido por la especie parásita *Cuscuta indecora*. Se identificaron además algunas comunidades de *Polygonum segetum* formando parches entre *Polygonum punctatum*. Debido a la sequía se observaron grandes parches de cojines de *Pennisetum clandestinum* empezando a formarse sobre las zonas inundables actualmente secas desplazando a especies acuáticas y semiacuáticas, y disminuyendo el tamaño de las zonas inundables.

- Pastos Arbolados

Esta cobertura está dominada por *Pennisetum clandestinum* y diversas especies arbóreas de mediano tamaño. Se limita a algunos parches que, aunque de vegetación arbórea más densa que en los otros tipos de cobertura, siguen siendo dominados por pastos. Resaltan sobre todo un parche grande en el sector norte del humedal en una franja no muy ancha entre el Río Tunjuelo y las edificaciones con las que colinda el Humedal hacia el Norte. Se identifican tres estratos bien diferenciados, uno arbóreo dominado por las especies *Eucalyptus globulus, Fraxinus chinensis* y *Salix humboldtiana*, uno arbustivo dominado por *Sambucus nigra* y uno herbáceo dominado por *Pennisetum clandestinum*.

- Plantación de Latifoliadas

Esta cobertura está conformada por tapetes de *Pennisetum clandestinum* y árboles en su mayoría sembrados y todavía no muy grandes, entre los que resaltan *Smallanthus pyramidalis* y *Tecoma stans* e individuos de *Eucalyptus globulus* de mayor tamaño. Se identifican dos estratos, uno arbóreo-arbustivo conformado por los árboles sembrados en

crecimiento o por *Eucalyptus globulus* y un segundo estrato herbáceo dominado por *Pennisetum clandestinum,* pero con presencia de algunas hierbas ocasionales.

- Pastos Limpios

Esta cobertura está compuesta por *Pennisetum clandestinum* y algunas otras especies ocasionales en zonas donde no está tan alto y permite colonizar. Conforma la mayoría del área del humedal fragmentando las otras coberturas en pequeños parches. Se identifica solo un estrato herbáceo compuesto casi en su totalidad por *Pennisetum clandestinum* con presencia de algunas hierbas y arbustos ocasionales.

La diversidad florística del PEDH Tunjo está conformada por un total de 81 especies divididas en un total de 43 Familias en los cinco (5) tipos de cobertura (Tabla 10) identificados durante la fase de Diagnóstico Ambiental para la formulación del Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo. Se resaltan especialmente las familias Leguminosae con diez (10) especies, Asteraceae con nueve (9), Solanaceae con siete (7) y Polygonaceae con cinco (5) especies. Sin embargo, es muy importante que la elaboración de diferentes estudios y procesos investigativos mantenga una continuidad tal que permita ampliar el conocimiento actual de la diversidad florísitca del PEDH.

A continuación, se presenta un catálogo fotográfico de la diversidad vegetal del PEDH Tunjo.

- **Especies acuáticas nativas:**

Lagunera, rosita amarilla Nombre científico: *Acmella oppositifolia* Familia: Asteraceae	Alfombra de agua o azola Nombre científico: *Azolla filiculoides* Familia: Azollaceae
 **Fuente:** Consorcio JA, 2016	 **Fuente**: Consorcio JA, 2016
Se presenta ocasionalmente en cultivos de riego o sitios húmedos dentro de parcelas. Es más común en las orillas de parcelas y caminos. Tiene algunos usos medicinales. Se utiliza ocasionalmente como ornamental.	Se reproduce rápidamente de forma vegetativa y puede cubrir grandes áreas de aguas estancadas en humedales, lagunas y lagos. Al impedir el paso de la luz y el intercambio de oxígeno, convierte el ambiente subacuático en un medio hostil para la flora y fauna nativa. Tiene un alto potencial reproductivo y con alta capacidad de dispersión local. Es utilizada como alimento de cerdos cuando se cosecha en grandes cantidades. También se utiliza como abono verde en cultivos de arroz en asocio con algas del género *Anabaena.*

Fideo, enredadera Nombre científico: *Cuscuta indecora* Familia: Cuscutaceae	Buchón de agua, lirio de agua. Nombre científico: *Eichhornia crassipes* Familia: Pontederiaceae
 **Fuente:** Consorcio JA, 2016	 **Fuente**: Consorcio JA, 2016
Esta planta no solo reduce el rendimiento y calidad de los cultivos, sino que también interfiere en la cosecha mecanizada y eleva el costo de la limpieza de la semilla. Sus semillas están totalmente prohibidas al contaminar las semillas agrícolas y el forraje del ganado, y está declarada como maleza nociva en muchas regiones del mundo.	Es usada como planta medicinal, fertilizante de suelos y decorativa; por fuera de su nicho original se la considera especie invasora. También se utiliza como forraje (para alimentar reses, cerdos, cabras y ovejas), para producir biogás (a través de la fermentación se puede generar gas metano y abono en forma de compostaje), para producir papel e incluso como material de construcción. El buchón puede ser usado para controlar la contaminación en cuerpos de agua, ya que tiene una tasa de absorción de metales pesados muy alta. A pesar de todos estos usos, las tecnologías para aprovechar el buchón no son económicamente competitivas y por esta razón no son un mecanismo eficiente de control.

Redondita de agua o Sombrillita de agua Nombre científico: *Hydrocotyle ranunculoides* Familia: Araliaceae	Cola de zorro acuática, hierba de agua Nombre científico*: Myriophyllum aquaticum* Familia: Haloragaceae
 **Fuente:** Consorcio JA, 2016	 **Fuente**: Consorcio JA, 2016
Tiene usos ornamentales, y se encuentra en varios humedales bogotanos. Cumple un importante papel para el ecosistema, colabora con la producción primaria, regula la calidad del agua, aporta detritus al sistema, absorbe y libera nutrientes, facilita la diversificación de hábitats y es alimento faunístico.	Es muy usada y popular en acuarios internos y externos. Desafortunadamente, tiene comportamientos de maleza. No tiene competencia, por lo que se descontrola. En su hábitat endémico, algunos insectos se alimentan de ella, pero en sus introducciones no existen tales predadores; salvo en Florida, donde las larvas de avispas Alticini se alimentan. Otro problema creado por su sobrepoblación, es el estancamiento del agua, y el sobrecrecimiento de algas, y de larvas de mosquito; problemas en riego y en drenaje, restricciones a las actividades recreacionales.

Barbasco, chilillo, tamaiza Nombre científico: *Polygonum punctatum* Familia: Polygonaceae	Gualola, barbasco Nombre científico: *Polygonum segetum* Familia: Polygonaceae
 **Fuente:** Consorcio JA, 2016	 **Fuente**: Consorcio JA, 2016
Se presenta en suelos húmedos o inundables, en bordes de quebradas, lagunas o embalses, también se encuentra en sitios ruderales o cultivos con suelo húmedo. Se le atribuyen propiedades antiinflamatorias y antibióticas. También se usa como piscida e insecticida. Se usa como planta ornamental y medicinal. Es muy común en casi todos los humedales de Bogotá.	Es una especie de maleza común que crece en las áreas subtropicales del mundo donde ocasiona grandes pérdidas en cosechas y praderas debido a su agresividad. En Colombia se encuentra en zonas ubicadas por encima de los 2000 msnm, y es muy difícil de manejar por su alta competitividad y gran habilidad para propagarse, tanto sexual como vegetativamente; a menudo crece sola en un campo gracias a su capacidad para prevalecer sobre otras especies de plantas.

Pajita barrialera, pasto peludo Nombre científico: *Polypogon elongatus* Familia: Poaceae	Enea, totora Nombre científico: *Typha latifolia* Familia: Typhaceae
	
Fuente: Consorcio JA, 2016	**Fuente**: Consorcio JA, 2016
Esta planta hace parte de las gramíneas, que son la fuente más grande de bienestar en el mundo, ya que no sólo nos suministran el pan –base de la alimentación de casi todos los pueblos–, sino que son también los principales constituyentes de las praderas y las sabanas que alimentan los ganados. Además, su importancia ecológica, radica en que impiden la erosión y son uno de los primeros grupos de plantas en los procesos de sucesión temprana. Así, estas plantas son fijadoras de los suelos, ya que poseen raíces, estolones y rizomas que forman una red debajo de la superficie y además, no sólo los fijan, sino que algunas de ellas constituyen el primer elemento en su formación. Del mismo modo, las gramíneas protegen las playas de la acción permanente de las olas del mar y de los vientos. Muchas especies de gramíneas se pueden usar para la restauración de suelos agotados.	Usada para hacer esteras o en construcción. Se utiliza también para la fabricación de sillettería y canastos. Crecen como plantas emergentes en estanques, acequias y pantanos. Suelen ser de las primeras especies en colonizarlos. Sus colonias son muchas veces un paso importante en la desecación de lagunas y pantanos, formando una capa de denso tejido orgánico sobre la cual se deposita la tierra. El denso sistema rizomático favorece la fijación del suelo, previniendo la erosión. En su interior se alojan numerosos insectos, y proporciona cobijo a batracios y aves lacustres. Otras aves emplean los restos de la inflorescencia para tapizar sus nidos.

- Especies acuáticas exóticas

Cicuta Nombre científico: *Conium maculatum* Familia: Apiaceae
 **Fuente**: Consorcio JA, 2016
Sus hojas y tallos se emplean como sedante y narcótico. De sus frutos se extrae un aceite esencial utilizado en la farmacia. Toda la planta contiene alcaloides, entre los que se destacan glucósidos flavónicos y cumarínicos y un aceite esencial, además de la coniceina y la coniína (también llamada conina, conicina o cicutina) una neurotoxina que inhibe el funcionamiento del sistema nervioso central produciendo el llamado «cicutismo». Su ingestión puede suponer un riesgo para la salud. La cicuta ha sido usada por sus propiedades antiespasmódicas y como sedante para calmar dolores persistentes.

- Especies nativas terrestres

Marcela Nombre científico: *Achyrocline satureioides* Familia: Asteraceae	Aliso o Chaquiro Nombre científico: *Alnus acuminata* Familia: Betulaceae
 **Fuente:** Consorcio JA, 2016	 **Fuente**: Consorcio JA, 2016
En el sur de Brasil y en Uruguay, las flores de marcela son utilizadas como relleno de almohadas para los bebés, porque creen que tiene efectos calmantes y también es usado para calmar la tos. Las flores tienen un agradable aroma y la infusión de sus hojas es usada también en la región para aliviar los dolores de cabeza, calambres y problemas de estómago. Por su sabor amargo, forma parte de bebidas tónicas. Posee propiedades antibióticas y ha sido empleada en medicina popular como cataplasmas en sinusitis y está siendo objeto de investigaciones en la cura del sida y el cáncer.	La capacidad de fijar nitrógeno en simbiosis, con microorganismos Actinomicetes del género *Frankia* le da la facultad de colonizar suelos pobres y fertilizar los suelos donde crece, acumulando una extraordinaria cantidad de materia orgánica en un tiempo relativamente corto. Se comporta como una especie marcadamente pionera, especialmente adecuada como rodal protector inicial de las laderas erosionadas y en las cuencas hidrográficas de las tierras altas. Tiene la capacidad de podarse naturalmente y de esa manera ofrecer madera de buena calidad sin muchos ojos. El crecimiento en plantaciones artificiales es más rápido que en bosques naturales debido al mayor espaciamiento. Da leña de buena calidad, de amplio uso y comercializada ampliamente; la madera y los troncos se utilizan para la construcción de casas (vigas), chozas y apriscos; la corteza rica en taninos se usa para curtir cueros. En la medicina tradicional las hojas frescas maceradas en alcohol sirven para fricciones contra el reumatismo.

Chilca Nombre científico: *Baccharis latifolia* Familia: Asteraceae	Cola de caballo Nombre científico: *Conyza bonariensis* Familia: Asteraceae
 **Fuente:** Consorcio JA, 2016	 **Fuente**: Consorcio JA, 2016
Es una especie medicinal: las hojas son empleadas en cataplasma para aliviar el reumatismo; la bebida de su cocimiento sirve contra afecciones bronquiales. Es también útil para la recuperación de suelos erosionados. Se suele utilizar en jardinería para formar cercas vivas, para fijar suelos en laderas y terrazas. La madera se utiliza para leña.	En México, se tiene registro de la planta en cultivos de mango, pero probablemente existe en otros. Se ha observado, en alfalfares y es común en parcelas abandonadas o en descanso cerca de las ciudades. Ha sido citada como "especie sospechosa" de causar intoxicación en animales; cuando es consumida por animales lecheros da un sabor desagradable a la leche. Se utiliza como cicatrizante, diurética y descongestionante del hígado en Argentina.

Chanamo o Hayuelo Nombre científico: *Dodonaea viscosa* Familia: Sapindaceae	Caucho sabanero, capaz Nombre científico: *Ficus andicola* Familia: Moraceae
	
Fuente: Consorcio JA, 2016	**Fuente:** Consorcio JA, 2016
Es una planta medicinal empleada como estimulante para la lactancia y como remedio contra las enfermedades del sistema digestivo, entre otros usos. También es útil como tutor para cultivos hortícolas. Se recomienda en el control de la erosión, como cortina rompeviento y como restaurador de suelos. Crece muy bien sobre suelos erosionados o perturbados (de intenso pastoreo o deforestados), por lo que se recomienda su uso para reforestar terrenos deteriorado. Esta especie es ornamental y maderable, su madera se usa para hacer cabos de herramientas y culatas de armas. También se usa en actividades silviculturales para ayudar en la regeneración de suelos con alto grado de erosión, y es inductor de procesos de restauración de bosques secundarios.	Es una planta con uso ornamental, alimento para la avifauna y es utilizada en la forestación según el Jardín Botánico Universidad Tecnológica de Pereira. *Ficus americano* tiene un obligado mutualismo con las avispas de la familia Agaonidae; las flores sólo son polinizadas por las avispas del higo, y las avispas del higo sólo pueden reproducirse en las flores del higo. En general, cada especie de higo depende de una sola especie de avispa para la polinización.

Gurrubo, cobán Nombre científico: *Lycianthes lycioides* Familia: Solanaceae	Vinagrillo, vinagrillo rastrero Nombre científico: *Oxalis corniculata* Familia: Oxalidaceae
	
Fuente: Consorcio JA, 2016	**Fuente**: Consorcio JA, 2016
Las hojas de las plantas de esta especie, en infusión o decocción, se emplean para "limpiar" la sangre. El uso popular mantiene que lavando la piel con una decocción de hojas y frutos de estas plantas se curan los granos y espinillas de la cara. Es conocida por su elevado contenido de alcaloides con diversas actividades terapéuticas.	Se considera como mala hierba en jardines, campos agrícolas y céspedes. Las hojas son bastante comestibles, con un sabor picante. Toda la planta es rica en vitamina C. Esta planta es segura en dosis bajas, pero si se come en grandes cantidades durante un período de tiempo puede inhibir la absorción de calcio por el cuerpo.

Mora andina o mora de Castilla Nombre científico: *Rubus glaucus* Familia: Rosaceae	Sauce llorón Nombre científico: *Salix humboldtiana* Familia: Salicaceae
 **Fuente**: Consorcio JA, 2016	 **Fuente**: Consorcio JA, 2016
El fruto se usa para la elaboración de conservas, dulces, golosinas, helados, frescos y en pulpa. Es de gran importancia comercial y la más cultivada en regiones entre los 1200 y 3000 m.s.n.m.	Esta especie tiene usos ornamentales, maderables y medicinales, entre otros. Se siembra en parques y jardines, retirados de redes de alcantarillado, porque pueden obstruirse con sus hojas. Su madera se emplea para hacer chapillas, fósforos y palillos; también se usa como leña. La cocción de la corteza cura el reumatismo, las hojas combaten la fiebre (febrífugas) y evitan la caída del cabello. En actividades silviculturales sirve para protección de microcuencas y para hacer cercas vivas. Especie apta para el arbolado urbano.

Arboloco, pauche, camargo Nombre científico: *Smallanthus pyramidalis* Familia: Asteraceae	Yerba mora Nombre científico:: *Solanum americanum* Familia: Solanaceae
	
Fuente: Consorcio JA, 2016	**Fuente**: Consorcio JA, 2016
Los curiosos haciendo algunas incisiones en el tronco de este árbol, logran de una goma muy transparente, la cual dentra en la composición de algunos barnices. Algunas personas hacían incisiones en los troncos para extraer una goma muy transparente utilizada en la composición de algunos barnices. Este tipo de artesanía desapareció. Es endémico de Colombia. Suele ser empleado para aliviar dolores reumáticos y neuralgias.	Esta planta tiene propiedades medicinales, se usa para afecciones de la piel y trastornos digestivos, ginecológicos, contra las hemorroides, abscesos, acné, eczemas, erisipela, heridas, úlceras, asma, amigdalitis, cirrosis, cólicos, diarrea, escorbuto, estreñimiento, presión alta, retención urinaria (Según Jardín Botánico de San Jorge). Las investigaciones indican la presencia de tóxicos glicoalcaloides y hay advertencias para tener cuidado en el uso de S.americanum como medicina a base de hierbas o como alimentos. El fruto verde es particularmente venenoso y comer las bayas inmaduras ha causado la muerte de niños.

Chevalier, chicalá Nombre científico: *Tecoma stans* Familia: Bignoniaceae	Verbena blanca Nombre científico *Verbena litoralis* Familia: Verbenaceae
 **Fuente:** Consorcio JA, 2016	 **Fuente**: Consorcio JA, 2016
Es una especie ornamental útil para el embellecimiento de los espacios públicos. El Jardín Botánico Joaquín Antonio Uribe menciona su uso medicinal como diurético, depurativo de la sangre, antisifilítico y útil contra la diabetes. Es usada en cercas vivas y barreras rompevientos y en la apicultura pues es una especie melífera. La madera es usada en la arquitectura rústica tipo bahareque, para la construcción de muebles y canoas, o bien como leña o carbón vegetal. Es una planta medicinal usada contra la diabetes y contra las enfermedades del sistema digestivo, entre otros usos.	Usos: Medicinal: diarreas, cólicos, gripe, paludismo, afecciones respiratorias, hemostático, febrífugo, sedante, contra el tifo, dolores de cabeza y enfermedades hepáticas. Antimalárico, depurativo, galactógeno y diurético.

- Especies terrestres exóticas

Acacia negra Nombre científico: *Acacia decurrens* Familia: Leguminosae	Aromo Australiano o Acacia Australiana Nombre científico: *Acacia melanoxylon* Familia: Leguminosae
 **Fuente:** Consorcio JA, 2016	 **Fuente**: Consorcio JA, 2016
Es muy utilizada como forraje, pero también como fijadora de nitrógeno apta para la recuperación de suelos y control de erosión, y como cerca viva (CABI, 2014).	En muchos países puede transformarse en una especie invasora. Su control en campos naturales y cultivados ocasiona altos costos. No obstante, su valor como madera y como cultivo precedente en una secuencia de futuras plantaciones de árboles nativos, han dado resultados económicos positivos.

Albicia Amarilla, Acacia plumosa Nombre científico: *Albizia lophanta* Familia: Leguminosae	Tuna, cardo común Nombre científico: *Cirsium vulgare* Familia: Asteraceae
 **Fuente**: Consorcio JA, 2016	 **Fuente**: Consorcio JA, 2016
Se utiliza en pequeños jardines. Se puede cultivar en contenedor. Muy ornamental por su follaje como planta de interior en maceta. Se encuentra en 11 de los Parques Ecológicos Distritales de Humedal.	Tolera una gran variedad de tipos de suelos y niveles de humedad. Pueden alcanzar grandes abundancias a orillas de caminos y en sitios sobrepastoreos. Es una planta comestible, introducida en un principio como especie forrajera en Chile. Es una especie exótica con un alto potencial invasor. Puede invadir pastizales naturales. Sus rosetas pueden cubrir superficies considerables, y desplazar vegetación nativa. Existen aves e insectos que se especializan en cardos. Es una maleza agresiva. Es una buena melífera, y tiene usos medicinales contra tuberculosis, reumatismo, cáncer y hemorroides hemorrágicas.

Calabaza Nombre científico: *Cucurbita pepo* Familia: Cucurbitaceae	Eucalipto Nombre científico: *Eucalyptus camaldulensis* Familia: Myrtaceae
 **Fuente**: Consorcio JA, 2016	 **Fuente**: Consorcio JA, 2016
Se cultiva prácticamente en todas las regiones agrícolas, y tiene amplios usos alimenticios. En algunas regiones el fruto, las semillas y las raíces tienen usos medicinales y ornamentales.	Es polinizada por aves e insectos principalmente. Las semillas toman cerca de seis meses en alcanzar la maduración, aunque algunos autores afirman que las semillas de *E. camaldulensis* no presentan condiciones de letargo, otros han encontrado que pueden permanecer viables por más de 10 años. En todo caso, puede haber alrededor de 500 semillas viables por gramo producidas por cada individuo. Este eucalipto rojo es renombrado por su brillante madera rojiza, oscilando entre rosa suave a rojo negruzco, dependiendo de la edad. Es muy quebradizo y generalmente de grano cruzado, haciendo el trabajo manual difícil. Tradicionalmente se usó para aplicaciones de resistencia como vigas, postes. Más recientemente para mueblería fina por su espectacular color rojizo profundo y típicas figuras en la albura.

Eucalipto blanco, gomero azul Nombre científico: *Eucalyptus globulus* Familia: Myrtaceae	Urapán o Fresno Nombre científico: *Fraxinus chinensis* Familia: Oleaceae
 **Fuente:** Consorcio JA, 2016	 **Fuente**: Consorcio JA, 2016
La madera es usada como postes, vigas, crucetas, palancas para minas y barreras rompevientos; por lo cual es frecuentemente sembrado en plantaciones comerciales; de las hojas se extrae el eucaliptol. Su follaje y flores vistosas son visitadas por los colibríes y las abejas. Especie no recomendable para el arbolado urbano por su gran porte, su atracción a descargas eléctricas y el desgarre de sus ramas. Se ha cultivado intensamente para eliminar la humedad en zonas pantanosas con plagas de insectos, principalmente mosquitos; ejemplo de esto es la siembra para el control del paludismo en muchas zonas de Asia, América del Sur y el sur de Europa. Por otra parte, esta capacidad de absorción del agua, convierte a los eucaliptos en especies muy agresivas para el medio ambiente al transformar los ecosistemas por desecación de la tierra.	Especie apta para el arbolado urbano, pero en zonas blandas y amplias para evitar el daño a construcciones civiles y el taponamiento por las hojas de los sistemas de drenaje. Esta especie es maderable y se emplea en la fabricación de cabos de herramientas y carpintería. Así mismo es ornamental, se usa en arborización urbana y para dar sombrío.

Tripaepollo, bejuco coronillo Nombre científico: *Muehlenbeckia tamnifolia* Familia: Polygonaceae	Kikuyo, grama gruesa, pasto africano Nombre científico: *Pennisetum clandestinum* Familia: Poaceae
 **Fuente**: Consorcio JA, 2016	 **Fuente**: Consorcio JA, 2016
Estas plantas son conocidas por sus propiedades diuréticas y astringentes. Es ampliamente utilizada entre las comunidades de la zona andina como antihemorrágico, diurético, cicatrizante y colorante en la industria textil. Las hojas suelen emplearse en la medicina popular, de la comunidad de Todos los Santos (Chile) como antihemorrágico y diurético. Los chiriguanos de chaco (Bolivia) y en las comunidades andinas de Colombia, se emplea como pomada de aplicación local para aliviar el dolor. En la comunidad del Callejón (Perú) la decocción de las hojas es utilizada para tratar el cáncer uterino.	Es un pasto alimenticio para el ganado. Se cultiva en praderas permanentes en zonas elevadas, de precipitación bien distribuida. Resiste el pastoreo intenso. Es una invasora importante de vegetación abierta en las zonas templadas húmedas y subhúmedas. Debido a que forma buen césped se usa en jardinería.

Rabaniza, rabizón o rábano silvestre Nombre científico: *Raphanus raphanistrum* Familia: Brassicaceae	Ricino, higuerilla Nombre científico: *Ricinus communis* Familia: Euphorbiaceae
 **Fuente:** Consorcio JA, 2016	 **Fuente**: Consorcio JA, 2016
Por su facilidad de dispersarse y no tener usos relevantes, se considera una maleza. Tiene buena capacidad de adaptación, por lo que crece tanto a orillas de los caminos y en terrenos abandonados de escasa fertilidad, como dentro de cultivos de todo tipo.	Presenta grandes propiedades medicinales conocidas popularmente, pues de sus semillas se extrae el aceite de ricino. Es una planta de crecimiento rápido que produce numerosas semillas y puede colonizar rápidamente ambientes alterados por actividades humanas. Tiene un ciclo de vida perenne; anual. Tiene diferentes usos como la fabricación de papel, medicinal, extracción de aceite de ricino. Extracción del aceite de higuerilla para iluminación (antiguamente), como lubricante, purgante, preparación de pinturas, barnices, jabones, tintas, textiles, lacas, betunes, ceras, acabados de cuero, cuero artificial, bandas de transmisión, impermeabilizantes.

Mimbre, mimbrera Nombre científico: *Salix viminalis* Familia: Salicaceae	Saúco negro o saúco común Nombre científico: *Sambucus nigra* Familia: Adoxaceae
 **Tomada de:** Arbolado Urbano de Bogotá: Identificación, descripción y bases para su manejo. Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C. 2012-	 **Fuente**: Consorcio JA, 2016
Sus ramas tiernas se parten y tejen para producir muebles, cestos y otros artículos de uso doméstico. Es una especie no apta para el arbolado urbano.	Es una especie ornamental, y medicinal. Con los frutos frescos y maduros se elaboran mermeladas, jarabes y vinos. Según el Jardín Botánico Joaquín Antonio Uribe de Medellín es una especie medicinal diaforética (sudorífica), diurética y purgante útil para tratar el catarro y la asfixia, para provocar la respiración cutánea para tratar la escarlatina y el sarampión, para tratar la conjuntivitis o las inflamaciones de la mucosa que une el globo del ojo con los párpados.

Margarita o flor amarilla Nombre científico: *Senecio madagascariensis* Familia: Asteraceae	Lulo de castilla, toronjilla Nombre científico: *Solanum marginatum* Familia: Solanaceae
 **Fuente:** Consorcio JA, 2016	 **Fuente**: Consorcio JA, 2016
Puede determinar importantes pérdidas de productividad en pasturas como consecuencia de la competencia por recursos (agua, nutrientes, luz). El debilitamiento ocasionado por esta competencia así como también efectos de alelopatías puede llevar a la pérdida de plantas en la pastura. Al igual que otras especies de Senecio, esta maleza contiene alcaloides que al ser ingeridos por los animales se acumulan y producen daños irreversibles en el hígado, causando disminución del crecimiento, fundamentalmente en animales jóvenes y hasta la muerte en los casos más severos.	Los frutos de esta especie son venenosos y se han empleado como detergentes para lavar pisos y ropa. Se usan también para tratar las várices friccionando los frutos maduros. En la medicina popular el agua de la decocción de los frutos se usa en baños como desinfectante, emoliente, y para tratar heridas. El aceite de las semillas es bien secante (García 1974).

Cerraja Nombre científico: *Sonchus oleraceus* Familia: Asteraceae	Retamo espinoso, espinillo, argoma o tojo Nombre científico: *Ulex europaeus* Familia: Leguminosae
 **Fuente:** Consorcio JA, 2016	 **Fuente**: Consorcio JA, 2016
Se utilizan las flores, las hojas y el jugo lechoso. Se usa como refrigerante y purificante de la sangre. Se dice que es útil para la inflamación del hígado y posiblemente la hepatitis. Se dice también que tiene propiedades similares al taraxaco o diente de león (*Taraxacum officinale*). Compuestos activos: Se han detectado la presencia de los siguientes compuestos; apigenósido; cinarósido; isocianarósido; crepidiasido A; hiperósido; kenferol; linarósido; traxasterrol; y Vitamina C. Sin embargo, sus efectos terápéuticos están poco estudiados.	Es una de las especies invasoras más peligrosas del mundo, pues puede formar matorrales espinosos densos susceptibles a incendiarse en la época seca, principalmente debido a que las hojas necesitan luz abundante, pero el arbusto mismo produce sombra hacia las partes más bajas de la planta y éstas se marchitan y se secan. Es una especie utilizada frecuentemente para estabilizar taludes, prevenir erosión, como cerca viva y a veces como ornamental.

1.4.3 La diversidad de fauna en el PEDH Tunjo

La comunidad de fauna del PEDH Tunjo está conformada por una especie de reptil, 41 especies de aves, las cuales se agrupan en 21 familias de 11 Órdenes; 3 especies de mamíferos y un total de 40 familias de insectos, pertenecientes a 12 órdenes, distribuidas a lo largo del ecosistema.

Estos resultados reflejan la capacidad del ecosistema y de sus componentes de responder ante diferentes situaciones que representan factores tensionantes para la fauna, ya que a pesar de las amenazas que se observaron sobre la biodiversidad, esta aún se manifiesta en una comunidad relativamente diversa que conserva su integridad ecológica y que se mantiene en un estado de aparente equilibrio pese a las perturbaciones que ha sufrido el ecosistema. Dentro de los diferentes taxones registrados se observaron organismos pertenecientes a todos los niveles tróficos dentro de la cadena alimenticia, pero cabe aclarar que la fauna en este humedal debe tener una riqueza mucho mayor a la observada, para lo cual se debe enfatizar en la realización de futuras investigaciones en este lugar, las cuales contribuirán enormemente a incrementar el conocimiento de la biodiversidad del mismo, y asimismo, permitirán establecer medidas de manejo que conlleven a la conservación y usos sostenible de los recursos faunísticos.

- Anfibios

Durante el monitoreo realizado en el PEDH El Tunjo no se capturaron anfibios, aunque se registraron ocho vocalizaciones de anuros, todas asociadas o en cercanas al Río Tunjuelo y los sitios inundables. Sin embargo, en estudios preliminares realizados por la Secretaría de Ambiente - SDA, solo se reportó la especie de rana sabanera *Dendropsophus molitor* dentro del humedal, con un individuo muerto por causas antrópicas (SDA, 2015).

Se presenta a continuación un catálogo fotográfico de la especie previamente reportada para este humedal. Cabe resaltar que, para ampliar el conocimiento actual de este grupo de vertebrados en este humedal, se requiere la realización de futuros estudios que permitan identificar su presencia y evaluar las condiciones actuales en que se encuentran las poblaciones de anfibios en el PEDH.

Rana sabanera o rana campana Nombre científico: *Dendropsophus labialis* Familia: Hylidae
 **Fuente:** Consorcio JA, 2016
Es una especie endémica de Colombia de la familia Hylidae, y a pesar de ser común en los espacios verdes al interior de las ciudades presenta un rango de distribución restringido. Estas ranas son verdaderamente arborícolas. Es de hábitos heliotérmicos; los individuos termorregulan en áreas abiertas durante el día. Se han observado machos vocalizando desde antes del anochecer. Es una especie común en zonas intervenidas, como potreros, bordes de carreteras y centros poblados.

- Reptiles

Durante la etapa de Diagnóstico Ambiental del PEDH Tunjo no se encontraron representantes del grupo de los reptiles, sin embargo, si se observaron sobre la avenida Boyacá dos cadáveres de serpientes; adicionalmente fue reportado por el personal de supervisión de la SDA y personal del componente hidráulico del proyecto, un individuo de *Atractus craussicaudatus*, en la zona de pastizal y matorral cercana al parqueadero del Transmilenio.

A continuación, se incluye en el siguiente catálogo fotográfico la especie de serpiente identificada en el PEDH Tunjo.

Serpiente tierrera o serpiente sabanera
Nombre científico: *Atractus craussicaudatus*
Familia: Colubridae



Fuente: Consorcio JA, 2016

Es una especie endémica colombiana, de clima frío, inofensiva, de hasta 40 cm de longitud. La cabeza es muy pequeña y se distingue muy poco del cuello. Se alimentan de lombrices de tierra. Es una especie diurna, de movimientos lentos y si se sienten amenazadas suelen enterrarse en la tierra para refugiarse. La serpiente sabanera suele habitar lugares con cuerpos de agua, como los humedales, laderas de los ríos y potreros con alta humedad esta serpiente es de clima frío, se ve normalmente en las épocas lluviosas reptando por el suelo o trepando por los árboles, se ha logrado observar en lugares como el Humedal-Pantano La Libélula, y humedales como el Burro, Torca, Capellanía, Córdoba, Tibabuyes y Conejera.

Dentro de la ciudad de Bogotá, se observa frecuentemente en el Parque Metropolitano San Carlos, Canal Albina Perteneciente a este parque y ronda del rio Fucha a la altura del parque Ciudad Jardín en la Localidad Rafael Uribe Uribe.

- Avifauna

Durante la realización del Diagnóstico Ambiental del PEDH Tunjo, se tomaron 1458 registros de 3265 individuos pertenecientes a 41 especies de aves, las cuales se agrupan en 21 familias de 11 Órdenes. Se registraron en este estudio 15 especies más para la lista general aportada por los estudios de monitoreo de fauna realizados por la SDA (2016).

La gran diversidad de avifauna en el PEDH Tunjo se vio representada principalmente por el orden Passeriformes con un total de 11 familias, las cuales corresponden a: Cardinalidae, Emberizidae, Fringillidae, Hirundinidae, Icteridae, Miimidae, Parulidae, Thraupidae, Troglodytidae, Turdidae y Tyrannidae. La alta representatividad de los Passeriformes se debe a que este es un gran orden de aves que abarca a más de la mitad de las especies de aves del mundo. Los passeriformes se conocen comúnmente como pájaros, y a veces aves cantoras o pájaros cantores.

Con relación a la representatividad de las especies de avifauna dentro de las diferentes familias, la familia que presenta una mayor riqueza de especies es Tyrannidae, dentro de la cual se clasifican 11 especies, que corresponden a las siguientes: *Contopus cooperi, Contopus sordidulus, Contopus virens, Elaenia frantzii, Empidonax virescens, Pseudocolopteryx acutipennis, Myiodynastes luteiventris, Pyrocephalus rubinus, Tyrannus melancholicus, Tyrannus savana* y *Tyrannus tyrannus*.

La segunda familia de aves que se encuentra mejor representada es Thraupidae, con 6 especies que corresponden a: *Diglossa humeralis, Diglossa sittoides, Ramphocelus dimidiatus, Sicalis flaveola, Thraupis episcopus* y *Thraupis palmarum.* Esta familia comprende 233 especies, con 127 en Colombia incluyendo 4 especies migratorias.

1.5 ÍNDICES DE DIVERSIDAD PARA LA AVIFAUNA DEL PEDH TUNJO

Se evaluó la diversidad con base en los índices de dominancia de Simpson y la diversidad mediante los indices de Simpson y Shannon (Tabla 3).

Tabla 3. Índices de dominancia, diversidad de Simpson y Shannon. PEDH Tunjo

Índices	Valor
Dominancia de Simpson (D)	0,11385867
Diversidad de Simpson (1-D)	0,88614133
Diversidad de Shannon (H)	2,652137242

Fuente: Consorcio JA –2017

El valor de la dominancia de Simpson es 0,11, lo que indica que la dominancia es muy baja y que las abundancias son relativamente similares con bastantes especies comunes.

Los resultados para el muestreo realizado en el Humedal Tunjo muestran un valor de 0,88, indicando que hay alta diversidad, y por ende, una alta probabilidad de que al tomar dos individuos aleatoriamente, estos sean de diferentes especies.

Para la diversidad de Shannon se tiene un valor de 2,65 lo que indica que el lugar tiene una diversidad media-alta ya que los valores de este son de 1 a 4.5.

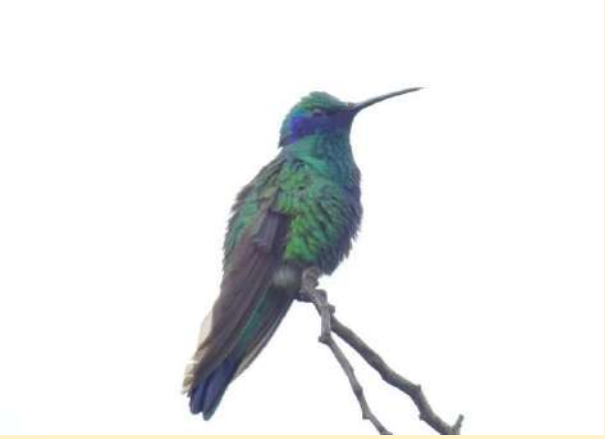
De igual forma que para los demás, se incluye para este grupo de la fauna un registro fotográfico de las especies de aves que se han reportado en el humedal.

- Especies acuáticas estrictas residentes

Garceta Grande o Garza real Nombre científico: *Ardea alba* Familia: Ardeidae	Garcilla Bueyera o Garza del Ganado Nombre científico: *Bubulcus ibis* Familia: Ardeidae
 **Fuente:** Consorcio JA, 2016	 **Fuente**: Consorcio JA, 2016
Reside comúnmente en manglares, estuarios, pantanos de agua dulce, lagunas y ríos, sobre todo en tierras bajas. Se posan sobre árboles altos generalmente con otros pájaros coloniales del agua. En matorrales cerca del agua. Su dieta se compone de peces, lombrices, insectos, anfibios, reptiles, aves pequeñas y mamíferos pequeños. Es un ave solitaria, se alimenta permaneciendo inmóvil un largo rato en aguas quietas	Forma grupos en busca de los insectos que espantan el ganado y los tractores, en potreros y Sabanas; se le puede encontrar frecuentemente volando en áreas abiertas y urbanas. Forma grandes dormitorios comunales y anida en densas colonias, en árboles o juncales sobre agua. Se alimenta en el suelo de pequeños invertebrados.

- Especies migratorias locales

En el PEDH Tunjo se registraron dos especies de aves que tan solo emprenden vuelos cortos de una localidad a otra, normalmente dentro del área de nuestro territorio (migración local), en busca de alimento o por causas desconocidas hasta el momento. A continuación, se detalla un catálogo fotográfico en el cual se incluye al Alcaraván (*Vanellus chilensis)* y al Colibrí Rutilante o Chillón Común (*Colibri coruscans)* como únicos representantes de este tipo de aves migratorias en el humedal.

Alcaraván Nombre científico: *Vanellus chilensis* Familia: Charadriidae	Colibrí Rutilante o Chillón Común Nombre científico: *Colibri coruscans* Familia: Trochilidae
 **Fuente:** Consorcio JA, 2016	 **Fuente**: Consorcio JA, 2016
Es un ave ruidosa que habita en pastizales hasta 3100 m de altura sobre el nivel del mar. En Colombia se encuentra por debajo de 3100 m de altura sobre el nivel del mar en todo el territorio nacional. Habita en pastizales de áreas abiertas, praderas húmedas y en áreas pantanosas con vegetación enmarañada de baja altura. En su dieta incluye principalmente saltamontes, larvas de insectos, lombrices de tierra, peces pequeños e invertebrados terrestres.	Prefiere áreas con árboles a la par que espacios abiertos como parques, jardines, cercas vivas, bordes de plantaciones de árboles y de bosque; es agresivo y territorial. Visita gran variedad de flores, pero especialmente las de los eucaliptos y los abutilones. Según la UICN se encuentra en un Estado de Amenaza en el mundo LC (Preocupación Menor). Durante las últimas décadas se ha importado para el comercio de aves silvestres en Europa. Apéndice Cites: II: Es una especie no estrictamente amenazada de extinción, pero podría llegar a estarlo si no se controla su comercio.

- Aves acuáticas no estrictas residentes

Monjita Bogotana o Varillero Capuchino Nombre científico: *Chrysomus icterocephalus* Familia: Icteridae	Turpial Lagunero o Chango Oriolino *Gymnomystax mexicanus* Familia: Icteridae
	
Fuente: Consorcio JA, 2016	**Fuente**: Consorcio JA, 2016
Esta especie es una de las aves más características de los ambientes pantanosos del norte de Suramérica. Vive entre los juncales, pastos altos y demás plantas que componen la vegetación de los humedales. Es un ave vistosa, en particular los machos, que tienen el plumaje negro coronado con una capucha amarilla. Se alimenta de insectos y semillas que obtienen forrajeando entre la vegetación y ocasionalmente sobre el suelo. Notablemente gregario aun durante la reproducción y usualmente en pequeñas bandadas laxas.	Es común en dehesas y orillas de pantanos, lagunas y selva de galería en los Llanos. Se ve principalmente en orillas abiertas de ríos, hierbas altas y monte secundario temprano en islas fluviales en la Amazonía. No se tiene información sobre sus hábitos alimenticios. Se mantienen en parejas o pequeñas bandadas laxas, ocasionalmente solitario. Se posa en pantanos, camina por el suelo en potreros, orillas de ríos, etc. Reposa en arboles u otras perchas elevadas.

Chamón Lustroso o Tordo Renegrido Nombre científico: *Molothrus bonariensis* Familia: Icteridae	Atrapamoscas pechirrojo, Mosquerito Cardenal Nombre científico: *Pyrocephalus rubinus* Familia: Tyrannidae
	
Fuente: Consorcio JA, 2016	**Fuente**: Consorcio JA, 2016
Forrajea en el suelo, a veces en los potreros siguiendo las vacas para capturar los insectos que espantan del pasto; en otras ocasiones en los humedales, a menudo en grupos. En algunos humedales forma dormitorios comunales de centenares de individuos durante gran parte del año. Es un parásito de cría extremadamente generalista en cuanto a la selección de hospedadores. Sus huevos han sido encontrados en nidos de 232 especies y se presume que al menos 68 de ellas crían exitosamente a sus pichones.	Se encuentran en parejas que normalmente forrajean separadamente; se posan en ramas bajas de los árboles, arbustos o alambres de cercas, o a veces sobre techos bajos, de donde salen para capturar insectos en vuelo, muchas veces sacándolos del pasto o del suelo.

Chirlobirlo Nombre científico: *Sturnella magna* Familia: Icteridae	Sirirí Común Nombre científico: *Tyrannus melancholicus* Familia: Tyrannidae
 **Fuente:** Consorcio JA, 2016	 **Fuente**: Consorcio JA, 2016
Prefieren potreros, canchas deportivas y otras áreas abiertas. Generalmente terrestres; caminan entre el pasto buscando invertebrados y semillas, se agachan para evitar ser detectadas. Se observan con frecuencia parados en un poste o arbusto bajo cantando; realizan vuelos cortos en los que alternan algunos aletazos con algo de planeo y en estos se hace evidente el blanco de la parte exterior de la cola. Algo local pero actualmente en expansión por la deforestación. Busca alimento en el suelo o en la vegetación baja, a veces sondeando con su pico. Se alimenta principalmente de insectos (Orthoptera, Lepidoptera y Coleoptera), arañas y lombrices de tierra.	Los tiránidos, son aves que suelen cazar insectos en vuelo elástico y poseer patrones agresivos. Frecuenta áreas abiertas de todo tipo, donde quiera encuentre perchas elevadas y expuestas y árboles para anidar. Su nombre de tirano se debe a su costumbre de perseguir y abofetear a las aves grandes como gavilanes o chulos que pasan por su territorio, especialmente cuando está anidando. También come muchas bayas.

- Especies migratorias boreales

En el PEDH Tunjo se han reportado avistamientos de especies de aves que se desplazan a otros lugares como respuesta al cambio de estaciones en la parte boreal y austral de nuestro planeta. Las aves que anidan en las latitudes altas del norte, llamadas migratorias boreales, llegan cada año a la Sabana con el otoño norteño, entre septiembre y noviembre; algunas pasan el invierno norteño aquí, otras siguen hasta la Amazonía y hasta la Patagonia.

La cuarta parte de las especies registradas en la Sabana en los últimos años son migratorias boreales e incluyen grupos diversos como las reinitas (Parulidae), mosqueros (Tyrannidae), tangaras *(Thraupidae)*, gavilanes *(Accipitidae)* y correlimos *(Scolopacidae)* ente otros. En general, las aves migratorias son relativamente más abundantes en los humedales y los parques y hábitats alterados de las partes planas de la Sabana.

En esta época se comienza a detectar cuando se observan poco a poco un número de aves mayor de lo normal en los humedales, encontrándose especies como tirano norteño (*Tyrannus tyrannus*), reinita gorginaranja (*Dendroica fusca*), tangara veranera (*Piranga rubra*), el pibí oriental (*Contopus virens*) y el andarrios mayor (*Tringa solitaria*) que son algunas de las aves migratorias más comunes durante esta temporada.

Pibí Oriental Nombre científico: *Contopus virens* Familia: Tyrannidae	Atrapamoscas Verdoso o Mosquero Verdoso Nombre científico: *Empidonax virescens* Familia: Tyrannidae
 **Fuente:** Consorcio JA, 2016	 **Fuente**: Consorcio JA, 2016
Prefieren sitios con árboles alternando con espacios abiertos: parques, bordes de bosques y claros, cercas vivas. Se posan en perchas expuestas a media altura en los árboles con postura erecta y salen a capturar insectos en vuelo, regresando con frecuencia a la misma percha. Se alimenta principalmente de insectos, especialmente dípteros, homópteros, hymenópteros, lepidópteros y coleópteros. Raramente consume frutos.	En las áreas de reproducción utiliza bosques maduros decíduos y de coníferas, generalmente cerca a cuerpos de agua. Durante la migración utiliza una gran variedad de hábitats, incluyendo bosques en crecimiento secundario, bosque húmedo, bosque seco, bordes de bosque y zonas urbanas. En la época reproductiva se alimenta de escarabajos, hormigas, abejas, cigarras, pulgones, polillas, libélulas, tábanos, arañas, mosquitos y una gran variedad de larvas.

Tijereta Sabanera Nombre científico: *Tyrannus savana* Familia: Tyrannidae	Tirano Oriental Nombre científico: *Tyrannus tyrannus* Familia: Tyrannidae
	
Fuente: Consorcio JA, 2016	**Fuente**: Consorcio JA, 2016
Prefieren zonas abiertas como potreros, humedales y parques, hasta zonas residenciales.se ven en vuelo o perchados en cables, cercas o arbustos, a veces en grupos grandes. Capturan insectos en el aire, en ocasiones en el piso; también comen frutos. Es una especie migratoria o nómada, presente irregularmente en la Sabana como visitante no reproductivo, principalmente entre septiembre y mayo; su población muestra grandes fluctuaciones. . Se alimenta principalmente de insectos y también consume frutos. Desde una percha expuesta cazan a sus presas en el aire con maniobras aéreas. Es común que atrape abejas reinas en su vuelo nupcial.	Hacen salidas al aire para cazar insectos, también comen muchas bayas. Generalmente se quedan en un sitio por unas horas hasta 1-2 días y después siguen sus migraciones. Migratorio de paso en la Sabana de Bogotá entre septiembre y octubre y luego entre marzo y abril en sitios como el Parque La Florida, Jardín Botánico, el Humedal La Conejera. Es bastante territorial. Son agresivos contra los depredadores y otros individuos de su misma especie mientras están en la temporada reproductiva.

- Aves residentes terrestres

Zopilote Negro o Chulo Nombre científico: *Coragyps atratus* Familia: Cathartidae	Pinchaflor Negro o Diglosa negra Nombre científico: *Diglossa humeralis* Familia: Thraupidae
	
Fuente: Consorcio JA, 2016	**Fuente**: Consorcio JA, 2016
Generalmente se le ve sobrevolando áreas abiertas a centenares de metros de altura en busca de carroña o basura; es la única ave grande que regularmente planea sobre la ciudad. Es un carroñero, pero también se alimenta de huevos y animales recién nacidos. Grupos grandes se congregan alrededor de fuentes de alimento ricas.	Frecuenta jardines, parques, matorrales nativos y rastrojos y bordes de bosques. Se observa picoteando las flores por el lado para extraer su néctar, a veces colgándose; generalmente evita conflictos con los colibríes acercándose a las flores desde adentro del arbusto. Complementa su dieta con algunos insectos que rebusca en el follaje o caza en el aire en vuelo.

Pinchaflor Acanelado o Pinchaflor Ferrugíneo Nombre científico: *Diglossa sittoides* Familia: Thraupidae	Elanio Coliblanco Nombre científico: *Elanus leucurus* Familia: Accipitridae
 **Fuente:** Consorcio JA, 2016	 **Fuente**: Consorcio JA, 2016
Frecuenta los jardines, bordes de potreros y rastrojos donde hay arbustos con flores como Abutilon, etc. Como los demás del género, se observa picoteando las flores por el lado para extraer su néctar. Anda generalmente solo o en pareja. Se puede observar cazando insectos en vuelo.	Prefiere áreas abiertas como campos cultivados y potreros con pasto corto; también humedales con áreas de vegetación baja; vuela a unos 10-15 m de altura, y cuando detecta un ratón, lagartija o insecto grande, se para estático en el aire batiendo lentamente las alas, para caer suavemente sobre su presa si ésta no huye.

Sinsonte
Nombre científico: *Mimus gilvus*
Familia: Mimidae



Fuente: Consorcio JA, 2016

Prefiere terrenos abiertos con vegetación alta esparcida, sea de árboles, arbustos o incluso cactus: los cerros áridos del suroeste de la Sabana, áreas suburbanas, especialmente en parques con pocos árboles, y los potreros y cultivos de las zonas rurales. Generalmente solitaria o en parejas, se alimenta de frutos e insectos que busca entre la vegetación o en el suelo. Se posan en el suelo o en la vegetación, o vuelan desde un árbol para capturar invertebrados. Se alimentan principalmente de insectos y algunas bayas.

Busardo Caminero o Gavilán Pollero Nombre científico: *Rupornis magnirostris* Familia: Accipitridae	Jilguero Menor Nombre científico: *Spinus psaltria* Familia: Fringillidae
 **Fuente:** Consorcio JA, 2016	 **Fuente**: Consorcio JA, 2016
En Colombia es el ave rapaz más común. Habita en bosques secos y húmedos en crecimiento secundario, sabanas con bosques de galería, rastrojos y zonas abiertas con árboles dispersos. Se alimenta de insectos, anfibios, roedores, peces y reptiles (culebras y lagartos). También ha sido observada capturando murciélagos mientras estos duermen en palmeras.	Generalmente en parejas o bandadas pequeñas de hasta 15-20 individuos; prefiere zonas abiertas como pastizales, potreros y cultivos. Presentan vuelo ondulante y luego bajan para alimentarse especialmente de semillas en el suelo o en la vegetación rastrera.

Cucarachero común Nombre científico: *Troglodytes aedon* Familia: Troglodytidae	Mirla patinaranja o Mirlo Grande Nombre científico: *Turdus fuscater* Familia: Turdidae
	
Fuente: Consorcio JA, 2016	**Fuente**: Consorcio JA, 2016
Prefiere vivir cerca del hombre en jardines, fincas, cercas vivas, parques arborizados y a veces los bordes y juncales bajos de los humedales u otros tipos de vegetación baja y densa con áreas abiertas alrededor. Activo y curioso, suele andar solitario o en parejas buscando insectos y otros pequeños animales a baja altura entre la vegetación o también en tejados.	Se encuentra en una amplia gama de hábitats, desde parques urbanos y jardines hasta potreros, rastrojos, setos, matorrales y bosques afuera de la ciudad. Solitaria o en pequeños grupos, a menudo se la observa saltando en el suelo buscando lombrices y otros pequeños animales, también frecuenta los árboles, donde come frutos.

Torcaza Nagüiblanca Nombre científico: *Zenaida auriculata* Familia: Columbidae	Copetón o Gorrión Nombre científico: *Zonotrichia capensis* Familia: Emberizidae
 **Fuente:** Consorcio JA, 2016	 **Fuente**: Consorcio JA, 2016
Frecuenta una gran diversidad de ambientes abiertos incluyendo jardines, potreros, cultivos, humedales y rastrojos. Por lo general se encuentra en grupos alimentándose en el suelo pero anida en parejas. Se alimenta de granos y semillas.	Prefiere estar cerca del hombre en patios de casa, jardines, parques, bordes de potreros y cultivos; también habita los humedales y rastrojos. Casi siempre en parejas que defienden territorios pequeños en donde forrajean y anidan, pero en ciertos sitios se concentra en bandadas de individuos no territoriales, principalmente jóvenes. Busca su alimento de semillas y pequeños insectos brincando sobre el suelo o los prados, u ocasionalmente en vegetación más alta.

- Aves residentes de hábitos mixtos (terrestres y acuáticas)

Paloma de Castilla Nombre científico: *Columba livia* Familia: Columbidae	Jilguero Andino Especie: *Spinus spinescens* Familia: Fringillidae
	
Fuente: Consorcio JA, 2016	**Fuente**: Consorcio JA, 2016
Posee hábitos algo variables según el grado en que depende del hombre para su alimentación y reproducción, pero es muy social, casi siempre en grupos o hasta bandadas grandes; prefiere alimentarse en el suelo de semillas, boronas de pan u otros desechos, y tiene un vuelo fuerte y rápido. Prefiere posarse sobre edificios, rocas, estatuas u otros sustratos sólidos y no sobre árboles o cables. Actualmente se encuentra ampliamente distribuida en la Sabana, alcanzando gran abundancia en el centro de Bogotá en particular. Principalmente se alimenta de semillas, también incluye en su dieta legumbres, hierbas, hojas verdes y brotes. Esporádicamente se alimenta de invertebrados.	Se encuentran en los matorrales nativos, subpáramos y páramos, bordes de bosques y, en la Sabana propiamente dicha, en las plantaciones de eucaliptos de las fincas y varios parques urbanos. La punta del pico es suficientemente fina para ser introducida en las ranuras de las cápsulas leñosas de estos árboles para extraer las semillas diminutas; también les gustan las semillas de los alisos y de compuestas como los arbolocos y las chilcas, pero se ven con poca frecuencia comiendo las semillas de los pastos.

1.5. OBJETOS DE CONSERVACIÓN EN EL PEDH TUNJO Y SU GRADO DE AMENAZA

Las áreas protegidas como el PEDH Tunjo tienen como objetivo primordial la protección de la biodiversidad, es así como los objetos de conservación están definidos como un número limitado de especies, comunidades naturales o sistemas ecológicos que representan la biodiversidad de un paisaje a ser conservado o de un área protegida y que por lo tanto pueden ser utilizados en la medición de la efectividad de las medidas de conservación. Estos objetos de conservación sirven como un filtro grueso o "sombrilla" que una vez identificados y conservados, aseguran la persistencia del resto de los componentes del ecosistema en el espacio y el tiempo (Parrish et al. 2003). Teniendo en cuenta esto, durante el proceso de proyección del plan de manejo para el PEDH Tunjo se identificaron y definieron varios objetos de conservación, entre los que se encuentran los siguientes:

Con relación a la fauna silvestre, en general toda es objeto de conservación, pero se enunciarán las especies que por su condición de amenaza, endemismo, tipo de distribución o porque son las únicas que de acuerdo al grupo taxonómico, han sido reportadas para este humedal y/o que fueron observadas en el presente estudio.

Para el grupo taxonómico de los reptiles se encuentra la serpiente tierrera (*Atractus crassicaudatus)*. Esta serpiente, también conocida con el nombre de "sabanera" suele ser muy común, pero muy difícil de observar debido a que pasa casi todo su tiempo enterrada en el suelo o escondida entre piedras y troncos. Ocasionalmente se observan ejemplares en unos sitios más descubiertos, especialmente en lugares húmedos. La dieta de la tierrera está compuesta principalmente por lombrices. No es mucho lo que se sabe sobre su vida y costumbres, pero se cree que es activa sobre todo en el crepúsculo y en la noche. Las hembras ponen sus huevos debajo de piedras o troncos caídos.

Serpiente tierrera o serpiente sabanera Nombre científico: *Atractus craussicaudatus* Familia: Colubridae
 **Fuente:** Consorcio JA, 2016
Es una especie endémica colombiana, de clima frío, inofensiva, de hasta 40 cm de longitud. La cabeza es muy pequeña y se distingue muy poco del cuello. Se alimentan de lombrices de tierra. Es una especie diurna, de movimientos lentos y si se sienten amenazadas suelen enterrarse en la tierra para refugiarse. La serpiente sabanera suele habitar lugares con cuerpos de agua, como los humedales, laderas de los ríos y potreros con alta humedad esta serpiente es de clima frío, se ve normalmente en las épocas lluviosas reptando por el suelo o trepando por los árboles, se ha logrado observar en lugares como el Humedal-Pantano La Libélula, y humedales como el Burro, Torca, Capellanía, Córdoba, Tibabuyes y Conejera. Dentro de la ciudad de Bogotá, se observa frecuentemente en el Parque Metropolitano San Carlos, Canal Albina Perteneciente a este parque y ronda del rio Fucha a la altura del parque Ciudad Jardín en la Localidad Rafael Uribe Uribe. Esta es una especie endémica que habita sobre la cordillera oriental de los departamentos de Cundinamarca y Boyacá (Colombia).

Para el caso del grupo de los anfibios se obtuvieron registros de vocalización y avistamiento de cadáveres en descomposición para la especie de Rana sabanera (*Dendropsophus molitor*), lo que indica la presencia de poblaciones de esta especie en la zona, confirmando de esta manera los reportes hechos por la SDA entre el 2015 y 2016 indicando que esta área ofrece características aptas para el desarrollo del ciclo de vida de estas especies como la postura de huevos y el desarrollo de renacuajos, la especie se encuentra clasificada como de preocupación menor por la Union Internacional para la Conservacion de la Naturaleza (UICN) debido a su amplia distribución y tolerancia abarcando varios hábitat acuáticos, se presume que tiene una población amplia en el altiplano cundiboyacense, registrada desde los 1600 hasta los 3000 msnm, en los departamentos de Boyacá, Cundinamarca y Santander.

Rana sabanera o rana campana Nombre científico: *Dendropsophus labialis* Familia: Hylidae
 **Fuente:** Consorcio JA, 2016
Es una especie endémica de Colombia de la familia Hylidae, y a pesar de ser común en los espacios verdes al interior de las ciudades presenta un rango de distribución restringido. Estas ranas son verdaderamente arborícolas. Es de hábitos heliotérmicos; los individuos termorregulan en áreas abiertas durante el día. Se han observado machos vocalizando desde antes del anochecer. Es una especie común en zonas intervenidas, como potreros, bordes de carreteras y centros poblados.

Para el grupo de la avifauna se han definido diferentes especies como objetos de conservación teniendo en cuenta diferentes parámetros como se describe a continuación:

- **Aves de hábitats acuáticos:**

En esta categoría se incluyen especies asociadas a este hábitat de humedal, y dependen estrictamente del recurso hídrico ofrecido por este ecosistema, en esta categoría se encuentran las siguientes especies:

Andarríos Solitario Nombre científico: *Tringa solitaria* Familia: Scolopacidae	Patiamarillo menor Nombre científico: *Tringa flavipes* Familia: Scolopacidae
 **Fuente:** Consorcio JA, 2016	 **Fuente**: Consorcio JA, 2016
Forrajea activamente en buena parte de día, buscando pequeños invertebrados en la superficie del agua, en partes lodosas o en la orilla de los cuerpos de agua. Normalmente gregaria en épocas no reproductivas, y en los sitios finales de migración se concentran en cientos de individuos. En los sitios intermedios de parada se encuentran en pequeños grupos o individuos solos. Habita en riveras de cuerpos de agua lenticos, especialmente aquellos con un buen espejo de agua. Frecuenta playas, humedales, lagunas, ciénagas, entre otros cuerpos de agua que presenten zonas bajas. Su Estado de Amenaza según las Categorías de la UICN corresponde a LC (Preocupación menor).	El Patiamarillo Menor se distribuye en todo el continente americano, desde el norte de Norteamérica en Alaska y Canadá, hasta tierra del fuego en Argentina y Chile. Es un migratorio boreal que pasa por toda Colombia, país que es usado como sitio de paso y para algunos individuos como de sitio de invernada. Su alimento es principalmente insectos sobre la superficie del agua, riveras de los cuerpos de agua o en la vegetación asociada a ellos. Prefiere cuerpos de agua de poca profundidad, como humedales, playones, manglares, lagunas, entre otras, en donde busca su alimento activamente. Su Estado de Amenaza según las Categorías de la UICN corresponde a LC (Preocupación menor).

Elanio Coliblanco Nombre científico: *Elanus leucurus* Familia: Accipitridae	Busardo Caminero o Gavilán Pollero Nombre científico: *Rupornis magnirostris* Familia: Accipitridae
 **Fuente:** Consorcio JA, 2016	 **Fuente**: Consorcio JA, 2016
Prefiere áreas abiertas como campos cultivados y potreros con pasto corto; también humedales con áreas de vegetación baja; vuela a unos 10-15 m de altura, y cuando detecta un ratón, lagartija o insecto grande, se para estático en el aire batiendo lentamente las alas, para caer suavemente sobre su presa si ésta no huye.	En Colombia es el ave rapaz más común. Habita en bosques secos y húmedos en crecimiento secundario, sabanas con bosques de galería, rastrojos y zonas abiertas con árboles dispersos. Se alimenta de insectos, anfibios, roedores, peces y reptiles (culebras y lagartos). También ha sido observada capturando murciélagos mientras estos duermen en palmeras.

Cernícalo Americano Nombre científico: *Falco sparverius* Familia: Falconidae	Garcilla Bueyera o Garza del Ganado Nombre científico: *Bubulcus ibis* Familia: Ardeidae
 **Fuente**: http://avibase.bsc-eoc.org/species.jsp?lang=ES&avibaseid=20C2214E655A79AB	 **Fuente**: Consorcio JA, 2016
Según la UICN se encuentra en un Estado de Amenaza en el mundo LC (Preocupación Menor). Es una especie con un amplio rango de distribución, la tendencia poblacional parece estar estable por lo cual se considera en Preocupación Menor (BirdLife International and NatureServe, 2014).). Apéndice Cites: II: Es una especie no estrictamente amenazada de extinción pero podría llegar a estarlo si no se controla su comercio.	Forma grupos en busca de los insectos que espantan el ganado y los tractores, en potreros y Sabanas; se le puede encontrar frecuentemente volando en áreas abiertas y urbanas. Forma grandes dormitorios comunales y anida en densas colonias, en árboles o juncales sobre agua. Se alimenta en el suelo de pequeños invertebrados.

Garceta Grande o Garza real
Nombre científico: *Ardea alba*
Familia: Ardeidae



Fuente: Consorcio JA, 2016

Reside comúnmente en manglares, estuarios, pantanos de agua dulce, lagunas y ríos, sobre todo en tierras bajas. Se posan sobre árboles altos generalmente con otros pájaros coloniales del agua. En matorrales cerca del agua. Su dieta se compone de peces, lombrices, insectos, anfibios, reptiles, aves pequeñas y mamíferos pequeños. Es un ave solitaria, se alimenta permaneciendo inmóvil un largo rato en aguas quietas.

- Aves endémicas

En esta categoría se encuentran las especies con una distribución geográfica restringida, es decir aquellas que tienen un rango de distribución limitado (menor a 50.000 km^2), lo cual quiere decir que sólo se encuentran dentro de esa área, ya que, por razones de hábitat, u otras, no le es posible crecer en ningún lugar (Terborgh y Winter, 1983). La única especie incluida en esta categoría reportada en el PEDH El Tunjo fue la Monjita Bogotana (*Chrysomus icterocephalus bogotensis*).

Monjita Bogotana
Nombre científico: *Chrysomus icterocephalus bogotensis*
Familia: Icteridae



Fuente: Consorcio JA, 2016

Esta especie es una de las aves más características de los ambientes pantanosos del norte de Suramérica. En Colombia se la observa en el norte del país, en los Llanos y a orillas del río Amazonas. En el altiplano cundiboyacense se encuentra una población aislada de esta especie, constituyendo una subespecie (raza geográfica) endémica de esta región. La desecación de los humedales ha reducido grandemente su hábitat, poniéndola en peligro de extinción. Se alimentan de insectos y semillas, forrajean buscando insectos entre los juncales, pero también buscan por fuera de ellos una buena parte de su alimento, frecuentemente en áreas de vegetación baja como la lengua de vaca (*Rumex*). Se le ha observado consumiendo arroz, orugas, gorgojos y saltamontes. Las hembras consiguen alimento para los polluelos fuera del territorio del macho, la especie *C. i. bogotensis* no sale de su territorio para buscar alimento.

- Especies Migratorias

En la Sabana de Bogotá se registran cerca de 200 especies de aves distintas (ABO, 2000). En los humedales de Bogotá se observan a lo largo del año 144 especies distintas, entre endémicas, residentes y migratorias (van der Hammen et al, 2008: 251 - 256). En el PEDH El Tunjo se reportó la presencia de 18 especies migratorias, ditribuidas en 4 órdenes y 8 familias, siendo la más diversa la familia Tyrannidae. Dichas especies corresponden a las siguientes:

- Especies Migratorias Locales

En el PEDH Tunjo se registraron especies de aves que tan solo emprenden vuelos cortos de una localidad a otra, normalmente dentro del área de nuestro territorio (migración local), en busca de alimento o por causas desconocidas hasta el momento. A continuación, se detalla un catálogo fotográfico de dichas especies de la Avifauna presente en el Humedal.

Colibrí Rutilante o Chillón Común Nombre científico: *Colibri coruscans* Familia: Trochilidae	Colibrí de Mulsant Nombre científico: *Chaetocercus mulsant* Familia: Trochilidae
 **Fuente:** Consorcio JA, 2016	 **Fuente**: Consorcio JA, 2016
Prefiere áreas con árboles a la par que espacios abiertos como parques, jardines, cercas vivas, bordes de plantaciones de árboles y de bosque; es agresivo y territorial. Visita gran variedad de flores, pero especialmente las de los eucaliptos y los abutilones. Según la UICN se encuentra en un Estado de Amenaza en el mundo LC (Preocupación Menor). Durante las últimas décadas se ha importado para el comercio de aves silvestres en Europa (Züchner & Boesman, 2013). Apéndice Cites: II: Es una especie no estrictamente amenazada de extinción, pero podría llegar a estarlo si no se controla su comercio.	Es una especie solitaria. Local de selvas húmedas y pastizales. Se alimenta principalmente de ericáceas como *Cavendishia, Palicourea* y *Psammisia.* Usualmente este es un colibrí solitario en estratos medio-alto. Se posa con su pico dirigido hacia arriba. Apéndice Cites: II: Es una especie no estrictamente amenazada de extinción, pero podría llegar a estarlo si no se controla su comercio.

- **Especies Migratorias Boreales**

En el PEDH Tunjo se han reportado avistamientos de especies de aves que se desplazan a otros lugares como respuesta al cambio de estaciones en la parte boreal y austral de nuestro planeta. Las aves que anidan en las latitudes altas del norte, llamadas migratorias boreales, llegan cada año a la Sabana con el otoño norteño, entre septiembre y noviembre; algunas pasan el invierno norteño aquí, otras siguen hasta la Amazonia y hasta la Patagonia.

La cuarta parte de las especies registradas en la Sabana en los últimos años son migratorias boreales e incluyen grupos diversos como las reinitas (Parulidae), mosqueros (Tyrannidae), tangaras (Thraupidae), gavilanes (Accipitidae) y correlimos (Scolopacidae) ente otros. En general, las aves migratorias son relativamente más abundantes en los humedales y los parques y hábitats alterados de las partes planas de la Sabana.

Busardo Aliancho o Gavilán Aliancho Nombre científico: *Buteo platypterus* Familia: Accipitridae	Andarríos Solitario Nombre científico: *Tringa solitaria* Familia: Scolopacidae
 **Fuente:** Consorcio JA, 2016	 **Fuente**: Consorcio JA, 2016
En la Sabana se encuentra solitario o en pequeños grupos que cazan individualmente, pero a menudo se juntan para dormir o planear; prefiere áreas abiertas con árboles frondosos para posarse, como zonas rurales, muchos parques de la ciudad, bordes de bosques y matorrales; come roedores, ranas y aves, especialmente pichones de Zenaida.	Forrajea activamente en buena parte de día, buscando pequeños invertebrados en la superficie del agua, en partes lodosas o en la orilla de los cuerpos de agua. Normalmente gregaria en épocas no reproductivas, y en los sitios finales de migración se concentran en cientos de individuos. En los sitios intermedios de parada se encuentran en pequeños grupos o individuos solos. Habita en riveras de cuerpos de agua lenticos, especialmente aquellos con un buen espejo de agua. Frecuenta playas, humedales, lagunas, ciénagas, entre otros cuerpos de agua que presenten zonas bajas. Su Estado de Amenaza según las Categorías de la UICN corresponde a LC (Preocupación menor).

Patiamarillo menor Nombre científico: *Tringa flavipes* Familia: Scolopacidae	Atrapamoscas Verdoso o Mosquero Verdoso Nombre científico: *Empidonax virescens* Familia: Tyrannidae
 **Fuente:** Consorcio JA, 2016	 **Fuente**: Consorcio JA, 2016
El Patiamarillo Menor se distribuye en todo el continente americano, desde el norte de Norteamérica en Alaska y Canadá, hasta tierra del fuego en Argentina y Chile. Es un migratorio boreal que pasa por todo Colombia, país que es usado como sitio de paso y para algunos individuos como de sitio de invernada. Su alimento es principalmente insectos sobre la superficie del agua, riveras de los cuerpos de agua o en la vegetación asociada a ellos. Prefiere cuerpos de agua de poca profundidad, como humedales, playones, manglares, lagunas, entre otras, en donde busca su alimento activamente. Su Estado de Amenaza según las Categorías de la UICN corresponde a LC (Preocupación menor).	En las áreas de reproducción utiliza bosques maduros decíduos y de coníferas, generalmente cerca a cuerpos de agua. Durante la migración utiliza una gran variedad de hábitats, incluyendo bosques en crecimiento secundario, bosque húmedo, bosque seco, bordes de bosque y zonas urbanas. En la época reproductiva se alimenta de escarabajos, hormigas, abejas, cigarras, pulgones, polillas, libélulas, tábanos, arañas, mosquitos y una gran variedad de larvas

Pibí Boreal Nombre científico: *Contopus cooperi* Familia: Tyrannidae	Pibí Occidental Nombre científico: *Contopus sordidulus* Familia: Tyrannidae
 **Fuente**: Consorcio JA, 2016	 **Fuente**: Consorcio JA, 2016
Individuos solitarios pueden aparecer en prácticamente cualquier sitio durante sus migraciones, pero casi siempre escogen perchas en lo más alto de un árbol, sobre una rama seca y expuesta desde la cual realizan salidas largas para cazar insectos en vuelo. Es una especie migratoria boreal. Se encuentra en la categoría de casi amenazadas (NT), por la UICN por pérdida de hábitat y alteración de las prácticas de manejo forestal que han venido afectando el éxito reproductivo de esta especie; también otras amenazas que son desconocidas y que pueden estar afectando al Pibí Oriental en áreas de invernada. Como medidas de conservación se recomienda Identificar la causa que está generando la disminución de individuos de esta especie; desarrollar e implementar acciones pertinentes.	Viven en los bordes de los bosques, bosques secundarios maduros y plantaciones de árboles. Desde un sitio expuesto vuelan y capturan insectos en el aire, especialmente abejas, avispas, escarabajos y moscas, y luego regresan al mismo sitio. Son solitarios, aunque durante la migración una gran cantidad de individuos pueden ser observados juntos.

Pibí Oriental Nombre científico: *Contopus virens* Familia: Tyrannidae	Mosquero Ventriazufrado Nombre científico: *Myiodynastes luteiventris* Familia: Tyrannidae
	
Fuente: Consorcio JA, 2016	**Fuente**: Consorcio JA, 2016
Prefieren sitios con árboles alternando con espacios abiertos: parques, bordes de bosques y claros, cercas vivas. Se posan en perchas expuestas a media altura en los árboles con postura erecta y salen a capturar insectos en vuelo, regresando con frecuencia a la misma percha. Se alimenta principalmente de insectos, especialmente dípteros, homópteros, hymenópteros, lepidópteros y coleópteros. Raramente consume frutos.	Esta especie se distribuye desde el sureste de Arizona y noreste de México hasta el sur de Costa Rica. En Costa Rica es común en el norte de las dos vertientes hasta los 2000 msnm. Inverna principalmente en el este de Colombia, Perú y Ecuador, oeste de Brasil y en el norte de Bolivia. Es una especie insectívora; pero también consume frutas y semillas. Esta especie pasa mucho tiempo en niveles medios o altos en los árboles; pero a veces muy bajo. Es una especie solitaria o en parejas y más bien inconspicua excepto cuando llama. Captura insectos grandes en vuelos cortos a follaje o ramas. Su Estado de Amenaza según las Categorías de la UICN corresponde a LC (Preocupación menor).

Tirano Oriental Nombre científico: *Tyrannus tyrannus* Familia: Tyrannidae	Golondrina Ribereña Nombre científico: *Riparia riparia* Familia: Hirundinidae
 **Fuente**: Consorcio JA, 2016	 **Fuente**: Consorcio JA, 2016
Hacen salidas al aire para cazar insectos, también comen muchas bayas. Generalmente se quedan en un sitio por unas horas hasta 1-2 días y después siguen sus migraciones. Migratorio de paso en la Sabana de Bogotá entre septiembre y octubre y luego entre marzo y abril en sitios como el Parque La Florida, Jardín Botánico, el Humedal La Conejera. Es bastante territorial. Son agresivos contra los depredadores y otros individuos de su misma especie mientras están en la temporada reproductiva.	La Golondrina Ribereña se registra hasta los 3000 msnm. En época de reproducción esta especie, se distribuye en el hemisferio norte (Alaska, California, Texas y Virginia) y localmente en porciones tropicales del viejo mundo. Invernan principalmente en Suramérica, abarcando casi todo el continente de sur a norte; transeúnte en Colombia, Perú, Ecuador, Venezuela, Guyana, Bolivia, Argentina, Chile, Paraguay y Uruguay en grandes números en Surinam y Brasil, raro en la Guyana Francesa. Común a lo largo de la vertiente del pacífico del sur de México (Sinaloa y Guerrero). Residente de invierno en Panamá, raro en Puerto Rico y poco frecuente en las Antillas Menores. En Colombia se ha registrado en los departamentos de Antioquia, Arauca, Atlántico, Cauca, Chocó, Córdoba, Cundinamarca, Guajira, Risaralda, Tolima, San Andrés y Providencia y Valle del Cauca. Consume insectos de los órdenes hymenoptera (chinches), díptera (mosquitos), coleóptera (cucarrones), odonata (libélulas), lepidóptera (mariposas y polillas) e insectos acuáticos. Vuela en pequeños grupos capturando insectos voladores, a menudo en compañía de otras especies de golondrinas tanto residentes como migratorias. . Su Estado de Amenaza según las Categorías de la UICN corresponde a LC (Preocupación menor).

Zorzal de Swainson Nombre científico: *Catharus ustulatus* Familia: Turdidae	Piranga Escarlata Nombre científico: *Piranga olivacea* Familia: Cardenalidae
 **Fuente:** Consorcio JA, 2016	 **Fuente**: Consorcio JA, 2016
Se encuentra en el noroccidente, centro y suroriente de Canadá, y occidente y nororiente de Estados Unidos. Durante el invierno, desde el sur de México hasta noroccidente de Suramérica, incluyendo Panamá, Colombia, Venezuela, Ecuador, oriente de Perú, norte y oriente de Bolivia y una pequeña porción de Paraguay y Argentina. Tiende a ser mucho más frugívora durante la migración (Hilty & Brown, 1986), en esta época las frutas comprenden aproximadamente el 64% de su dieta, mientras que en su lugar nativo el 92% de su alimento se compone de invertebrados, principalmente insectos. Se incluyen escarabajos, orugas, hormigas, moscas, saltamontes; menos frecuentes arañas que en las dietas de sus congéneres. Su Estado de Amenaza según las Categorías de la UICN corresponde a LC (Preocupación menor).	Su dieta está compuesta de una amplia variedad de invertebrados incluyendo hormigas, moscas, polillas, mariposas, escarabajos, saltamontes, cigarras, entre otros. En época de migración pueden consumir algunos frutos y suele verse consumiendo insectos por medio de maniobras en vuelo. Se distribuye en el oeste de Norteamérica, que corresponde a su área de reproducción. En su época de migración ocupa áreas a lo largo de Centroamérica, especialmente sobre áreas más cercanas al Caribe. Así mismo también utiliza las islas de Caribe. En Suramérica a lo largo de los Andes y la costa Caribe y Pacífica solamente en Colombia, hacia el sur se estrecha la distribución limitada por los Andes y el piedemonte oriental del mismo. La Tangara Escarlata en época reproductiva prefiere los bosques caducifolios maduros y bosques caducifolios mixtos de coníferas en el este de Norteamérica. Anidan en robles, pino-encino, roble-nogal y los bosques de abeto.

Reinita Acuática Norteña Nombre científico: *Parkesia noveboracensis* Familia: Parulidae	Reinita Verdilla Nombre científico: *Leiothlypis peregrina* Familia: Parulidae
 **Fuente:** Consorcio JA, 2016	 **Fuente**: Consorcio JA, 2016
La Reinita Acuática Norteña se reproduce desde el norte (Alaska, Estados Unidos y Canadá). Inverna desde Estados Unidos, Antillas Mayores y Menores a todos los países de Centroamérica, hasta Colombia, Ecuador, Perú, gran parte de Venezuela y norte de Guyana, Surinam y Guyana Francesa. Durante su época reproductiva, la Reinita Acuática Norteña se alimenta de insectos, arañas y caracoles que consume principalmente del fango y en el follaje; en primavera es muy común verla alimentándose de las larvas de mariposa (Whitaker & Eaton, 2014), en invierno y en las zonas de migración consume una mayor variedad de alimentos tales como peces pequeños, moluscos, crustáceos que obtiene de la hojarasca y decápodos que se encuentra en la superficie del agua Prefiere cursos de agua y áreas anegadas, es común observarla caminando por el suelo. Su Estado de Amenaza según las Categorías de la UICN corresponde a LC (Preocupación menor).	Esta especie se distribuye desde el sur de Canadá (Alberta, Manitoba, sur de Ontario, Quebec y New Brunswick) y noroeste de Estados Unidos (Maine); inverna en Florida (Estados Unidos) y las Antillas Mayores hasta Jamaica. Es una especie omnívora; se alimenta de pequeños insectos; también consume frutos pequeños y néctar, especialmente de las flores de los eucaliptos. También se ha visto en comederos alimentándose de los plátanos. En las áreas de invernada, es común verla en pequeños grupos en compañía de otras reinitas migratorias; así como forrajeando por las copas de los árboles buscando activamente su alimento. Su Estado de Amenaza según las Categorías de la UICN corresponde a LC (Preocupación menor).

Reinita Naranja
Nombre científico: *Setophaga fusca*
Familia: Parulidae



Fuente: Consorcio JA, 2016

Se distribuye en época reproductiva en el Oeste y el centro al norte de Norteamérica. En la migración se distribuye por todo Centroamérica, islas del Caribe y Colombia. En Suramérica se extiende por la Orinoquia hasta Venezuela y por los Andes hasta el noreste de Bolivia. Principalmente insectívoro, con predilección por algunos coleópteros y algunas arañas.

Son bastante activos en el forrajeo buscando pequeños insectos en las partes de medias o altas de los árboles. En migración suele conformar bandadas mixtas con otras reinitas y vireos. En áreas reproductivas, frecuenta bosques de coníferas o bosques mixtos de coníferas y caducifolios (J. Alderfer et al., 2006). En migración puede observarse con frecuencia en una gran variedad de habitats, como bosques, selvas, bordes de bosque, parques urbanos, jardines entre otros. Su Estado de Amenaza según las Categorías de la UICN corresponde a LC (Preocupación menor).

- Especies Migratorias Australes:

En el PEDH Tunjo se ha registrado además la presencia de especies de aves que se reproducen en Sur América y que permanecen o simplemente pasan por el Corredor durante el invierno austral, principalmente entre Abril-Junio, es decir, realizan desplazamientos que se conocen como migraciones australes. Una evidencia empírica, pero bastante contundente, de la migración Austral es la Tijereta (*Tyrannus savana*). Esta especie está presente durante todo el año en la región, pues tiene una subespecie residente, y entre mayo y septiembre aumenta significativamente sus números poblacionales hasta el punto de observar miles de estas aves en el cielo y alimentándose, pues se juntan las poblaciones de la subespecie residente con aquellas de la subespecie migratoria (Hilty & Brown 2001).

Tijereta Sabanera
Nombre científico: *Tyrannus savana*
Familia: Tyrannidae



Fuente: Consorcio JA, 2016

Este tiránido es un invernante con poblaciones reproductivas permanentes en el país. El sirirí tijereta es una especie muy distintiva de sabanas y áreas abiertas. Se encuentra desde el sur de México hasta Argentina y Paraguay. En Colombia llega hasta 2600m sobre el nivel del mar en todo el país. Consume principalmente insectos, los cuales caza generalmente desde una percha expuesta, realizando largas y a veces acrobáticas salidas en busca de las presas. También bayas y frutos fuera de la época de reproducción. Por lo general, se posa en los niveles más bajos (a menudo a un metro o menos), en la parte superior de los arbustos, árboles pequeños y también en cercas y cables. Su Estado de Amenaza según las Categorías de la UICN corresponde a LC (Preocupación menor).

- Especies en algún Grado de Amenaza

En esta categoría para el PEDH Tunjo se reportaron 6 especies en la categoría dada por la Convencion sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) (II), en la cual se incluyen especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio. Además, se encuentra a la especie de Pibí boreal la cual es una especie migratoria y se encuentra en una categoría NT o Especie casi amenazada.

Colibrí Rutilante o Chillón Común Nombre científico: *Colibri coruscans* Familia: Trochilidae	Cacatúa Ninfa Nombre científico: *Nymphicus hollandicus* Familia: Cacatuidae
 **Fuente:** Consorcio JA, 2016	 **Fuente**:: http://avibase.bsc-eoc.org/species.jsp?lang=ES&avibaseid=FDAEA60A5681B51F
Prefiere áreas con árboles a la par que espacios abiertos como parques, jardines, cercas vivas, bordes de plantaciones de árboles y de bosque; es agresivo y territorial. Visita gran variedad de flores, pero especialmente las de los eucaliptos y los abutilones. Según la UICN se encuentra en un Estado de Amenaza en el mundo LC (Preocupación Menor). Durante las últimas décadas se ha importado para el comercio de aves silvestres en Europa (Züchner & Boesman, 2013). Apéndice Cites: II: Es una especie no estrictamente amenazada de extinción, pero podría llegar a estarlo si no se controla su comercio.	La cacatúa ninfa es la única especie del género Nymphicus. Anteriormente se había emparentado con los loros encrestados o considerado como una cacatúa de pequeño tamaño. Según la UICN se encuentra en un Estado de Amenaza en el mundo LC (Preocupación Menor). Apéndice Cites: II: Es una especie no estrictamente amenazada de extinción, pero podría llegar a estarlo si no se controla su comercio

Lechuza Blanca Nombre científico: *Tyto alba* Familia: Tytonidae	Búho Listado Nombre científico: *Pseudoscops clamator* Familiastrigidae
 **Fuente:**http://avibase.bsc-eoc.org/species.jsp?lang=ES&avibaseid=96B91A6873827284	 **Fuente:**http://avibase.bsc-eoc.org/species.jsp?lang=ES&avibaseid=849E5AD25E73636F
Según la UICN se encuentra en un Estado de Amenaza en el mundo LC (Preocupación Menor). Aunque no sea puesta en una categoría de amenaza, se debe controlar su tráfico y comercialización (CITES, 2014). I tamaño de la población global se estima en 5000000 individuos maduros, las tendencias de la población se consideran estables, han sido evaluadas en los últimos 40 años en Norteamérica sin mostrar variaciones considerables, sin embargo, se debe tener en cuenta que menos del 50% de la población global se distribuye en Norteamérica (BirdLife International, 2014). Apéndice Cites: II: Es una especie no estrictamente amenazada de extinción, pero podría llegar a estarlo si no se controla su comercio.	Según la UICN se encuentra en un Estado de Amenaza en el mundo LC (Preocupación Menor). Tiene un alto rango de distribución mundial, la tendencia de la población es estable y su categoría de amenaza está en Preocupación Menor (BirdLife International, 2012). Apéndice Cites: II: Es una especie no estrictamente amenazada de extinción, pero podría llegar a estarlo si no se controla su comercio.

Colibrí de Mulsant Nombre científico: *Chaetocercus mulsant* Familia: Trochilidae	Pibí Boreal Nombre científico: *Contopus cooperi* Familia: Tyrannidae
 **Fuente:** Consorcio JA, 2016	 **Fuente**: Consorcio JA, 2016
Es una especie solitaria. Local de selvas húmedas y pastizales. Se alimenta principalmente de ericáceas como *Cavendishia*, *Palicourea* y *Psammisia.* Usualmente este es un colibrí solitario en estratos medio-alto. Se posa con su pico dirigido hacia arriba. Apéndice Cites: II: Es una especie no estrictamente amenazada de extinción, pero podría llegar a estarlo si no se controla su comercio.	Individuos solitarios pueden aparecer en prácticamente cualquier sitio durante sus migraciones, pero casi siempre escogen perchas en lo más alto de un árbol, sobre una rama seca y expuesta desde la cual realizan salidas largas para cazar insectos en vuelo. Es una especie migratoria boreal. Se encuentra en la categoría de casi amenazadas (NT), por la UICN por pérdida de hábitat y alteración de las prácticas de manejo forestal que han venido afectando el éxito reproductivo de esta especie; también otras amenazas que son desconocidas y que pueden estar afectando al Pibí Oriental en áreas de invernada. Como medidas de conservación se recomienda Identificar la causa que está generando la disminución de individuos de esta especie; desarrollar e implementar acciones pertinentes.

Cernícalo Americano
Nombre científico: *Falco sparverius*
Familia: Falconidae



Fuente: http://avibase.bsc-eoc.org/species.jsp?lang=ES&avibaseid=20C2214E655A79AB

Según la UICN se encuentra en un Estado de Amenaza en el mundo LC (Preocupación Menor). Es una especie con un amplio rango de distribución, la tendencia poblacional parece estar estable por lo cual se considera en Preocupación Menor (BirdLife International and NatureServe, 2014).). Apéndice Cites: II: Es una especie no estrictamente amenazada de extinción, pero podría llegar a estarlo si no se controla su comercio.

1.6 ABUNDANCIA DE BIODIVERSIDAD FRENTE AL TIPO DE ECOSISTEMA

Por medio del estudio realizado en el PEDH Tunjo para la realización del Diagnóstico Ambiental se determinó que la avifauna en este lugar se compone de 41 especies pertenecientes a 21 familias incluidas en 11 Órdenes. Se evidencia la presencia 32 especies residentes, de ellas 2 son migratorias locales, también la presencia de 8 especies migratorias boreales y una especie exótica escapada de jaula.

Con el listado generado por el informe de biodiversidad del PEDH el Tunjo (SDA 2016) más los registros hallados en el presente estudio se registraron un total de 58 especies de aves, de las cuales 41 son redisentes, de ellas 4 son migratorias locales, tambien 16 especies migratorias boreales, y una especie migratoria boreal en la categoría (NT) Cerca de estar amenazado (Tabla 4).

Tabla 4. Estatus de residencia de las aves registradas en el PEDH Tunjo, históricamente. Estatus de residencia de las aves registradas en el PEDH Tunjo, históricamente.

Residencia - Amenaza	Número de especies
Residentes	37
Migratorias locales	4
Migratorias boreales	16
Categoría amenaza	1
Escapada de jaula	1

Fuente: Consorcio JA

- Mastofauna

Durante la realización del Diagnóstico Ambiental, se evidenciaron cadáveres de roedores en el área de influencia del humedal, se registró la especie *Rattus rattus* o rata negra, como único mamífero que fue capturado en las trampas de nasa ubicadas en el PEDH El Tunjo.

- Artropofauna

En el PEDH Tunjo se encontraron un total de 40 familias de insectos, pertenecientes a 12 órdenes, distribuidas a lo largo del ecosistema. La diversidad de insectos registrada se encuentra en la **Tabla 5**.

Tabla 5. Artrópodos Registrados en el PEDH Tunjo

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE COMÚN
Coleoptera	Carabidae	Escarabajos
	Cerambycid	Escarabajos Longicornios
	Chrysomelid	Escarabajos
	Coccinellida	Mariquitas
	Dytiscidae	Escarabajo acuático
	Elateridae	Escarabajo cascarudo
	Gyrinidae	Escarabajos acuáticos
	Lathridiidae	Escarabajos
	Melolonthid	Cucarrón
	Staphylinida	Escarabajos
Dermaptera	No	No identificado
Diptera	Calliphorida	Moscas
	Chloropidae	Moscas
	Ephydridae	Mosca de casa
	Muscidae	Mosca
	Phoridae	Mosca de la carne
	Sarcophagid	Mosca
	Sciomycidae	Mosca
	Sphaeroceri	Mosca abeja
	Syrphidae	No identificado
Haplotaxida	Lumbricidae	Lombriz de Tierra
Hemiptera	Cicadellidae	Ciempies
Hymenoptera	lygaeidae	No identificado
	Miridae	Chinches
	Pentatomida	Chinches
	Encyrtidae	Avispa parásita
	Figitidae	Avispa parásita
	Formicidae	Hormiga
	Halictidae	Abeja
	Hydrometrid	Insecto palo
	Ichneumonid	No identificado
	Mymaridae	No identificado
	Platygastrida	No identificado
	Pompilidae	Avispa de la araña
Isopoda	Oniscidae	Marranitos

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE COMÚN
Lepidoptera	Geometrida	Polilla
	Noctuidae	Mariposa nocturna
Lithobiomorfa	Lithobiidae	Cienpies
Odonata	Coenagrionid	Libélulas
Pulmonata	Stylomatoph	Caracoles
Spirostreptida	Spirostreptid	Milpies

Fuente: Consorcio JA – Proyecto Formulación Plan de Manejo Ambiental, para el Parque Ecológico Distrital de Humedal Tunjo

2 BIBLIOGRAFÍA

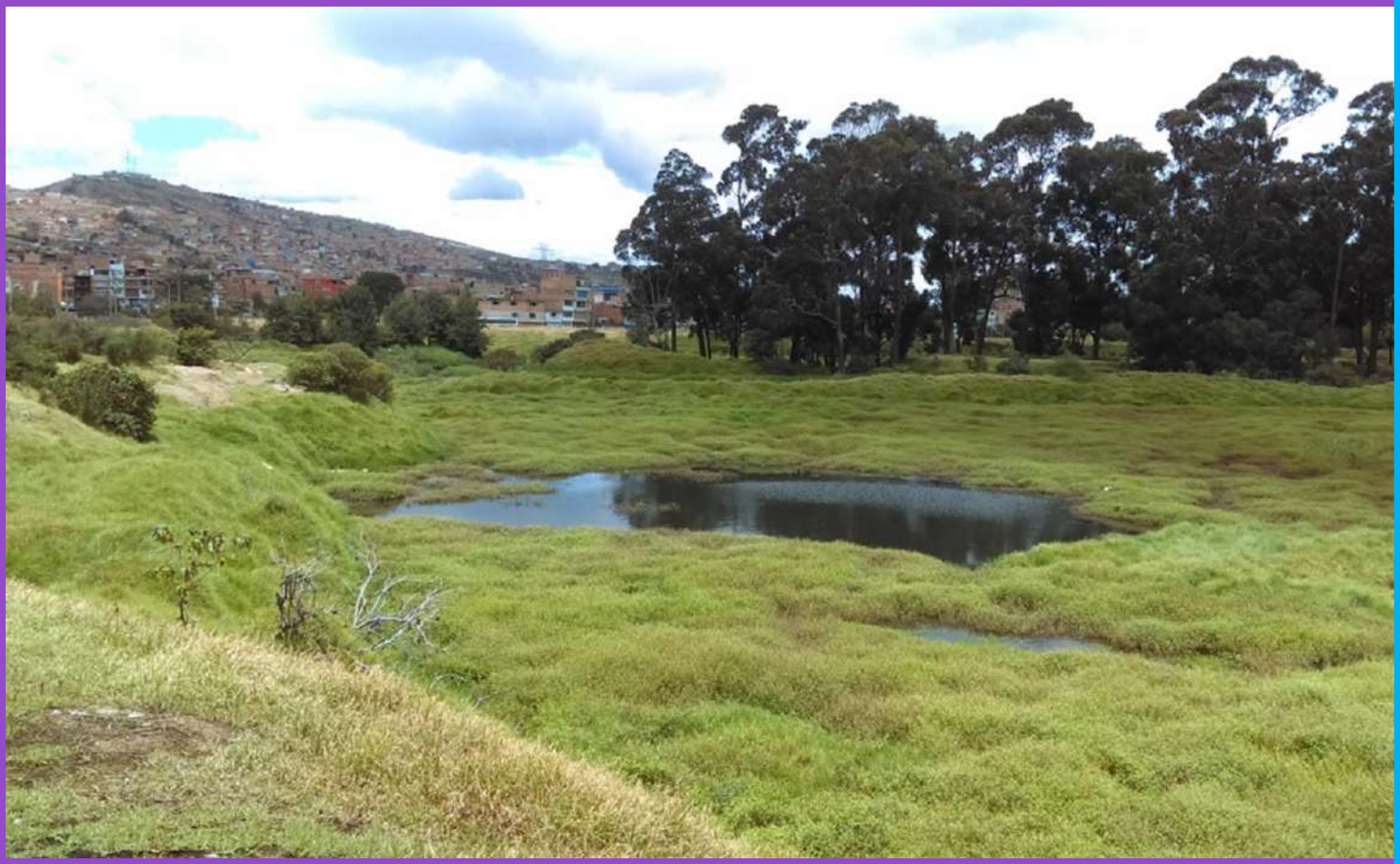
- AMB. 2000. Memorias del Foro Arborización urbana. Bogotá D.C. Alcaldía Mayor de Bogotá. 52p.
- Barden, A. A. 1941. Distributional of the families of birds. The Auk 58: 543-557.
- BAUDRY, J. (2003): «Agricultura, paisaje y conectividad». En García Mora, M.R. (Coord.) *Conectividad ambiental: las áreas protegidas en la cuenca mediterránea.* Sevilla, Junta de Andalucía: 71-82
- Calvachi, B. 2003. La fauna de los humedales de la majestuosidad de los mastodontes hacia el oportunismo de las ratas. EAAB y Conservación Internacional. *En*: Los humedales de Bogotá y la Sabana. Vol. 1 y 2. 109-138 pp.
- Chaparro, B. 2003. Reseña de la vegetación en los humedales de la Sabana de Bogotá. *En*: Acueducto de Bogotá y Conservación Internacional Colombia. 2003. Loshumedales de Bogotá y la Sabana. Vol. I. Bogotá. 71-90 pp.
- Chisaca. H. L. 2002. Estructura y Dinámica Vegetal en el Humedal de la Conejera, Bogotá – Cundinamarca. Tesis pregrado Bio. U. de Los Andes. Bogotá. 154 pp.
- DAPHNIA Ltda. 1995. Estudio ecológico y diseño del plan de manejo ambiental del humedal Juan Amarillo. DAMA. Bogotá. 178 p.
- Díaz-Espinosa A.M., Díaz-Triana J.E y O. Vargas. (eds). 2012. Catálogo de plantas invasoras de los humedales de Bogotá. Grupo de Restauración Ecológica de la Universidad Nacional de Colombia y Secretaría Distrital de Ambiente. Bogotá, D.C., Colombia. 248 p.
- EAAB, Hidromecánicas Ltda. y Ecology & Environment Inc. 1998. Plan de manejo ambiental de los humedales Torca, Guaymaral, Embalse de Córdoba, Capellanía, El Burro, Techo, La Vaca y Tibanica: Plan de manejo ambiental del humedal de Tibanica – Potrero Grande. Tomo 5 Anexo #8. Bogotá. (CG0254).
- Fondo de Desarrollo Local de Suba y Consorcio Restauración Ecológica. Sistema Hídrico y Conectividad Ecológica. Suba: Patrimonio Ancestral y Ambiental. Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C. 21 p.
- FUNDACIÓN HUMEDAL LA CONEJERA. 2004. Evaluación Ecológica Rápida del Humedal La Conejera. Convenio EAAB – Fundación Humedal La Conejera.
- Judd, W.S., Campbell, C.S., Kellogg, E.A., Stevens, P.F & Donoghue, M.J. 2008. Plant Systematics: A phylogenetic approach. 3rd Edition. Sinauer, Sunderland, Mass.
- F. Keith Barker, Alice Cibois, Peter Schikler, Julie Feinstein< & Joel Cracraft: Phylogeny and diversification of the largest avian radiation. PNAS, 27 de julio, 2004, Vol. 101, no. 30.
- Howell, S. N. G. y S. Webb. 1995. A guide to the birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press. New York, USA. 851 p
- Hutto, R. L. 1986. Migratory landbirds in western Mexico a vanishing habitat. Western Wildlands 11: 12-16.
- IPCC 2001. Climate Change 2001: Synthesis Report, Summary for Policymakers.

Intergovernmental Panel on Climate Change.

- IPCC 2007. Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom.
- IPCC 2011. Summary for Policymakers. Intergovernmental Panel on Climate Change Special Report on Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom.
- Kauffman, J. B., Hughes, R. F., Heider, C. 2009. Carbon pool and biomass dynamics associated with deforestation, land use, and agricultural abandonment in the neotropics. Ecological Applications 19:1211-1222.
- Kandus, P., N. Morandeira y F. Schivo (eds). 2010. Bienes y Servicios Ecosistémicos de los Humedales del Delta del Paraná. Fundación Humedales / Wetlands International. Buenos Aires, Argentina. Publicado por la Fundación para la Conservación y el Uso Sustentable de los Humedales / Oficina Argentina de Wetlands International-LAC
- Lewis G., Schrire B., Mackinder B. & Lock M. 2005. (eds.) Legumes of the world. The Royal Botanic Gardens, Kew, Reino Unido. 577 páginas. 2005.
- López-Arévalo, Hugo Fernando; Sánchez-Palomino, Pedro; Montenegro-Díaz, Olga Lucia, 1980- El chigüiro Hydrochoeris hydrochaeris en la orinoquía colombiana: ecología, manejo sostenible y conservación / eds. López-Arévalo, Hugo Fernando; Sánchez-Palomino, Pedro; Montenegro-Díaz, Olga Lucia – Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Lynch, J. y Rengifo, J. 2001. Guía de anfibios y reptiles de Bogotá y sus alrededores. Alcaldía Mayor de Bogotá. Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente (DAMA). Bogotá, Colombia.
- Mezquida, E. T. 2002. Nidificación de ocho especies de Tyrannidae en la reserva de Ñacuñán, Mendoza, Argentina. Hornero 17: 31-40.
- Ramírez, D.P., Trespalacios, O.L., Ruiz, F.L., Otero, J. 2008. Conectividad Ecológica en la Zona Urbano Rural de la Localidad de Suba. Instituto De Investigación De Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. Bogotá, D.C. Colombia. 152 p.
- Rangel, O. 2003. El antiguo lago de la Sabana de Bogotá, su vegetación y su flora en el tiempo. EN: Acueducto de Bogotá y Conservación Internacional, Colombia. Loshumedales de Bogotá y la sabana. Impresión Panamerica, Vol 1. ISBN 1:95896232-47, (246 p). 53-68p

- Rheindt, F. E., J. A. Norman y L. Christidis. 2008. Phylogenetic relationships of tyrant-flycatchers (Aves: Tyrannidae), with an emphasis on the elaeniine assemblage. Molecular Phylogenetics Evolution 46: 88-101
- Schmidt-Mumm, U. 1998. Vegetación acuática y palustre de la Sabana de Bogotá y plano del río Ubaté: Ecología y taxonomía de la flora acuática y semiacuatica. Tesis de postgrado Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 181 p.
- Schmitz, M.F., Díaz Pineda, F, De Aranzabal, I. y Álvarez. M.C. (2006): «Conectividad territorial: procesos horizontales del paisaje e interferencias del transporte humano». *Carreteras* 150: 26-42.
- SDA. 2003-2004. Protocolo Distrital de recuperación de humedales degradados por urbanización. Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente, Subdirección de Ecosistemas y Biodiversidad. Grupo Humedales. Componente de vegetación terrestre. Documento electrónico. Bogotá.
- SDA, 2008. Protocolo de Recuperación y Rehabilitación Ecológica de Humedales en Centros Urbanos. Secretaría Distrital de Ambiente. Primera edición. Octubre de 2008. Secretaría Distrital de Ambiente, Bogotá, D. C., Colombia
- Traylor, M. A. 1977. A classification of the Tyrant Flycatchers (Tyrannidae). Bulletin of the Museum of Comparative Zoology 148: 129-184.
- Van der Hammen, T y González, E. 1963. Historia del clima y de vegetación del Pleistoceno superior y del Holoceno de la Sabana de Bogotá. Boletín Geológico 11(1-3): 189-266.
- Wescott, A. D. y D. L. Graham. 2000. Patterns of movement and seed dispersal of a tropical frugivore. Oecología 22: 249-257.
- Wojciechowski M. F. M. J. Sanderson K. P. Steele A. Liston 2000. Molecular phylogeny of the "temperate herbaceous tribes" of papilionoid legumes: a supertree approach. *In* P. S. Herendeen and A. Bruneau [eds.], Advances in legume systematics, part 9, 277–298. Royal Botanic Garden, Kew, UK.
- Zapata, Carmen. 2006. Avifauna de la Universidad de Antioquia: aves y pájaros de Ciudad Universitaria. 126 p.

REGISTRO FOTOGRÁFICO BIODIVERSIDAD Y PROBLEMÁTICAS AMBIENTALES DEL PEDH TUNJO



FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE LOS PLANES DE MANEJO AMBIENTAL DE LOS PARQUES ECOLÓGICOS DISTRITALES DE HUMEDAL DE SALITRE, LA ISLA Y TUNJO

3 AVES ACUÁTICAS

3.1 AVES ACUÁTICAS ESTRICTAS

3.1.1 Especies residentes

- *Ardea alba*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21-Abril-2016
COORDENADAS:	N 4°34'31.40" W 74°8'41.01"

FOTOGRAFÍA (1)



Descripción: Evidencia de la presencia de la Garza real – *Ardea alba*, durante los muestreos por puntos fijos y transectos de observación de aves.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Pablo Casallas

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia
Phylum: Chordata
Clase: Aves
Orden: Pelecaniformes
Familia: Ardeidae
Género: *Ardea*
Especie: *Ardea alba*
Nombre común: Garceta Grande o Garza real
Estatus de residencia: Residente
Hábitos: Acuática estricta

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Reside comúnmente en manglares, estuarios, pantanos de agua dulce, lagunas y ríos, sobre todo en tierras bajas. Se posan sobre árboles altos generalmente con otros pájaros coloniales del agua. En matorrales cerca del agua. Presenta una amplia distribución en tierras bajas, como la costa pacífica colombiana, en la Guajira, Norte de Santander, Boyacá, Cundinamarca, Bolívar y Córdoba entre otros. Ocasionalmente en humedales altoandinos (Sabana de Bogotá, laguna de Tota, Laguna de la Cocha, entre otros). Su dieta se compone de peces, lombrices, insectos, anfibios, reptiles, aves pequeñas y mamíferos pequeños. Es un ave solitaria, se alimenta permaneciendo inmóvil un largo rato en aguas quietas. Reposa en grupos mixtos. Su estado de conservación corresponde a una especie de preocupación menor (Moreno, 2010).

- *Bubulcus ibis*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22-Abril-2016
COORDENADAS:	N 4°34'37.59" W 74°8'53.26"

FOTOGRAFÍA (2)



Descripción: Evidencia de la presencia de la Garza del Ganado – *Bubulcus ibis,* durante los muestreos por puntos fijos y transectos de observación de aves.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Pablo Casallas

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia
Phylum: Chordata
Clase: Aves
Orden: Pelecaniformes
Familia: Ardeidae
Género: *Bubulcus*
Especie: *Bubulcus ibis*
Nombre común: Garcilla Bueyera o Garza del Ganado
Estatus de residencia: Residente
Hábitos: Acuática estricta

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Forma grupos en busca de los insectos que espantan el ganado y los tractores, en potreros y Sabanas; se le puede encontrar frecuentemente volando en áreas abiertas y urbanas. Forma grandes dormitorios comunales y anida en densas colonias, en árboles o juncales sobre agua, durante gran parte o todo el año. Su situación actual es común a abundante en las partes rurales de la Sabana de Bogotá; hasta hace poco era raro verla en la ciudad, pero ahora aparece con cierta regularidad en algunos sitios (ABO, CAR, 2000). Es una especie exótica en América. Forrajea casi exclusivamente alrededor del ganado en potreros y campos de cultivo. Se alimenta en el suelo de pequeños invertebrados (arañas, grillos, chapulines moscas, lombrices) y vertebrados (sapos y otras aves). No se encuentra en ninguna lista de especies en peligro (CITES, UICN). Existen poblaciones residentes y migratorias. (Gómez *et al*,, 2005).

3.1.2. Especies migratorias locales

- *Vanellus chilensis*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20-Abril-2016
COORDENADAS:	N 4°34'27.37" W 74°8'30.47"

FOTOGRAFÍA (3)



Descripción: Evidencia de la presencia del Alcaraván – *Vanellus chilensis*, durante los muestreos por puntos fijos y transectos de observación de aves.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Pablo Casallas

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia
Phylum: Chordata
Clase: Aves
Orden: Charadriiformes
Familia: Charadriidae
Género: *Vanellus*
Especie: *Vanellus chilensis*
Nombre común: Alcaraván o Avefría Tero
Estatus de residencia: Migratoria local
Hábitos: Acuática estricta

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Ave ruidosa que habita en pastizales hasta 3100 m de altura sobre el nivel del mar en casi todo el país menos en gran parte al oriente de los Andes. Su nombre *Vanellus* deriva del latín y significa avefría. Su epíteto *chilensis* hace referencia a Chile. Se encuentra desde el norte de Suramérica hasta el sur de Argentina y Chile. En Colombia se encuentra por debajo de 3100 m de altura sobre el nivel del mar en todo el territorio nacional. Habita en pastizales de áreas abiertas, praderas húmedas y en áreas pantanosas con vegetación enmarañada de baja altura. Generalmente se le encuentra en pastizales cortos. En su dieta incluye principalmente saltamontes, larvas de insectos, lombrices de tierra, peces pequeños e invertebrados terrestres. Es un ave bastante ruidosa y puede ser observada solitaria, en parejas o en grupos laxos. Generalmente vuelan cortas distancias lentamente y con altibajos. Cuando se siente amenazada emiten un llamado estridente y repetido que también producen cuando regresan a sus dormideros al atardecer. Su estado de conservación corresponde a una especie de preocupación menor (CITES, UICN) (Arango, 2014).

3.2 AVES ACUÁTICAS NO ESTRICTAS

3.2.1 Especies residentes

- *Chrysomus icterocephalus*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23-Abril-2016
COORDENADAS:	N 4°34'15.00" W 74° 8'27.30"

FOTOGRAFÍA (4)



Descripción: Evidencia de la presencia del Monjita Bogotana – Chrysomus icterocephalus bogotensis, durante los muestreos por puntos fijos y transectos de observación de aves. Subespecie endémica del altiplano cundiboyacense. Macho.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Pablo Casallas

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia
Phylum: Chordata
Clase: Aves
Orden: Passeriformes
Familia: Icteridae
Género: *Chrysomus*
Especie: *Chrysomus icterocephalus*
Nombre común: Monjita Bogotana o Varillero Capuchino
Estatus de residencia: Residente
Hábitos: Acuática no estricta

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Esta especie es una de las aves más características de los ambientes pantanosos del norte de Suramérica. Vive entre los juncales, pastos altos y demás plantas que componen la vegetación de los humedales. Es un ave vistosa, en particular los machos, que tienen el plumaje negro coronado con una capucha amarilla. Se encuentra desde el bajo valle del rio Atrato por toda la región caribe, hacia el sur hasta el valle medio del rio Cauca y alto Magdalena hasta el sur del Tolima. Se encuentra también en el este de los Andes hasta sur de Meta, Vichada y sur del Amazonas.

También está en Guayanas, Venezuela, noreste de Perú, norte del Amazonas brasileño y Trinidad. Altitudianalmente se distribuye hasta 2600 m sobre el nivel del mar. Es común en pantanos de agua dulce, tierras inundadas y orillas de ríos, especialmente en regiones abiertas. También es común encontrarla en tierras destinadas a la agricultura como por ejemplo en campos de arroz abandonados, en donde es particularmente muy activa. Se alimenta de insectos y semillas que obtiene forrajeando entre la vegetación y ocasionalmente sobre el suelo. En época reproductiva forman colonias dispersas en pantanos. Los machos construyen los nidos en forma de copa, utilizando pastos y malezas.

Notablemente gregario aun durante la reproducción y usualmente en pequeñas bandadas laxas. Este Turpial pasa casi todo su tiempo en grupos dispersos por el humedal. En estos grupos, las aves cantan y chirrean, descansan y buscan insectos y semillas entre la vegetación. La especie es tan gregaria que incluso anida en grupos. Los machos tienen pequeños harenes entre 2 a 5 hembras. Su estado actual de conservación corresponde a una especie de Preocupación menor (CITES, UICN) (Universidad ICESI, 2017).

- *Gymnomystax mexicanus*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	28-Abril-2016
COORDENADAS:	N 4°34'22.09" W 74°8'42.11"

FOTOGRAFÍA (5)



Descripción: Evidencia de la presencia del Turpial Lagunero – *Gymnomystax mexicanus*, durante los muestreos por puntos fijos y transectos de observación de aves. Escapada de jaula.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Pablo Casallas

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia
Phylum: Chordata
Clase: Aves
Orden: Passeriformes
Familia: Icteridae
Género: *Gymnomystax*
Especie: *Gymnomystax mexicanus*
Nombre común: Turpial Lagunero o Chango Oriolino
Estatus de residencia: Residente
Hábitos: Acuática no estricta

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Se distribuye hasta los 400 metros. En general al este de los Andes. Además, se encuentra en la Guayana Francesa, Guayana y norte de Venezuela sur hasta el este de Ecuador, noreste de Perú y norte de Amazonas brasileño. Es común en dehesas y orillas de pantanos, lagunas y selva de galería en los Llanos. Se ve principalmente en orillas abiertas de ríos, hierbas altas y monte secundario temprano en islas fluviales en la Amazonía. No se tiene información sobre sus hábitos alimenticios. Se mantienen en parejas o pequeñas bandadas laxas, ocasionalmente solitario. Se posa en pantanos, camina por el suelo en potreros, orillas de ríos, etc. Reposa en arboles u otras perchas elevadas. Es usualmente conspicuo. Su estado actual de conservación corresponde a una especie de Preocupación menor (CITES, UICN) (Palacio, 2013).

- *Molothrus bonariensis*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26-Abril-2016
COORDENADAS:	N 4°34'34.04" W 74°8'34.21"

FOTOGRAFÍA (6)



Descripción: Evidencia de la presencia del Chamón Lustroso – *Molothrus bonariensis*, durante los muestreos por puntos fijos y transectos de observación de aves. Macho. Especie parasita de nidos.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Pablo Casallas

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia
Phylum: Chordata
Clase: Aves
Orden: Passeriformes
Familia: Icteridae
Género: *Molothrus*
Especie: *Molothrus bonariensis*
Nombre común: Chamón Lustroso o Tordo Renegrido
Estatus de residencia: Residente
Hábitos: Acuática no estricta

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Forrajea en el suelo, a veces en los potreros siguiendo las vacas para capturar los insectos que espantan del pasto; en otras ocasiones en los humedales, a menudo en grupos. En algunos humedales forma dormitorios comunales de centenares de individuos durante gran parte del año. Durante la época de cría los machos defienden perchas conspicuas en las puntas de los árboles o de los juncos para atraer a las hembras, que a su vez escogen perchas altas durante las madrugadas en particular, muy probablemente para localizar y vigilar los nidos de otros pájaros. Es localmente común en la Sabana, concentrándose en los humedales y también en zonas arboladas y algunos parques de la ciudad como el Jardín Botánico y la Universidad Nacional. Los dormitorios comunales más grandes del área están en el Jardín Botánico y el humedal de La Conejera. Ocasionalmente se observa en jardines de casas en la ciudad. Aparentemente ha aumentado su población en la Sabana durante los últimos 20-30 años. Se distribuye desde el centro de Panamá hasta el sur de Argentina y centro de Chile, las Antillas, Trinidad y Tobago. Ampliando su distribución por Centroamérica y las Antillas, hay registros recientes en La Florida (Estados Unidos) (ABO, CAR, 2000). Su estado actual de conservación corresponde a una especie de Preocupación menor (CITES, UICN) (The IUCN Red List of Threatened Species, 2016).

- *Pyrocephalus rubinus*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	27-Abril-2016
COORDENADAS:	N 4°34'34.69" W 74°8'48.65"

FOTOGRAFÍA (7)



Descripción: Evidencia de la presencia del Mosquerito Cardenal – *Pyrocephalus rubinus*, durante los muestreos por puntos fijos y transectos de observación de aves. Macho.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Pablo Casallas

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia
Phylum: Chordata
Clase: Aves
Orden: Passeriformes
Familia: Tyrannidae
Género: *Pyrocephalus*
Especie: *Pyrocephalus rubinus*
Nombre común: Atrapamoscas pechirrojo, Mosquerito Cardenal o Mosqueta Sangre de Toro
Estatus de residencia: Residente
Hábitos: Acuática no estricta

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Se encuentran en parejas que normalmente forrajean separadamente; se posan en ramas bajas de los árboles, arbustos o alambres de cercas, o a veces sobre techos bajos, de donde salen para capturar insectos en vuelo, muchas veces sacándolos del pasto o del suelo, normalmente no regresando a la misma percha. Se encuentran en espacios abiertos, potreros y parques. Localmente común en las partes planas de la Sabana, especialmente en varios parques de la ciudad, como el Simón Bolívar, Jardín Botánico, Ciudad Universitaria, La Florida y La Conejera. Principalmente de zonas cálidas, la Sabana de Bogotá es el límite de su distribución altitudinal en Colombia; aparentemente se establecieron acá hace unos 40 años. Se distribuye desde el suroeste de los Estados Unidos hasta el extremo norte de Chile y el norte de Argentina; las poblaciones del sur son migratorias, unos pocos individuos alcanzan a llegar hasta el sureste de Colombia (ABO, CAR, 2000). Habita en terreno seco y abierto con árboles y rastrojo, especialmente en areas de parque, jardines de hoteles, etc. Su estado actual de conservación corresponde a una especie de Preocupación menor (CITES, UICN) (Cortes, 2017).

- *Sturnella magna*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	28-Abril-2016
COORDENADAS:	N 4°34'27.90" W 74°8'33.43"

FOTOGRAFÍA (8)



Descripción: Evidencia de la presencia del Chirlobirlo – *Sturnella magna*, durante los muestreos por puntos fijos y transectos de observación de aves.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Pablo Casallas

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia
Phylum: Chordata
Clase: Aves
Orden: Passeriformes
Familia: Icteridae
Género: *Sturnella*
Especie: *Sturnella magna*
Nombre común: Chirlobirlo o Pradero Oriental
Estatus de residencia: Residente
Hábitos: Acuática no estricta

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Prefieren potreros, canchas deportivas y otras áreas abiertas. Generalmente terrestres; caminan entre el pasto buscando invertebrados y semillas, se agachan para evitar ser detectadas. Se observan con frecuencia parados en un poste o arbusto bajo cantando; realizan vuelos cortos en los que alternan algunos aletazos con algo de planeo y en estos se hace evidente el blanco de la parte exterior de la cola. Es una especie común en las zonas rurales de la Sabana como el valle del Teusacá y también en varios parques y otros sitios con prados extensos de la ciudad como los parques de La Florida, El Salitre y Simón Bolívar y la Universidad Nacional. Se distribuye desde el este de Norteamérica localmente hacia el sur hasta Venezuela, las Guyanas y el norte del Brasil. En la Cordillera Oriental se registra hasta los 3500 m (ABO, CAR, 2000).

Canta principalmente desde perchas elevadas y conspicuas, tales como postes o pequeños arbustos. Exhiben una estrategia reproductiva mixta, pueden ser monógamos o polígamos, con 1 a 3 hembras por macho. En Colombia se encuentra desde la Sierra Nevada de Santa Marta (hasta 2700 m) hasta la base oeste de la Cordillera Oriental cerca de Aguachica. Desde tierras altas de la Cordillera Oriental sur hasta las cabeceras del Valle del Magdalena en San Agustín. También se encuentra en la vertiente este de la Cordillera Central en el parque nacional natural Puracé, este de los Andes sur hasta el sur del Meta. En Colombia es residente común en dehesas y sabanas húmedas desde paramo bajo y la transición entre este y el límites de vegetación arbórea hacia abajo. Algo local pero actualmente en expansión por la deforestación. Busca alimento en el suelo o en la vegetación baja, a veces sondeando con su pico. Se alimenta principalmente de insectos (Orthoptera, Lepidoptera y Coleoptera), arañas y lombrices de tierra. Ocasionalmente se ha reportado que se alimentan de lagartos, carroña de pequeños mamíferos y aves muertos en carretera. Adicionalmente puede consumir semillas y bayas. Su estado actual de conservación corresponde a una especie de Preocupación menor (CITES, UICN) (Palacio, 2013).

- *Tyrannus melancholicus*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24-Abril-2016
COORDENADAS:	N 4°34'38.16" W 74°8'34.00"

FOTOGRAFÍA (9)



Descripción: Evidencia de la presencia del Sirirí Común – *Tyrannus melancholicus*, durante los muestreos por puntos fijos y transectos de observación de aves.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Pablo Casallas

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia
Phylum: Chordata
Clase: Aves
Orden: Passeriformes
Familia: Tyrannidae
Género: *Tyrannus*
Especie: *Tyrannus melancholicus*
Nombre común: Sirirí Común
Estatus de residencia: Residente
Hábitos: Acuática no estricta

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Frecuenta áreas abiertas de todo tipo, donde quiera encuentre perchas elevadas y expuestas y árboles para anidar; se ve con frecuencia posando sobre cables de luz, ramas secas altas de los árboles o antenas de televisión, de donde hace salidas largas para cazar insectos al aire, a veces con maniobras ágiles. Su nombre de tirano se debe a su costumbre de perseguir y abofetear a las aves grandes como gavilanes o chulos que pasan por su territorio, especialmente cuando está anidando. También come muchas bayas. Es un residente cada vez más común de la Sabana de Bogotá, tanto de las zonas rurales abiertas como en las zonas residenciales y los parques dentro de la ciudad. Se distribuye desde México hasta Argentina, por lo general por debajo de los 2000 y 2500 m, aunque ha llegado hasta más de 3000 m. en años recientes en Colombia (ABO, CAR, 2000).

3.2.2 Especies migratorias boreales

- *Contopus virens*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23-Abril-2016
COORDENADAS:	N 4°34'31.40" W 74°8'41.01"

FOTOGRAFÍA (10)



Descripción: Evidencia de la presencia del Pibí Oriental – *Contopus virens*, durante los muestreos por puntos fijos y transectos de observación de aves. Especie migratoria boreal.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Pablo Casallas

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia
Phylum: Chordata
Clase: Aves
Orden: Passeriformes
Familia: Tyrannidae
Género: *Contopus*
Especie: *Contopus virens*
Nombre común: Pibí Oriental
Estatus de residencia: Migratoria Boreal
Hábitos: Acuática no estricta

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Prefieren sitios con árboles alternando con espacios abiertos: parques, bordes de bosques y claros, cercas vivas. Se posan en perchas expuestas a media altura en los árboles con postura erecta y salen a capturar insectos en vuelo, regresando con frecuencia a la misma percha. Generalmente solitarios, aunque recién llegados se encuentran a veces en grupos de individuos esparcidos. Principalmente migratorios de paso que llegan al norte entre finales de agosto y octubre y pasan otra vez rumbo al norte en marzo-abril; en general poco comunes, pero a veces muy abundantes cuando pasa una "ola" migratoria; residentes invernales muy escasos entre noviembre y marzo. Pueden aparecer en cualquier parte de la Sabana, pero más fácilmente vistos en los parques bien arborizados de la ciudad, como el Simón Bolívar, el Chicó o el Jardín Botánico. Se reproducen en Norteamérica; emigran a través de Centroamérica e invernan en Sudamérica, desde Colombia y Venezuela hasta Bolivia (ABO, CAR, 2000). Se alimenta principalmente de insectos, especialmente dípteros, homópteros, hymenópteros, lepidópteros y coleópteros. Raramente consume frutos. A pesar de haberse detectado una disminución poblacional de 35.6% entre 1965 y 1993 su estado actual de conservación es de preocupación menor (Palacio, 2011).

- *Empidonax virescens*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26-Abril-2016
COORDENADAS:	N 4°34'31.40" W 74°8'41.01"

FOTOGRAFÍA (11)



Descripción: Evidencia de la presencia del Atrapamoscas Verdoso – *Empidonax virescens*, durante los muestreos por puntos fijos y transectos de observación de aves. Especie migratoria boreal.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Pablo Casallas

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia
Phylum: Chordata
Clase: Aves
Orden: Passeriformes
Familia: Tyrannidae
Género: *Empidonax*
Especie: *Empidonax virescens*
Nombre común: Atrapamoscas Verdoso o Mosquero Verdoso
Estatus de residencia: : Migratoria Boreal
Hábitos: Acuática no estricta

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Con frecuencia se le observa forrajear entre 2 y 12 m, algunas veces hasta 20 m de altura. Captura insectos en el aire, cerca al suelo o en el follaje, mediante vuelos cortos desde una percha. Generalmente no sigue bandadas mixtas, aunque comúnmente ha sido registrada siguiendo hormigas legionarias en Panamá. Durante el periodo reproductivo esta especie se encuentra en el oriente de Norteamérica desde el suroriente de Dakota y la región de los grandes lagos hasta el sur de Ontario y centro de Nueva Inglaterra, Texas y Florida. Inverna desde la costa caribe nicaragüense hasta Colombia. En Colombia llega hasta 2700 m sobre el nivel del mar en el occidente de los Andes y en la base oriental de la cordillera Oriental. En las áreas de reproducción utiliza bosques maduros decíduos y de coníferas, generalmente cerca a cuerpos de agua. Durante la migración utiliza una gran variedad de hábitats, incluyendo bosques en crecimiento secundario, bosque húmedo, bosque seco, bordes de bosque y zonas urbanas. En las áreas invernales es común en bosques de tierras bajas, plantaciones de Cacao, matorrales, y bosques primarios y secundarios en donde generalmente usa los estratos bajos de la vegetación y áreas abiertas. Su dieta es a base de artrópodos y frutos. En la época reproductiva se alimenta de escarabajos, hormigas, abejas, cigarras, pulgones, polillas, libélulas, tábanos, arañas, mosquitos y una gran variedad de larvas. Su dieta es similar en las áreas invernales, aunque también incluye cucarachas, termitas, cochinillas y frutos de melastomatáceas. Se reproduce entre mediados de mayo y principios de agosto. Su estado de conservación corresponde a una especie de preocupación menor (CITES, UICN) (Palacio, 2011).

- *Tyrannus savana*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24-Abril-2016
COORDENADAS:	N 4°34'36.14" W 74°8'28.79"

FOTOGRAFÍA (12)



Descripción: Evidencia de la presencia del Siriri Tijereta – *Tyrannus savana*, durante los muestreos por puntos fijos y transectos de observación de aves. Migratorio boreal.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Pablo Casallas

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia
Phylum: Chordata
Clase: Aves
Orden: Passeriformes
Familia: Tyrannidae
Género: *Tyrannus*
Especie: *Tyrannus savana*
Nombre común: Tijereta Sabanera
Estatus de residencia: Migratoria Boreal
Hábitos: Acuática no estricta, insectívoras del dosel y bordes

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Prefieren zonas abiertas como potreros, humedales y parques, hasta zonas residenciales.se ven en vuelo o perchados en cables, cercas o arbustos, a veces en grupos grandes. Capturan insectos en el aire, en ocasiones en el piso; también comen frutos. Es una especie migratoria o nómada, presente irregularmente en la Sabana como visitante no reproductivo, principalmente entre septiembre y mayo; su población muestra grandes fluctuaciones. Se encuentra en casi todo el neotrópico del sur de México hasta Paraguay, por lo general por debajo de los 2500 m. Las poblaciones norteñas y posiblemente las más sureñas son migratorias, llegando hasta Colombia durante sus épocas no reproductivas llegando hasta 2600m sobre el nivel del mar en todo el país (ABO, CAR, 2000). Habita regiones secas, no selváticas y potreros al occidente de los Andes, al oriente de los Andes en terreno abierto y en claros o a lo largo de los ríos en zonas selváticas. Se alimenta principalmente de insectos y también consume frutos. Desde una percha expuesta cazan a sus presas en el aire con maniobras aéreas. Es común que atrape abejas reinas en su vuelo nupcial. Permanece solitario o en bandadas grandes o pequeñas. Típicamente se posa expuesto en cercas o sobre arbustos o árboles pequeños, los migratorios casi en cualquier parte, aún en las copas de los árboles de la selva y durante la migración se reúnen en bandadas de centenares o miles para pernoctar. Vuelan hacia el aire o bajan al suelo en pos de insectos o se congregan en árboles con fruta. Su estado actual de conservación corresponde a una especie de Preocupación menor (CITES, UICN) (Palacio, 2013).

- *Tyrannus tyrannus*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	13-Abril-2016
COORDENADAS:	N 4°40'5.80" W 74° 5'15.60"

FOTOGRAFÍA (13)



Descripción: Evidencia de la presencia del Siriri Norteño – *Tyrannus tyrannus*, durante los muestreos por puntos fijos y transectos de observación de aves. Migratorio boreal.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Pablo Casallas

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia
Phylum: Chordata
Clase: Aves
Orden: Passeriformes
Familia: Tyrannidae
Género: *Tyrannus*
Especie: *Tyrannus tyrannus*
Nombre común: Tirano Oriental
Estatus de residencia: : Migratoria Boreal
Hábitos: Acuática no estricta

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: En nuestra área generalmente se encuentra en grupos pequeños, posados en árboles o cercas en zonas abiertas o parques, arbustos en los bordes de los humedales o potreros; hacen salidas al aire para cazar insectos, también comen muchas bayas. Generalmente se quedan en un sitio por unas horas hasta 1-2 días y después siguen sus migraciones. Migratorio de paso en la Sabana de Bogotá entre septiembre y octubre y luego entre marzo y abril en sitios como el Parque La Florida, Jardín Botánico, el Humedal La Conejera. En ciertas fechas es muy común. Muy pocos registros entre diciembre y febrero. Se reproduce en Norteamérica y pasa el invierno norteño principalmente en Perú, Bolivia y Argentina, ocasionalmente en Colombia (ABO, CAR, 2000). Es un transeúnte medianamente común en monte abierto, borde de bosque, parques, potreros con árboles dispersos y en zonas cercanas a ríos y lagunas en donde la vegetación no sea bosque cerrado. Es bastante territorial. Las parejas de esta especie mantienen territorios de reproducción generalmente constantes a lo largo de los años. Son agresivos contra los depredadores y otros individuos de su misma especie mientras están en la temporada reproductiva. Su estado actual de conservación corresponde a una especie de Preocupación menor (CITES, UICN) (Palacio, 2013).

4 AVES TERRESTRES

4.1 ESPECIES RESIDENTES

- *Coragyps atratus*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	27-Abril-2016
COORDENADAS:	N 4°34'34.69" W 74°8'48.65"

FOTOGRAFÍA (14)



Descripción: Evidencia de la presencia del Chulo – *Coragyps atratus*, durante los muestreos por puntos fijos y transectos de observación de aves.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Pablo Casallas

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia
Phylum: Chordata
Clase: Aves
Orden: Cathartiformes
Familia: Cathartidae
Género: *Coragyps*
Especie: *Coragyps atratus*
Nombre común: Zopilote Negro o Chulo
Estatus de residencia: Residente
Hábitos: Rapaces y carroñeras, terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Generalmente se le ve sobrevolando áreas abiertas a centenares de metros de altura en busca de carroña o basura; es la única ave grande que regularmente planea sobre la ciudad. Es también frecuente verlos posados en árboles, sobre estructuras altas o postes de luz, cerca de un cadáver. Es un carroñero, pero también se alimenta de huevos y animales recién nacidos. Grupos grandes se congregan alrededor de fuentes de alimento ricas (una vaca muerta, un basurero, etc.); es un ave muy fácilmente visible. Su situación actual es común a abundante en la Sabana, tanto en zonas rurales como en la ciudad; anida en los cerros circundantes. Se distribuye desde el norte de los Estados Unidos hasta el sur de Argentina y Chile; las poblaciones de los extremos de su área de distribución son migratorias. En Colombia principalmente por debajo de 2000 m, pero alcanza esporádicamente hasta los 3100 m. Su estado de conservación corresponde a una especie de preocupación menor (CITES, UICN) (ABO, CAR, 2000).

- *Diglossa humeralis*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22-Abril-2016
COORDENADAS:	N 4°34'33.12" W 74° 8'36.78"

FOTOGRAFÍA (15)



Descripción: Evidencia de la presencia del Pinchaflor Negro – *Diglossa humeralis*, durante los muestreos por puntos fijos y transectos de observación de aves.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Pablo Casallas

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia
Phylum: Chordata
Clase: Aves
Orden: Passeriformes
Familia: Thraupidae
Género: *Diglossa*
Especie: *Diglossa humeralis*
Nombre común: Pinchaflor Negro o Diglosa negra
Estatus de residencia: Residente
Hábitos: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Frecuenta jardines, parques, matorrales nativos y rastrojos y bordes de bosques. Se observa picoteando las flores por el lado para extraer su néctar, a veces colgándose; generalmente evita conflictos con los colibríes acercándose a las flores desde adentro del arbusto. Complementa su dieta con algunos insectos que rebusca en el follaje o caza en el aire en vuelo. Generalmente forrajea solo aunque puede unirse a bandadas mixtas en bosques nativos. A veces es agresivo y territorial y le gusta la vegetación densa. Es común a abundante tanto en las partes planas de la Sabana como en los cerros, dondequiera encuentre arbustos con flores para alimentarse del néctar. Sólo ausente en las zonas más urbanizadas y sin vegetación de la ciudad. Se distribuye en los Andes desde el oeste de Venezuela hasta el noroeste del Perú, entre los 2200 y 3400 m. (ABO, CAR, 2000). Su estado actual de conservación corresponde a una especie de Preocupación menor (CITES, UICN) (BirdLife International, 2016).

- *Diglossa sittoides*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	27-Abril-2016
COORDENADAS:	N 4°34'32.59" W 74°8'34.19"

FOTOGRAFÍA (16)



Descripción: Evidencia de la presencia del Pinchaflor Acanelado – *Diglossa sittoides*, durante los muestreos por puntos fijos y transectos de observación de aves. Macho.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Pablo Casallas

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia
Phylum: Chordata
Clase: Aves
Orden: Passeriformes
Familia: Thraupidae
Género: *Diglossa*
Especie: *Diglossa sittoides*
Nombre común: Pinchaflor Acanelado o Pinchaflor Ferrugíneo
Estatus de residencia: Residente
Hábitos: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Frecuenta los jardines, bordes de potreros y rastrojos donde hay arbustos con flores como Abutilon, etc. Como los demás del género, se observa picoteando las flores por el lado para extraer su néctar. Anda generalmente solo o en pareja. Se puede observar cazando insectos en vuelo. Es más pequeño y más tímido que otros pinchaflores en presencia de colibríes, se mantiene hacia el interior de los arbustos. En general es poco común pero muy común en algunos sitios específicos como la Universidad Nacional o el parque de Niza; ocurre solamente en las partes planas de la Sabana. En nuestra región es más frecuente al oeste de la Sabana. Se distribuye en los Andes desde el norte de Venezuela hasta el noroeste de Argentina, entre los 1700 y 2800 m. (ABO, CAR, 2000). Su estado actual de conservación corresponde a una especie de Preocupación menor (CITES, UICN) (The IUCN Red List of Threatened Species, 2016).

- *Elanus leucurus*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21-Abril-2016
COORDENADAS:	N 4°34'20.37" W 74°8'28.44"

FOTOGRAFÍA (17)



Descripción: Evidencia de la presencia del Elanio Coliblanco – *Elanus leucurus*, durante los muestreos por puntos fijos y transectos de observación de aves.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Pablo Casallas

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia
Phylum: Chordata
Clase: Aves
Orden: Accipitriformes
Familia: Accipitridae
Subfamilia: Elaninae
Género: *Elanus*
Especie: *Elanus leucurus*
Nombre común: Elanio Coliblanco o Elanio Maromero
Estatus de residencia: Residente
Hábitos: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Prefiere áreas abiertas como campos cultivados y potreros con pasto corto; también humedales con áreas de vegetación baja; vuela a unos 10-15 m de altura, y cuando detecta un ratón, lagartija o insecto grande, se para estático en el aire batiendo lentamente las alas, para caer suavemente sobre su presa si ésta no huye. Con frecuencia se posa en lo alto de un árbol aislado en un potrero, o a la orilla de un humedal. Es poco común pero evidentemente aumentando en la Sabana (muy pocos registros antes de los años 70); en el humedal La Conejera se han visto juveniles: evidentemente ya está anidando. También se ha registrado en Cota, Bosa (humedal de Tibanica), Tenjo, Tabio y Subachoque. Se distribuye desde el sur y occidente de los Estados Unidos hasta el oriente de Brasil; en Colombia hasta los 2800 m, pero principalmente por debajo de los 1000 m (ABO, CAR, 2000). Su estado actual de conservación corresponde a una especie de Preocupación menor (CITES, UICN) (The IUCN Red List of Threatened Species, 2016).

- *Mimus gilvus*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21-Abril-2016
COORDENADAS:	N 4°34'21.50" W 74°8'33.70"

FOTOGRAFÍA (18)



Descripción: Evidencia de la presencia de Sinsonte – *Mimus gilvus*, durante los muestreos por puntos fijos y transectos de observación de aves.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Pablo Casallas

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia
Phylum: Chordata
Clase: Aves
Orden: Passeriformes
Familia: Mimidae
Género: *Mimus*
Especie: *Mimus gilvus*
Nombre común: Sinsonte Tropical o Sinsonte común
Estatus de residencia: Residente
Hábitos: Terrestre, insectívora-omnívora

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Prefiere terrenos abiertos con vegetación alta esparcida, sea de árboles, arbustos o incluso cactus: los cerros áridos del suroeste de la Sabana, áreas suburbanas, especialmente en parques con pocos árboles, y los potreros y cultivos de las zonas rurales. Generalmente solitaria o en parejas, se alimenta de frutos e insectos que busca entre la vegetación o en el suelo. Antes era un residente común pero localizado en la zona seca del suroccidente de la Sabana desde Soacha hasta Mondoñedo y Mosquera, pero en los últimos años se ha expandido su distribución y es cada vez más frecuente en zonas rurales de la parte plana, por ejemplo, la vía a La Florida, Tenjo o el valle del Teusacá; ocasionalmente se la encuentra en parques y otras zonas verdes de la ciudad como el Jardín Botánico o el parque Simón Bolívar. Se distribuye desde el sur de México pasando por el norte y oriente de Sudamérica hasta el sureste de Brasil; las Antillas. Se encuentra hasta 2600 m en la Sabana de Bogotá, en otras partes generalmente a altitudes menores (ABO, CAR, 2000). Es un habitante de regiones abiertas y prefiere, además, las zonas secas. En Colombia, su área de distribución se extiende por las regiones Caribe y Andina y por los Llanos Orientales. Se posan en el suelo o en la vegetación, o vuelan desde un árbol para capturar invertebrados. Se alimentan principalmente de insectos y algunas bayas. Su estado actual de conservación corresponde a una especie de Preocupación menor (CITES, UICN) (Palacio, 2012).

- *Pseudoscops clamator*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23-Abril-2016
COORDENADAS:	N 4°34'15.00" W 74° 8'27.30"

FOTOGRAFÍA (19)



Descripción: Evidencia de la presencia del Búho Listado – *Pseudoscops clamator*, durante los muestreos por puntos fijos y transectos de observación de aves.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Pablo Casallas

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia
Phylum: Chordata
Clase: Aves
Orden: Strigiformes
Familia: Strigidae
Género: *Pseudoscops*
Especie: *Pseudoscops clamator*
Nombre común: Búho rayado, Búho Gritón o Búho Listado
Estatus de residencia: Residente
Hábitos: Aves Nocturnas, terrestres

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Este búho habita en áreas abiertas y se encuentra en tierras bajas de norte del país, valles interandinos y al oriente de los Andes. Se encuentra desde el sur de México y por Centroamérica hasta el sur de Brasil, norte de Argentina y Uruguay. En Colombia se encuentra hasta 1700 m de altura sobre el nivel del mar en la Costa Caribe desde el Atlántico hacia el oriente hasta la región de Santa Marta y hacia el sur hasta el valle medio y alto del río Magdalena. También en el valle medio y alto del río Cauca y al oriente de los Andes en Norte de Santander, Arauca y desde el río Casanare hasta el occidente del Meta. Habita en áreas abiertas y pantanosas con árboles y arbustos dispersos. También utiliza bosques húmedos, bosques riparios y en ocasiones puede ser observada en áreas urbanas y campos de cultivo. Se alimenta de pequeños mamíferos como roedores de los géneros *Liomys*, *Calomys*, y *Rattus*. También de reptiles, insectos (Tettigoniidae) y aves entre las cuales se han registrado especies de la familia Columbidae (*Zenaida auriculata, Columbina talpacoti* y *Geotrygon caniceps*). En panamá se han registrado nidos en el mes de diciembre, en Argentina en agosto y en Surinam en septiembre y octubre. Anida en un promontorio de pastos en el suelo y en ocasiones en árboles. Permanece solitario, en parejas y en ocasiones se le observa descansando en grupos de hasta 12 individuos. Captura sus presas en el suelo mediante vuelos desde una percha, generalmente en áreas abiertas. En el ámbito internacional es considerada como una especie de preocupación menor. Sin embargo, se encuentra incluida en el apéndice II de la Convención Sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES) (Arango, 2015).

- *Rupornis magnirostris*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	19-Abril-2016
COORDENADAS:	N 4°34'37.40" W 74°8'50.27"

FOTOGRAFÍA (20)



Descripción: Evidencia de la presencia del Gavilán Pollero – *Rupornis magnirostris*, durante los muestreos por puntos fijos y transectos de observación de aves.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Pablo Casallas

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia
Phylum: Chordata
Clase: Aves
Orden: Accipitriformes
Familia: Accipitridae
Género: *Rupornis*
Especie: *Rupornis magnirostris*
Nombre común: Busardo Caminero o Gavilán Pollero
Estatus de residencia: Residente
Hábitos: Rapaces y carroñeras, terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: En Colombia es el ave rapaz más común. Habita en bosques secos y húmedos en crecimiento secundario, sabanas con bosques de galería, rastrojos y zonas abiertas con árboles dispersos. En toda su área de distribución es muy común en hábitats tropicales y subtropicales de tierras bajas, excepto en bosques primarios, desiertos y llanuras. Se alimenta de insectos, anfibios, roedores, peces y reptiles (culebras y lagartos). También ha sido observada capturando murciélagos mientras estos duermen en palmeras (Palmira, Valle del Cauca). Este gavilán ha sido reportado en periodo reproductivo entre abril y agosto en Colombia y Venezuela. Es un ave rapaz confiada y fácil de ver que se percha en lugares expuestos en donde permanece en silencio o emite una vocalización típica (cuiiiiiiooo). Vuela siguiendo corrientes de aire ascendente mientras realiza aleteos rápidos que alterna con planeos cortos. También realiza despliegues aéreos y cortejos cerca a los lugares de anidación. Generalmente captura sus presas realizando vuelos desde una percha, aunque también ha sido observada capturando insectos que saltan por el paso de hormigas legionarias. Se distribuye desde el sur de México hasta Argentina pasando por todo Centroamérica, Colombia, Ecuador, Venezuela, Perú, Guyanas, Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay. En Colombia se encuentran hasta 2600 m de altura sobre el nivel del mar, en la Sierra Nevada de Santa Marta, el Magdalena Medio, Santander, Boyacá, costa Pacífica, Antioquia, Nariño y Valle del Cauca (Rubiano, 2010). Su estado actual de conservación corresponde a una especie de Preocupación menor (CITES, UICN) (The IUCN Red List of Threatened Species, 2016).

- *Spinus psaltria*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22-Abril-2016
COORDENADAS:	N 4°34'20.37" W 74° 8'28.44"

FOTOGRAFÍA (21)



Descripción: Evidencia de la presencia del Jilguero Menor – *Spinus psaltria*, durante los muestreos por puntos fijos y transectos de observación de aves. Macho.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Pablo Casallas

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia
Phylum: Chordata
Clase: Aves
Orden: Passeriformes
Familia: Fringillidae
Género: *Carduelis*
Subgénero: *Spinus*
Especie: *Spinus psaltria*
Nombre común: Jilguero Menor
Estatus de residencia: Residente
Hábitos: Granívora-frugívora, terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Generalmente en parejas o bandadas pequeñas de hasta 15-20 individuos; prefiere zonas abiertas como pastizales, potreros y cultivos, especialmente los campos enmalezados en "descanso" entre cultivos; aparece en los pastizales o prados de los parques, etc. cuando los pastos producen semillas. Presentan vuelo ondulante y luego bajan para alimentarse especialmente de semillas en el suelo o en la vegetación rastrera. Menos frecuentemente en árboles que *C. spinescens.* Es común en las áreas rurales de las partes planas de la Sabana; menos comunes en los cerros, evitando los bosques y matorrales; esporádicamente común en algunos parques o prados (v. gr. en la Universidad Nacional) en la zona urbana de Bogotá. Se distribuye desde el oeste de los Estados Unidos a Venezuela y el norte del Perú. Generalmente entre 1000 y 2800 m en Colombia. Nota: anteriormente clasificado en el género *Spinus* (ABO, CAR, 2000). Su estado actual de conservación corresponde a una especie de Preocupación menor (CITES, UICN) (The IUCN Red List of Threatened Species, 2016).

- *Troglodytes aedon*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25-Abril-2016
COORDENADAS:	N 4°34'29.90" W 74°8'48.40"

FOTOGRAFÍA (22)



Descripción: Evidencia de la presencia del Cucarachero Común – *Troglodytes aedon*, durante los muestreos por puntos fijos y transectos de observación de aves.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Pablo Casallas

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia
Phylum: Chordata
Clase: Aves
Orden: Passeriformes
Familia: Troglodytidae
Género: *Troglodytes*
Especie: *Troglodytes aedon*
Nombre común: Cucarachero común
Estatus de residencia: Residente
Hábitos: Insectívora-omnívora y terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Prefiere vivir cerca del hombre en jardines, fincas, cercas vivas, parques arborizados y a veces los bordes y juncales bajos de los humedales u otros tipos de vegetación baja y densa con áreas abiertas alrededor. Activo y curioso, suele andar solitario o en parejas buscando insectos y otros pequeños animales a baja altura entre la vegetación o también en tejados, muros, cercas, a veces dentro de edificios; los machos son muy territoriales, advirtiendo sus condiciones de dueños con cantos. Es un residente común en la Sabana, tanto en los cerros como en las partes planas, principalmente cerca de habitaciones humanas; escaso o ausente solamente en el centro de la ciudad y en zonas boscosas. Se distribuye desde el sur de Canadá hasta el sur de Argentina, entre 0 y 3400 m (ABO, CAR, 2000). Se alimenta de Insectos e invertebrados. Aparentemente se reproduce durante todo el año en muchas regiones. Se encuentra con frecuencia en compañía del hombre. Mantiene la cola erecta mientras salta activamente a lo largo de setos o matorrales, ocasionalmente en arboles altos. Las vocalizaciones consisten en un gorjeo burbujeante muy mélódico y se presentan durante todo el año. Se ha reportado infanticidio de esta especie hacia otras especies que anidan en cavidades (Cruz-Bernatte 1996). Es una especie frecuentemente parasitada por el Chamón parásito. Su estado actual de conservación corresponde a una especie de Preocupación menor, ya que es una especie favorecida por la ampliación de áreas urbanas y agropaisaje. (CITES, UICN) (González, 2010).

- *Turdus fuscater*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26-Abril-2016
COORDENADAS:	N 4°34'37.59" W 74°8'53.26"

FOTOGRAFÍA (23)



Descripción: Evidencia de la presencia de la Mirla Grande – *Turdus fuscater,* durante los muestreos por puntos fijos y transectos de observación de aves. Macho.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Pablo Casallas

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia
Phylum: Chordata
Clase: Aves
Orden: Passeriformes
Familia: Turdidae
Género: *Turdus*
Especie: *Turdus fuscater*
Nombre común: Mirla patinaranja o Mirlo Grande
Estatus de residencia: Residente
Hábitos: Frugívora-omnívora del dosel y bordes, Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Se encuentra en una amplia gama de hábitats, desde parques urbanos y jardines hasta potreros, rastrojos, setos, matorrales y bosques afuera de la ciudad; frecuentemente se posa sobre antenas, cables y edificaciones. Solitaria o en pequeños grupos, a menudo se la observa saltando en el suelo buscando lombrices y otros pequeños animales, también frecuenta los árboles, donde come frutos; ocasionalmente puede llegar a capturar y matar ratones, lagartijas, pequeñas culebras y otras aves pequeñas, especialmente polluelos recién salidos del nido. Abundante en toda la Sabana y sus alrededores; solo ausente en zonas urbanas sin vegetación. Se distribuye en los Andes desde Venezuela hasta Bolivia, principalmente entre 2000 y 3500 m. (ABO, CAR, 2000). Habita principalmente en bordes de bosque montano y bosquete secundario. Se alimenta en parejas o en familias sobretodo en el suelo, aunque puede subir hasta el dosel. Toma frutos de *Cecropia*, *Geissanthus*, *Malvaviscus, Hypochaeris*, y especialmente bayas de melastomatáceas. Es un gran dispersor de semillas. Es un ave residente y sedentaria, bastante territorial. Se muestra tímida en el sotobosque donde se mantiene usualmente cerca del suelo. En áreas abiertas es más confiada. Se alimentan de Insectos e invertebrados. Su estado actual de conservación corresponde a una especie de Preocupación menor (CITES, UICN) (Palacio, 2013).

- *Zenaida auriculata*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	29-Abril-2016
COORDENADAS:	N 4°34'20.37" W 74°8'28.44"

FOTOGRAFÍA (24)



Descripción: Evidencia de la presencia de la Torcaza Nagüiblanca – *Zenaida auriculata*, durante los muestreos por puntos fijos y transectos de observación de aves.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Pablo Casallas

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia
Phylum: Chordata
Clase: Aves
Orden: Columbiformes
Familia: Columbidae
Género: *Zenaida*
Especie: *Zenaida auriculata*
Nombre común: Torcaza Nagüiblanca
Estatus de residencia: Residente
Hábitos: Frugívora – omnívora, Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Frecuenta una gran diversidad de ambientes abiertos incluyendo jardines, potreros, cultivos, humedales y rastrojos. Por lo general se encuentra en grupos alimentándose en el suelo, pero anida en parejas. Se alimenta de granos y semillas. Individuos no reproductivos se congregan, a veces por centenares, en dormitorios comunales en rodales de árboles altos y densos adyacentes a áreas abiertas. Actualmente, es un residente abundante en la Sabana, sobre todo en las partes planas, ausente de las zonas con vegetación nativa alta y bien conservada. Se distribuye sobre la mayor parte del continente sudamericano excepto en la Amazonía, desde la costa norte y algunas islas del Caribe hasta Tierra del Fuego, entre los 600 y 3000 m. (ABO, CAR, 2000). A escala internacional se encuentra incluida en el Apéndice II del CITES y la IUCN la considera de preocupación menor (Sistema Venezolano de Información sobre Diversidad Biológica, 2017).

- *Zonotrichia capensis*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	29-Abril-2016
COORDENADAS:	N 4°34'27.90" W 74°8'33.43"

FOTOGRAFÍA (25)



Descripción: Evidencia de la presencia del Copetón – *Zonotrichia capensis*, durante los muestreos por puntos fijos y transectos de observación de aves. Especie abundante
Fuente: Consorcio JA Biólogo Pablo Casallas

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia
Phylum: Chordata
Clase: Aves
Orden: Passeriformes
Familia: Emberizidae
Género: *Zonotrichia*
Especie: *Zonotrichia capensis*
Nombre común: Copetón o Gorrión
Estatus de residencia: Residente
Hábitos: Terrestre, granívora-frugívora

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Prefiere estar cerca del hombre en patios de casa, jardines, parques, bordes de potreros y cultivos; también habita los humedales y rastrojos. Casi siempre en parejas que defienden territorios pequeños en donde forrajean y anidan, pero en ciertos sitios se concentra en bandadas de individuos no territoriales, principalmente jóvenes. Busca su alimento de semillas y pequeños insectos brincando sobre el suelo o los prados, u ocasionalmente en vegetación más alta; los machos cantan desde perchas más o menos altas como ramas de árboles o techos. Es común a abundante en toda la Sabana excepto en el centro de la ciudad donde no hay vegetación, y en los bosques y matorrales nativos más alejados de las habitaciones humanas. Se distribuye desde el sur de México hasta Tierra del Fuego en las montañas, generalmente por encima de los 1000 m excepto en el sur; también poblaciones esparcidas, principalmente en sabanas naturales, al este de los Andes hasta las Guyanas y el este del Brasil (ABO, CAR, 2000). Su estado actual de conservación corresponde a una especie de Preocupación menor (CITES, UICN) (The IUCN Red List of Threatened Species, 2016).

4.2 ESPECIES MIGRATORIAS LOCALES

- *Colibri coruscans*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24-Abril-2016
COORDENADAS:	N 4°34'25.80" W 74°8'30.57"

FOTOGRAFÍA (26)



Descripción: Evidencia de la presencia del Chillón Común – *Colibri coruscans*, durante los muestreos por puntos fijos y transectos de observación de aves.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Pablo Casallas

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia
Phylum: Chordata
Clase: Aves
Orden: Apodiformes
Familia: Trochilidae
Género: *Colibri*
Especie: *Colibri coruscans*
Nombre común: Colibrí Rutilante o Chillón Común
Estatus de residencia: Migratoria local
Hábitos: Nectarívora-insectívora, Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Prefiere áreas con árboles a la par que espacios abiertos como parques, jardines, cercas vivas, bordes de plantaciones de árboles y de bosque; es agresivo y territorial. Visita gran variedad de flores, pero especialmente las de los eucaliptos y los abutilones; al libar se suspende en el aire en una postura más horizontal que otros colibríes. Generalmente dos a cuatro machos cantan en grupos dispersos, en contacto auditivo más no visual. Es común en toda la Sabana, especialmente en las partes planas donde hay abundantes flores, incluso dentro de la ciudad; poco común a escaso en zonas boscosas o matorral nativo en los cerros. Aunque no se considera una especie migratoria, durante los meses de enero a marzo aproximadamente se vuelve muy escaso en la Sabana; posiblemente la mayoría de los individuos baja hacia elevaciones menores. Se distribuye en los Andes desde Venezuela hasta el noroeste de Argentina y el sur de Venezuela y el norte del Brasil, principalmente entre los 2100 y 3100 m. (ABO, CAR, 2000). Este colibrí es un ave bastante territorial característica de tierras altas en donde comúnmente se le encuentra en áreas semiabiertas. Se alimenta principalmente del néctar de flores erectas u horizontales. Atrapa insectos mientras vuelan entre los cuales se han identificado dípteros. Su estado de conservación corresponde a una especie de preocupación menor (CITES, UICN). (Palacio, 2011).

5 AVES DE HÁBITOS MIXTOS (TERRESTRES Y ACUÁTICAS)

5.1 ESPECIES RESIDENTES

- *Columba livia*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH –TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21-Abril-2016
COORDENADAS:	N 4°34'25.60" W 74°8'52.28"

FOTOGRAFÍA (27)



Descripción: Evidencia de la presencia de la Paloma de Castilla – *Columba livia*, durante los muestreos por puntos fijos y transectos de observación de aves.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Pablo Casallas

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia
Phylum: Chordata
Clase: Aves
Orden: Columbiformes
Familia: Columbidae
Subfamilia: Columbinae
Género: *Columba*
Especie: *Columba livia*
Nombre común: Paloma Bravía, Paloma Doméstica o Paloma de Castilla
Estatus de residencia: Residente
Hábitos: Frugívora – omnívora, Terrestre y acuática

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Posee hábitos algo variables según el grado en que depende del hombre para su alimentación y reproducción, pero es muy social, casi siempre en grupos o hasta bandadas grandes; prefiere alimentarse en el suelo de semillas, boronas de pan u otros desechos, y tiene un vuelo fuerte y rápido. Prefiere posarse sobre edificios, rocas, estatuas u otros sustratos sólidos y no sobre árboles o cables. Actualmente se encuentra ampliamente distribuida en la Sabana, alcanzando gran abundancia en el centro de Bogotá en particular; paradójicamente, en las zonas urbanas gran parte de los individuos tienen comportamientos más silvestres, reproduciéndose sin ayuda del hombre; en las zonas rurales todos anidan en palomares y dependen directamente de él para su mantenimiento, aunque vuelan libremente durante el día. Ausentes de zonas extensas de vegetación natural. Es una especie nativa de Europa y el Medio Oriente, pero domesticada hace miles de años e introducida en todo el mundo, en donde es asilvestrada en casi todas las ciudades. En Colombia fue introducida en la época de la colonia y existen poblaciones asilvestradas en muchas ciudades, además de razas domesticadas (palomas mensajeras, etc.) criadas en todo el país (ABO, CAR, 2000). Principalmente se alimenta de semillas, también incluye en su dieta legumbres, hierbas, hojas verdes y brotes. Esporádicamente se alimenta de invertebrados. Se tiene registros de especímenes en época de reproducción de abril a julio y de agosto a septiembre, en este tiempo suelen encontrarse en parejas. Con frecuencia se encuentran en grupos pequeños, aunque en áreas favorables para la alimentación se reúnen grandes cantidades de hasta miles de individuos (Cantero, 2014). Su estado actual de conservación corresponde a una especie de Preocupación menor (CITES, UICN) (The IUCN Red List of Threatened Species, 2016).

- *Spinus spinescens*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26-Abril-2016
COORDENADAS:	N 4°34'40.24" W 74°8'51.99"

FOTOGRAFÍA (28)



Descripción: Evidencia de la presencia del Jilguero Andino – *Spinus spinescens*, durante los muestreos por puntos fijos y transectos de observación de aves. Macho.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Pablo Casallas

Jerarquía Taxonómica
Reino: Animalia
Phylum: Chordata
Clase: Aves
Orden: Passeriformes
Familia: Fringillidae
Género: *Spinus*
Especie: *Spinus spinescens*
Nombre común: Jilguero Andino
Estatus de residencia: Residente
Hábitos: Nectarina y de percha, habita en matorrales, pantanos y márgenes de ríos, terrestre y acuática

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Generalmente en grupos de 5-30 o más individuos; se encuentran en los matorrales nativos, subpáramos y páramos, bordes de bosques y, en la Sabana propiamente dicha, en las plantaciones de eucaliptos de las fincas y varios parques urbanos. La punta del pico es suficientemente fina para ser introducida en las ranuras de las cápsulas leñosas de estos árboles para extraer las semillas diminutas; también les gustan las semillas de los alisos y de compuestas como los arbolocos y las chilcas, pero se ven con poca frecuencia comiendo las semillas de los pastos. Es común en los Cerros Orientales, los Cerros de Suba y otras áreas donde hay muchos árboles de eucaliptos, incluyendo parques como los de El Chicó, Niza, El Salitre, etc. y en muchas fincas de las zonas rurales. Menos abundante en los cerros cubiertos con vegetación nativa (como los de Tabio). Se distribuye en los Andes desde el oeste de Venezuela hasta el extremo norte Ecuador, entre 1800 y 3700 m. Nota: anteriormente nuestras especies de *Carduelis* estaban separadas en el género *Spinus* (ABO, CAR, 2000). Su estado actual de conservación corresponde a una especie de Preocupación menor (CITES, UICN) (The IUCN Red List of Threatened Species, 2016).

6 METODOLOGÍA EMPLEADA

6.1 MUESTREOS POR PUNTOS FIJOS Y TRANSECTOS DE OBSERVACIÓN DE AVES

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23-Abril-2016
COORDENADAS:	N 4°34'15.00" W 74° 8'27.30"

FOTOGRAFÍA (29)



Descripción: Evidencia de los muestreos por puntos fijos y transectos de observación de aves. Punto fijo número 2. Borde suroriental del PEDH.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Pablo Casallas

Observaciones adicionales: Para la caracterización de avifauna en el PEDH Tunjo, se realizaron jornadas de campo de 10 días. Se implementaron las metodologías propuestas por Villareal et al. (2006), Villareal et al (2001) y Ralph et al (1996), que sugieren realizar recorridos de observación (transectos), puntos de observación para avistamientos, registro auditivo (captura de vocalizaciones) y foto-identificación.

Captura de vocalizaciones: Debido a que existen algunas especies de aves de difícil observación, fue necesario la grabación de las vocalizaciones de estas para la posterior identificación. Las vocalizaciones fueron grabadas durante el recorrido de los transectos utilizando una grabadora ZOOM H1, las recopilaciones de estas vocalizaciones fueron tomadas como insumo para confirmar la identificación de algunas aves y esto con la ayuda de la base de sonidos de aves www.xeno-canto.org. El compendio de las diferentes técnicas permitió realizar un inventario más completo en pocos días de muestreo. (Ver Remsen 1994).

Puntos de observación: Ésta técnica se emplea para identificar y contar aves desde un sitio definido denominado —punto de conteo‖ El punto de conteo abarcará una superficie circular de 50 metros de radio y dentro del mismo se cuentan todas las aves que se vean y escuchen durante un periodo de 5 minutos, periodo adecuado para observar las aves. Durante el periodo de muestreo se evitó contar en más de una ocasión a un mismo individuo. Una vez pasados los 5 minutos de observación se continuó con el muestreo en un punto diferente separados entre sí como mínimo 200 metros para no volver a contar los mismos individuos (Ralph et al (1996)).

Para el muestreo realizado se utilizaron 31 puntos de conteo establecidos sobre dos transectos que presentaron longitudes entre 2.9 km y 3.4 km aproximadamente, los cuales se recorrieron en horas de mayor actividad de las especies entre las 06:30 am y 11:30 am.
Transectos: Se realizaron 2 transectos de observación de aves en cada uno de los diferentes tipos de hábitat, el transecto 1 sector oriental y el transecto 2 sector occidental. La identificación de la avifauna presente en el humedal se realizó tanto visual como auditivamente. La observación visual se realizó con binoculares Bushnell H2O 10x42, con recorridos entre las 06:30 h y 10:30 h horas de mayor actividad de las aves en la jornada de la mañana. Los recorridos se efectuaron a lo largo de los transectos donde se intentó abarcar la mayor cantidad posible de habitas presentes en el área de estudio. Stiles & Bohórquez (2000). En cada recorrido se realizó la observación de aves por medio de binoculares, junto con el registro fotográfico con cámara Fujifilm HS50 EXR de 300 dpi de resolución, de cada individuo avistado para su posterior determinación taxonómica, proceso que se conoce como foto identificación, adicionalmente se utilizó una grabadora de sonidos marca ZOOM H1 para la grabación como la reproducción de cantos de las especies (la jornada de la tarde no se realizó por cuestiones de seguridad), Todos estos materiales son indispensables para la observación de las aves y poderlas fotografiar para tener el registro que permitió la posterior corroboración con material bibliográfico especializado e identificación taxonómica, las coordenadas geográficas iniciales del Transecto 1 en N 4°34'9.50" W 74° 8'25.20" y finales en N 4°34'5.53" W 74° 8'26.19" y coordenadas iniciales del Transecto 2 en N 4°34'37.59" -W 74° 8'53.26" y finales en N 4°34'7.76" -W 74° 8'30.52".con coordenadas geográficas iniciales en N 4°34'9.50" W 74° 8'25.20" y finales en N 4°34'5.53" W 74° 8'26.19".

La identificación taxonómica de las aves observadas se realizó con ayuda de guías ilustradas de aves para Colombia Hilty & Brown (2009) y MacMullan & Donegan (2014), también la guía de Aves de la sabana de Bogotá ABO (2000) y la clasificación taxonómica se basó en Remsen et al (2016).

Categorías de abundancia: Se ha establecido la abundancia según lo planteado por Stiles & Bohórquez (2000), quienes sugieren una clasificación semicuantitativa de la abundancia de las aves que se encuentra basada en la frecuencia de detección por tratarse de muestras pequeñas.

Para la asignación de los grupos ecológicos y las categorías ecológicas, se siguen las propuestas de Stiles & Bohórquez (2000), Villareal et al (2004), Stiles (2010), Ruiz-Guerra (2012), se revisa en la literatura la biología de las especies encontradas apoyados en Hilty & Brown (2009) y ABO (2000).

Para el hábitat se siguió lo planteado por la Secretaría Distrital de Ambiente (2008) y se realizaron algunas adiciones para el PEDH Tunjo.

Para los datos ecológicos de composición, diversad y riqueza se realizaron muestreos en dos transectos 1 de 2,9 km hacia el lado oriental con 14 puntos fijos y transecto 2 de 3,4 km lado occidental con 17 puntos fijos, los recorridos se hicieron en las mañanas desde las 06:30 a.m hasta las 11:30 a.m., desde el 20 de abril hasta el 30 abril de 2016, para una intensidad de muestreo de 70 min/día y esfuerzo total de muestreo de 5,83 horas/hombre hacia el lado oriental, para el lado occidental con una intensidad de 85 min/día horas hombre como total para puntos fijos son 7 horas/hombre, y un total de 12.83 horas/hombre.

7 BIBLIOGRAFÍA

- Arango, C. 2014. Pellar Común (*Vanellus chilensis)*. Wiki Aves Colombia. (C. Arango, Editor) . Universidad ICESI. Cali. Colombia. http://www.icesi.edu.co/wiki_aves_colombia/tiki-index.php?page_ref_id=1362
- Arango, C. 2015. Búho Rayado (*Pseudoscops clamator)*. Wiki Aves de Colombia. (C. Arango, Editor). Universidad Icesi. Cali, Colombia. http://www.icesi.edu.co/wiki_aves_colombia/tiki-index.php?page_ref_id=1646
- Avibase. 2014. *Vanellus chilensis.* Downloaded from http://avibase.bsc-eoc.org/species.jsp?lang=ES&avibaseid=4EAFBF4CC8251EED on 20/06/2014.
- BirdLife International. 2016. *Buteo platypterus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T22695891A93532112. Downloaded on 12 April 2017.
- BirdLife International. 2016. *Conirostrum rufum*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T22722105A94749400. Downloaded on 13 April 2017.
- BirdLife International. 2016. *Contopus sordidulus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T22699811A93748966. Downloaded on 13 April 2017.
- Cantero, M. 2014. Paloma domestica (*Columba livia*). Wiki Aves Colombia. (C. Arango, Editor) . Universidad ICESI. Cali. Colombia.http://www.icesi.edu.co/wiki_aves_colombia/tiki-index.php?page_ref_id=1392
- Cortes, Oswaldo. 2017. http://www.xeno-canto.org
- Cruz Bernate, Lorena. 1996. Posición jerárquica, selección de sitios de anidación y éxito reproductivo de Forpus conspicillatus (Aves: Psittacidae) en el Valle del Cauca. 83p. Resumen de Tesis de pregrado, Universidad del Valle. Ornitología Colombiana 5(103) (2007) http://www.ornitologiacolombiana.org/oc5/tesis101-105.pdf
- Gómez de Silva, H., A. Oliveras de Ita y R. A. Medellín. 2005. *Bubulcus ibis ibis*. Vertebrados superiores exóticos en México: diversidad, distribución y efectos potenciales. Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB - CONABIO. Proyecto U020. México. D.F.f
- http://www.icesi.edu.co/wiki_aves_colombia/tiki-index.php?page=Turpial+Cabeciamarillo
- http://www.icesi.edu.co/wiki_aves_colombia/tiki-index.php?page=Turpial+Cabeciamarillo
- Johnston-González. 2010. Cucarachero Común (*Troglodytes aedon*). Wiki Aves de Colombia (R. Johnston-González, Editor). Universidad ICESI. Cali. Colombia. https://www.icesi.edu.co/wiki_aves_colombia/tiki-index.php?page=Cucarachero+Común
- Moreno, J. S . 2010. Garza Real (*Ardea alba*). Wiki Aves Colombia. (R. Johnston, Editor). Universidad Icesi. Cali. Colombia. http://www.icesi.edu.co/wiki_aves_colombia/tiki-index.php?page=Garza+Real

- *Página última modificacion en Miércoles 16 de Febrero, 2011 15:14:35 COT El contenido de esta página esta licenciado bajo los términos del*http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/co/*.*
- Palacio, R. D . 2013. Mirla Común (*Turdus fuscater*). Wiki Aves Colombia. (C. Arango, Editor). Universidad ICESI. Cali. Colombia.http://www.icesi.edu.co/wiki_aves_colombia/tiki-index.php?page=Mirla+Com%C3%BAn&no_bl=y
- Palacio, R. D. 2013. Sirirí Migratorio (*Tyrannus tyrannus*). Wiki Aves Colombia. (C. Arango, Editor) . Universidad ICESI. Cali. Colombia. http://www.icesi.edu.co/wiki_aves_colombia/tiki-index.php?page=Sirir%C3%AD+Migratorio
- Palacio, R. D. 2013. Turpial Lagunero (*Gymnomystax mexicanus*). Wiki Aves Colombia. (C. Arango, Editor). Universidad ICESI. Cali. Colombia. http://www.icesi.edu.co/wiki_aves_colombia/tiki-index.php?page=Turpial+Lagunero&structure=Aves+de+percha+o+aves+canoras
- Palacio, R.D. 2013. Chirlobirlo (*Sturnella magna*). Wiki Aves Colombia. (C. Arango, Editor). Universidad ICESI. Cali. Colombia.http://www.icesi.edu.co/wiki_aves_colombia/tiki-index.php?page=Chirlobirlo&no_bl=y
- Palacio, R.D. 2013. Sirirí Tijereta (*Tyrannus savana*). Wiki Aves Colombia. (C. Arango, Editor) . Universidad ICESI. Cali. Colombia.http://www.icesi.edu.co/wiki_aves_colombia/tiki-index.php?page=Sirir%C3%AD+Tijereta
- Palacio, Rubén. 2011. Atrapamoscas Oriental (*Contopus virens*). Wiki Aves Colombia. (R. Johnston, Editor). Universidad ICESI. Cali. Colombia. http://www.icesi.edu.co/wiki_aves_colombia/tiki-index.php?page=Atrapamoscas+Oriental
- Palacio, Rubén. 2011. Atrapamoscas Verdoso (*Empidonax virescens*). Wiki Aves Colombia.
(R. Johnston, Editor). Universidad ICESI. Cali. Colombia. http://www.icesi.edu.co/wiki_aves_colombia/tiki-index.php?page=Atrapamoscas+Verdoso
- Palacio, Rubén. 2011. Chillón Común (*Colibri coruscans*). Wiki Aves Colombia. (R. Johnston, Editor). Universidad ICESI. Cali. Colombia. https://www.icesi.edu.co/wiki_aves_colombia/tiki-index.php?page_ref_id=1793
FALTA FOTO 4 GAVILAN POLLERO
- Palacio, Rubén. 2011. Zumbador Ventriblanco (*Chaetocercus mulsant*). Wiki Aves Colombia.
(R. Johnston, Editor). Universidad ICESI. Cali. Colombia. https://www.icesi.edu.co/wiki_aves_colombia/tiki-index.php?page=Zumbador+Ventriblanco
- Palacio, Rubén. 2012. Sinsonte común (*Mimus gilvus*). Wiki Aves Colombia. (R. Johnston, Editor). Universidad ICESI. Cali.

Colombia.http://www.icesi.edu.co/wiki_aves_colombia/tiki-index.php?page=Sinsonte+com%C3%BAn&no_bl=y

- Rubiano, L. G. 2010. Gavilán Caminero (*Rupornis magnirostris*). Wiki Aves Colombia. (C. Arango y J. Zamudio, Editores). Universidad ICESI. Cali. Colombia. http://www.icesi.edu.co/wiki_aves_colombia/tiki-index.php?page_ref_id=454
- Sistema Venezolano de Información sobre Diversidad Biológica. Tomado de: http://diversidadbiologica.minamb.gob.ve
- The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2016-3. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 13 April 2017.

8 MASTOFAUNA

8.1 *RATTUS RATTUS*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	29-Abril-2016
COORDENADAS:	N 04°34'35.0'' W 074°08'34.5''

FOTOGRAFÍA (1)



Descripción: Evidencia de *Rattus rattus,* capturado en trampa nasa
Fuente: Consorcio JA Bióloga Sara Ramírez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia
Phylum: Chordata
Clase: Mammalia
Orden: Rodentia
Familia: Muridae
Subfamilia: Murinae
Género: *Rattus*
Especie: *Rattus rattus*
Nombre común: Rata negra

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: La Rata negra es una de las especies más grandes de la familia *Muridae*, con una longitud cabeza-cuerpo de 14-23 cm, una cola de 17-28 cm y un peso corporal de 75-230 g m (Ver Fotografías 1 y 2). Son predominantemente nocturnas. Son buenas trepadoras y tienen sus nidos en los árboles ya sea subterráneos o en las cuevas. Son animales sociales, que viven en grupos formados por un macho dominante y varias hembras adultas con sus crías. Son territoriales, defendiendo el territorio del grupo contra otros grupos. Después de un período de gestación de 21 días, la hembra da a luz, por lo general, a 5-7 crías. Bajo condiciones favorables, la reproducción no es estacional y una hembra puede tener 3-5 camadas al año. Su longevidad en estado silvestre es apenas más de un año. Las Ratas Negras son omnívoras, aunque el material vegetal constituye la mayor parte de su dieta. Además de frutas, cereales, brotes y otros, también se alimentan de invertebrados y ocasionalmente de pequeños vertebrados y carroña (World Association of Zoos and Aquariums WAZA United for Conservation, 2017). La especie ha sido reportada de 0 a 2600 msnm (Amori et al., 2008). Su estado de conservación actual corresponde a una especie de Preocupación menor (The IUCN Red List of Threatened Species, 2016). Habita en sistemas terrestres. Esta especie está asociada principalmente a poblaciones humanas y a cultivos. Se observa en matorrales, sabanas, pastizales, desiertos y bosques (Emmons y Feer, 1999). La rata negra es una especie originaria de la región de India peninsular y se encuentra ampliamente distribuida en el mundo. Es depredador de animales como pequeños mamíferos, aves, reptiles y anfibios. Es considerado como plaga agrícola y es portador de enfermedades y parásitos que afectan a especies de fauna e incluso al ser humano. El estado actual de la población corresponde a una especie abundante, su rango de distribución está aumentando en zonas urbanas (Amori et al., 2008).

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	28-Abril-2016
COORDENADAS:	N 04°34'33.9" W 74° 8'30.6"

FOTOGRAFÍA (2)



Descripción: Evidencia de registro de toma de datos de roedores del PEDH EL Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Bióloga Sara Ramírez

9 HERPETOFAUNA

9.1 ANFIBIOS

9.1.1 Dendropsophus molitor

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	28-Abril-2016
COORDENADAS:	N 04°34'33.9" W 74° 8'30.6"

FOTOGRAFÍA (3)



Descripción: Ejemplar de individuo de rana sabanera *Dendropsophus molitor*
Fuente: Consorcio JA Bióloga Sara Ramírez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia
Phylum: Chordata
Clase: Amphibia
Subclase: Lissamphibia
Orden: Anura
Suborden: Neobatrachia
Familia: Hylidae
Subfamilia: Hylinae
Tribu: Dendropsophini
Género: *Dendropsophus*
Especie: *Dendropsophus labialis*
Nombre común: Rana Sabanera

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: *Dendropsophus labialis* se encuentra en la Cordillera Oriental de Colombia. Su distribución geográfica históricamente ha sido atribuida a los departamentos de Cundinamarca, Boyacá, Santander y Norte de Santander, entre los 2000 y 3600 m.s.n.m. La hipótesis más reciente sugiere que la distribución de *D. labialis* sólo incluiría los departamentos de Cundinamarca y Boyacá, extendiéndose hacia el sur-occidente de la línea imaginaria que conecta las ciudades de Chiquinquirá, Boyacá y Chocontá, Cundinamarca.

Es de hábitos heliotérmicos; los individuos termorregulan en áreas abiertas durante el día. Se han observado machos vocalizando desde antes del anochecer.

Es una especie común en zonas intervenidas, como potreros, bordes de carreteras y centros poblados. Su reproducción se lleva a cabo en cuerpos de agua lénticos poco profundos, permanentes o semipermanentes, rodeados por pastizales y arbustos, posiblemente, durante el mes de abril y entre octubre y diciembre. Los huevos se caracterizan por ser pigmentados.

Se ha documentado que los individuos tienen tamaños corporales más grandes a una mayor elevación, y donde las hembras pueden poner un menor número de huevos, pero éstos son de mayor tamaño en relación a los de las poblaciones de elevaciones más bajas. Es una especie adaptable a una amplia gama de hábitats, en la mayoría de los casos en zonas con impactos antrópicos (Guarnizo *et al.,* 2014).

De acuerdo con Ramírez-Pinilla (2004), la especie se encuentra catalogada por la IUCN como en Preocupación Menor (LC), dado a su amplia distribución, por tener poblaciones con altas densidades y estables. En la actualidad la especie no se encuentra en ningún apéndice CITES.

9.2 REPTILES

9.2.1 Atractus craussicaudatus

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	28-Abril-2016
COORDENADAS:	N 04°34'33.9" W 74° 8'30.6"

FOTOGRAFÍA (4)



Descripción: Ejemplar de la serpiente tierrera *Atractus crassicaudatus* (Colubridae)
Fuente:http://www.opepa.org/index.php?option=com_content&task=view&id=551&Itemid=29

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia
Phylum: Chordata
Clase: Reptilia
Orden: Squamata
Suborden: Serpentes
Infraorden: Alethinophidia
Familia: Colubridae
Subfamilia: Dipsadinae
Género: *Atractus*
Especie: *Atractus crassicaudatus*
Nombre común: Serpiente tierrera

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: La serpiente tierrera o serpiente sabanera es una especie endémica colombiana, de clima frío, inofensiva, de hasta 40 cm de longitud. La cabeza es muy pequeña y se distingue muy poco del cuello. El dorso es principalmente negro, mientras que la parte ventral es mucho más vistosa y se presenta en dos variantes de color, amarillo (el más común) o rojo.

Se distribuye por la cordillera oriental de Colombia, en los departamentos de Cundinamarca y Boyacá. La serpiente sabanera suele habitar lugares con cuerpos de agua, como los humedales, laderas de los ríos y potreros con alta humedad esta serpiente es de clima frió, se ve normalmente en las épocas lluviosas reptando por el suelo o trepando por los árboles, se ha logrado observar en lugares como el Humedal-Pantano La Libélula, y humedales como el Burro, Torca, Capellanía, Córdoba, Tibabuyes y Conejera.

Dentro de la ciudad de Bogotá, se observa frecuentemente en el Parque Metropolitano San Carlos, Canal Albina perteneciente a este parque y ronda del rio Fucha a la altura del parque Ciudad Jardín en la Localidad Rafael Uribe Uribe (Stafford & Castro, 2015). Identificación: Una pequeña serpiente de clima frío, inofensiva, de hasta 40 cm de longitud. La cabeza es muy pequeña y se distingue muy poco del cuello. El dorso es principalmente negro, mientras que la parte ventral es mucho más vistosa y se presenta en dos variantes de color, amarillo (el más común) o rojo.

Historia natural: La tierrera, también conocida con el nombre de "sabanera" suele ser muy común, pero muy difícil de observar debido a que pasa casi todo su tiempo enterrada en el suelo o escondida entre piedras y troncos. Ocasionalmente se observa un ejemplar en un sitio más descubierto, especialmente en lugares húmedos. La dieta de la tierrera está compuesta principalmente por lombrices. No es mucho lo que se sabe sobre su vida y costumbres, pero se cree que es activa sobre todo en el crepúsculo y en la noche. Las hembras ponen sus huevos debajo de piedras o troncos caídos.

Junto con la serpiente verde, también conocida como sabanera (*Liophis epinephelus bimaculatus*) es la única serpiente que se encuentra en la Sabana de Bogotá. Habita incluso dentro de la ciudad, en lotes, parques y rondas de las quebradas. Es relativamente frecuente encontrar ejemplares aplastados en caminos y otros sitios con tráfico frecuente de vehículos y personas. Grandes números de serpientes tierreras pueden ser encontrados cuando se realizan excavaciones en las obras de construcción. En estos casos, se suele matar en forma innecesaria a las serpientes, por el temor que infunden en los obreros y demás personas.

Distribución: Cordillera Oriental de Colombia, en Boyacá y Cundinamarca. Distribución en Colombia Se encuentra al oeste de los Andes, en la región Andina, en las tres cordilleras (oriental, central y

occidental). Es una especie típica de montaña; ocupa las vertientes del Caribe y del Pacífico. Su distribución altitudinal es muy amplia: desde los 824 metros en Boyacá hasta los 3500 metros en Cundinamarca. Ocupa los pisos térmicos templado, frio y de paramo bajo, siendo el piso frío el más común con un clima, en general, de montaña tropical, es decir, húmedo de tierras templadas y frías, prefiriendo estas últimas, aunque también se ha encontrado en bosque de niebla (Serpentario Nacional de Colombia, 2017). Se encuentra bajo rocas o troncos en descomposición, frecuentemente en cercanías de cuerpos de agua; muy frecuentemente en cercanía a construcciones humanas. El intervalo altitudinal en donde se encuentra esta serpiente va desde los 1900 hasta los 3000 msnm. Sitios donde se ve: Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis

Datos para la observación: Si se encuentra casualmente una de estas serpientes en una zona donde no haya especies venenosas (por ejemplo, la Sabana de Bogotá) es una buena oportunidad para poder observarla de cerca, en forma segura. Podemos ver cómo se mueve, cómo saca y mete la lengua. Es una excelente oportunidad, además, para ejercitar nuestro cuidado por la naturaleza y nuestra tolerancia, no maltratando ni molestando al animal. Las serpientes, como grupo, realmente necesitan esta comprensión, pues se las viene persiguiendo y matando por millones desde hace siglos, sin tener en cuenta que la mayor parte de ellas no son peligrosas y sin tener en cuenta lo útiles que son como controladoras de plagas.

A pesar de su distribución tropical, *A. crassicaudatus* presenta en ocasiones mayores similitudes con especies de zonas templadas, por ejemplo, con algunas especies de hábitos semifosoriales o nocturnas que pasan el día en refugios –que en algunos momentos del día pueden estar muy por encima de la temperatura ambiental. La temperatura corporal (Tb) de *Atractus crassicaudatus* no difiere significativamente entre temporadas. La especie es altamente sensible y dependiente de las condiciones térmicas de sus refugios, y dado que se observó que la estacionalidad afecta estas condiciones tanto en el crepúsculo, como en otros momentos del día, la población estudiada exhibe ajustes en su intervalo de preferencia, en la efectividad de la termorregulación y en la manera en que explota su ambiente térmico, durante este momento del día. *Atractus crassicaudatus* se comporta como termorregulador activo en la temporada seca y como termoconformista en temporada de lluvias, a pesar de presentar Tb"s por encima de su Tset. Esta especie puede ajustar su comportamiento termorregulador en concordancia con las restricciones térmicas que este le impone, mostrando una condición euriterma y altamente plástica.

La serpiente *A. crassicaudatus* se encuentra amenazada al exhibir entre un 21 - 35% de poblaciones extintas o al borde de la extinción al largo plazo (2050-2070), las cuales están ubicadas principalmente hacia el límite inferior de su intervalo altitudinal. Es importante realizar estudios acerca de la capacidad de dispersión de esta especie, teniendo en cuenta sus rasgos de historia de vida, así como sus atributos espaciales. Por otro lado, y a partir de la evidencia acumulada en la literatura, es posible que otras especies altoandinas colombianas, incluso heliotérmicas o diurnas, puedan estar enfrentándose a un panorama similar (Paternina, 2016).

10 METODOLOGÍAS EMPLEADAS

10.1 RECORRIDOS ALEATORIOS EN BÚSQUEDA DE MAMÍFEROS Y HERPETOS

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	28-Abril-2016
COORDENADAS:	N 04°34'17.2'' W 074°08'31.9''

FOTOGRAFÍA (5)



Descripción: Ejecución de recorridos aleatorios en búsqueda de mamíferos y herpetos en el PEDH EL Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Bióloga Sara Ramírez

Observaciones adicionales: Se realizó la búsqueda de rastros y observación directa, durante doce días consecutivos entre el 19 y 30 de Abril de 2016, se ejecutaron recorridos libres (Ver Fotografía 3)en el área del PEDH El Tunjo por un biólogo, en dos jornadas de trabajo diarias en búsqueda de rastros, heces o huellas de mamíferos, en la mañana los transectos se hicieron entre las 09:30 horas y las 13:30 horas, y en la tarde entre las 14:00 y 16:30 horas, se completaron en total 37 horas de esfuerzo/por persona durante los doce días de monitoreo, 4,1 horas de esfuerzo /por persona día.

Se inspeccionaron los diferentes lugares que pudiesen servir como hábitats de mamíferos en el humedal como troncos caídos, palizadas, escombros y demás, lugares donde se pudieran establecer mamíferos. Para los recorridos se usaron los mismos transectos que para la Herpetofauna.

10.2 TRAMPAS DE CAÍDA

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25-Abril-2016
COORDENADAS:	N 04°34'36.4'' W 074°08'52.5''

FOTOGRAFÍA (6)



Descripción: Evidencia de instalación de trampas de caída con corredor en el PEDH EL Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Bióloga Sara Ramírez

10.3 TRAMPAS NASA

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	16-Abril-2016
COORDENADAS:	N 04°40'02.3'' W 074°05'18.2''

FOTOGRAFÍA (7)



Descripción: Evidencia de instalación de trampas nasa en PEDH El Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Bióloga Sara Ramírez

Observaciones adicionales: Para el grupo de mamíferos pequeños no voladores, al cual pertenecen los roedores, musarañas y marsupiales con peso menor a 50g, durante los doce días de monitoreo se instalaron 16 trampas tipo Nasa (Ver Fotografías 5 y 6), los seis primeros días se situaron las 16 trampas en la orilla oriental del Río (19 a 24 de abril de 2016) y los seis últimos días las 16 trampas en la orilla occidental (25 a 30 de Abril de 2016), se completaron en total 32 unidades de muestreo. Las trampas fueron cebadas el día de la instalación con mantequilla de maní, avena, esencia de vainilla y sardina, y se recebaron cada dos días e impregnadas de esencia de vainilla todos los días, se instalaron buscando la mayor probabilidad de captura, se ubicaron en sitios parcialmente cubiertos con vegetación, teniendo en cuenta senderos, madrigueras, cuerpos de agua, así como fuentes de alimento para los animales, estas trampas estuvieron activas las 24 horas del día durante los 10 días que duró el muestreo. Las trampas fueron georreferenciadas y revisadas en las primeras horas de la mañana y al terminar jornada, esto con el fin de evitar que los animales permanecieran mucho tiempo en la trampa en caso de una eventual captura.

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26-Abril-2016
COORDENADAS:	N 04°34'35.7'' W 074°08'52.5''

FOTOGRAFÍA (8)



Descripción: Evidencia de trampas Nasa instalada en PEDH EL Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Bióloga Sara Ramírez

Observaciones adicionales: En el presente estudio, el muestreo de mamíferos se apoyó en un conjunto de técnicas basadas en los textos de Kunz & Kurta (1988), Simmons & Voss (1998), Voss y Emmons (1996), Voss et al. (2001) y Wilson et al. (1996), esto con el fin de acumular la mayor cantidad de información posible y de aproximarse a la composición y estructura de la comunidad de mamíferos (Voss & Emmons 1996, Simmons & Voss 1998, Voss et al. 2001). Las metodologías utilizadas para este muestreo fueron trampas nasa (Ver Fotografías 5 y 6) porque se quería determinar las especies de mamíferos pequeños no voladores que se encontraban en el Humedal el Tunjo, y Transectos para realizar la búsqueda de rastros, dormideros, pasos de fauna u otro tipo de evidencia que indicara la presencia de mamíferos.

No se utilizaron trampas Tomahawk ni Sherman debido a las condiciones de seguridad del área de estudio y en vista que las trampas nasa cumplen la misma función que las Tomahawk y Sherman al permitir la entrada de los animales e impedir su salida, se utilizaron estas. Igualmente, las redes de niebla tampoco se utilizaron porque estas se emplean para muestreos de mamíferos voladores cuya actividad es nocturna y debido a que no se podían realizar muestreos en estos horarios no fueron usadas.

10.4 TRAMPAS DE CAÍDA PITFALL

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25-Abril-2016
COORDENADAS:	N 04°34'05.7'' W 074°08'28.6''

FOTOGRAFÍA (9)



Descripción: Evidencia de instalación de trampas de caída pitfall para insectos
Fuente: Consorcio JA Bióloga Sara Ramírez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20-Abril-2016
COORDENADAS:	N 04°34'19.2'' W 074°08'44.3''

FOTOGRAFÍA (10)



Descripción: Evidencia de trampas de caída pitfall para insectos
Fuente: Consorcio JA Bióloga Sara Ramírez

Observaciones adicionales: Para el muestreo de la Artropofauna se ubicaron recipientes de plástico enterrados a ras de suelo, se instalaron 12 arreglos de tres trampas de caída pitfall (Ver Fotografías 7 y 8) cada uno en el PEDH El Tunjo, se llenaron hasta la mitad con una mezcla 6:3:1 de alcohol al 70%, agua y jabón, fueron organizados en fila, conformando transectos de 30 metros. Los primeros cinco días se situaron 5 arreglos en la orilla oriental del Río Tunjo correspondiente al humedal, los últimos cinco días se colocaron 7 arreglos en la parte occidental del humedal. Esta metodología se realizó por una persona durante diez días entre el 19 de abril de 2016 a las 14 horas, (cuando se terminaron de instalar las trampas) y el 30 de abril de 2016 a las 13 horas (cuando fueron retiradas). Se completó en total un tiempo efectivo de trampeo de 240 horas durante el tiempo que duro el monitoreo, las trampas se revisaron diariamente y se colectaron los individuos por medio de pinzas entomológicas para ser puestos en tarros con alcohol al 95%, debidamente rotulados con el día y técnica, posteriormente se llevaron al laboratorio de entomologia del ICN de la Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá para la identificación.

10.5 TÉCNICA DE JAMEO

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20-Abril-2016
COORDENADAS:	N 04°34'19.2'' W 074°08'44.3''

FOTOGRAFÍA (11)



Descripción: Evidencia de jameo en el PEDH El Tunjo
Fuente: Consorcio JA Bióloga Sara Ramírez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	Abril-2016
COORDENADAS:	

FOTOGRAFÍA (12)



Descripción: Evidencia de captura de insectos por jameo, Libélula.
Fuente: Consorcio JA Bióloga Sara Ramírez

Observaciones adicionales: Se llevaron a cabo recorridos diarios por un biólogo durante los días de monitoreo, se establecieron 3 transectos, dos en la orilla oriental del Río Tunjuelo en área de humedal con distancias de 1060m y 1342m y uno en la orilla occidental de 2962m, estos transectos se transitaron para la parte oriental entre los días 20 y 24 de Abril , el Transecto de la parte occidental entre los días 26 y 30 de Abril, se hicieron dos jornadas de trabajo para el jameo, en la mañana entre las 9 y 11 horas, y en la tarde entre las 13:30 y 15:30 horas, se procuró abarcar todas las coberturas posibles, se consiguió un total de esfuerzo de muestreo de 40 horas hombre por los diez días para la técnica de jameo (Ver Fotografías 9 y 10), cuatro horas diarias por hombre, el jameo fue con movimientos de lado a lado, a ras de piso y aéreo. Los especímenes que cayeron en la red fueron sacados con pinzas entomológicas (Ver Fotografía 10) y se colectaron en tarros para muestras con alcohol al 95%, para especies de mariposas y libélulas se emplearon sobres de papel milano, lo que permite la óptima preservación de la muestra y así facilitar la identificación evitando la pérdida de las características morfológicas y fenotípicas de las mariposas, estos sobres se conservaron en bolsas herméticas e impermeables, a estas bolsas les fue adicionado silica gel para evitar el daño de los ejemplares por la humedad.

11 BIBLIOGRAFÍA

- Amori, G., Hutterer, R., Kryštufek, B., Yigit, N., Mitsain, G., & Palomo, L. J. (2008). *Rattus rattus*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.2. Available from: www.iucnredlist.org[Accessed 29 July 2014.
- Clark, D. B. (1980). Population Ecology of Rattus Rattus Across a Desert-Montane Forest Gradient in the Galápagos Islands. Ecology, 61(6), 1422–1433.
- Emmons, L. H., & Feer, F. (1999). Mamíferos de los bosques húmedos de América tropical, una guía de campo. Primera edición. Editorial F.A.N. Santa Cruz de la Sierra. Bolivia.
- Guarnizo, Carlos E., Armesto, Orlando y Acevedo, Aldemar. *Dendropsophus labialis* (Peters, 1863) Rana andina. Catálogo de Anfibios y Reptiles de Colombia [2014]. *Volumen 2 (2): 56-61.* http://www.waza.org/es/zoo/visitar-el-zoologico/los-roedores-y-liebres-1263477671/rattus-rattus
- Nowak, R. M. (1991). Walker's mammals of the world., Vols. 1 & 2. 5a Edition. The Johns Hopins University Press. Baltimore, EUA.
- Ramírez-Pinilla, M.P., M. Osorno-Muñoz, J.V.Rueda, A, Amézquita, y M.C.Ardila-Robayo 2004.Dendropsophus labialis.IUCN Red List of Threatened Species.Version 2013.2. http://www.iucnredlist.org/. , Acceso el 6 de mayo de 2014.The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2016-3. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 13 April 2017.
- The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2016-3. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 13 April 2017.

12 REGISTRO FOTOGRÁFICO COBERTURAS VEGETALES IDENTIFICADAS EN EL PEDH TUNJO

12.1 COBERTURAS VEGETALES MIXTAS (VEGETALES Y ACUÁTICAS)

En el PEDH Tunjo se identificó el tipo de cobertura de Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos, la cual está incluida dentro de la Categoría Herbazal Denso, que corresponde a aquella cobertura constituida por una comunidad vegetal dominada por elementos típicamente herbáceos desarrollados en forma natural en diferentes sustratos, los cuales forman una cobertura densa (>70% de ocupación). Estas formaciones vegetales no han sido intervenidas o su intervención ha sido selectiva y no ha alterado su estructura original ni sus características funcionales (IGAC, 1999).

Asimismo, se observó el tipo de Cobertura Vegetal correspondiente a Herbazal Denso Inundable No Arbolado, la cual pertenece a la Categoría Herbazal Denso Inundable, que corresponde a una cobertura natural constituida por un herbazal denso, el cual se desarrolla en áreas que están sujetas a períodos de inundaciones, las cuales pueden presentar o no elementos arbóreos y/o arbustivos dispersos. Se consideran estos como tipos de coberturas vegetales mixtas debido a que en las mismas pueden encontrarse especies vegetales que pueden ser potencialmente acuáticas y terrestres, y dadas sus características variables dependientes de los períodos de inundaciones. Estas coberturas serán descritas a continuación.

12.2 HERBAZAL DENSO DE TIERRA FIRME CON ARBUSTOS

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	19 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 32.4'' N 74° 08' 50,5'' W

FOTOGRAFÍA (1)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos (zona parcela 01). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	19 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 32.4'' N 74º 08' 50,5'' W

FOTOGRAFÍA (2)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos (zona parcela 01). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	19 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 35.0'' N 74º 08' 49.2'' W

FOTOGRAFÍA (3)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos (zona parcela 02). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	19 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 35.0'' N 74º 08' 49.2'' W

FOTOGRAFÍA (4)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos (zona parcela 02). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 28.6'' N 74° 08' 45.8'' W

FOTOGRAFÍA (5)



Descripción: Vista detallada de mimbral de *Salix viminalis* (Salicaceae) en cobertura de Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos (zona parcela 05). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 28.6'' N 74º 08' 45.8'' W

FOTOGRAFÍA (6)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos (zona parcela 05). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 28.6'' N 74º 08' 45.8'' W

FOTOGRAFÍA (7)



Descripción: *Eichhornia crassipes* (Pontederiaceae) creciendo en río Tunjuelito cerca de cobertura de Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos (zona parcela 05). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 28.6" N 74° 08' 45.8" W

FOTOGRAFÍA (8)



Descripción: *Eichhornia crassipes* (Pontederiaceae) creciendo en río Tunjuelito cerca de cobertura de Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos (zona parcela 05). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 24.2'' N 74° 08' 40.6'' W

FOTOGRAFÍA (9)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos (zona parcela 07). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
PEDH – TUNJO	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 24.2'' N 74° 08' 40.6'' W

FOTOGRAFÍA (10)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos (zona parcela 07). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 19.2'' N 74º 08' 31.3'' W

FOTOGRAFÍA (11)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos (zona parcela 14). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 19.2'' N 74° 08' 31.3'' W

FOTOGRAFÍA (12)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos (zona parcela 14). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 16.1'' N 74° 08' 30.8'' W

FOTOGRAFÍA (13)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos (zona parcela 16). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 16.1'' N 74° 08' 30.8'' W

FOTOGRAFÍA (14)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos (zona parcela 16). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 16.1'' N 74° 08' 30.8'' W

FOTOGRAFÍA (15)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos (zona parcela 16). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 15.0'' N 74° 08' 28.3'' W

FOTOGRAFÍA (16)



Descripción: Vista general de mimbral de *Salix viminalis* (Salicaceae) en cobertura de Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos (zona parcela 18). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 19.8'' N 74º 08' 28.2'' W

FOTOGRAFÍA (17)



Descripción: Vista general de arbustos de Retamo liso *Genista monspessulana* (Leguminosae) en cobertura de Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos (zona parcela 19). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 19.8'' N 74º 08' 28.2'' W

FOTOGRAFÍA (18)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos (zona parcela 19). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 23.9'' N 74º 08' 47.5'' W

FOTOGRAFÍA (19)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos (zona parcela 20). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 23.9'' N 74º 08' 47.5'' W

FOTOGRAFÍA (20)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos (zona parcela 20). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 28.3'' N 74º 08' 48.2'' W

FOTOGRAFÍA (21)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos (zona parcela 21). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 28.3'' N 74º 08' 48.2'' W

FOTOGRAFÍA (22)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos (zona parcela 21). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 28.3'' N 74º 08' 48.2'' W

FOTOGRAFÍA (23)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos (zona parcela 21). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	28 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 38.1" N 74° 08' 54.2" W

FOTOGRAFÍA (24)



Descripción: Vista general de arbustos de *Rubus glaucus* (Rosaceae) en cobertura de Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos (zona parcela 23). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	28 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 38.1'' N 74º 08' 54.2'' W

FOTOGRAFÍA (25)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos (zona parcela 23). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Observaciones adicionales: De acuerdo a la metodología de Corine Land Cover de coberturas de la tierra adaptada para Colombia (IDEAM, 2010), se determinó que en el PEDH Tunjo se encuentran hábitats dentro de la cobertura vegetal de Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos (Ver Fotografías de la 1 a la 25). Esta Categoría corresponde a superficies dominadas por vegetación natural herbácea con presencia de elementos arbustivos dispersos que ocupan entre 2% y 30% del área total de la unidad, los cuales se localizan principalmente en áreas con limitantes edáficas y climáticas, generalmente en alturas entre 300 a 800 msnm, así como en las zonas de páramo y subpáramo de la alta montaña.

Este tipo de cobertura está limitada principalmente a una franja riparia no muy ancha, con pocas zonas de núcleo consolidado en las orillas del Río, es una cobertura dominada por especies principalmente exóticas e invasoras no idóneas para estar en el humedal ya que poseen alta capacidad reproductiva y de resiliencia, que presenta una conectividad bastante buena entre sus parches

A pesar de que estos parches de Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos poseen especies con alta capacidad invasora no son considerados como fragmentadores de las coberturas dominadas por especies nativas o de los parches de coberturas con estratos arbóreos, sin embargo es difícil determinar si esta cobertura puede tender a expandirse hacia otras zonas del humedal, por la baja presencia de zonas de núcleo consolidadas; por lo cual esta cobertura podría ser fácilmente desplazada o reemplazada por otros tipos de cobertura sin ayuda antrópica.

En esta cobertura predominan especies en los estratos arbustivo y arbóreo, lo cual indica que son zonas que prestan servicio ecosistémico de soporte actuando como un corredor de fauna para conectar con los parches aislados de coberturas Arboladas y las zonas inundables.

Esta cobertura se encuentra dominada por *Pennisetum clandestinum, Ricinus communis, Conium maculatum, Cucurbita pepo* y *Polygonum punctatum*, con presencia en los parches de distintas hierbas entre las que resaltan *Rumex conglomeratus* y *Solanum americanum*. Se encuentra esparcido en parches por los bordes del Río Tunjuelo, bordes de algunas zonas inundables y algunos otros parches aislados. Se identifican dos (2) estratos, uno arbustivo conformado principalmente por *Ricinus communis* y ocasionalmente dominado por *Baccharis latifolia* y otro, herbáceao dominado por *Pennisetum clandestinum*, *Conium maculatum, Cucurbita pepo y Polygonum punctatum*. En algunos de los parches aledaños a las zonas inundables, se observa que comienzan a invadir las zonas bajas principalmente *Conium maculatum, Cucurbita pepo* y algunas comunidades de mimbrales, que probablemente aprovechando la sequía empiezan a desplazar a las hierbas de las zonas inundables y empiezan a colonizar estas zonas.

En este tipo de cobertura cabe destacar la presencia de las siguientes especies: *Ricinus communis, Baccharis latifolia, Pennisetum clandestinum, Conium maculatum, Cucurbita pepo* y *Polygonum punctatum,* con presencia en los parches de distintas hierbas entre las que resaltan *Rumex conglomeratus* y *Solanum americanum.*

12.3 HERBAZAL DENSO INUNDABLE NO ARBOLADO

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 27,1" N 74° 08' 51,2" W

FOTOGRAFÍA (26)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 01). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 27,1" N 74º 08' 51,2" W

FOTOGRAFÍA (27)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 01). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 27,1" N 74º 08' 51,2" W

FOTOGRAFÍA (28)



Descripción: Vista detallada de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 01). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 27,6" N 74° 08' 51,5" W

FOTOGRAFÍA (29)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 02). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 28,7" N 74º 08' 44,5" W

FOTOGRAFÍA (30)



Descripción: Vista detallada de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 03). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 26,3" N 74º 08' 44,4" W

FOTOGRAFÍA (31)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 04). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 26,3" N 74º 08' 44,4" W

FOTOGRAFÍA (32)



Descripción: Vista detallada de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 04). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 24,2" N 74º 08' 43,1" W

FOTOGRAFÍA (33)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 05). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 24,2" N 74º 08' 43,1" W

FOTOGRAFÍA (34)



Descripción: Vista detallada de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 05). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 25,9" N 74º 08' 40,6" W

FOTOGRAFÍA (35)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 06). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 25,8" N 74º 08' 43,0" W

FOTOGRAFÍA (36)



Descripción: Vista general de *Polygonum punctatum* (Polygonaceae) parasitado por *Cuscuta indecora* (Cuscutaceae) en cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 07). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 27,6" N 74º 08' 43,4" W

FOTOGRAFÍA (37)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 08). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 27,6" N 74º 08' 43,4" W

FOTOGRAFÍA (38)



Descripción: Vista detallada de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 08). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 28,7" N 74º 08' 42,8" W

FOTOGRAFÍA (39)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 09). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 28,7" N 74° 08' 42,8" W

FOTOGRAFÍA (40)



Descripción: Vista detallada de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 09). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 28,7" N 74º 08' 42,8" W

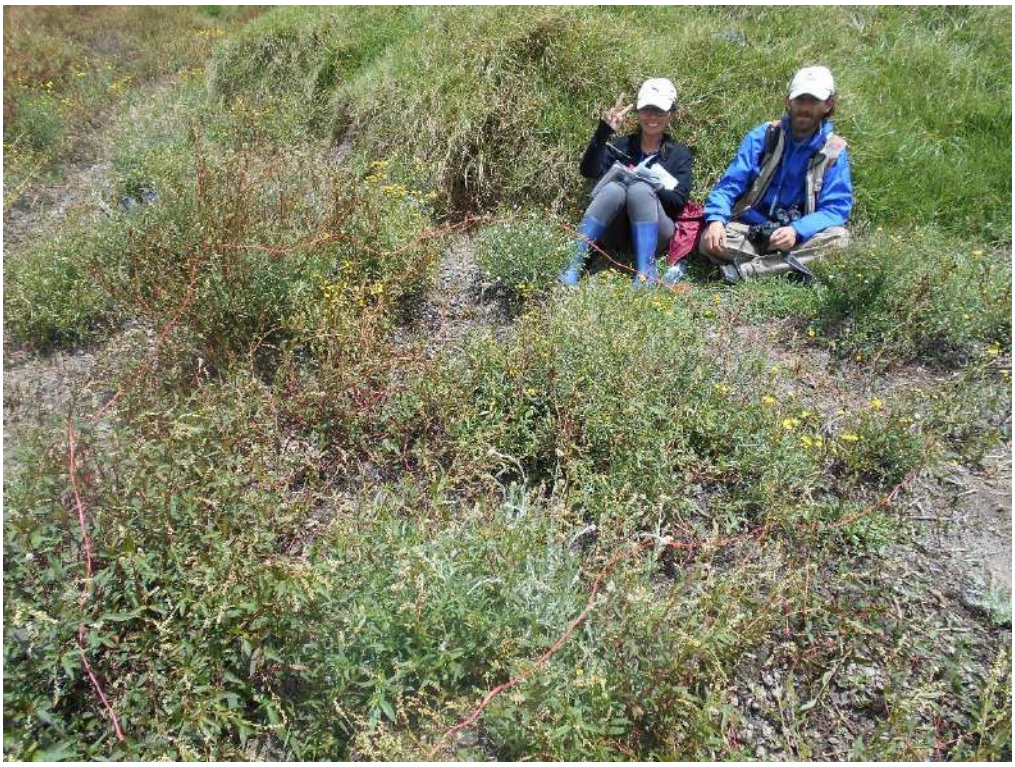
FOTOGRAFÍA (41)



Descripción: Vista detallada de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 09). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 39,9" N 74° 08' 43,1" W

FOTOGRAFÍA (42)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 10). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 39,9" N 74º 08' 43,1" W

FOTOGRAFÍA (43)



Descripción: Vista detallada de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 10). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 31,5" N 74º 08' 41,9" W

FOTOGRAFÍA (44)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 11). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 31,5" N 74º 08' 41,9" W

FOTOGRAFÍA (45)



Descripción: Vista detallada de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 11). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 31,5" N 74º 08' 41,9" W

FOTOGRAFÍA (46)



Descripción: Vista detallada de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 11). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 30,6" N 74º 08' 40,4" W

FOTOGRAFÍA (47)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 12). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 30,6" N 74º 08' 40,4" W

FOTOGRAFÍA (48)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 12). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 30,6" N 74° 08' 40,4" W

FOTOGRAFÍA (49)



Descripción: Vista detallada de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 12). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 30,6" N 74º 08' 40,4" W

FOTOGRAFÍA (50)



Descripción: Vista detallada de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 12). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 30,7" N 74° 08' 41,4" W

FOTOGRAFÍA (51)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 13). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 15,2" N 74º 08' 29,4" W

FOTOGRAFÍA (52)



Descripción: Vista detallada de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 16). Humedal Tunjo
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 16,1" N 74º 08' 29,8" W

FOTOGRAFÍA (53)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 17). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 20,0" N 74º 08' 31,5" W

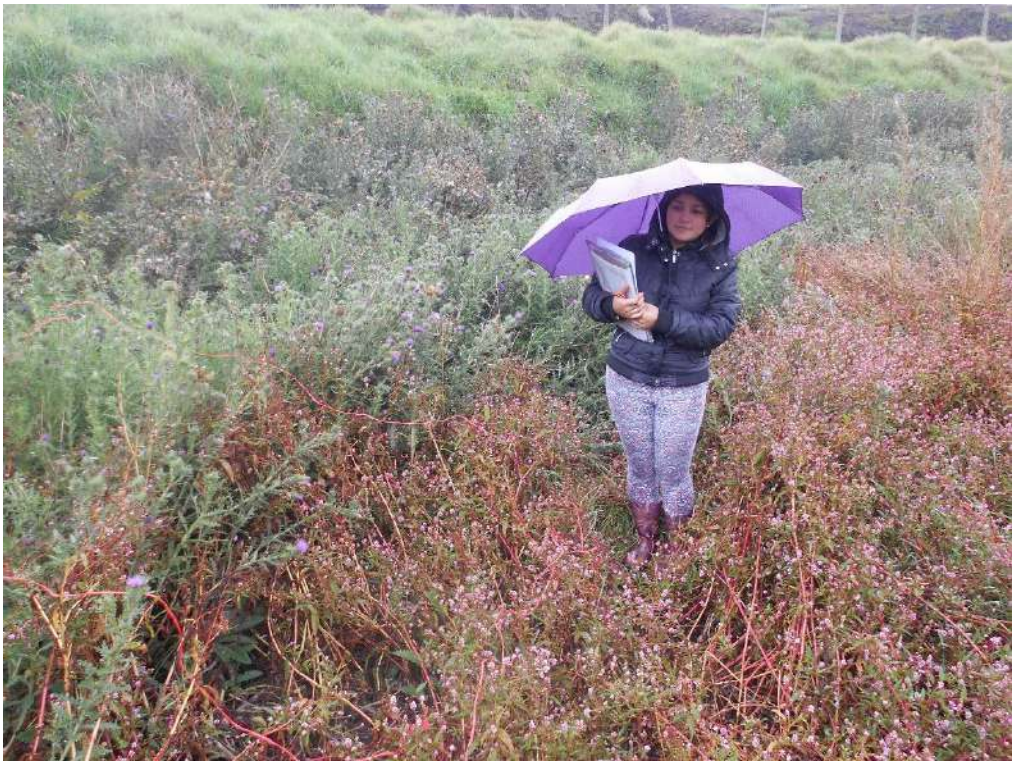
FOTOGRAFÍA (54)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 19). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 20,0" N 74º 08' 31,5" W

FOTOGRAFÍA (55)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 19). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 20,0" N 74º 08' 31,5" W

FOTOGRAFÍA (56)



Descripción: Vista detallada de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 19). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 20,0" N 74° 08' 31,5" W

FOTOGRAFÍA (57)



Descripción: Vista detallada de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 19). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 20,0" N 74º 08' 29,0" W

FOTOGRAFÍA (58)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 20). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 18,5" N 74° 08' 28,3" W

FOTOGRAFÍA (59)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 22). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 18,5" N 74º 08' 28,3" W

FOTOGRAFÍA (60)



Descripción: Vista detallada de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 22). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 17,3" N 74° 08' 29,0" W

FOTOGRAFÍA (61)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 23). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 17,3" N 74º 08' 29,0" W

FOTOGRAFÍA (62)



Descripción: Vista detallada de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 23). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 16,1" N 74º 08' 29,3" W

FOTOGRAFÍA (63)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 24). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 16,1" N 74º 08' 29,3" W

FOTOGRAFÍA (64)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 24). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 29,3" N 74º 08' 36,1" W

FOTOGRAFÍA (65)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 25). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 29,3" N 74º 08' 36,1" W

FOTOGRAFÍA (66)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 25). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 29,3" N 74º 08' 36,1" W

FOTOGRAFÍA (67)



Descripción: Vista detallada de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 25). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 33,4" N 74º 08' 33,6" W

FOTOGRAFÍA (68)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 26). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 33,4" N 74º 08' 33,6" W

FOTOGRAFÍA (69)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 26). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 33,4" N 74º 08' 33,6" W

FOTOGRAFÍA (70)



Descripción: Vista detallada de tapete de Buchón de agua *Eichhornia crassipes* (Pontederiaceae) en cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 26). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 36,1" N 74º 08' 33,1" W

FOTOGRAFÍA (71)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 27). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 36,1" N 74º 08' 33,1" W

FOTOGRAFÍA (72)



Descripción: Vista detallada de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 27). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 36,1" N 74° 08' 33,1" W

FOTOGRAFÍA (73)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 27). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 35,1" N 74º 08' 30,6" W

FOTOGRAFÍA (74)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 28). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 35,1" N 74º 08' 30,6" W

FOTOGRAFÍA (75)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 28). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 24,6" N 74º 08' 46,5" W

FOTOGRAFÍA (76)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 29). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 24,6" N 74º 08' 46,5" W

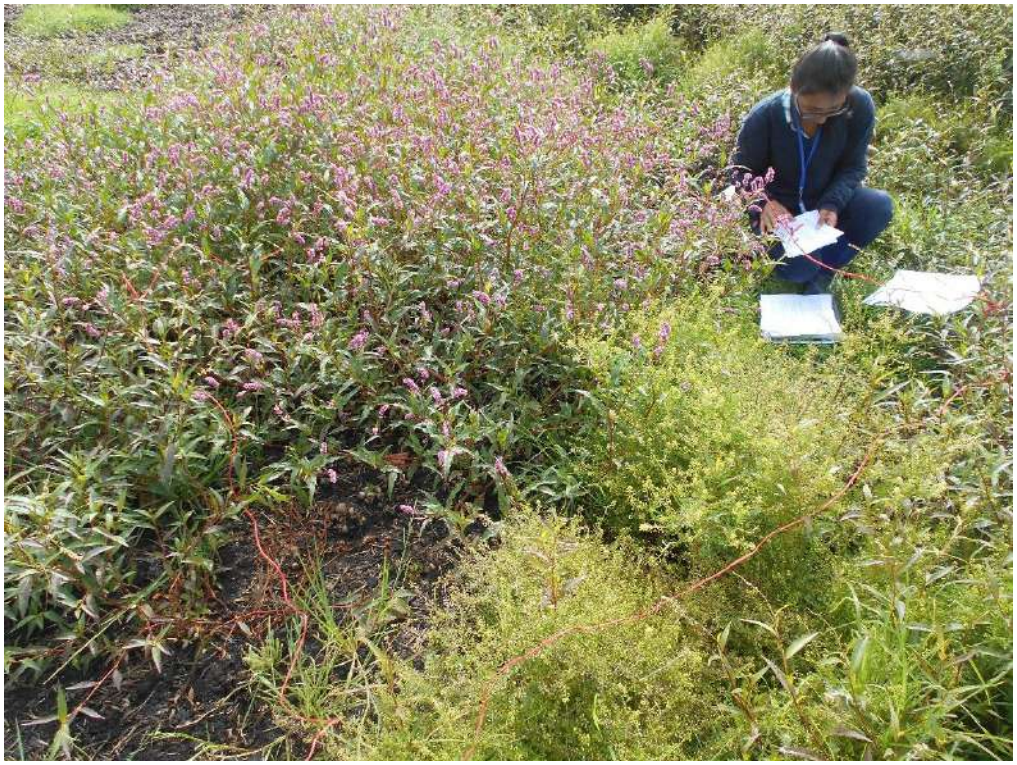
FOTOGRAFÍA (77)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 29). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 24,6" N 74º 08' 46,5" W

FOTOGRAFÍA (78)



Descripción: Vista detallada de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 29). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 27,3" N 74° 08' 47,7" W

FOTOGRAFÍA (79)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 30). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 27,3" N 74º 08' 47,7" W

FOTOGRAFÍA (80)



Descripción: Vista detallada de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 30). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 26,2" N 74° 08' 24,2" W

FOTOGRAFÍA (81)



Descripción: *Vista detallada de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 31). Humedal Tunjo.*
Fuente: *Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez*

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 25,8" N 74º 08' 31,9" W

FOTOGRAFÍA (82)



Descripción: Vista detallada de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 32). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 24,8" N 74º 08' 32,8" W

FOTOGRAFÍA (83)



Descripción: Vista detallada de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 33). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 23,4" N 74° 08' 33,7" W

FOTOGRAFÍA (84)



Descripción: Vista detallada de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 34). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 17,1" N 74º 08' 32,0" W

FOTOGRAFÍA (85)



Descripción: Vista detallada de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 35). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 18,6" N 74º 08' 34,3" W

FOTOGRAFÍA (86)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 36). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 18,6" N 74º 08' 34,3" W

FOTOGRAFÍA (87)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 36). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 18,6" N 74º 08' 34,3" W

FOTOGRAFÍA (88)



Descripción: Vista detallada de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 36). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 19,7" N 74º 08' 35,5" W

FOTOGRAFÍA (89)



Descripción: Vista detallada de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 37). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	28 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 36,4" N 74º 08' 52,6" W

FOTOGRAFÍA (90)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 38). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	28 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 36,4" N 74º 08' 52,6" W

FOTOGRAFÍA (91)



Descripción: Vista detallada de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 38). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	28 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 35,5" N 74º 08' 51,7" W

FOTOGRAFÍA (92)



Descripción: Vista general de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 39). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	28 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 35,5" N 74° 08' 51,7" W

FOTOGRAFÍA (93)



Descripción: Vista detallada de cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado (zona parcela 39). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Observaciones adicionales: En el PEDH Tunjo se observó el tipo de cobertura vegetal correspondiente a Herbazal Denso Inundable No Arbolado (Ver Fotografías 26 a la 93), el cual según la Metodología CORINE Land Cover Adaptada para Colombia se encuentra dentro de la Categoría Herbazal Denso, la cual se refiere a aquella cobertura constituida por una comunidad vegetal dominada por elementos típicamente herbáceos desarrollados en forma natural en diferentes sustratos, los cuales forman una cobertura densa (>70% de ocupación). Estas formaciones vegetales no han sido intervenidas o su intervención ha sido selectiva y no ha alterado su estructura original ni sus características funcionales (IGAC, 1999).

La Categoría de Herbazal Denso Inundable no Arbolado corresponde a aquellas superficies dominadas por vegetación natural herbácea con cobertura mayor a 70% del área total de la unidad, en suelos permanentemente sobresaturados, que durante los periodos de lluvia (4-8 meses al año en la temporada de lluvias de abril a noviembre) pueden estar cubiertos por una lámina de agua. Puede presentar algunos elementos arbóreos en forma de parches o matas de monte y áreas con comunidades de palmas o 'morichales', dispersos, que en ningún caso superan el 2%, y que pueden estar rodeados de áreas de bosques riparios.

En las sabanas de la Orinoquía colombiana, se destaca como elemento fisiográfico asociado con este tipo de cobertura, el denominado escarceo, el cual constituye un microrrelieve en camellones de 40 a 60 cm de altura, que es fácilmente identificable en imágenes de sensores remotos (IDEAM, 2010).

Este tipo de cobertura está limitada a las zonas inundables, por lo que muy difícilmente se pueda expandir hacia afuera de las mismas, actualmente ha colonizado el área total de las zonas inundables, mostrando unos núcleos bastante consolidados para cada zona inundable. Cada uno de los parches de este tipo de cobertura corresponde a una zona inundable con un porcentaje de fragmentación de 18.99%.
Principalmente se observa una presión por parte de los Pastos Limpios y específicamente de *Pennisetum clandestinum* por colonizar algunos de los parches más pequeños y frágiles, así como los bordes de algunos de los parches grandes de este tipo de cobertura, aprovechando la sequía para desplazar especies semiacuáticas, que sin agua quedan vulnerables y generan poco a poco una disminución del área de las zonas inundables. Teniendo en cuenta esto, es posible que sea indispensable la ayuda antrópica para impedir que las zonas inundables desaparezcan en las temporadas de sequía desplazadas por Pastos, por lo que puede ser necesaria una poda eventual de los pastos aledaños a las zonas inundables.

Esta cobertura está compuesta principalmente por comunidades de vegetación sésil acúatica y semiacuática, que debido a la sequía en este momento cubren la totalidad de las zonas inundables y empiezan a competir con especies meramente terrestres, pero de fácil propagación, como *Conium maculatum, Cucurbita pepo* y especies pioneras como

Baccharis latifolia, de la cual se identificaron algunas plántulas dentro de las zonas inundables. Se identifican dos (2) estratos, ambos herbáceos pero diferenciados, uno de vegetación sésil dominado por grandes comunidades de *Polygonum punctatum* y *Cirsium vulgare*, que, debido a la sequía, ocupa casi la totalidad de las zonas inundables (actualmente secas), y otro conformado por vegetación normalmente flotante que en este momento forma tapetes de *Eichhornia crassipes* o *Azolla filiculoides* en algunas de las zonas inundables. En una de las zonas inundables se identificó un parche grande de *Polygonum punctatum* invadido por la especie parasita *Cuscuta indecora*. Se identificaron además algunas comunidades de *Polygonum segetum* formando parches entre *Polygonum punctatum*. Debido a la sequía se observan grandes parches de cojines de *Pennisetum clandestinum* empezando a formarse sobre las zonas inundables actualmente secas desplazando a especies acuáticas y semiacuáticas, y disminuyendo el tamaño de las zonas inundables.

En la Cobertura de Herbazal Denso Inundable No Arbolado se observaron además las siguientes especies: *Hydrocotyle ranunculoides, Achyrocline satureioides, Senecio madagascariensis, Sonchus oleraceus, Taraxacum officinale, Oxalis corniculata, Solanum americanum, Acmella oppositifolia, Trifolium repens, cf. Bartsia, Verbena litoralis, Rorippa pinnata, Myriophyllum aquaticum, Polypogon elongatus, Polygonum segetum* y *Typha latifolia.*

12.4 COBERTURAS VEGETALES TERRESTRES

Dentro de las coberturas vegetales terrestres se encuentra la Categoría de Pastos, la cual comprende las tierras cubiertas con hierba densa de composición florística dominada principalmente por la familia Poaceae, dedicadas a pastoreo permanente por un período de dos o más años. Algunas de las categorías definidas pueden presentar anegamientos temporales o permanentes cuando están ubicadas en zonas bajas o en depresiones del terreno. Una característica de esta cobertura es que en un alto porcentaje su presencia se debe a la acción antrópica, referida especialmente a su plantación, con la introducción de especies no nativas principalmente, y en el manejo posterior que se le hace. Dentro de esta Categoría, en el PEDH Tunjo se observaron las siguientes unidades de pastos:

Pastos Arbolados: De acuerdo a la metodología Corine Land Cover de coberturas de la tierra adaptada para Colombia (IDEAM, 2010), esta corresponde a la cobertura que incluye las tierras cubiertas con pastos, en las cuales se han estructurado potreros con presencia de árboles de altura superior a cinco metros, distribuidos en forma dispersa. La cobertura de árboles debe ser mayor a 30% y menor a 50% del área total de la unidad de pastos.

De otra parte, en el PEDH TUNJO se identificó el tipo de cobertura vegetal correspondiente a Plantación de Latifoliadas, la cual pertenece a la Categoría de Plantación Forestal, que agrupa las coberturas constituidas por plantaciones de vegetación arbórea, realizada por la intervención directa del hombre con fines de manejo forestal. En este proceso se constituyen rodales forestales, establecidos mediante la plantación y/o la siembra durante el proceso de forestación o reforestación, para la producción de madera (plantaciones comerciales) o de bienes y servicios ambientales (plantaciones protectoras).

12.4.1 Plantación de latifoliadas

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 24,4'' N 74º 08' 29,2" W

FOTOGRAFÍA (94)



Descripción: Vista general de cobertura de Plantación de Latifoliadas (zona parcela 13). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34′ 24,4" N 74° 08′ 29,2" W

FOTOGRAFÍA (95)



Descripción: Vista general de cobertura de Plantación de Latifoliadas (zona parcela 13). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 24,4" N 74° 08' 29,2" W

FOTOGRAFÍA (96)



Descripción: Vista general de cobertura de Plantación de Latifoliadas (zona parcela 14). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 19,4" N 74º 08' 27,5" W

FOTOGRAFÍA (97)



Descripción: Vista general de cobertura de Plantación de Latifoliadas (zona parcela 01). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 19,4" N 74º 08' 27,5" W

FOTOGRAFÍA (98)



Descripción: Vista general de cobertura de Plantación de Latifoliadas (zona parcela 01). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 15,0" N 74° 08' 26,9" W

FOTOGRAFÍA (99)



Descripción: Vista general de cobertura de Plantación de Latifoliadas (zona parcela 03). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 15,0" N 74º 08' 26,9" W

FOTOGRAFÍA (100)



Descripción: Vista general de cobertura de Plantación de Latifoliadas (zona parcela 03). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 15,0" N 74º 08' 26,9" W

FOTOGRAFÍA (101)



Descripción: Vista general de cobertura de Plantación de Latifoliadas (zona parcela 03). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 12,9" N 74° 08' 24,7" W

FOTOGRAFÍA (102)



Descripción: Vista general de cobertura de Plantación de Latifoliadas (zona parcela 04). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 12,9" N 74º 08' 24,7" W

FOTOGRAFÍA (103)



Descripción: Vista general de cobertura de Plantación de Latifoliadas (zona parcela 04). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 12,9" N 74º 08' 24,7" W

FOTOGRAFÍA (104)



Descripción: Vista general de cobertura de Plantación de Latifoliadas (zona parcela 04). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 11,0" N 74º 08' 24,8" W

FOTOGRAFÍA (105)



Descripción: Vista general de cobertura de Plantación de Latifoliadas (zona parcela 05). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 35,6" N 74º 08' 34,5" W

FOTOGRAFÍA (106)



Descripción: Vista general de cobertura de Plantación de Latifoliadas (zona parcela 06). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 31,0" N 74º 08' 36,0" W

FOTOGRAFÍA (107)



Descripción: Vista general de cobertura de Plantación de Latifoliadas (zona parcela 08). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 32,4" N 74º 08' 34,3" W

FOTOGRAFÍA (108)



Descripción: Vista general de cobertura de Plantación de Latifoliadas (zona parcela 09). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 35,5" N 74° 08' 30,0" W

FOTOGRAFÍA (109)



Descripción: Vista general de cobertura de Plantación de Latifoliadas (zona parcela 11). Humedal Tunjo. Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 35,5" N 74º 08' 30,0" W

FOTOGRAFÍA (110)



Descripción: Vista general de cobertura de Plantación de Latifoliadas (zona parcela 11). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 35,5" N 74º 08' 30,0" W

FOTOGRAFÍA (111)



Descripción: Vista general de cobertura de Plantación de Latifoliadas (zona parcela 11). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 30,0'' N 74° 08' 49,4" W

FOTOGRAFÍA (112)



Descripción: Vista general de cobertura de Plantación de Latifoliadas (zona parcela 13). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 30,0" N 74º 08' 49,4" W

FOTOGRAFÍA (113)



Descripción: Vista general de cobertura de Plantación de Latifoliadas (zona parcela 13). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34′ 28,3" N 74° 08′ 49,5" W

FOTOGRAFÍA (114)



Descripción: Vista general de cobertura de Plantación de Latifoliadas (zona parcela 14). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 28,3'' N 74º 08' 49,5" W

FOTOGRAFÍA (115)



Descripción: Vista general de cobertura de Plantación de Latifoliadas (zona parcela 14). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 28,3'' N 74º 08' 49,5" W

FOTOGRAFÍA (116)



Descripción: Vista general de cobertura de Plantación de Latifoliadas (zona parcela 14). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 28,3'' N 74º 08' 49,5" W

FOTOGRAFÍA (117)



Descripción: Vista general de cobertura de Plantación de Latifoliadas (zona parcela 14). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 32,7" N 74° 08'47,3" W

FOTOGRAFÍA (118)



Descripción: Vista general de cobertura de Plantación de Latifoliadas (zona parcela 16). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Observaciones adicionales: Se encontró una alta fragmentación en la mayoría de los tipos de cobertura del Humedal Tunjo probablemente relacionado a una historia de vida llena de constantes disturbios. Se observa además que las coberturas con presencia de estrato arbóreo están segregadas a pequeños parches alejados entre sí, dificultando la conectividad entre ellos y haciendo que en general no haya una buena conectividad en el humedal. Así mismo se observan tipos de coberturas con dominancia de estratos herbáceos abarcando grandes porciones del humedal por lo que se podría decir que están bastante consolidados y son más difícilmente desplazables y/o reemplazables por otros tipos de cobertura (Mas & Correa Sandoval, 2000; Phillips & Navarrete, 2009). Teniendo en cuenta esto, se puede decir que el PEDH Tunjo presenta coberturas con predominancia herbácea bastante fuertes, pero tiene una debilidad en las coberturas con estratos arbóreos, las cuales tienen gran importancia sobre todo a nivel de la Avifauna.

Uno de los tipos de cobertura vegetal determinados es el de Plantación de Latifoliadas (Ver Fotografías de la 94 a la 118), que se encuentra dentro de la Categoría Plantación Forestal. Esta última agrupa aquellas coberturas constituidas por plantaciones de vegetación arbórea, realizada por la intervención directa del hombre con fines de manejo forestal. En este proceso se constituyen rodales forestales, establecidos mediante la plantación y/o la siembra durante el proceso de forestación o reforestación, para la producción de madera (plantaciones comerciales) o de bienes y servicios ambientales (plantaciones protectoras) (IDEAM, 2010).

Las plantaciones de Latifoliadas agrupan especies de hoja ancha, como las especies correspondientes al orden de ciertas angiospermas dicotiledóneas (robles, haya, fresno, encina, etc.). Esta subcategoría hace referencia a los árboles o arbustos considerados frondosos por sus hojas anchas y planas, en contraposición a las coníferas que tienen hojas estrechas, aciculares o escamadas. Hay que destacar que planifolio es un término descriptivo, no taxonómico, puesto que, aunque en la actualidad la gran mayoría de los latifolidos son plantas angiospermas, existen también algunas gimnospermas planifoliadas como el *Ginkgo biloba*, y en el pasado anterior a la aparición de las plantas con flor las gimnospermas latifoliadas eran abundantes.

Esta cobertura se encuentra principalmente compuesta por especies sembradas en su mayoría exóticas e incluso muchas de ellas reportadas como invasoras, con alta tendencia expansiva, principalmente en los fragmentos del sector norte del humedal, desplazando a los pastos arbolados, causando fragmentación en las coberturas de Pastos, mostrando patrones fragmentadores altos (86.64%), por lo cual debe considerarse el reemplazo de gran parte de las especies de este tipo de cobertura por especies nativas menos agresivas que ayuden a la recuperación del ecosistema, este cambio debe hacerse paulatinamente para afectar en lo menor posible a la fauna asociada, debido a que gran parte de las especies arbóreas presentes en este tipo de cobertura son de gran tamaño y sirven potencialmente como lugares de percha y anidación de avifauna.

En las plantaciones de Latifoliadas se destacan las especies *Smallanthus pyramidalis*, *Tecoma stans* y *Eucalyptus globulus* de mayor tamaño. Se identifican dos estratos, uno

arbóreo-arbustivo conformado por los arboles sembrados en crecimiento o por *Eucalyptus globulus* y un segundo estrato herbáceo dominado por *Pennisetum clandestinum,* pero con presencia de algunas hierbas ocasionales. Se observaron adicionalmente las siguientes especies: *Sambucus nigra, Schinus molle, Conium maculatum, Baccharis latifolia, Conyza bonariensis, Senecio madagascariensis, Smallanthus pyramidalis, Alnus acuminata, Vasconcellea pubescens, Crassula ovata, Croton funkianus, Ricinus communis, Juglans neotropica, Albizia lophanta, Cedrela montana, Ficus andicola, Myrsine guianensis, Eucalyptus camaldulensis, Fraxinus chinensis, Oxalis corniculata, Pennisetum clandestinum, Cotoneaster pannosus, Prunus serótina, Abatia parviflora, Salix humboldtiana, Dodonaea viscosa, Cestrum sp., Lycianthes lycioides* y *Solanum marginatum*.

12.4.2 Pastos arbolados

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 34,3'' N 74° 08' 35,5" W

FOTOGRAFÍA (119)



Descripción: Vista general de cobertura de Pastos Arbolados (zona parcela 03). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34′ 34,3" N 74° 08′ 35,5" W

FOTOGRAFÍA (120)



Descripción: Vista general de cobertura de Pastos Arbolados (zona parcela 03). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34′ 38,5" N 74° 08′ 33,8" W

FOTOGRAFÍA (121)



Descripción: Vista general de cobertura de Pastos Arbolados (zona parcela 05). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 38,5" N 74º 08' 33,8" W

FOTOGRAFÍA (122)



Descripción: Vista general de cobertura de Pastos Arbolados (zona parcela 05). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 38,5'' N 74º 08' 33,8" W

FOTOGRAFÍA (123)



Descripción: Vista general de cobertura de Pastos Arbolados (zona parcela 05). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 38,5" N 74º 08' 33,8" W

FOTOGRAFÍA (124)



Descripción: Vista general de cobertura de Pastos Arbolados (zona parcela 05). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 38,6" N 74º 08' 31,7" W

FOTOGRAFÍA (125)



Descripción: Vista general de cobertura de Pastos Arbolados (zona parcela 06). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 38,6" N 74º 08' 31,7" W

FOTOGRAFÍA (126)



Descripción: Vista general de cobertura de Pastos Arbolados (zona parcela 06). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 24,9'' N 74° 08' 51,6" W

FOTOGRAFÍA (127)



Descripción: Vista general de cobertura de Pastos Arbolados (zona parcela 09). Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Observaciones adicionales: En el PEDH Tunjo se observaron diferentes tipos de cobertura vegetal, dentro de los cuales se encuentra la Categoría Pastos Arbolados (Ver Fotografías 119 a la 127), que se incluye de acuerdo a la Metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia de la Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra dentro de la Categoría Pastos, la cual corresponde a su vez a la clasificación de Territorios Agrícolas. El tipo de cobertura de Pastos Arbolados incluye las tierras cubiertas con pastos, en las cuales se han estructurado potreros con presencia de árboles de altura superior a cinco metros, distribuidos en forma dispersa. La cobertura de árboles debe ser mayor a 30% y menor a 50% del área total de la unidad de pastos (IDEAM, 2010).

En Colombia, se ubican en general sobre áreas planas ganaderas de climas cálidos, principalmente en los departamentos de Antioquia, Boyacá, Córdoba, Cesar, Magdalena, Santander, Sucre, Valle del Cauca y Caldas (IDEAM, 2010).

El tipo de Cobertura no fragmentadora de Pastos arbolados abarcó un 2% de la cobertura regional con un área 62,63 Ha. Este tipo de cobertura presenta un total de cinco parches que, aunque no están conectados entre sí directamente, presentan una conectividad del 98.5% a través del estrato arbustivo de la cobertura de Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos de la franja riparia. Solo dos de los fragmentos presentan un núcleo, el de mayor tamaño al nor-oriente del humedal y otro en el sector sur-occidental del humedal. El parche más grande limita con la cerca que demarca el humedal al norte (así como el parque al nor-oriente), el Río Tunjuelito al sur y el puente del camino peatonal al sur oriente, la vegetación dentro de este parche solo tendría posibilidad de expandirse hacia el occidente por un corredor estrecho. En lo que respecta al segundo parche más grande, está limitado por el Río al norte, por la quebrada al occidente y por escombreras al sur, por lo que solo tendría capacidad de expandirse hacia el oriente. Los otros parches son tan pequeños que presentan una capacidad expansiva muy baja. La capacidad expansiva de este tipo de cobertura está bastante limitada por lo que se considera que posee una alta posibilidad de ser fragmentada; por esta razón, es probable que sin ayuda antrópica no sea posible aumentar el tamaño de este tipo de cobertura.

La cobertura de pastos arbolados se concentró en 6 parches, estos parches son remanentes de vegetación altamente fragmentados los cuales tienen poca extensión y área, y no presentan un núcleo definido, se encuentran muy distantes entre sí y no presentan posibilidad de conexión. Se destacan los parches 2, 6 y 5 asociados a cuerpos de agua como la ronda del Río Tunjuelito (parche No. 2), el parche No.5 a la quebrada limas, y el parche 6 al humedal El tunjo.

Esta cobertura de vegetación se encuentra muy fragmentada a nivel regional, los pocos parches de pastos arbolados se encuentran asociados a ecosistemas estratégicos como humedales, quebradas y la ronda del Río lo que indica el alto nivel de afectación del paisaje por la expansión del tejido urbano los cuales han afectado elementos de la Estructura Ecológica Principal de la ciudad; sin embargo, los parches remanentes internamente están bien consolidados.

Los pequeños fragmentos de esta cobertura podrían servir de corredores biológicos entre los parches de mayor tamaño identificados para la cobertura de pastos limpios de la ribera de Río Tunjuelito con los fragmentos de mayor tamaño de pastos arbolados, sin embargo, poseen un área muy pequeña.

En la cobertura vegetal de Pastos Arbolados se destacan las siguientes especies presentes en el PEDH Tunjo: *Pennisetum clandestinum, Eucalyptus globulus, Fraxinus chinensis* y *Salix humboldtiana*, y un estrato arbustivo dominado por *Sambucus nigra* y otro herbáceo dominado por *Pennisetum clandestinum.*

Asimismo, se observaron las siguientes especies en este tipo de cobertura: *Thunbergia alata, Sambucus nigra, Conium maculatum, Hydrocotyle ranunculoides, Furcraea cf. cabuya, Achyrocline satureioides, Baccharis latifolia, Cirsium vulgare, Senecio madagascariensis, Sonchus oleraceus, Taraxacum officinale, Alnus acuminata, Raphanus raphanistrum, Canna indica, Cucurbita pepo, Pelargonium cf. peltatum, Juglans neotropica, Acacia decurrens, Acacia melanoxylon, Albizia lophanta, Ulex europaeus, Lilium cf. candidum, Malva sp .1, Eucalyptus globulus, Syzygium paniculatum, Fraxinus chinensis, Oxalis corniculata, Passiflora tripartita, Pittosporum undulatum, Pennisetum clandestinum, Rumex conglomeratus, Salix humboltiana, Cestrum sp., Lycianthes lycioides, Solanum americanum, Solanum sp, Urtica dioica* y *Verbena litoralis.*

13 ESPECIES VEGETALES ACUÁTICAS

13.1 ESPECIES NATIVAS

13.1.1 Acmella oppositifolia

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21-abril-2016
COORDENADAS:	4º 34' 39,9" N 74º 08' 43,1" W

FOTOGRAFÍA (1a)



Descripción: *Acmella oppositifolia* (Asteraceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21-abril-2016
COORDENADAS:	4º 34' 39,9" N 74º 08' 43,1" W

FOTOGRAFÍA (1b)



Descripción: *Acmella oppositifolia* (Asteraceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21-abril-2016
COORDENADAS:	4º 34' 39,9" N 74º 08' 43,1" W

FOTOGRAFÍA (1c)



Descripción: *Acmella oppositifolia* (Asteraceae) en Humedal Tunjo. Detalle capítulos.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21-abril-2016
COORDENADAS:	4º 34' 39,9" N 74º 08' 43,1" W

FOTOGRAFÍA (1d)



Descripción: *Acmella oppositifolia* (Asteraceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
División: Angiospermas
Orden: Asterales
Familia: Asteraceae
Género: *Acmella*
Especie: *Acmella oppositifolia*
Nombre común: Lagunera, rosita amarilla, yerba de San Pedro, botón de oro, mozote, peritre, tripa de gallo, tripa de pollo.
Hábito: Hierba
Origen: Nativa
Tipo de Vegetación: Acuática

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Hierba, capítulos aislados de color amarillo-anaranjado (Herbario JBB en línea, 2017) (Ver Fotografías 1a, 1c y 1d).

La floración ocurre entre julio y octubre. habita en maderas bajas húmedas, bordes de pantanos y bayas. Es una especie nativa de los Estados Unidos y América Central.
Esta pequeña especie se puede encontrar en algunos condados del sureste de Missouri. La planta es más común en los estados al sur y al este.

Esta especie puede ser identificada por su hábitat húmedo, hojas opuestas (Ver Fotografía 1b), tallos pubescentes y discos cónicos de color amarillo (Flora of North America Editorial Committee, 2006).

Hábito y forma de vida: Hierba perenne, estolonífera (tallo modificado, horizontal y aéreo), glabra (sin pelos) a densamente pilosa (con pelos suaves y largos).

Tamaño: Generalmente pequeña y entre 20 y 30 cm, pero puede extenderse hasta 120 cm ocasionalmente.

Tallo: Tallo rastrero o erecto, enraizando en los nudos.

Hojas: Pecíolo hasta 4.5 cm de largo, aunque generalmente más corto, alado, lámina folia ovada (con forma de huevo) a linear-lanceolada o elíptica, de 1-6 cm de largo (a veces de 0.5 a 10), de 0.7 a 2 cm de ancho, a veces más o menos, obtusa a aguda o a veces acuminada (con márgenes rectos o convexos que terminan en un ángulo menor de 45º) en el ápice, cuneada (con márgenes rectos o cóncavos que forman un ángulo de 45 a 90º) a truncada (terminación abrupta y horizontal) en la base, margen entero a denticulado (dientes pequeños) o irregularmente serrado (dientes agudos dirigidos hacia el ápice), ciliado, trinervada (con tres venas) o triplinervada, membranácea, glabra o densamente

pilosa o estrigosa (cubierto por pelos rectos, adpresos y agudos, con base redondeada generalmente) en ambas caras.

Inflorescencia: Cabezuelas (inflorescencias de flores densas y sésiles) solitarias o agrupadas por pocas en los extremos de las ramas, pedúnculos (sostén de la inflorescencia) hasta de 25 cm de largo, involucro (hojitas que rodean a la inflorescencia) cilíndrico a subhemisférico, las brácteas (hojitas modificadas) dispuestas en 2 series, ovadas a lanceoladas, de 2.5-7 mm de largo, romas a acuminadas en el ápice, ciliadas, receptáculo (región apical del pedicelo donde se insertan las flores) cónico en la madurez, hasta 10 mm de largo, páleas (escama presente en el receptáculo) oblongas, de 2.5-4.5 mm de largo.

Flores: Flores liguladas (perifericas) generalmente 11, pero variando de 5 a 19, su tubo de 1-2 mm de largo, piloso, la lámina elíptico-oblonga, de 2-4 (a veces 7) mm de largo, amarillo-anaranjada, glabra; las flores tubulares 70-300, de 1.5-3 mm de largo, las lígulas hasta 10 mm, pero normalmente menos largo, también amarillas-anaranjadas, glabras, anteras de cerca de 1 mm de largo, cafés oscuros a negruzcas.

Frutos y semillas: Aquenios obovados (con forma de huevo invertido) a oblongos, comprimidos, los exteriores trígonos (con tres lados), de 1-2 mm de largo, negros o negruzcos, márgenes callosos y a menudo ciliados, glabros en las caras, vilano por lo general ausente, a veces 1-3 cerdas de 0.2-1 mm de largo.

Características especiales: Especie muy variable en tamaño, forma y pubescencia (Rzedowski & Rzedowski, 2008).

13.1.2 Azolla filiculoides

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21-abril-2016
COORDENADAS:	4º 34' 30,7" N 74º 08' 41,4" W

FOTOGRAFÍA (2a)



Descripción: *Azolla filiculoides* (Azollaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 30,7" N 74° 08' 41,4" W

FOTOGRAFÍA (2b)



Descripción: *Azolla filiculoides* (Azollaceae) en Humedal Tunjo. Vista detallada.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
División: Pteridophyta
Clase: Pteridopsida
Orden: Salviniales
Familia: Azollaceae
Género: *Azolla*
Especie: *Azolla filiculoides*
Nombre común: Alfombra de agua o azola
Hábito: Hierba
Origen: Nativa, invasora en los humedales
Tipo de Vegetación: Acuática

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Nativa de América del Sur (Velásquez, 1994). *Azolla filiculoides* es una especie acuática flotante (Ver Fotografía 2a) perteneciente al grupo de los helechos. Se reproduce rápidamente de forma vegetativa y puede cubrir grandes áreas de aguas estancadas en humedales, lagunas y lagos. Al impedir el paso de la luz y el intercambio de oxígeno, convierte el ambiente subacuático en un medio hostil para la flora y fauna nativa. Tiene un alto potencial reproductivo y con alta capacidad de dispersión local. Resiste muy bien los disturbios y saca provecho de ello, como sucede en zonas de cultivos inundables en donde es muy abundante.

Es un pequeño helecho acuático, raras veces de más de 25 mm (O'Keeffe, 1986). El género es único que crece en asociación con una cianobacteria (alga azul-verde). Esta especie consta de un rizoma principal, que se ramifica en rizomas secundarios. Todos ellos llevan dispuestas alternativamente hojas pequeñas. Sobre la cara ventral presenta raíces adventicias no ramificadas que cuelgan hacia abajo en el agua, de donde absorben directamente los nutrientes. En aguas muy poco profundas, las raíces pueden tomar los nutrientes del suelo cuando están en contacto directo con éste (Wagner, 1997).

Es una especie acuática (Ver Fotografía 2b), por lo regular se establece en grandes manchas en zonas aledañas a las desembocaduras de ríos y quebradas (Rangel-Ch. & Aguirre-C., 1983), aunque también se encuentra en lagunas o esteros con caudales menores (Ríos-Rodríguez *et al.,* 2009). Como hábitat requiere que el fondo (sustrato) sea completamente cenagoso y con oleaje suave (Rangel-Ch. & Aguirre-C., 1983). Se encuentra desde el nivel del mar hasta 3800 msnm (Ríos-Rodríguez *et al.,* 2009). Forma de Crecimiento: Hierba (Velásquez, 1994). Se reproduce vegetativamente de manera rápida, por el alargamiento y la fragmentación de las hojas pequeñas (Ver Fotografía 8b) (Lumpkin & Plucknett, 1982). Bajo condiciones ambientales favorables puede presentar reproducción sexual (Ashton, 1982).

Ciclo de vida: Perenne; Anual. Se dispersa a través de la fragmentación de las pequeñas hojas, las cuales son transportadas por las corrientes de agua y por animales (Lumpkin & Plucknett, 1982; CABI, 2014).

Es utilizada como alimento de cerdos cuando se cosecha en grandes cantidades (Peña *et al.,* 2005; Leterme *et al.,* 2009). También se utiliza como abono verde en cultivos de arroz en asocio con algas del género *Anabaena* (Mora-Zabala, 1985).

13.1.3 Cuscuta indecora

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21-abril-2016
COORDENADAS:	4º 34' 25,8" N 74º 08' 43,0" W

FOTOGRAFÍA (3a)



Descripción: *Cuscuta indecora* (Cuscutaceae) parasitando *Polygonum punctatum* (Polygonaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21-abril-2016
COORDENADAS:	4º 34' 25,8" N 74º 08' 43,0" W

FOTOGRAFÍA (3b)



Descripción: *Cuscuta indecora* (Cuscutaceae) parasitando *Polygonum punctatum* (Polygonaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21-abril-2016
COORDENADAS:	4º 34' 25,8" N 74º 08' 43,0" W

FOTOGRAFÍA (3c)



Descripción: Evidencia de la presencia de Sinsonte – *Mimus gilvus*, durante los muestreos por puntos fijos y transectos de observación de aves.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Pablo Casallas

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21-abril-2016
COORDENADAS:	4º 34' 25,8" N 74º 08' 43,0" W

FOTOGRAFÍA (3d)



Descripción: *Cuscuta indecora* (Cuscutaceae) parasitando *Polygonum punctatum* (Polygonaceae) en Humedal Tunjo. Vista detallada.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
División: Angiospermas
Orden: Solanales
Familia: Convolvulaceae
Género: *Cuscuta*
Especie: *Cuscuta indecora*
Nombre común: Fideo, enredadera, bejuquillo, cuerda de violín, rejillo
Hábito: Enredadera
Origen: Nativa
Tipo de Vegetación: Acuática

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Es una hierba enrredadera, con flores banco amarillentas. Es una planta parásita (Ver Fotografías 3a, 3b, 3c y 3d) que se reproduce por semillas que emergen desde una profundidad de uno hasta 10 centímetros del suelo; Si no existe un hospedante (alfalfa, entre otras) en un radio de 7.5 centímetros, muere por falta de apoyo. En esta etapa la planta contiene algo de clorofila por lo que presenta un color verde definido que pronto desaparece. Las plántulas presentan posteriormente tallos muy delgados y alargados sin hojas, de color amarillo, de ahí su nombre de pelo de bruja, fideo o cabello de ángel, al iniciar su ataque los tallos se orientan y rotan sobre su eje hasta encontrar una superficie sólida (hospedera) donde establecerse.

Es una planta anual, parásita, sin raíces durante todo su ciclo, nace con raíz, pero una vez localizada la planta a parasitar se desprende de las raíces y empieza a succionar la savia de la planta que parasita. Tampoco presenta hojas, en lugar de las mismas tiene "haustorios" en forma de punteros que se introducen en los tallos e inicia el proceso de succión de la savia. Infesta muchos cultivos, entre ellos a la alfalfa, plantas ornamentales, soya, papa, plantas nativas y malezas de hoja ancha preferentemente, entre otras; existen alrededor de 150 especies. No parasita a las plantas gramíneas, es cosmopolita, pero se le encuentra preferente mente en lugares semiáridos, como norte de África, Asia, Australia, Nueva Zelanda, Polinesia y Norteamérica.El ciclo de vida de esta planta es anual, y consta de dos fases: la primera ocurre en el suelo, y va desde el estado latente de la semilla, pasando por su estado activo propio para germinar y la emergencia; la segunda fase, corresponde a su estado parásito, cuando se localiza enrollando prácticamente al hospedero y extrayendo la savia elaborada que requiere para sus procesos de desarrollo vitales.

Se reproduce exclusivamente por semilla, la cantidad de semillas producidas y el periodo reproductivo es una de las características que diferencian una especie de otra, una vez que se deshidrata la testa entra en estado de dormancia, que le permite permanecer viable hasta por periodos de 10 a 30 años. La Cúscuta desarrolla racimos de flores de color blanco, rosadas o amarillentas, producen hasta 4,000 cápsulas que dan origen a 16,000 semillas por planta. Las semillas de color gris o pardo, regularmente de forma redonda, presenta textura de superficie fina y áspera, debido a que las semillas son extremadamente duras y muy poco permeable, ya que su tegumento es prácticamente impermeable al oxígeno y al agua, el cual se va haciendo permeable mediante los procesos de intemperización que sufre

el suelo. Durante el primer año, sólo germinan menos del 5% de la población total de semillas; las que quedaron sin germinar lo van haciendo paulatinamente durante varios ciclos, de ahí que la semilla presente gran longevidad en el suelo (Herbario JBB en línea, 2017).

13.1.4 Eichhornia crassipes

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26-abril-2016
COORDENADAS:	4º 34' 19,7" N 74º 08' 35,5" W

FOTOGRAFÍA (4a)



Descripción: *Eichhornia crassipes* (Pontederiaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 19,7" N 74° 08' 35,5" W

FOTOGRAFÍA (4b)



Descripción: *Eichhornia crassipes* (Pontederiaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26-abril-2016
COORDENADAS:	4º 34' 19,7" N 74º 08' 35,5" W

FOTOGRAFÍA (4c)



Descripción: *Eichhornia crassipes* (Pontederiaceae) en Humedal Tunjo. Vista Detallada.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26-abril-2016
COORDENADAS:	4º 34' 19,7" N 74º 08' 35,5" W

FOTOGRAFÍA (4d)



Descripción: *Eichhornia crassipes* (Pontederiaceae) en Humedal Tunjo. Vista detallada
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Liliopsida
Orden: Commelinales
Familia: Pontederiaceae
Género: *Eichhornia*
Especie: *Eichhornia crassipes*
Nombre común: Jacinto de agua, flor de bora, camalote, aguapey, tarope, tarulla, buchón de agua, lirio de agua.
Hábito: Hierba
Origen: Nativa, invasora en los humedales
Tipo de Vegetación: Acuática

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Llamado comúnmente flor de bora, camalote, jacinto de agua común, tarope, "aguapé" o tarulla, es una planta acuática de la familia de las Pontederiaceae. Es originaria de las aguas dulces de las regiones cálidas de América del Sur, en las cuencas Amazónica, y del Plata. El origen de *E. crassipes* se ubica casi con certeza en la cuenca amazónica de Brasil (Barrett & Forno, 1982), así como parte de las llanuras entre Colombia y Venezuela (Dávila, 1992). Es usada como planta medicinal, fertilizante de suelos y decorativa; por fuera de su nicho original se la considera especie invasora. También se utiliza como forraje (para alimentar reses, cerdos, cabras y ovejas), para producir biogás (a través de la fermentación se puede generar gas metano y abono en forma de compostaje), para producir papel e incluso como material de construcción (Dávila, 1992). El buchón puede ser usado para controlar la contaminación en cuerpos de agua, ya que tiene una tasa de absorción de metales pesados muy alta. A pesar de todos estos usos, las tecnologías para aprovechar el buchón no son económicamente competitivas y por esta razón no son un mecanismo eficiente de control (Dávila, 1992; Bustamante Sanint, 2010).

Es una planta nativa de Suramérica que se caracteriza por unas hojas con pecíolos esponjosos engrosados, los cuales le permiten flotar sobre el agua. Tiene unas flores muy vistosas de colores lila y violeta, por lo que en ocasiones se utiliza como ornamental. Tallo vegetativo sumamente corto; hojas en rosetas, ascendentes a extendidas; pecíolos cortos, hinchados (bulbosos), con tejido aerenquimatoso; con dimorfismo foliar al crecer agrupadas: hojas puramente ascendentes y pecíolos elongados y menos hinchados; láminas de 2 a 16 cm. Inflorescencia: espiga; flores azules a celestes, y una mancha amarilla en el lóbulo superior del perianto; fruto: cápsula de 1,5 cm (Forzza, 2010). La planta consiste en brotes individuales cada uno con un máximo de diez hojas expandidas dispuestas en espiral y separadas por entrenudos muy cortos (Ver Fotografías 4a, 4b, 4c y 4d). Las hojas ovoides o en forma de riñón, de hasta 15 cm de diámetro presentan un pecíolo a menudo hinchado de 2 a 5 cm de grosor. La base del pecíolo y cualquier hoja posterior está encerrada en una estípula de hasta 6 cm de largo. Las raíces se desarrollan en la base de cada hoja, alcanzan 20 a 60 cm de largo, aunque pueden extenderse a 300 cm. Las yemas

axilares pueden desarrollar estolones, creciendo horizontalmente 10 a 50 cm antes de establecer plantas hijas. Poblaciones de brotes interconectadas pueden desarrollarse muy rápidamente, aunque los estolones que conectan finalmente mueren. Inflorescencia en espiga, se desarrolla desde el meristemo apical, pero tiende a aparecer lateral debido al desarrollo inmediato de una yema, cada espiga alcanza hasta 50 cm de altura, tiene 8 a 15 flores sésiles. El lóbulo principal de cada flor tiene un parche de color amarillo brillante, con forma de diamante rodeado de color púrpura. Fruto en cápsula que puede contener hasta 450 semillas pequeñas, cada una de aproximadamente 1 x 3 mm. La polinización, principalmente por viento, puede dar lugar a una buena producción de semilla, aunque en algunas poblaciones puede haber un alto grado de auto a incompatibilidad (Harley, 1994; Velásquez, 1994; Rzedowski *et al.,* 2005).

Es una planta netamente acuática que habita en ecosistemas acuáticos tropicales y humedales de sabana (Bustamante-Sanint, 2010). Vive en aguas dulces estancadas, tranquilas o de ligero movimiento, por ejemplo, zanjas, canales, arroyos, ríos y pantanos (Dávila, 1992; Rzedowski *et al.,* 2005). A veces flotante, aunque también se fija al sustrato (Velásquez, 1994).

Su reproducción es principalmente de tipo vegetativo por estolones y por semillas. Las semillas son capaces de germinar inmediatamente, pero pueden permanecer en estado latente durante muchos años. La germinación es estimulada por las condiciones aeróbicas y temperaturas alternadas; grandes poblaciones de plántulas pueden establecerse en el barro expuesto en los bordes de las masas de agua cuando los niveles de agua caen. Desde una etapa temprana, las yemas axilares de las hojas más viejas de la plántula son capaces de desarrollarse en estolones, que crecen horizontalmente y forman plantas hijas y puede ocurrir de forma indefinida y poblaciones muy grandes se producen de esta manera sin reproducción sexual (Velásquez, 1994; Rzedowski *et al.* 2005; CABI, 2014). Tiene un ciclo de vida perenne (Rzedowski *et al.* 2005). El flujo de agua es el principal medio de dispersión de material vegetativo, así como de las semillas cuando se producen (Velásquez, 1994; Rzedowski *et al.* 2005; CABI, 2014)

Además de salvaje, *Eichhornia crassipes* se cultiva en jardines de agua y en fuentes; es la única especie de su género estrictamente flotante. Está incluido en la lista 100 de las especies exóticas invasoras más dañinas del mundo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. Se ha convertido en un problema ambiental en otras regiones diferentes a las de su distribución natural, principalmente porque tapona los canales de drenaje y cubre completamente el espejo de agua en embalses, lagunas y humedales. Esto provoca cambios en los ciclos de nutrientes de las aguas, en su oxigenación y en su composición de microorganismos. Es una especie muy adaptable a entornos alterados como aguas contaminadas y embalses, lo cual la convierte en una de las especies invasoras más peligrosas alrededor del mundo.

13.1.5 Hydrocotyle ranunculoides

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26-abril-2016
COORDENADAS:	4º 34' 17,1" N 74º 08' 32,0" W

FOTOGRAFÍA (5a)



Descripción: *Hydrocotyle ranunculoides* (Araliaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26-abril-2016
COORDENADAS:	4º 34' 17,1" N 74º 08' 32,0" W

FOTOGRAFÍA (5b)



Descripción: *Hydrocotyle ranunculoides* (Araliaceae) en Humedal Tunjo. Vista detallada.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
División: Fanerógama
Clase: Magnoliopsida
Orden: Apiales
Familia: Araliaceae
Género: *Hydrocotyle*
Especie: *Hydrocotyle ranunculoides*
Nombre común: Redondita de agua
Hábito: Hierba
Origen: Nativa
Tipo de Vegetación: Acuática

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Es una planta acuática en la familia Araliaceae. Es nativa de Norte y Sudamérica, y partes de África. En el Reino Unido es una especie introducida especie invasora muy expandida a los cursos de agua en Inglaterra y de Gales. También es maleza en Australia. Por otro lado, es una especie amenazada en partes de su área endémica de EE. UU.

Tiene tallos horizontales, rizomatosos y estolóníferos, finos hasta robustos, glabros, acuáticos flotantes, y también rastreros en suelo saturado, con nudos radicantes (Ver Fotografías 5a y 5b). Los escapos son glabros, que pueden llegar a medir hasta 15-45 mm largo, opuestos a las hojas. Hojas con pecíolos delgados, no peltadas, 3-40 cm de longitud. Las estípulas son cóncavas, orbiculares, enteras, estrías pards; las láminas suborbiculares a reniformes, 5-7-nervadas, base emarginada, hendida hasta la mitad, 5-8 mm largo. Tiene umbelas simples, 4-12-flores, y pedicelos de 1-2 mm de largo, ascendentes. Los involucros con brácteas de 1-2 mm d largo, y ápice obtuso. Pétalos cremosos, puntuados, aovados, acuminados, 0,4-0,7 mm de largo. Su estilopodio es plano, estilos de 1 mm de longitud. Fruto suborbicular, lateralmente apretado, base emarginada, castraño-amarillento a pardo-rojizo.

Debido a su potencial colonizador y constituir una amenaza grave para las especies autóctonas, los hábitats o los ecosistemas, esta especie ha sido incluida en el Catálogo Español de Especies exóticas Invasoras, aprobado por Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto (Lucena *et al.,* 2001).

13.1.6 Myriophyllum aquaticum

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 24,6" N 74º 08' 46,5" W

FOTOGRAFÍA (6a)



Descripción: *Myriophyllum aquaticum* (Haloragaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 24,6" N 74° 08' 46,5" W

FOTOGRAFÍA (6b)



Descripción: *Myriophyllum aquaticum* (Haloragaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Saxifragales
Familia: Haloragaceae
Género: *Myriophyllum*
Especie: *Myriophyllum aquaticum*
Nombre común: Cola de zorro acuática, hierba de agua, candelabro
Hábito: Hierba
Origen: Nativa
Tipo de Vegetación: Acuática

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: La cola de zorro acuática (*Myriophyllum aquaticum),* es una especie de planta acuática nativa de humedales de Sudamérica: Brasil, Bolivia, Ecuador, Perú, Argentina, Chile, Paraguay, Uruguay. Es popular por su uso en acuarios (Ver Fotografías 6a y 6b).

Son hierbas glabras, acuáticas; con tallos gruesos, con frecuencia ligeramente lagunosos. Hojas en verticilos de 3–6, pectinadas, mayormente emergentes, 2–5 cm de largo, con 10–18 segmentos en cada lado, los inferiores frecuentemente reducidos; raquis hasta 1 mm de ancho; estípulas ausentes. Flores raramente producidas, unisexuales, dispuestas en las axilas de las hojas sumergidas; flores inferiores pistiladas, las superiores estaminadas; sépalos 4, oblongo-lanceolados o angostamente triangulares; pétalos 4, naviformes y unguiculados; estambres 4–8; carpelos 4, lóculos 4, estigmas blancos y fimbriados. Fruto 1–2 mm de largo, nuececillas papiloso-punteadas, pronto dividiéndose en 4 partes.
Es nativa de la cuenca del río Amazonas, y naturalizada se la halla en todo el mundo. Fue introducida a Norteamérica hacia los años 1800. Como prefiere un clima cálido, es más común en subtrópicos y trópicos.

Es una planta perenne. Al entibiarse el agua en primavera, comienza la floración; la mayoría lo hace en esa estación, sin embargo, algunos comienzan en verano. Flores diminutas, blancas. La mayoría de las plantas de esta especie son femeninas, de hecho, no hay masculinas fuera de Sudamérica; por lo que no semilla fuera de esa región. Pero se reproduce asexualmente. Las nuevas plantas salen de fragmentos de plantas enraizadas.
Debido a su potencial colonizador y constituir una amenaza grave para las especies autóctonas, los hábitats o los ecosistemas, esta especie ha sido incluida en el Catálogo Español de Especies exóticas Invasoras, aprobado por Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto. Es muy usada y popular en acuarios internos y externos. Desafortunadamente, tiene comportamientos de maleza. No tiene competencia, por lo que se descontrola.

En su hábitat endémico, algunos insectos se alimentan de ella, pero en sus introducciones no existen tales predadores; salvo en Florida, donde las larvas de avispas Alticini se alimentan. Otro problema creado por su sobrepoblación, es el estancamiento del agua, y el sobrecrecimiento de algas, y de larvas de mosquito; problemas en riego y en drenaje, restricciones a las actividades recreacionales. Los herbicidas no son específicos para la sp. y no la controlan, queda el corte para mantenerla a raya (CONABIO, 2009).

13.1.7 Polygonum punctatum

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 19,7" N 74º 08' 35,5" W

FOTOGRAFÍA (7a)



Descripción: *Polygonum punctatum* (Polygonaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 19,7" N 74° 08' 35,5" W

FOTOGRAFÍA (7b)



Descripción: *Polygonum punctatum* (Polygonaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas e inflorescencias.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Caryophyllales
Familia: Polygonaceae
Género: *Polygonum*
Especie: *Polygonum punctatum*
Nombre común: Chilillo, tamaiza
Hábito: Hierba
Origen: Nativa, invasora en los humedales
Tipo de Vegetación: Acuática

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: El chilillo, tamaiza (*Polygonum punctatum*) es una especie botánica de planta perenne, palustre, perteneciente la familia de las Polygonaceae. Es endémica de toda América, desde Canadá a Argentina. Se encuentra naturalizada en todos los estados del centro de América, encontrándose a lo largo de bordes de caminos, bancos de arena de los ríos, y en terrenos inundados.

Hierba perenne acuática o semiacuática (Ver Fotografía 7a), de hojas grandes, angostas, alternas, con pecíolos de 12-25 mm de largo, glabras, lámina variable en forma (angostamente lanceoladas, oblongo-lanceoladas, romboideas) pero siempre se estrechan hacia ambos extremos, de hasta 16 cm x 3,5 cm, ápice agudo, borde entero, base cuneada, sin pelos, punteada en el envés (Ver Fotografía 7b).

Tallo simple o ramificado, erguido o ascendente, con o sin pelos, finamente estriado, verde o verdoso rojizo; ócrea hialina rojiza, de 6-15 mm de largo, truncas, se desgarran, con o sin cilios.

Inflorescencias en racimos laxos, delgados, erguidos o curvados, de hasta 9 cm de largo (Ver Fotografía 7b); brácteas translúcidas, en forma de embudo y de hasta 3 mm de largo, acompañando a los grupos de flores; flores diminutas, de 2-4 mm de largo, con perianto de 3-6 tépalos, verdososos, blanco y verde o rosado y verde, cubiertos de puntos glandulares evidentes, con 8 estambres, 3-estilos unidos por la base, con puntos glandulares evidentes.

Fruto aquenio, seco, de superficie brillante, cubierto por perianto seco, caedizo al frotar, excepto el que rodea el pediculo; de hasta 4 mm x 1,3-2,1 mm, ápice acuminado a cuspidado, con 3 costillas, lustrosas, pardo negruzco o café rojizo. Se confunde fácilmente con *Polygonum hydropiper*, que también tiene glándulas en los tépalos; pero, ésta tiene frutos con superficie mate, no brillante.

Las plántulas tienen hipocótilo cilíndrico, de 4-14 mm de largo, rojo, glabro; cotiledones de lámina elíptica de 3 a 4 mm x 2,5 mm, glabros, a veces envés rojizo; epicótilo nulo o cilíndrico, de hasta 1,5 mm de largo; hojas alternas. Cuando vive como acuática sus hojas tienen 1,2-3 cm x 6-10 cm, de ápice romo. Se usa como planta ornamental y medicinal.

13.1.8 Polygonum segetum

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 18,6" N 74º 08' 34,3" W

FOTOGRAFÍA (8a)



Descripción: *Polygonum segetum* (Polygonaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 18,6" N 74° 08' 34,3" W

FOTOGRAFÍA (8b)



Descripción: *Polygonum segetum* (Polygonaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 18,6" N 74º 08' 34,3" W

FOTOGRAFÍA (8c)



Descripción: *Polygonum segetum* (Polygonaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 18,6" N 74° 08' 34,3" W

FOTOGRAFÍA (8d)



Descripción: *Polygonum segetum* (Polygonaceae) en Humedal Tunjo. Detalle inflorescencias.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
Phylum: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Polygonales
Familia: Polygonaceae
Género: *Polygonum*
Especie: *Polygonum segetum*
Nombre común: Gualola, barbasco, corazón herido, envidia, hierba de sapo, gloria
Hábito: Hierba
Origen: Nativa, invasora en los humedales
Tipo de Vegetación: Acuática

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: La especie *Polygonum segetum* Kunth, conocida popularmente como "gualola" o "barbasco rosado", es considerada una planta invasora y crece en los humedales o en ecosistemas de características similares (Ver Fotografía 8a) (García Barriga, 1992). Crea ambientes apropiados para el desarrollo de la vida acuática (Bruneton, 2001). Se le ha usado por las personas de la ciudad de Manizales en forma empírica, para el tratamiento de la DM II (Gutiérrez, 2002), es preconiza en las diarreas, catarros crónicos y hemorragias internas, cura la sarna en los perros y sirve de insecticida. (García Barriga, 1992). Esta especie se encuentra dentro del género de las *Polygonum*, familia de las Polygonaceae cuyos estudios fitoquímicos han mostrado una gran variedad de metabolitos secundarios (Derita et al., 2007).

Hierbas hasta 1 m de alto (Ver Fotografía 8a); tallos lisos, glabros o con tricomas con glándulas en los ápices. Hojas lineares a lanceoladas, 5–16 cm de largo y 1–2.5 cm de ancho, atenuándose en un ápice agudo o acuminado, hacia la base decurrentes sobre el pecíolo (Ver Fotografías 8b y 8c), cartáceas; pecíolos 2–15 mm de largo; ócreas 5–25 mm de largo, glabras, enteras o con pocas cerdas de 1 mm de largo. Inflorescencias solitarias o 2–3 juntas, espiciformes o racemosas de 20 cm de largo, flores en fascículos agrupados, rosadas o blancas (Ver Fotografía 8d); pedicelos iguales o más largos que las ocréolas. Aquenio 3–4 mm de largo, lustroso, café obscuro o negro.

Común en pantanos, zonas pacífica y norcentral; 30–1500 m; florece todo el año; se encuentra en México al norte de Sudamérica y en las Antillas. Es una especie de maleza común que crece en las áreas subtropicales del mundo donde ocasiona grandes pérdidas en cosechas y praderas debido a su agresividad. En Colombia se encuentra en zonas ubicadas por encima de los 2000 msnm, y es muy difícil de manejar por su alta competitividad y gran habilidad para propagarse, tanto sexual como vegetativamente; a menudo crece sola en un campo gracias a su capacidad para prevalecer sobre otras especies de plantas.

13.1.9 Polypogon elongatus

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 19,7" N 74º 08' 35,5" W

FOTOGRAFÍA (9a)



Descripción: *Polypogon elongatus* (Poaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 19,7" N 74º 08' 35,5" W

FOTOGRAFÍA (9b)



Descripción: *Polypogon elongatus* (Poaceae) en Humedal Tunjo. Detalle inflorescencia.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 19,7" N 74º 08' 35,5" W

FOTOGRAFÍA (9c)



Descripción: *Polypogon elongatus* (Poaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica
Reino: Plantae
Subreino: Tracheobionta
División: Magnoliophyta
Clase: Liliopsida
Subclase: Commelinidae
Orden: Poales
Familia: Poaceae
Género: *Polypogon*
Especie: *Polypogon elongatus*
Nombre común: Pajita barrialera, pasto peludo, rabo de cachorro
Hábito: Hierba
Origen: Nativa
Tipo de Vegetación: Acuática

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS
Observaciones adicionales: Es una especie exótica de la Guayana venezolana, y es considerada como especie invasora dada su posible amenaza a la biodiversidad nativa. *Polypogon elongatus* es una especie nativa del continente americano y se distribuye desde los Estados Unidos de América hasta Argentina y Uruguay (Soreng et al. 2003). En Colombia esta especie crece en toda la región andina y en las áreas montañosas entre los 1200 y 3200 m de altitud y principalmente se le encuentra en bordes de pequeñas corrientes de agua, bordes de lagunas, bordes de bosques montanos húmedos, aunque también es frecuente en áreas cultivadas (Giraldo, 2004).

El género Polypogon se caracteriza por sus espiguillas unifloscu ladas, pudiendo ser o no aristadas, ambas glumas superando la longitud del flósculo, y la espiguilla se desarticula enteramente junto con el ápice ligeramente clavado del pedicelo. A primera vista se puede confundir con el Capim melao o Melinis minutiflora, pero la parte vegetativa pubescente y viscosa de Melinis lo diferencia claramente. *P.* elongatus se caracteriza por su inflorescencia alargada (Ver Fotografía 9b) y decumbente de aproximadamente 30 cm y sus espiguillas con glumas acuminadas aristadas. Se ha mencionado en la literatura la longitud relativa de la arista de la primera gluma con respecto a la segunda, como carácter discriminatorio entre *P.* elongatus y la especie afín *P.* interruptusKunth. A primera vista pareciese que las aristas de las glumas son subiguales en *P.* interruptus, mientras que en *P.* elongatus la arista de la gluma inferior es más larga que la superior, pero este carácter no es constante al menos en las muestras venezolanas, por lo que no es útil como carácter diagnóstico.

Entre las especies colombianas, *P. elongatus* es fácilmente reconocible por su lema, en la que las nervaduras laterales se prolongan en cortos dientes o arístulas (Ver Fotografía 9a). Por otra parte, es la especie que presenta las glumas más largas entre todas las especies presentes en Colombia (3-5 mm de largo), así como las aristas más cortas (1-2,2 mm de largo) (Giraldo, 2004). Se presenta bajo la forma de heliófito sensu Velásquez (1994), configurando macollas dispersas de unos 30 cm de alto, en suelos cenagoso-humídicos.
Esta especie se distribuye en las regiones templadas desde México hasta Perú. En Venezuela se desarrolla en la cordillera de la Costa y los Andes, en los estados Aragua, Distrito Capital, Barinas, Carabobo, Lara, Mérida, Miranda, Táchira, Trujillo y Zulia, entre los 1800-2000 (-3700) m snm (Zuloaga *et al.* 2008).

13.1.10 latifolia

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 17,1" N 74º 08' 32,0" W

FOTOGRAFÍA (10)



Descripción: *Typha latifolia* (Typhaceae) casi seca en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
Subreino: Tracheobionta
División: Magnoliophyta
Clase: Liliopsida
Orden: Poales
Familia: Typhaceae
Género: *Typha*
Especie: *Typha latifolia*
Nombre común: Totora, junco de esteras, espadaña, enea, anea, bayón, bayunco, bohordo, henea, junco de la pasión, maza de agua
Hábito: Hierba
Origen: Nativa, invasora en los humedales
Tipo de Vegetación: Acuática

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: *Typha latifolia* (totora, junco de esteras, espadaña, enea, anea', bayón, bayunco, bohordo, henea, junco de la pasión, maza de agua) es una especie de planta herbácea perennes del género *Typha*, que crece en áreas templadas subtropicales y tropicales del hemisferio norte, en regiones pantanosas. Florece de mediados a fines del verano. Esta especie comparte su distribución con otras sp. emparentadas, y se hibrida con *Typha angustifolia*, de hojas más angostas, formando *Typha x glauca (Typha angustifolia x T. latifolia*). Alcanza 1,5 a 3 m de altura y sus hojas 2-4 cm de ancho (Ver Fotografía 10) (*Real Jardín Botánico, 2010).*

Se encuentra en la mayor parte de las regiones más templadas del hemisferio norte. Es una de las plantas más altas del género, ya que puede alcanzar los 3 m de altura. Tiene grandes matas de follaje verde medio. Sus tallos son erectos. Las hojas miden hasta 18 mm de ancho. Sus flores son espigas en formas de cigarro, de 30 cm de largo; las masculinas se encuentran en la parte superior y las femeninas en la inferior. Puede ser extremadamente invasiva (Cheers *et al.* 2006).

13.2 ESPECIES EXÓTICAS

13.2.1 Conium maculatum

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25-abril-2016
COORDENADAS:	4º 34' 28.3'' N 74º 08' 48.2'' W

FOTOGRAFÍA (11a)



Descripción: *Conium maculatum* (Apiaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25-abril-2016
COORDENADAS:	4º 34' 28.3'' N 74º 08' 48.2'' W

FOTOGRAFÍA (11b)



Descripción: *Conium maculatum* (Apiaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 28.3'' N 74° 08' 48.2'' W

FOTOGRAFÍA (11c)



Descripción: *Conium maculatum* (Apiaceae) en Humedal Tunjo. Detalle inflorescencias.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 28.3'' N 74° 08' 48.2'' W

FOTOGRAFÍA (11d)



Descripción: *Conium maculatum* (Apiaceae) en Humedal Tunjo. Detalle inflorescencias.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
Subreino: Tracheobionta
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Subclase: Rosidae
Orden: Apiales
Familia: Apiaceae
Subfamilia: Apioideae
Género: *Conium*
Especie: *Conium maculatum*
Nombre común: Cicuta
Hábito: Hierba
Origen: Exótica, potencialmente invasora
Tipo de Vegetación: Acuática

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Especie botánica de planta con flor herbácea de la familia de las apiáceas y, dentro de ésta, perteneciente al género *Conium.* Es originaria de Europa y el Norte de África, en ambientes nitrófilos más bien húmedos y frescos, como las orillas de los ríos y zonas sin cultivar. Se ha introducido y naturalizado en muchas otras áreas, incluyendo Asia, América del Norte, América del Sur (es decir, específicamente, en Argentina, Chile y Uruguay), Australia y Nueva Zelanda. Se encuentra a menudo en suelos mal drenados, particularmente cerca de los arroyos, zanjas, y otras superficies de agua. También aparece en bordes de caminos, bordes de campos de cultivo y áreas de desecho. Se considera una especie invasora en 12 estados de Estados Unidos. En Colombia se encuentra en climas fríos. Ésta hierba es erecta y crece hasta 2 m de altura (Ver Fotografá 11a). Su tallo mide unos 2 cm de diámetro, es cilíndrico, hueco, presenta surcos y es de color verde azulado. Sus hojas son grandes y están divididas en segmentos de margen aserrado (Ver Fotografía 11b). Sus inflorescencias se presentan en umbelas compuestas de unos 10 a 15 cm de diámetro. El fruto es un pequeño aquenio redondo u ovalado, de color verde claro. Las semillas son pequeñas de color negruzco. La planta entera desprende un olor nauseabundo al romperla o restregarla. Sus flores son de color blanco (Ver Fotografías 11c y 11d). Según el Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis, es una especie tóxica. Sus hojas y tallos se emplean como sedante y narcótico. De sus frutos se extrae un aceite esencial utilizado en la farmacia (García 1975).

13.2.2 Rorippa pinnata

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	28 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 36,4" N 74° 08' 52,6" W

FOTOGRAFÍA (12a)



Descripción: *Rorippa pinnata* (Brassicaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	28 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 36,4" N 74° 08' 52,6" W

FOTOGRAFÍA (12b)



Descripción: *Rorippa pinnata* (Brassicaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	28 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 36,4" N 74° 08' 52,6" W

FOTOGRAFÍA (12c)



Descripción: *Rorippa pinnata* (Brassicaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	28 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 36,4" N 74° 08' 52,6" W

FOTOGRAFÍA (12d)



Descripción: *Rorippa pinnata* (Brassicaceae) en Humedal Tunjo. Detalle inflorescencias.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía taxonómica

Reino: Plantae
Subreino: Traqueobionta (plantas vasculares)
Superdivisión: Spermatophyta (plantas con semillas)
División: Magnoliophyta (plantas con flor)
Clase: Magnoliopsida (dicotiledóneas)
Subclase: Dilleniidae
Orden: Capparales
Familia: Brassicaceae
Género: *Rorippa*
Especie: *Rorippa pinnata*
Nombre común: Berro, mastuerzo de huerta
Hábito: Hierba
Origen: Exótica
Tipo de Vegetación: Acuática

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Es una especie nativa no muy común, que se encuentra cerca de los cuerpos de agua.
Mesoamérica; se encuentra desde el centro de México hasta Guatemala y Colombia (Rzedowski & Rzedowski, 2001). Dado que es una planta que crece cerca de cuerpos de agua, canales, etc., es probable que pueda migrar a lo largo de ellos. La combinación de flores amarillas muy pequeñas, los frutos cortos y un poco parecidos a salchicha y la forma de las hojas son característicos. Pétalos amarillos, menos de 1,2 mm de largo, más cortos que los sépalos. Hojas divididas, foliolos con margen crenado a aserrado. Base de la hoja a veces con orejas (auriculada).

Hábito y forma de vida: Hierba anual o bianual, decumbente o erecta, glabra o casi glabra (Ver Fotografía 12a).

Tamaño: De 30-60 cm.

Tallo: Simple o ramificado desde la base.

Hojas: Pecioladas y pinnatifidas, divisiones dentadas a crenadas, hasta 11 cm de largo y 4 de ancho (Ver Fotografías 12b y 12c). La base de todas las hojas puede ser auriculada o semiamplexicaule (abrazadora).

Inflorescencia: Un racimo (Ver Fotografía 12d).

Flores: Sépalos 4, 0.8-1.2 mm de largo, pétalos tambien 4, más cortos (0.5-0.7 mm), amarillos o verdoso-amarillento.

Frutos y semillas: Un silícua cilíndrica y corta, 3-7 mm de largo, 1.5-2.5 mm de ancho, a veces se estrecha en la parte media.

Crece principalmente como ruderal en las orillas de cuerpos de agua. En Colombia se distribuye entre los 1560 y 3220 m. Es una planta anual o bianual. Es una especie no muy frecuente. Es parte de la flora nativa de lugares húmedos. De acuerdo a su estatus de conservación, no parece estar amenazada (Rzedowski & Rzedowski, 2001).

13.2.3 Trifolium repens

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 28,7" N 74° 08' 44,5" W

FOTOGRAFÍA (13a)



Descripción: *Trifolium repens* (Leguminosae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 28,7" N 74° 08' 44,5" W

FOTOGRAFÍA (13b)



Descripción: *Trifolium repens* (Leguminosae) en Humedal Tunjo. Detalle flores.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 28,7" N 74º 08' 44,5" W

FOTOGRAFÍA (13c)



Descripción: *Trifolium repens* (Leguminosae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Fabales
Familia: Fabaceae
Subfamilia: Faboideae
Tribu: Trifolieae
Género: *Trifolium*
Especie: *Trifolium repens*
Nombre común: Trébol blanco, carretón, chupamieles, chupón, motas blancas, teble, trebillo.
Hábito: Hierba
Origen: Exótica
Tipo de Vegetación: Acuática

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Llamado comúnmente trébol blanco, es una especie del género *Trifolium* nativo de Europa, norte de África, y Asia occidental. Está extendido por toda Norte América, donde se ha naturalizado. Es un importante cultivo forrajero.

Se trata de una especie herbácea perenne. De porte rastrero, alcanza una altura de 10 cm (Ver Fotografía 13a). Su hábito estolonífero hace de ella una leguminosa de excelente adaptación al pastoreo en zonas templadas de todo el mundo. Se propaga por estolones y semillas. El sistema radical es ramificado en su raíz principal, además presenta raíces adventicias de carácter estolonífero. Las hojas son pecioladas y trifoliadas (Ver Fotografía 13c); sus folíolos son ovales, con una mancha blanca, y sin ninguna vellosidad (tampoco en pecíolos ni tallos). Los estolones se encuentran abrazados por estípulas membranosas de las hojas. Las inflorescencias son glomérulos s de 1.5 a 2 cm de ancho, conteniendo de 50 a 100 flores blancas o blanco-rosadas (Ver Fotografía 13b). Estos se encuentran sobre un pedúnculo de 7 cm. Las flores son de tipo papilionáceo o papilionoides. Los frutos contienen tres o cuatro semillas en forma de corazón, sumamente pequeñas y de color variable del amarillo al marrón-rojizo. La semilla tiene forma redondeada con una protuberancia que coincide con la posición de la futura radícula. La cubierta seminal forma una gruesa capa suberizada alrededor de la semilla. Presenta hilo: cicatriz correspondiente al antiguo punto de enganche a la pared del ovario (Coladonato, 1993).

El trébol blanco es exigente en luz y sensible a la sequía, probablemente por sus raíces superficiales, lo que obliga a cultivarla bajo riego en veranos secos. Sin embargo, puede vegetar en los suelos pobres, ácidos o arenosos, necesitando fuertes abonados fosfóricos, al igual que casi todos los tréboles. Es poco tolerante a la salinidad. Desarrolla en sus raíces nódulos formados por bacterias nitrificantes del género *Rhizobium*. En adecuadas condiciones de temperatura, humedad y suelo, las bacterias fijan importantes cantidades de nitrógeno de la atmósfera (Peterson, 1977).

El crecimiento del trébol blanco comienza por el desarrollo de la corona, de una raíz pivotante y hasta diez estolones primarios, que nacen de las yemas axilares de las hojas de la corona. Los estolones suelen adoptar forma radial sobre la superficie del suelo. Posteriormente, los nudos de estos estolones desarrollan nuevas raíces adventicias, hojas y yemas axilares. La aparición de estolones secundarios, ocasiona cierta debilidad en los primarios, por emigración de las sustancias de reserva hacia dichos estolones hijos, hasta el punto de que, finalmente, lo primarios mueren y el sistema secundario se independiza de la planta original. Este comportamiento facilita la supervivencia de las plantas por multiplicación vegetativa, al asegurar el desarrollo y el crecimiento sucesivo de nuevos estolones y con ellos, la emergencia de nuevos individuos. El crecimiento de los estolones, es aproximadamente de 20 cm/año. Una vez que las condiciones ambientales (fundamentalmente fotoperíodo y vernalización previa) favorecen el proceso de floración, las yemas axilares originan cabezuelas florales. De esta forma, la producción de inflorescencias se hace en detrimento de la de los nuevos estolones y, por consiguiente, el crecimiento de la planta se reduce. También se movilizan reservas hacia las flores para formar las semillas (Richard et al., 1997).

14 ESPECIES VEGETALES TERRESTRES

14.1 ESPECIES NATIVAS

14.1.1 Abatia parviflora

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26-abril-2016
COORDENADAS:	4º 34' 37,2" N 74º 08' 32,0" W

FOTOGRAFÍA (14a)



Descripción: *Abatia parviflora* (Salicaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26-abril-2016
COORDENADAS:	4º 34' 37,2" N 74º 08' 32,0" W

FOTOGRAFÍA (14b)



Descripción: *Abatia parviflora* (Salicaceae) en Humedal Tunjo. Detalle inflorescencias.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26-abril-2016
COORDENADAS:	4º 34' 37,2" N 74º 08' 32,0" W

FOTOGRAFÍA (14c)



Descripción: *Abatia parviflora* (Salicaceae) en Humedal Tunjo. Detalle pubescencia tallo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26-abril-2016
COORDENADAS:	4º 34' 37,2" N 74º 08' 32,0" W

FOTOGRAFÍA (14d)



Descripción: *Abatia parviflora* (Salicaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
División: Fanerógama
Clase: Magnoliopsida
Orden: Malpighiales
Familia: Salicaceae
Género: *Abatia*
Especie: *Abatia parviflora*
Nombre común: Duraznillo, Salvia, Mincho
Hábito: Árbol
Origen: Nativa
Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Es una especie de árbol perteneciente a la familia de las salicáceas. Se encuentra en muchas partes de Colombia en las cordilleras central y oriental entre los 2000 y los 3500 msnm, y es un árbol que alcanza los 20 m de altura de copa irregular a veces globosa con follaje color verde blancuzco y al madurar se vuelve verde oscuro (Ver Fotografía 14d).

Las hojas son simples, opuestas, elípticas y de ápice acuminado, son pubescentes de borde aserrado y son coriáceas (Ver fotografía 14a). No presentan estípulas. Las flores son de color amarillo dispuestas en inflorescencias racimosas terminales (Ver fotografía 14b). Los frutos son cápsulas bivalvares dehiscentes con abundantes semillas. Es una especie poco común y melífera que atrae a insectos como abejas por lo que es usada en apicultura para el cultivo de abejas. Es ornamental, óptimo para sembrar en parques y avenidas. Es útil en conservación, protección y restauración de nacederos (Mahecha, E. 2004). Se distribuye en Costa Rica, Colombia hasta Perú. Es una especie nativa de Costa Rica, que habita en bosque nuboso y en bosques de roble y bosques enanos. Sus flores son observadas en enero, de marzo a julio y de agosto a noviembre. Es una especie que produce abundante floración por lo que atrae gran cantidad insectos. También es utilizada como cerca viva (Museo Nacional de Costa Rica, Portal Nacional de Biodiversidad Costarricense, Ecobiosis, 2017).

14.1.2 Achyrocline satureioides

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 24.2'' N 74° 08' 40.6'' W

FOTOGRAFÍA (15a)



Descripción: *Achyrocline satureioides* (Asteraceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 24.2'' N 74° 08' 40.6'' W

FOTOGRAFÍA (15b)



Descripción: *Achyrocline satureioides* (Asteraceae) en Humedal Tunjo. Detalle inflorescencias.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20-abril-2016
COORDENADAS:	4º 34' 24.2'' N 74º 08' 40.6'' W

FOTOGRAFÍA (15c)



Descripción: *Achyrocline satureioides* (Asteraceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica
Reino: Plantae
División: Fanerógama Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Asterales
Familia: Asteraceae
Subfamilia: Asteroideae
Tribu: Gnaphalieae
Género: *Achyrocline*
Especie: *Achyrocline satureioides*
Nombre común: Marcela
Hábito: Hierba
Origen: Nativa
Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: La marcela (*Achyrocline satureioides*) es una especie perteneciente a la familia de las asteráceas utilizada como planta medicinal. Es un arbusto perenne que alcanza alrededor de un metro de altura (Ver Fotografía 15a) y en el hemisferio sur suelen florecer en marzo. Las flores son de color rojizo, de alrededor de dos cm de diámetro, floreciendo en pequeños racimos (Ver Fotografía 15b). Las hojas son delgadas y de color verde oscuro, a gris medio (Ver Fotografía 15c), que no destaca entre el resto de la vegetación del campo.

En el sur de Brasil y en Uruguay, las flores de marcela son utilizadas como relleno de almohadas para los bebés, porque creen que tiene efectos calmantes y también es usado para calmar la tos. Las flores tienen un agradable aroma y la infusión de sus hojas es usada también en la región para aliviar los dolores de cabeza, calambres y problemas de estómago. En Rio Grande do Sul es la tradición de que la cosecha de marcela se efectúe en viernes, antes del amanecer, porque se cree que este día "trae la eficiencia" de la recogida de té de flores. Por su sabor amargo, forma parte de bebidas tónicas. Se propaga por semillas y esquejes (Toursaskiassian, M. 1980).

14.1.3 Alnus acuminata

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 35,5" N 74° 08' 30,0" W

FOTOGRAFÍA (16a)



Descripción: *Alnus acuminata* (Betulaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26-abril-2016
COORDENADAS:	4º 34' 35,5" N 74º 08' 30,0" W

FOTOGRAFÍA (16b)



Descripción: *Alnus acuminata* (Betulaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas envés.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 35,5" N 74° 08' 30,0" W

FOTOGRAFÍA (16c)



Descripción: *Alnus acuminata* (Betulaceae) en Humedal Tunjo. Detalle frutos.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Fagales
Familia: Betulaceae
Género: *Alnus*
Especie: *Alnus acuminata*
Nombre común: Aliso o Chaquiro
Hábito: Árbol
Origen: Nativa
Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Es una especie arbórea que pertenece a la familia de las betuláceas. Árbol hasta de 20 m de altura, tronco único desde la base, a veces varios, corteza escamosa, gris, con lenticelas observables a simple vista, el follaje es perenne cuando crece en quebradas húmedas y caducifolio en ladera semisecas.

Hojas: alternas, simples, ovoideas, algo resinosas, con el ápice acuminado y el borde aserrado (Ver Fotografías 16a y 16b).

Flores: unisexuales, masculinas y femeninas sobre un mismo árbol, pero en inflorescencias diferentes, flores masculinas agrupadas en amentos, péndulos, flores femeninas con brácteas formando un cono estrobiliforme.

Frutos: nueces pequeñas, aladas, protegidas dentro del estróbilo leñoso, liberadas a la madurez y diseminadas por el viento y el agua (Ver Fotografía 16c). Es propia de cañadas y laderas húmedas y se distribuye altitudinalmente desde los 1400 - 3200 msnm, creciendo en suelos profundos o medianamente profundos con subsuelo rocoso, aunque también puede desarrollarse en laderas con menor humedad y expuestas a vientos secos, pero entonces con menor crecimiento. Se la halla en Argentina, Bolivia, Costa Rica, Colombia, Ecuador, Guatemala, México, Panamá, Perú.

El aliso puede soportar temperaturas por debajo de cero por breve tiempo, aunque es capaz de soportar hasta temperaturas de bajo cero de -10 °C y nevadas esporádicas.
Se desarrolla en áreas montañosas con pendientes de escarpadas a muy escarpadas que oscilan entre 25 y 40 grados de inclinación y su distribución coincide con las isoyetas de 600 a 1200 mm en Tarija.

No es exigente en cuanto a calidad de suelos siempre y cuando haya buena humedad y con buena capacidad de drenaje, crece en un amplio rango de textura desde la arcillosa hasta arenosa e inclusive en suelos pedregosos y superficiales.

La capacidad de fijar nitrógeno en simbiosis, con microorganismos Actinomicetes del género *Frankia* le da la facultad de colonizar suelos pobres y fertilizar los suelos donde crece, acumulando una extraordinaria cantidad de materia orgánica en un tiempo relativamente corto.

Se comporta como una especie marcadamente pionera, especialmente adecuada como rodal protector inicial de las laderas erosionadas y en las cuencas hidrográficas de las tierras altas (CONABIO, 2009). Se observa en floración en septiembre-octubre y con frutos maduros en enero-febrero. Se reproduce a través de semillas, hijuelos de raíz y estacas. Las semillas no requieren tratamiento previo para su germinación. Las formas recomendables de reproducir aliso son mediante germinación de semillas y vegetativamente vía estacas, aunque las plantas originadas de estacas tienen un desarrollo radicular superficial en relación a las plantas producidas por semillas que tienen raíz pivotante de penetración profunda. Su crecimiento es rápido y plantado entre 2000 y 3000 msnm, ha demostrado ser claramente más eficiente que otras especies introducidas, característica que plantea a esta especie como una alternativa para el repoblamiento forestal con un potencial económico similar al pino y al eucalipto.

Tiene la capacidad de podarse naturalmente y de esa manera ofrecer madera de buena calidad sin muchos ojos. El crecimiento en plantaciones artificiales es más rápido que en bosques naturales debido al mayor espaciamiento. Da leña de buena calidad, de amplio uso y comercializada ampliamente; la madera y los troncos se utilizan para la construcción de casas (vigas), chozas y apriscos; la corteza rica en taninos se usa para curtir cueros. En la medicina tradicional las hojas frescas maceradas en alcohol sirven para fricciones contra el reumatismo (Correa et al., 2004). Su estado de conservación actual corresponde a una especie de Preocupación menor (The IUCN Red List of Threatened Species, 2016).

14.1.4 Baccharis latifolia

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25-abril-2016
COORDENADAS:	4º 34' 23.9'' N 74º 08' 47.5'' W

FOTOGRAFÍA (17a)



Descripción: *Baccharis latifolia* (Asteraceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 23.9'' N 74° 08' 47.5'' W

FOTOGRAFÍA (17b)



Descripción: *Baccharis latifolia* (Asteraceae) en Humedal Tunjo. Detalle inflorescencias.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25-Abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 23.9'' N 74° 08' 47.5'' W

FOTOGRAFÍA (17c)



Descripción: Baccharis latifolia (Asteraceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Asterales
Familia: Asteraceae
Subfamilia: Asteroideae
Tribu: Astereae
Género: *Baccharis*
Especie: *Baccharis latifolia*
Nombre común: Chilca
Hábito: Arbusto
Origen: Nativa
Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Conocido vulgarmente como chilca, es una especie del género *Baccharis* abundante en Sudamérica: Bolivia, Ecuador, Argentina, Uruguay, Chile. Se reporta en Colombia entre los 1812 y los 3400 msnm. García (1974) reporta esta especie en los departamentos de Antioquia, Caldas, Cauca, Cundinamarca, Huila, Norte de Santander y Putumayo

.

Es un arbusto muy ramificado, tiene tallos leñosos y crece de 2 a 3 m de altura (Ver Fotografía 17a). Sus hojas son alternas, de borde dentado, de forma oblongo lanceolada, terminan en punta aguda, y tienen base atenuada (Ver Fotografía 17c); miden de 6 a 12 cm de largo por 2 a 3.5 cm de ancho, son de color verde brillante en el haz, y presentan 3 nervios pronunciados que salen desde la base. Sus inflorescencias son panículas terminales ramificadas; tienen cabezuelas femeninas de unos 4 mm de largo (Ver Fotografía 17b); las flores masculinas son de forma tubular. La inflorescencia surge de las axilas de las ramas. Numerosas flores pentámeras muy pequeñas, cáliz con dientes desiduos y pétalos blancos de forma abovada. El fruto es una cápsula ovoide

.

Las semillas son oblongas, con arilo blanco. Sus frutos son aquenios de unos 2 mm de largo (García 1974). Según el Jardín Botánico José Celestino Mutis de Bogotá, es una especie medicinal: las hojas son empleadas en cataplasma para aliviar el reumatismo; la bebida de su cocimiento sirve contra afecciones bronquiales. Es también útil para la recuperación de suelos erosionados. Se suele utilizar en jardinería para formar cercas vivas, para fijar suelos en laderas y terrazas. La madera se utiliza para leña.

14.1.5 Canna indica

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 37,1'' N 74° 08' 30,2" W

FOTOGRAFÍA (18a)



Descripción: *Canna indica* (Cannaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22-abril-2016
COORDENADAS:	4º 34' 37,1'' N 74º 08' 30,2" W

FOTOGRAFÍA (18b)



Descripción: *Canna indica* (Cannaceae) en Humedal Tunjo. Detalle flores.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22-abril-2016
COORDENADAS:	4º 34' 37,1'' N 74º 08' 30,2" W

FOTOGRAFÍA (18c)



Descripción: *Canna indica* (Cannaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
División: Angiospermae
Clase: Liliopsida
Subclase: Zingiberidae
Orden: Zingiberales
Familia: Cannaceae
Género: *Canna*
Especie: *Canna indica*
Nombre común: Achira blanca, achira brasilera, achira bugueña, capacho, sagú, biri, cucuyús, juquián, risgua, caña de India o papantla
Hábito: Hierba
Origen: Nativa, potencialmente invasora
Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Es una planta perenne de 1,5 a 3 m de altura perteneciente a la familia de las cannáceas. Es de origen sudamericano y los arqueólogos han encontrado que se cultivaba en Perú hace 4.500 años. En Colombia los chibchas la utilizaban en su alimentación. Se encuentra hasta los 2650msnm. Se reporta por el Jardín Botánico San Jorge de Ibagué en la vereda Perico, Tolima en una altitud de 1200msnm. Además "Se cultiva en los climas fríos y templados de Colombia." En los departamentos de Huila y Tolima hay plantaciones para la obtención del almidón (García 1975). Se distribuye en América desde México hasta el sur de Brasil, en Europa y en el sureste de Asia. También se cultiva en Australia.

Es una hierba perenne que crece hasta 3 metros de altura (Ver Fotografía 18a). Tiene un polvillo azuloso a todo lo largo del tallo. Sus hojas de 15 a 65 cm de largo y de 10 a 30 cm de ancho son simples y alternas de color verde pálido (Ver Fotografía 18c). Sus flores de color rojo matizado de amarillo pálido salen en pares del eje central (Ver Fotografía 18b). La superficie del rizoma está labrada por surcos transversales, que marcan la base de escamas que la cubren; de la parte inferior salen raicillas blancas y del ápice, donde hay numerosas yemas, brotan las hojas, el vástago floral y los tallos. Los tallos aéreos pueden alcanzar 1-3 m de altura y forman una macolla compacta, estando envueltos por las vainas de las hojas. Las hojas son anchas, de color verde o verde violáceo, con pecíolos cortos y láminas elípticas, que pueden medir de 30 a 60 cm de largo y 10 a 25 cm de ancho, con la base obtusa o estrechamente cuneada y el ápice es cortamente acuminado o agudo. La nervadura central es prominente y de ella se derivan las laterales. Inflorescencia en racimo terminal con 6-20 cincinos de 1-2 flores. Flores sobre pedicelos de 0,2-1 cm de largo, de color rojo o amarillo-anaranjado, excepto en algunos cultivares, de 4,5-7,5 cm de largo, con los sépalos estrechamente triangulares, de 1-1,7 cm de largo y los pétalos erectos, de 4-6,5 cm de longitud. Tubo de 1,5-2 cm de largo. Estaminodios 3-4, de estrechamente obovados a espatulados, de 4,5- 7,5 cm de largo y de 0,3-0,5 cm de anchura en la parte libre. Su fruto es una cápsula ovoide a elipsoide de 2 a 7 cm de largo y de 1,5 a 2,5 cm de ancho. Produce

aproximadamente 18 semillas por fruto de color café a negro y de forma globosa (Bernal y Correa 1990).

Según los jardines botánicos Joaquín Antonio Uribe de Medellín y San Jorge de Ibagué es una especie ornamental útil para el embellecimiento del espacio público, de jardines y antejardines; alimenticia ya que sus rizomas sirven para extraer harina con la que se elaboran productos comestibles; de uso industrial para la producción de almidón; artesanal pues con sus semillas se hacen rosarios y collares; y medicinal usada como diurético y emoliente.

Según el Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis, sus semillas duras y brillantes se usan para hacer collares.

Sus hojas se usan en muchos lugares para envolver alimentos (Bernal y Correa 1990).

14.1.6 Cedrela montana

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26-abril-2016
COORDENADAS:	4º 34' 37,2" N 74º 08' 32,0" W

FOTOGRAFÍA (19a)



Descripción: *Cedrela montana* (Meliaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26-abril-2016
COORDENADAS:	4º 34' 37,2" N 74º 08' 32,0" W

FOTOGRAFÍA (19b)



Descripción: *Cedrela montana* (Meliaceae) en Humedal Tunjo. Detalle Hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26-abril-2016
COORDENADAS:	4º 34' 37,2" N 74º 08' 32,0" W

FOTOGRAFÍA (19c)



Descripción: *Cedrela montana* (Meliaceae) en Humedal Tunjo. Detalle tallo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Sapindales
Familia: Meliaceae
Género: *Cedrela*
Especie: *Cedrela montana*
Nombre común: Cedro andino, cedro bogotano, cedro de tierra fría
Hábito: Árbol
Origen: Nativa
Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Es una especie botánica de fanerógama de la familia de las meliáceas, una de las mejores maderas. El cedro es uno de los árboles más majestuosos y de mayor porte en los bosques de clima frío de los alrededores de Bogotá. El tronco de los ejemplares maduros es recto y grueso y la copa muy amplia. Sus ramas suelen albergar auténticos jardines de bromeliáceas, helechos y orquídeas. Gracias a estas características, el cedro ha sido apreciado como ornamental y se han conservado algunos viejos ejemplares en fincas y en las plazas centrales de varios pueblos. Sin embargo, son muchos más los que han sido talados, ya que la madera del cedro es una de las mejores, siendo muy empleada en la construcción de viviendas y en ebanistería. Posiblemente las características de la madera fueron las que impulsaron a los conquistadores españoles a denominar "cedros" a estos árboles, aunque no se parecen ni están emparentados con los auténticos cedros (*Cedrus spp.*) Estos últimos son coníferas (árboles del grupo de los pinos y cipreses) propias de la región Mediterránea y los Himalayas (Cárdenas y Salinas, 2007).

La planta alcanza los 35 m de altura. El tronco mide 2 m de diámetro, su corteza muerta es escamosa y es de color negro grisáceo, su corteza viva es de color rosado, es laminada y olorosa (Ver Fotografía 19a). Las hojas son compuestas, alternas, están dispuestas en forma de hélices, miden 35 cm de largo por 20 cm de ancho (Ver Fotografía 19b), su raquis es protuberante y abultado en su base, poseen entre los 8 y los 13 pares de folíolos, que son asimétricos, su borde es entero, tienen forma elíptica, su ápice forma un ángulo recto, su base es redonda y son pubescentes; no poseen estípulas (Ver Fotografía 19a). Las flores miden 1 cm de diámetro, son unisexuales, están dispuestas en inflorescencias terminales en forma de panículas, su corola tiene forma tubular, sus cinco sépalos están separados entre sí, son de color blanco y se tornan de color amarillo cobrizo al envejecer.

Los frutos son cápsulas leñosas, miden 7 cm de largo, se abren por sí solos de arriba hacia abajo en cinco valvas cuyo interior es de color amarillo y parecen una flor abierta. Las semillas son aladas, aplanadas, lisas, miden 4 cm de largo por 1 cm de ancho, tienen una lámina que les sirve para ser dispersadas por acción del viento y su embrión se localiza en uno de sus extremos (Mahecha *et al.* 2004). El cedro es notable porque es uno de los pocos árboles de clima frío que cada año, durante unas pocas semanas, pierde totalmente sus hojas. Luego de mudar de follaje, empiezan a salir las yemas y el árbol pronto vuelve a estar

cubierto de hojas nuevas. En ese momento el árbol se carga, asimismo, de pequeñas flores blanco verdosas, las cuales son muy visitadas por abejorros (*Bombus*) y colibríes (*Lesbia nuna, Metallura tyrianthina*). Luego de varios meses, se desarrollan completamente los frutos, el follaje empieza a envejecer y finalmente se cae. Y el ciclo vuelve a repetirse. La dispersión de semillas coincide con la temporada en que el árbol tiene hojas viejas o está desprovisto completamente de follaje. Lo más interesante es que cada ejemplar de cedro tiene su propio período, que se repite todos años más o menos en los mismos meses, pero que a menudo no coincide con el de otros cedros que crecen en las cercanías (Cárdenas y Salinas, 2007).

Habita en la parte alta del bosque muy húmedo premontano, en el bosque muy húmedo montano bajo, en el bosque húmedo montano bajo y en el bosque seco montano bajo (Mahecha *et al.* 2004). La floración ocurre desde enero hasta agosto y la fructificación: desde octubre hasta diciembre. Se propaga por semillas o estacas (Mahecha *et al.* 2004).

Se distribuye en las tres cordilleras; en el departamento de Cundinamarca se presenta en los municipios comprendidos entre Pacho y Cabrera, como también en la Sabana de Bogotá y sus alrededores, entre otros lugares. El Jardín Botánico Universidad Tecnológica de Pereira reporta la especie en las montañas de los departamentos de Caldas, Quindío y Risaralda. Es una planta con uso ornamental y su madera es usada en la ebanistería, construcción de navíos, fabricación de chapas y madera laminada según el Jardín Botánico Joaquín Antonio Uribe de Medellín y el Jardín Botánico Universidad Tecnológica de Pereira (Mahecha *et al.*2004).

14.1.7 Conyza bonariensis

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34′ 29,3" N 74° 08′ 47,0" W

FOTOGRAFÍA (20)



Descripción: *Conyza bonariensis* (Asteraceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
Subreino: Tracheobionta
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Subclase: Asteridae
Orden: Asterales
Familia: Asteraceae
Subfamilia: Asteroideae
Tribu: Astereae
Género: *Conyza*
Especie: *Conyza bonariensis*
Nombre común: Cola de caballo
Hábito: Hierba
Origen: Nativa
Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERISTICAS ECOLOGICAS

Observaciones adiconales: Es una especie botánica de *Conyza*, hallada en trópicos y subtrópicos como maleza; su preciso origen nativo se desconoce, pero se supone de Centroamérica o de Sudamérica. Crece como un arbusto redondo; y en verano se colorea de blanco; su anchura puede alcanzar 5 m; mantiene las hojas en invierno (Ver Fotografía 20).

Prospera hasta en grietas del pavimento de concreto. Florece en agosto y continúa fructificando hasta las primeras heladas. Es instantáneamente reconocible por su follaje azul verdoso, muy angosto, hojas onduladas, y brácteas del involucro púrpuras (Forzza, 2010).

14.1.8 Croton funkianus

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26-abril-2016
COORDENADAS:	4º 34' 32,4" N 74º 08' 34,3" W

FOTOGRAFÍA (21a)



Descripción: *Croton funkianus* (Euphorbiaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26-abril-2016
COORDENADAS:	4º 34' 32,4" N 74º 08' 34,3" W

FOTOGRAFÍA (21b)



Descripción: *Croton funkianus* (Euphorbiaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26-abril-2016
COORDENADAS:	4º 34' 32,4" N 74º 08' 34,3" W

FOTOGRAFÍA (21c)



Descripción: Croton funkianus (Euphorbiaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas envés.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 32,4" N 74° 08' 34,3" W

FOTOGRAFÍA (21d)



Descripción: *Croton funkianus* (Euphorbiaceae) en Humedal Tunjo. Detalle inflorescencias y frutos.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
Phylum: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Malpighiales
Familia: Euphorbiaceae
Género: *Croton*
Especie: *Croton funkianus*
Nombre común: Croto, drago, sangregado
Hábito: Árbol
Origen: Nativa
Tipo de Vegetación: Terrestre

CARÁCTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Crece entre los 1600 y los 2600 msnm.

Se distribuye en las zonas de ladera de las cordilleras Central y Oriental; en el departamento de Cundinamarca se presenta en el flanco occidental de la cordillera Oriental y esta cultivada en los municipios de conforman la Sabana de Bogotá, entre otros lugares. La floración ocurre desde agosto hasta octubre; la fructificacción desde noviembre hasta enero; la recolección de frutos desde agosto hasta septiembre; la renovación del follaje desde abril hasta mayo. Se propaga por semillas y estacas (Mahecha *et al.* 2004).

La planta alcanza los 30 m de alto y su tronco los 70 cm de diámetro, la corteza es grisácea, lisa y produce un exudado rojizo (Ver Fotografía 21a). Las hojas son simples, alternas, tienen forma acorazonada, poseen glándulas en la base, pelos estrellados y exudan un látex rojizo cristalino (Ver Fotografías 21b y 21c); presentan estípulas libres. Las flores están congregadas en inflorescencias racimosas verticales femeninas y masculinas en el mismo individuo; las femeninas son de color verde marrón, pequeñas y su estigma es abierto (Ver Fotografía 21d), las masculinas son de color blanco y tienen 5 mm de diámetro. El fruto es una cápsula globosa, sus colores van desde el verde claro hasta el rojizo al madurar, se abren por sí solos (dehiscentes) en tres valvas y contienen tres semillas. Las semillas son de color crema, tienen 1 cm de longitud por 5 mm de ancho y presentan en uno de los extremos una pequeña carnosidad blanca que atrae las aves (Mahecha *et al.* 2004).

Es una planta con uso medicinal debido a su exudado de color sangre que posee propiedades curativas. Su madera es usada como leña y para fabricar palillos y palos de madera. Adicionalmente, se utiliza para la protección de cuencas y suelos de acuerdo al Jardín Botánico San Jorge de Ibagué, al Jardín Botánico Universidad de Caldas (Manizales) y al Jardín Botánico del Quindío (Calarcá).

14.1.9 Dodonaea viscosa

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24-abril-2016
COORDENADAS:	4º 34' 17,1" N 74º 08' 28,1" W

FOTOGRAFÍA (22a)



Descripción: *Dodonaea viscosa* (Sapindaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24-abril-2016
COORDENADAS:	4º 34' 17,1" N 74º 08' 28,1" W

FOTOGRAFÍA (22b)



Descripción: *Dodonaea viscosa* (Sapindaceae) en Humedal Tunjo. Detalle frutos.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24-abril-2016
COORDENADAS:	4º 34' 17,1" N 74º 08' 28,1" W

FOTOGRAFÍA (22c)



Descripción: *Dodonaea viscosa* (Sapindaceae) en Humedal Tunjo. Vista detallada.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24-abril-2016
COORDENADAS:	4º 34' 17,1" N 74º 08' 28,1" W

FOTOGRAFÍA (22d)



Descripción: *Dodonaea viscosa* (Sapindaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Dicotiledónea / Magnoliopsida
Orden: Sapindales
Familia: Sapindaceae
Género: *Dodonaea*
Especie: *Dodonaea viscosa*
Nombre común: Chanamo o Hayuelo
Hábito: Arbusto
Origen: Nativa
Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Es una especie arbustiva de la familia de las sapindáceas. Tiene una distribución cosmopolita en regiones tropicales, subtropicales y templadas de África, América, Asia Meridional y Australasia.

Es un arbusto de cerca de 1-3 m de altura, ocasionalmente arborescente de hasta 10 m (Ver Fotografía 22 a y 22c). Hojas simples y elípticas que segregan una sustancia resinosa, 6-13 cm de longitud y 2-4 cm de ancho en forma de hélice, color verde pálido y de margen entera (Ver Fotografía 22d). Las flores son entre amarillas y anaranjado-rojizas, agrupadas en racimos cortos. El fruto es una cápsula de 2 cm de ancho, pardo al madurar, con 2 o 3 alas verticales, rojizas cuando juveniles, y café claro cuando maduras (Ver Fotografía 22b). Su tronco es curvo con corteza escamosa. Hojas de 7 cm de largo por 2,5 cm de ancho, simples, alternas y dispuestas en forma de hélice, color verde pálido y de margen entera (Ver Fotografía 22b). Flores de 8 mm de largo, anaranjadas, y se encuentran agrupadas en inflorescencias terminales (Mahecha et al. 2004).

La madera es extremadamente dura y duradera, adecuada para construcciones rústicas tipo bahareque, como leña, carbón vegetal o como mango para herramientas. El pueblo maorí la usaba para labrar mazas y diversas armas. El nombre maorí de este arbusto, akeake, significa "por siempre y jamás". El cultivar purpurea, con follaje purpúreo, es ampliamente cultivado como arbusto de jardín.

Viven en bosques secos montanos bajos y bosques húmedos montanos. Se propaga por semillas. Se colectan los frutos, se exponen al sol hasta cuando exploten, luego se colectan las semillas; éstas se ponen en remojo tres días, y posteriormente se siembran en semillero, cuando las plántulas alcanzan los 5 cm de altura se traspasan a bolsas de polietileno y al alcanzar los 20 cm se transplantan al lugar definitivo. Son plantas de crecimiento rápido, que necesitan abundante luz solar, y soportan sequías, además que viven en suelos poco profundos y ácidos. Florece desde enero hasta marzo, y desde agosto hasta septiembre; fructifica desde enero hasta marzo y desde octubre hasta noviembre (Mahecha et al. 2004).

Es una planta medicinal empleada como estimulante para la lactancia y como remedio contra las enfermedades del sistema digestivo, entre otros usos. También es útil como tutor

para cultivos hortícolas. Se recomienda en el control de la erosión, como cortina rompeviento y como restaurador de suelos. Crece muy bien sobre suelos erosionados o perturbados (de intenso pastoreo o deforestados), por lo que se recomienda su uso para reforestar terrenos deteriorados (CONABIO, 2009). Esta especie es ornamental y maderable, su madera se usa para hacer cabos de herramientas y culatas de armas. (Según Jardín Botánico Universidad Tecnológica de Pereira). También se usa en actividades silviculturales para ayudar en la regeneración de suelos con alto grado de erosión, y es inductor de procesos de restauración de bosques secundarios (Mahecha et al. 2004).

14.1.10 Ficus andicola

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24-abril-2016
COORDENADAS:	4º 34' 19,4" N 74º 08' 27,5" W

FOTOGRAFÍA (23a)



Descripción: *Ficus andicola* (Moraceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24-abril-2016
COORDENADAS:	4º 34' 19,4" N 74º 08' 27,5" W

FOTOGRAFÍA (23b)



Descripción: *Ficus andicola* (Moraceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24-abril-2016
COORDENADAS:	4º 34' 19,4" N 74º 08' 27,5" W

FOTOGRAFÍA (23c)



Descripcón: *Ficus andicola* (Moraceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas y estipulas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Rosales
Familia: Moraceae
Tribu: Ficeae
Género: *Ficus*
Especie: *Ficus andicola*
Nombre común: Caucho sabanero, capaz, caucho rosado, conservo, higuerón, lechero, maingare, matapalo, nacedero, nacedor, pivijay, sueldo, tapás o ficus
Hábito: Árbol
Origen: Nativa
Tipo de Vegetación: Terrestre

Observaciones adicionales: Es un árbol que habita en el bosque muy húmedo montano bajo, en el bosque húmedo montano bajo y en el bosque seco montano bajo. La floración ocurre en septiembre y la fructificación, desde enero hasta febrero (Mahecha *et al.* 2004). Se propaga por semillas y por estacas (Mahecha *et al.* 2004; Jardín Botánico Universidad Tecnológica de Pereira).

Crece entre los 1800 y los 2800 msnm (Mahecha *et al.* 2004). Se encuentra en las Antillas, desde las Bahamas a Trinidad y Tobago. También aparece en México, Guatemala, Belice, Honduras, Nicaragua, El Salvador, Costa Rica, Panamá, Colombia, Venezuela, Guyana, Surinam, Ecuador, Perú, Bolivia y Brasil.6 Ha sido introducida en Florida, USA y han escapado del cultivo (González, 2007).

En Colombia se distribuye en la cordillera Oriental; se desarrolla naturalmente en los departamentos de Santander y Boyacá, en este último en el municipio de Soatá, de donde es originario; en el departamento de Cundinamarca se presenta plantado en los municipios que conforman la Sabana de Bogotá y sus alrededores, entre otros lugares (Mahecha *et al.* 2004). El Jardín Botánico Universidad Tecnológica de Pereira también reporta la especie para los departamentos de Risaralda y Quindío.

La planta alcanza los 20 m de altura. El tronco mide 1 m de diámetro, es irregular, segrega un látex de color blanco, su corteza es lisa y posee gránulos (Ver Fotografías 23a y 23b). Las hojas son simples, lisas, alternas, están dispuestas en forma de hélices, su forma es elíptica, coriáceas, su borde es entero y sus pecíolos poseen canales y miden 10 cm de largo por 6 cm de ancho (Ver Fotografía 23c). Tienen estípulas involúcrales. Las flores son masculinas o femeninas y los dos tipos están dentro de un receptáculo carnoso o "breva" llamado sícono, que mide 1 cm de diámetro y posee una pequeña abertura denominada ostíolo, su superficie posee gránulos, son de color verde rojizo, las masculinas están localizadas hacia éste y las femeninas se acomodan hacia la base del sícono y son fecundadas por una avispa al ingresar por el ostíolo en busca de alimento, además de polinizarla, coloca allí sus huevos.

Los frutos se crean a partir de las flores femeninas, contenidas dentro de la breva y éstas, al madurar, se vuelven de color rojo oscuro y contiene múltiples semillas. Las semillas se ubican hacia la parte baja del sícono y son diminutas (Mahecha *et al.* 2004). Es una planta con uso ornamental, alimento para la avifauna y es utilizada en la forestación según el Jardín Botánico Universidad Tecnológica de Pereira.

Ficus americana tiene un obligado mutualismo con las avispas de la familia Agaonidae; las flores sólo son polinizadas por las avispas del higo, y las avispas del higo sólo pueden reproducirse en las flores del higo. En general, cada especie de higo depende de una sola especie de avispa para la polinización. Las avispas son dependientes de manera similar en sus especies de higuera con el fin de reproducirse. Los higos son a veces considerados como potenciales especies clave en las comunidades de animales frugívoros; sus patrones asíncronos de fructificación pueden causar que sean fuentes importantes de fruta cuando otras fuentes de alimentos son escasos. En el Parque nacional natural Tinigua en Colombia, la Ficus americana era un importante productor de frutas durante los períodos de escasez de fruta en dos de cada tres años (Schiffler *et al.,* 2002).

La interacción entre los higos y las avispas de higo es especialmente conocida. Además de sus polinizadores, las especies de Ficus son explotadas por un grupo de avispas chalcidoideas no polinizadoras cuyas larvas se desarrollan en sus higos. Ambos avispas polinizadoras y no polinizadoras sirven como anfitriones para avispas parasitoides. Además de las polinizadoras Pegoscapus, las avispas no polinizadoras pertenecientes a los géneros Heterandrium, Aepocerus y Idarnes fueron encontrados en los higos de *F. americana* en Brasil (Kjellberg *et al.,* 2005).

14.1.11 Furcraea cabuya

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20-abril-2016
COORDENADAS:	4º 34' 28,7'' N 74º 08' 37,6" W

FOTOGRAFÍA (24)



Descripción: Furcraea cf. cabuya (Asparagaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica
Reino: Plantae
Phylum: Magnoliophyta
Clase: Liliopsida
Orden: Asparagales
Familia: Asparagaceae
Género: *Furcraea*
Especie: *Furcraea cabuya*
Nombre común: Cabuya, fique, pita
Hábito: Hierba
Origen: Nativa
Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Se encuentra entre los 1500 y los 2700 msnm. En Colombia se encuentra en las cordilleras Central y Oriental en los departamentos de Boyacá, Cauca, los Santanderes y Cundinamarca (Mahecha *et al.* 2004). Se reporta por el Jardín Botánico de la Universidad Tecnológica de Pereira en La Julita.

Habita el bosque muy húmedo premontano, bosque muy húmedo montano bajo y bosque seco montano bajo. Su propagación se da por bulbillos o propágulos. Se siembran a 5 cm de profundidad dejando de 15 a 20 cm de distancia entre una planta y otra en hileras separadas entre sí por 30 cm. El desarrollo se inicia entre los 20 y los 30 días después de la siembra. Cuando las plantas alcanzan 25 cm de altura se transplantan al lugar definitivo a una distancia de mínimo 3 metros entre una planta y otra. La tierra debe quedar apretada contra la raíz para evitar que la planta se pudra. Soporta sequía y suelos pobres (Mahecha *et al.* 2004).

Similar a una palma enana esta planta perenne alcanza hasta 5 metros de altura y su tallo suculento, fibroso y con cicatrices foliares alcanza hasta 40 cm de diámetro (Ver Fotografía 24). Sus hojas o pencas suculentas de color verde y nerviación paralela miden hasta 2,5 metros de largo, parecen lanzas rígidas (lanceoladas), tienen muchos aguijones ganchudos en sus márgenes y se tornan rojizas cuando hay escasez de agua. Sus flores suculentas miden 3 cm de diámetro aproximadamente, son fragantes, poseen 3 pétalos y 3 sépalos de color blanco verdoso y sus estambres son de color amarillo, están dispuestas en inflorescencias rectas y ramificadas (escapo o magüey) que pueden medir hasta 15 metros de altura. Sus frutos miden 2 cm de diámetro aproximadamente y sus semillas germinan en la misma planta, los propágulos caen al suelo ya formados, razón por la cual se considera como una planta vivípara (Mahecha *et al.* 2004).

Es una especie de uso alimenticio, artesanal, doméstico, industrial, medicinal y ornamental entre otros. Sus bulbillos pueden prepararse en encurtidos. El eje del racimo de las flores se usa para hacer tallas y macetas. El zumo de las hojas es cáustico y se utiliza para lavar ropa,

las personas que desfibran a mano las hojas del fique pierden las huellas digitales. A partir de las hojas se produce la cabuya. La bebida resultante del cocimiento de sus hojas alivia las afecciones del hígado, sus flores en infusión actúan como depurativas de la sangre, el líquido extraído de sus hojas se mezcla con aceite y ayuda a aliviar los dolores reumáticos, las pencas machacadas y aplicadas en cataplasma provocan la supuración y también sirven para quitar los piojos de los animales. Se suele sembrar como ornamental en jardines, parques, avenidas y separadores viales. Además, de sus hojas maceradas se extrae una sustancia útil para la pesca artesanal pero que tiene el gran inconveniente de causar la muerte indiscriminada de peces. Sirve también como cerca viva, para la conservación, estabilización de suelos muy erosionados y para fijar los taludes de los zanjones y en los linderos de los caminos. Es una especie inductora de procesos de restauración vegetal para suelos erosionados (Mahecha *et al.* 2004). Según el Jardín Botánico de la Universidad Tecnológica de Pereira es una planta ornamental útil para la construcción de cercas vivas y para la producción de fibras de fique.

14.1.12 Juglans neotropica

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26-abril-2016
COORDENADAS:	4º 34' 35,5" N 74º 08' 30,0" W

FOTOGRAFÍA (25a)



Descripción: *Juglans neotropica* (Juglandaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26-abril-2016
COORDENADAS:	4º 34' 35,5" N 74º 08' 30,0" W

FOTOGRAFÍA (25b)



Descripción: *Juglans neotropica* (Juglandaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26-abril-2016
COORDENADAS:	4º 34' 35,5" N 74º 08' 30,0" W

FOTOGRAFÍA (25c)



Descripción: *Juglans neotropica* (Juglandaceae) en Humedal Tunjo. Detalle margen hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Fagales
Familia: Juglandaceae
Género: *Juglans*
Especie: *Juglans neotropica*
Nombre común: Cedro negro, nogal, cedro nogal, nogal bogotano, nogal tunjano, nogal sabanero, cedro grande
Hábito: Árbol
Origen: Nativa
Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: En Colombia ha sido colectada prácticamente en toda la región andina, departamentos de Antioquia, Boyacá, Caquetá, Cauca, Cundinamarca, Nariño, Norte de Santander, Putumayo, Quindío, Risaralda, Santander y Valle del Cauca, a altitudes entre los 1000 y 3500 m. El nogal crece naturalmente en el norte de la cordillera de los Andes, desde Venezuela hasta Bolivia, entre los 800 y 3000 m de altitud (Ospina-Penagos *et al.* 2003).

El nogal crece por lo general en ambientes moderadamente perturbados, como bosques secundarios, relictos de bosque andino, bordes de bosques o inclusive potreros. Florece anualmente pero el régimen de lluvias y la altitud puede afectar dicho período, siendo de menor duración en las regiones más altas (Ospina-Penagos *et al.* 2003).

Es un árbol de lento crecimiento, alcanzando 40 m y más de altura, con corteza, rojo pardo (Ver Fotografía 25a), y el canopio es oval. Las hojas compuestas, típicas de todos los miembros de Juglans, alcanzan 4 dm de largo, agrupadas al final de las ramas, y tienen borde aserrado (Ver Fotografías 25b y 25c).

Prefiere suelo suelto, fértil, e incluso vive bien en condiciones fangosas, y con pH neutro a algo ácido es ideal; no tolerando suelos calcáreos ni muy ácidos. Se los encuentra entre 1600 y 2500 msnm, en biomas donde la temperatura media oscila entre 16 y 22 °C, y precipitación anual de 1 a 3 m distribuidas a lo largo del año. No se comporta bien si está cerca de cursos de agua. Naturalmente aparece en una gran variedad de bosques premontanos y montanos, y muy abundantemente en bosque nubosos.

Se propaga por semilla; las nueces se escarifican con papel de lija, y se plantan en arena húmeda por 4 meses a temperatura de 2 a 4 °C. Los tiempos de germinación natural están pobremente estudiados, pero aparecen nuevos renovales donde caen las nueces y se ocultan por la broza.

Es alelopática, como muchos nogales, y su presencia mata otras especies. Es hospedante común de anturiums y de filodendrons, que no los afecta (Cárdenas y Salinas, 2007).

Juglans neotropica fue categorizada como especie En peligro (EN A2cd), debido a que el 52% de sus poblaciones han enfrentado un proceso intensivo de explotación maderera, y por lo tanto, de disminución poblacional. Por medio de la Resolución 0316 de 1974 el Inderena estableció la veda indefinida para toda clase de uso o aprovechamiento de las poblaciones silvestres de nogal en todo el territorio nacional. A nivel regional Corantioquia (Resolución 3183 de 2000), Corpourabá (Resolución 076395 de 1995) y Corpocaldas (Resolución 810 de 1996) han prohibido el aprovechamiento y vedan la explotación bajo cualquier modalidad en el área de sus respectivas jurisdicciones. Existen algunas poblaciones naturales en el Parque Nacional Natural Nevados, el parque natural regional Ucumarí (Risaralda) y las reservas naturales Bremen y Árbol de la Chata (Quindío).

Medidas de conservación: Identificar poblaciones naturales en particular en los parques nacionales naturales Cocuy, Chingaza, Farallones de Cali, Las Hermosas y Sumapaz, pues cerca de sus territorios se han detectado poblaciones de la especie. Realizar estudios de estructura y dinámica poblacional para proponer planes de manejo que sean desarrollados conjuntamente por las corporaciones, la academia y los institutos de investigación. Incentivar el enriquecimiento con plántulas de la especie en áreas degradadas de su hábitat natural. Desarrollar programas de propagación en jardines botánicos.

Su madera es utilizada en la fabricación de tableros contrachapados, chapas decorativas, ebanistería de alta calidad, artesanías, armas de fuego, instrumentos musicales (particularmente guitarras), marquetería, revestimiento ornamental de interiores y elaboración de pisos. También es usada para vigas, viguetas, alfardas y traviesas férreas. En algunas zonas es muy utilizada como leña y para la fabricación de carbón, debido a su lenta combustión y alto valor calórico (Ospina-Penagos et al. 2003).

14.1.13 Lycianthes lycioides

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 24,9" N 74° 08' 51,6" W

FOTOGRAFÍA (26a)



Descripción: *Lycianthes lycioides* (Solanaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 24,9" N 74º 08' 51,6" W

FOTOGRAFÍA (26b)



Descripción: *Lycianthes lycioides* (Solanaceae) en Humedal Tunjo. Detalles tallo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 24,9'' N 74º 08' 51,6" W

FOTOGRAFÍA (26c)



Descripción: *Lycianthes lycioides* (Solanaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 24,9'' N 74º 08' 51,6" W

FOTOGRAFÍA (26d)



Descripción: *Lycianthes lycioides* (Solanaceae) en Humedal Tunjo. Detalle flores.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 24,9" N 74° 08' 51,6" W

FOTOGRAFÍA (26e)



Descripción: *Lycianthes lycioides* (Solanaceae) en Humedal Tunjo. Detalle flores.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 24,9'' N 74º 08' 51,6" W

FOTOGRAFÍA (26f)



Descripción: *Lycianthes lycioides* (Solanaceae) en Humedal Tunjo. Detalle flores con pérdida de pigmentos violetas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
División: Angiospermas
Orden: Solanales
Familia: Solanaceae
Género: *Lycianthes*
Especie: *Lycianthes* lycioides
Nombre común: Gurrubo, cobán, gurumo, sambo, sombo, tote, zumbito
Hábito: Arbusto
Origen: Nativa
Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS
Observaciones adicionales: Se encuentra de 2000 a 3800 msnm. Crece en matorrales secos. Este arbusto alcanza 2 m de altura. Sus hojas son simples y enteras (Killeen *et al.* eds. 1993).

Arbustos intrincadamente ramificados, de hasta 2 metros de altura (Ver Fotografía 26a); ramas cortas, con frecuencia armadas apicalmente con braquiblastos que aparentan ser espinas. Hojas glabras a estrellado-tomentosas, algunas veces subfasciculadas, ampliamente obovadas a oblongo elípticas (Ver Fotografía 26c), rara vez subredondeadas, usualmente de 2-4 cm de longitud. Inflorescencias sobre ramas laterales cortas y subaxilares a las hojas, sésiles, con una a cinco flores; pedicelos delgados, de 15-20 mm de longitud. Flores, por lo general, azul-violetas con amarillo en el centro; pedicelos de 1-1,5-2,8 cm de longitud (Ver Fotografía 26d, 26e y 26f). Cáliz tubular-campanulado, pentadentado, algunas veces con partición en pequeños dientes, de 1,5-2,5 mm de longitud. Corola rotada, *ca.* 1,5 cm de anchura. Filamentos de las anteras desiguales, rojos o naranjas. Fruto en baya, globoso, de 6-8 mm de espesor, conteniendo ocho semillas esclerosadas.

HÁBITAT Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA. —Esta especie se distribuye desde Colombia hasta Chile y Argentina. En Colombia, la especie es propia de climas frío y subpáramo; ha sido recolectada en los Departamentos de Boyacá, Cundinamarca y Norte de Santander, en alturas que oscilan entre los 1990-3000 metros sobre el nivel del mar.

NOMBRES VERNÁCULOS. —Esta planta es conocida con los nombres populares de "gurrubo" (Boyacá, Cundinamarca), "gurrumo" (Cundinamarca), "zombo" (Boyacá), "sambo" (Boyacá, Cundinamarca), "coban", "tote" y "saúco".

USOS. —Las hojas de las plantas de esta especie, en infusión o decocción, se emplean para "limpiar" la sangre. El uso popular mantiene que lavando la piel con una decocción de hojas y frutos de estas plantas se curan los granos y espinillas de la cara (Bartholomäus, 1990).

14.1.14 Oxalis corniculata

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 15.6'' N 74º 08' 29.3'' W

FOTOGRAFÍA (27a)



Descripción: *Oxalis corniculata* (Oxalidaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 15.6'' N 74º 08' 29.3'' W

FOTOGRAFÍA (27b)



Descripción: *Oxalis corniculata* (Oxalidaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas y flor.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 15.6'' N 74º 08' 29.3'' W

FOTOGRAFÍA (27c)



Descripción: *Oxalis corniculata* (Oxalidaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas y flor.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Oxalidales
Familia: Oxalidaceae
Género: *Oxalis*
Especie: *Oxalis corniculata*
Nombre común: Vinagrillo, vinagrillo rastrero, acederilla, acedera, agrito
Hábito: Hierba
Origen: Nativa
Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Es una planta herbácea de aspecto ligeramente delicado, de bajo crecimiento (Ver Fotografía 27a), perteneciente a la familia Oxalidaceae. Tiene un tallo estrecho y arrastrado que se arraiga fácilmente en los nodos. Las hojas trifoliadas se subdividen en tres folíolos redondeados y se asemejan a un trébol en su forma. Algunas variedades tienen hojas verdes, mientras que otras, como *Oxalis corniculata* var. Atropurpurea, tienen hojas púrpuras. Las hojas tienen estipulas inconspicuas en la base de cada pecíolo (Ver Fotografía 27b y 27c). El fruto es una cápsula estrecha, cilíndrica, de 1 a 2 cm de largo y notable por su descarga explosiva de las semillas contenidas de 1 mm de largo.

Esta especie es cosmopolita en su distribución, y su lugar de origen es desconocido, pero se considera una planta del Viejo Mundo. Se considera como mala hierba en jardines, campos agrícolas y céspedes.

Las hojas son bastante comestibles, con un sabor picante. Toda la planta es rica en vitamina C. Esta planta es segura en dosis bajas, pero si se come en grandes cantidades durante un período de tiempo puede inhibir la absorción de calcio por el cuerpo (Hackney, 1992).

14.1.15 Passiflora tripartita

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 19.7'' N 74° 08' 33.5'' W

FOTOGRAFÍA (28a)



Descripción: *Passiflora tripartita* (Passifloraceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 19.7'' N 74º 08' 33.5'' W

FOTOGRAFÍA (28b)



Descripción: *Passiflora tripartita* (Passifloraceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 19.7'' N 74º 08' 33.5'' W

FOTOGRAFÍA (28c)



Descripción: *Passiflora tripartita* (Passifloraceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 19.7'' N 74° 08' 33.5'' W

FOTOGRAFÍA (28d)



Descripción: *Passiflora tripartita* (Passifloraceae) en Humedal Tunjo. Detalle flores.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 19.7'' N 74º 08' 33.5'' W

FOTOGRAFÍA (28e)



Descripción: *Passiflora tripartita* (Passifloraceae) en Humedal Tunjo. Detalle flores.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Malpighiales
Familia: Passifloraceae
Género: *Passiflora*
Especie: *Passiflora tripartita*
Nombre común: Curuba, tumbo o poro poro, curuba de castilla
Hábito: Enredadera
Origen: Nativa, potencialmente invasora
Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: También conocida como curuba, tumbo o poro poro, es una trepadora de la familia de las pasifloráceas (Ver Fotografía 28a).

Es nativa de los Andes. En Perú, donde crece tanto en la costa como en la montaña y la selva, se diferencia por el tamaño, sabor y color (amarillo, negro, rojo, etc) del fruto. También crece en Chile, Bolivia, Ecuador, Colombia, Brasil, en zonas con pluviosidad entre 800 a 1.500 mm anuales bien distribuidos y altitud entre los 2000 y 3200 msnm. En Venezuela, la única zona donde se produce desde la época precolombina y hay registros es en Mucurubá, población perteneciente al estado Mérida.

Es una enredadera con tallo redondo, estriado y velloso de hasta 6 m de largo (Ver Fotografía 28a). De ramas anguladas y hojas trilobadas, aserradas, de color verde oscuro, con vellosidad amarilla en el haz (Ver Fotografías 28b y 28c). Flor rosada con tubo de 4 a 10 cm de largo y copa campanulada (Ver Fotografías 28d y 28e). Frutos oblongos con pericarpio blando, de color amarillo al madurar, de 6 a 15 cm de largo por 3,5 a 5 cm de diámetro y un peso entre 100 a 180 g. Semillas abovadas múltiples con arilo anaranjado, suculento y comestible, usado para fabricar jugos y helados.

La curuba de Castilla o tumbo serrano, designada primero como *Passiflora mollisima* (H.B.K.) Bailey, 1916, es considerada actualmente como *Passiflora tripartita var. mollisima* (Kunth) Holm-Niels. & Jørgensen, 1988, *una subespecie de P. tripartita.*

14.1.16 Rubus glaucus

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	28 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 38.1'' N 74° 08' 54.2'' W

FOTOGRAFÍA (29a)



Descripción: *Rubus glaucus* (Rosaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	28 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 38.1" N 74º 08' 54.2" W

FOTOGRAFÍA (29b)



Descripción: *Rubus glaucus* (Rosaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	28 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 38.1'' N 74º 08' 54.2'' W

FOTOGRAFÍA (29c)



Descripción: *Rubus glaucus* (Rosaceae) en Humedal Tunjo. Detalle flores.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	28 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 38.1'' N 74º 08' 54.2'' W

FOTOGRAFÍA (29d)



Descripción: *Rubus glaucus* (Rosaceae) en Humedal Tunjo. Detalle flores.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
División: Angiospermae
Clase: Magnoliopsida
Orden: Rosales
Familia: Rosaceae
Subfamilia: Rosoideae
Tribu: Rubeae
Género: *Rubus*
Especie: *Rubus glaucus*
Nombre común: Mora andina o mora de Castilla
Hábito: Arbusto
Origen: Nativa, potencialmente Invasora
Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Esta especie crece entre los 2000-3000 m. s. n. m (Romero 1961). La Mora de castilla es originaria de zonas tropicales altas de América; se encuentra principalmente en Ecuador, Colombia, Panamá, El Salvador, Honduras, Guatemala, México y Estados Unidos (Ministerio de Agricultura 2003).

Es de hábito arbustivo (Espinal 1980). *R. glaucus* se desarrolla en suelos con buen drenaje, textura franca, abundante agua y materia orgánica, en suelos ligeramente ácidos con un pH de 5.5 a 6.5 y como óptimo un pH de 5.7.

Es exigente en Nitrógeno, Fosforo, Potasio, Calcio y Magnesio, se desarrolla mejor con humedad ambiental entre 70 y 80 por ciento. La temperatura óptima está entre 11° y 18° C y en cuanto a brillo solar requiere de 1200 a 1600 horas de brillo solar por año (Ministerio de Agricultura 2003).

La mora es una planta perenne de porte arbustivo, semierecto, de tallos rastreros o semierguidos que forman macollas (Ver Fotografía 29a). Los tallos son de longitud variable y se pueden ramificar, pueden tener o no aguijones; los tallos emiten constantemente brotes en la base.

Los frutos pueden ser de tamaño grande, mediano, o pequeño. Se maduran de manera dispareja ya que la floración no es homogénea. Su color va de rojo a púrpura o de rojo a rojo oscuro. La producción es continua, aunque existen épocas de mayor producción a intervalos entre 5 y 6 meses.

Las raíces se distribuyen en los primeros 30 cm del suelo con disposición horizontal y longitudinal de 0,5 a 1,2 metros de largo, las raíces sostienen la planta y permiten su propagación al presentar yemas vegetativas capaces de activarse produciendo brotes. El fruto se usa para la elaboración de conservas, dulces, golosinas, helados, frescos y en pulpa (Ministerio de Agricultura 2003).

14.1.17 Salix humboldtiana

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 28,7" N 74° 08' 37,6" W

FOTOGRAFÍA (30a)



Descripción: *Salix humboldtiana* (Salicaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 28,7'' N 74º 08' 37,6" W

FOTOGRAFÍA (30b)



Descripción: *Salix humboldtiana* (Salicaceae) en Humedal Tunjo. Vista detallada.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica
Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Malpighiales
Familia: Salicaceae
Género: *Salix*
Especie: *Salix humboldtiana*
Nombre común: Sauce criollo, sauce colorado, sauce amargo, sauce chileno, treique, cheique, reique, y huayao
Hábito: Árbol
Origen: Nativa
Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: En Colombia se encuentra entre 0 y 2800 m de altura, en las tres cordilleras, en especial en las riberas de ríos y pantanos. Esta especie se distribuye desde México hasta Chile (Mahecha *et al.* 2004).

Lugares húmedos y a veces arenosos, a lo largo de los ríos, esteros y lagos; frecuentemente en zonas bajas (Gupta 1995). Vive en bosques secos tropicales, bosques húmedos tropicales, bosques húmedos y muy húmedos premontanos, bosques húmedos y muy húmedos montanos bajos y bosques secos montanos bajos (Mahecha et al. 2004).

Es una especie de hábito Arbóreo. Se propaga por estacas, colectadas en época de lluvia abundante. Se cortan entre 25 y 40 cm de largo con 2 cm de diámetro, se meten en tierra negra con aplicación de hormonas que estimulen el enraizamiento por 4 días. Especie de crecimiento rápido, requiere de abundante luz solar durante su existencia, tolera bien los suelos húmedos y arenosos, con buen drenaje. Florece desde diciembre hasta febrero y desde julio hasta septiembre, y fructifica desde marzo hasta mayo y desde octubre hasta noviembre (Mahecha *et al.* 2004).

Es un árbol dioico de hasta 18 m de altura. Tronco recto, de 20 - 80 cm de diámetro; corteza gruesa pardo grisácea, muy rugosa (Ver Fotografías 30a y 30b). Ramas largas, gruesas. Hojas alternas, simples, de 3-10 cm de largo x 0.5 - 1.5 cm de ancho, linear lanceoladas, glabras de ambas caras, verde claras, margen aserrado, pecíolo de 1 - 1.5 mm de largo. Flores sin cáliz ni corola. Flor masculina ubicada en la axila de una bráctea, entera amarillenta. Flor femenina con una bráctea y glándulas nectaríferas. Fruto, una cápsula ovoide de 4-5 mm de largo y cerca de 2 mm de diámetro, de color castaño. Semilla fusiforme (Gupta 1995).

Esta especie tiene usos ornamentales, maderables y medicinales, entre otros. Se siembra en parques y jardines, retirados de redes de alcantarillado, porque pueden obstruirse con sus hojas. Su madera se emplea para hacer chapillas, fósforos y palillos; también se usa como leña. La cocción de la corteza cura el reumatismo, las hojas combaten la fiebre (febrífugas) y evitan la caída del cabello. En actividades silviculturales sirve para protección de microcuencas y para hacer cercas vivas. (Según Jardines Botánicos Universidad de Caldas y Universidad Tecnológica de Pereira, Mahecha *et al.* 2004).

14.1.18 Schinus molle

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 15,0" N 74º 08' 26,9" W

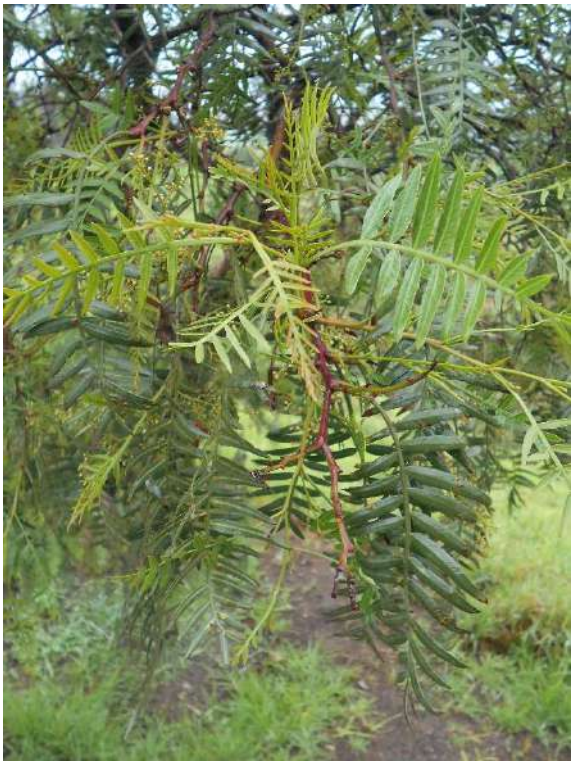
FOTOGRAFÍA (31a)



Descripción: *Schinus molle* (Anacardiaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 15,0" N 74° 08' 26,9" W

FOTOGRAFÍA (31b)



Descripción: *Schinus molle* (Anacardiaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 15,0" N 74º 08' 26,9" W

FOTOGRAFÍA (31c)



Descripción: *Schinus molle* (Anacardiaceae) en Humedal Tunjo. Detalle inflorescencias.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 15,0" N 74° 08' 26,9" W

FOTOGRAFÍA (31d)



Descripción: *Schinus molle* (Anacardiaceae) en Humedal Tunjo. Detalle frutos.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Sapindales
Familia: Anacardiaceae
Género: *Schinus*
Especie: *Schinus molle*
Nombre común: Gualeguay o anacahuita, y en el Río de la Plata, se le denomina aguaribay o aguaraibá, muelle, pimiento, falso pimiento
Hábito: Árbol
Origen: Nativa
Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Se localiza en la cordillera oriental en el altiplano cundiboyacense. Se encuentra entre los 2000 y los 2800 msnm. Habita en bosque húmedo montano bajo y bosque seco montano bajo. Su propagación se da por semillas. Los frutos se exponen al sol durante 48 horas, se limpian para extraer la semilla que se deja en agua durante 72 horas, se siembran en semillero a 1 cm de profundidad dejando 4 cm de distancia entre una y otra en hileras separadas por 10 cm. Cuando las plántulas alcanzan 5 cm de altura se transplantan a bolsas y luego, cuando miden 20 cm de altura se siembran en el lugar definitivo. Requieren de riego y abundante luz solar. Su época de floración ocurre durante todo el año, su fructificación se da desde abril hasta junio y de enero a febrero, la recolección de frutos puede hacerse desde junio hasta agosto y en los meses de poca lluvia (Mahecha et al. 2004).

Este árbol perenne alcanza hasta 15 metros de altura, su tronco de color pardo, curvo, resinoso y escamoso alcanza hasta 60 cm de diámetro (Ver Fotografía 31a). Su copa es amplia y de forma aplanada, su follaje es de color verde claro y su ramificación es muy abundante, sus ramillas cuelgan como un péndulo de las ramas principales y expiden una sustancia (resina) de color blanco muy fragante. Sus raíces son poco profundas. Sus hojas miden 12 cm de largo por 5 cm de ancho aproximadamente, son compuestas, alternas y están dispuestas en dos filas (dísticas) (Ver Fotografía 31b), tienen numerosos foliolos angostos que presentan un solo nervio central (uninervados) y que al estrujarlos expiden una fragancia muy intensa. Sus flores de color blanco y eje rojizo miden 3 mm de diámetro aproximadamente y están dispuestas en delgadas inflorescencias terminales pendulares (Ver Fotografía 31c). Sus frutos de forma redondeada miden 6 mm de diámetro aproximadamente y contienen una semilla cada uno (Ver Fotografía 31d), tienen una cutícula muy delgada de color rosado y tienen un olor similar al de la pimienta. Sus semillas de 5 mm de diámetro aproximadamente son duras y de color pardo oscuro. Esta especie soporta suelos pobres, arcillosos, arenosos y bien drenados (Mahecha et al. 2004).

Se usa como alimenticia, medicinal, en la industria y como ornamental, entre otros. Sus

frutos tienen sabor picante y se emplean como condimento y para producir chicha, también son consumidos por algunas aves. Su madera sirve como leña y para la producción de carbón de regular calidad. Su madera se usa para elaborar mangos de herramientas, pisos para interiores y para la carpintería en general. La bebida resultante del cocimiento de sus hojas es diurética y sirve contra el reumatismo y las cataratas. De su corteza se produce una resina que se emplea para tratar el cólera, el reumatismo, la tuberculosis, la bronquitis y las hemorragias. Sus hojas en forma de pasta son un buen repelente de insectos. En Bolivia se emplea para el control de las plagas. Se emplea también para controlar la erosión y como cortavientos. Es inductor de procesos de restauración para vegetación secundaria (Mahecha et al. 2004). Según el Jardín Botánico Joaquín Antonio Uribe es una especie ornamental utilizada para el embellecimiento del espacio público. Es utilizada como condimento. Es medicinal diurética útil para tratar la blenorragia, el reumatismo, es purgante, se utiliza en emplastos para tratar fracturas y úlceras, y en baños para el prolapso uterino. Se utiliza también como leña.

14.1.19 Smallanthus pyramidalis

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 31,0" N 74º 08' 36,0" W

FOTOGRAFÍA (32a)



Descripción: *Smallanthus pyramidalis* (Asteraceae) en Humedal Tunjo. Vista general. **Fuente**: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 31,0" N 74º 08' 36,0" W

FOTOGRAFÍA (32b)



Descripción: *Smallanthus pyramidalis* (Asteraceae) en Humedal Tunjo. Detalle tallos.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 31,0" N 74º 08' 36,0" W

FOTOGRAFÍA (32c)



Descripción: *Smallanthus pyramidalis* (Asteraceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 31,0" N 74º 08' 36,0" W

FOTOGRAFÍA (32d)



Descripción: *Smallanthus pyramidalis* (Asteraceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 31,0" N 74º 08' 36,0" W

FOTOGRAFÍA (32e)



Descripción: *Smallanthus pyramidalis* (Asteraceae) en Humedal Tunjo. Detalle capítulos.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Asterales
Familia: Asteraceae
Subfamilia: Asteroideae
Tribu: Millerieae
Género: *Smallanthus*
Especie: *Smallanthus pyramidalis*
Nombre común: Arboloco, pauche, camargo
Hábito: Árbol
Origen: Nativa
Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: *S. pyramidalis* también conocido como arboloco, pauche, camargo. Es un árbol perteneciente a la familia de las asteráceas, Con aproximadamente 10 m de altura. Posee un tronco recto y ahuecado, de hojas vellosas y agrupadas en las puntas de sus ramas, las cuales poseen una sustancia esponjosa en su interior (Ver Fotografía 32b). Flores color amarillo de comportamiento muy agrupado (Ver Fotografía 32e).
Raíz leñosa.

Tronco ramoso, sin hojas, derecho, articulado, y hueco. Su longitud de seis a ocho estados, y su duración h [peremne] (Ver Fotografía 32a).

Ramos opuestos, ascendentes, rollizos, sólidos y que forman con el tallo principal la figura de un cono.

Hojas. sencillas, alanceadas, algo dentadas, agudas, opuestas y que se producen en las extremidades de los ramos inclinados (Ver Fotografías 32c y 32d): por su envés venosas, y con tomento blanquisco. Su longitud como de un palmo mayor = Los pezones alados, muy cortos y acanalados.

Cabillos. En las extremidades de las ramas que salen del sobaco de las últimas hojas, y están cubiertos de un ligero tomento. Su longitud de unas tres pulgadas. Los cabillejos forman casi la figura de un ramillete, cubiertos del mismo tomento que el tallo á que están unidos, con una hoja floral en su base, pequeña, alanceada, cóncava, y algo pestañosa.

Cáliz, capullo común, de cinco hojas, aovadas, cóncavas. Su longitud de tres a quatro líneas.

Roseta (inferior del capítulo) compuesta, radiada, con muchos flósculos (más de cincuenta) hermafroditas en el disco y de quince a diecisiete, femeninos en el radio. La rosetilla propia

de la hermafrodita: embudada, y hendida en cinco partes. De la femenina: lígulada, oblonga, con tres dientes en la extremidad superior: más larga que los flósculos del disco, y vellosa en su parte inferior o tubo.

Estambres en las hermafroditas: filamentos cinco capilares, del largo de las anteras, e insertos en el cañón, o tubo de la roseta. Las anteras reunidas en forma decilindro, tubulosas, y más largas que la roseta.

Pistilo en las hermafroditas: germen muy pequeño y comprimido: estilo de echura de hilo con el estigma obtuso igual en las femeninas: germen trasovado, mayor que el de las hermafroditas, angulado por su parte interior, y convexo por la exterior.

Periarpio. Ninguno, queda el cáliz haciendo sus veces.

Semillas en las hermafroditas: ninguna = En las femeninas: de la misma forma que el germen y sin vilano.

Receptáculo convexo con pajas aovadas, y cóncavas, las cuales abrazan los flósculos del disco, y son casi de la misma magnitud que estos. Las inmediatas a los semiflósculos son más anchas, y dentro de ellas está la semilla, por lo que tal vez toman el nombre de cáliz exterior que es uno de los caracteres diferentes de este género.

Propiedades: Los curiosos haciendo algunas incisiones en el tronco de este árbol, logran de una goma muy transparente, la cual dentra en la composición de algunos barnices. Se produce esta planta en los lugares bajos, incultos, y muy húmedos de esta Ciudad. Se encuentran también en las huertas.» (Díaz-Piedrahita, 2000: 273-274).

HÁBITAT Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA. -Esta especie es muy frecuente en Colombia; y muy abundante en Bogotá y sus alrededores. Se extiende en forma discontinua hasta la provincia de Azuay, en Ecuador.

NOMBRES VERNÁCULOS. —Esta especie recibe el nombre de «Arboloco», alusivo al tallo fistuloso. En todos los documentos se la identifica con dicho epíteto, aun de amplio uso en el centro de Colombia y más concretamente en los alrededores de Bogotá.

USOS. — Algunas personas hacían incisiones en los troncos para extraer una goma muy transparente utilizada en la composición de algunos barnices. Este tipo de artesanía desapareció.

Es endémico de Colombia. Suele ser empleado para aliviar dolores reumáticos y neuralgias (Díaz-Piedrahita, 2000).

14.1.20 Solanum americanum

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 28.3'' N 74º 08' 48.2'' W

FOTOGRAFÍA (33)



Descripción: *Solanum americanum* (Solanaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Solanales
Familia: Solanaceae
Subfamilia: Solanoideae
Tribu: Solaneae
Género: *Solanum*
Especie: *Solanum americanum*
Nombre común: Yerba mora
Hábito: Hierba
Origen: Nativa
Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Es una planta herbácea que crece de México a Costa Rica, de 1500 a 3900 m (Gupta 1995).

Hierba anual, lampiña o algo pubescente, con pelos simples, de 3 - 8 dm de alto. Hojas aovadas, pecioladas, más o menos inequiláteras, de 2-8 cm de largo, delgadas, agudas, acuminadas o aguditas en el ápice. Pedúnculos laterales umbeladamente de 3-10 flores; pedícelos de 6-14 mm de largo; flores de 8 - 10 mm de ancho. Cáliz 5 - dentado, sus lóbulos oblongos, obtusos, mucho más cortos que la corola blanca o azulosa, persistente en la base de la baya. Corola enrodada, el limbo plegado 5-angular o 5 - lobado, el tubo muy corto, estambres insertos en el cuello de la corola, filamentos cortos, algo pubescentes, anteras obtusas, soldadas o comúnmente en un cono. Ovario comúnmente 2-locular. Estigma pequeño. Baya lampiña, globosa de 8-10 mm de diámetro, negra, en pedícelos cabizbajos (Gupta 1995).

Esta planta anual o perenne que crece hasta 1 m o más de altura, con tallo verde o púrpura, erecto y ramificado (Ver Fotografía 33). Las hojas alternas, de tamaño y forma variables con bordes enteros u ondulados, llegan a medir hasta 10 cm de largo y 7 cm de ancho con pecíolos finamente alado de uno 4 cm de largo, decurrente o no. El limbo es de color verde oscuro arriba y más claro en el haz inferior. Inflorescencias en corimbos o umbelas saliendo de los inter-nudos del tallo por un pedúnculo de unos 3 cm de largo. Las flores, de cáliz y corola penta-lobados, son blancas o azuladas-púrpuras, de pedicelos cortos y patentes o erectos, con estambres conniventes amarillos. El fruto es una baya infra-centimétrica péndula, primero verde y que se torna negruzca al madurar y que contiene numerosas semillas pequeñas, dicoidales-arriñonadas, finamente alveóladas, de color amarillento (Funk et al., 2007).

Se encuentra en hábitats descampados, sitios removidos, bosques abiertos, campos, bordes de caminos, carreteras y ferrocarriles. Originaria del continente americano, desde el sur y noroeste de los Estados Unidos hasta Paraguay y Perú, incluidas las islas del Caribe. En los países de habla hispana, se la conoce generalmente como "hierba mora negra". Actualmente sub-cosmopolita.

Esta planta tiene propiedades medicinales, se usa para afecciones de la piel y trastornos digestivos, ginecológicos, contra las hemorroides, abscesos, acné, eczemas, erisipela, heridas, úlceras, asma, amigdalitis, cirrosis, cólicos, diarrea, escorbuto, estreñimiento, presión alta, retención urinaria (Según Jardín Botánico de San Jorge).

Las investigaciones indican la presencia de tóxicos glicoalcaloides y hay advertencias para tener cuidado en el uso de *S. americanum* como medicina a base de hierbas o como alimentos. El fruto verde es particularmente venenoso y comer las bayas inmaduras ha causado la muerte de niños. Las bayas maduras y hojas también pueden causar envenenamiento. Esto es debido a los altos niveles de la glicoalcaloides, solanina y solamargina (CONABIO, 2009).

14.1.21 Tecoma stans

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 36,8" N 74º 08' 33,3" W

FOTOGRAFÍA (34a)



Descripción: *Tecoma stans* (Bignoniaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 36,8" N 74° 08' 33,3" W

FOTOGRAFÍA (34b)



Descripción: *Tecoma stans* (Bignoniaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 36,8" N 74º 08' 33,3" W

FOTOGRAFÍA (34c)



Descripción: *Tecoma stans* (Bignoniaceae) en Humedal Tunjo. Detalle tallos.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 36,8" N 74º 08' 33,3" W

FOTOGRAFÍA (34d)



Descripción: *Tecoma stans* (Bignoniaceae) en Humedal Tunjo. Detalle flores y vainas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 36,8" N 74º 08' 33,3" W

FOTOGRAFÍA (34e)



Descripción: *Tecoma stans* (Bignoniaceae) en Humedal Tunjo. Detalle flores.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 36,8" N 74º 08' 33,3" W

FOTOGRAFÍA (34f)



Descripción: *Tecoma stans* (Bignoniaceae) en Humedal Tunjo. Detalle botones florales.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 36,8" N 74° 08' 33,3" W

FOTOGRAFÍA (34g)



Descripción: *Tecoma stans* (Bignoniaceae) en Humedal Tunjo. Detalle vainas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
Subreino: Tracheobionta
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Lamiales
Familia: Bignoniaceae
Tribu: Tecomeae
Género: *Tecoma*
Especie: *Tecoma stans*
Nombre común: Chevalier, chicalá, chirlobirlo, flor amarillo, fresnillo
Hábito: Árbol
Origen: Nativa
Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Es una especie de planta de la familia de las bignoniáceas, nativa del continente americano. Se cultiva como planta ornamental por sus vistosas flores amarillas.

En la región de los andes centrales de Colombia se encuentra hasta los 2200 metros de altura. Este árbol puede crecer hasta 12 metros de altura. Se extiende desde el sur de Estados Unidos por México, Centroamérica y las Antillas hasta el norte de Venezuela, y por la cordillera de los Andes hasta el norte de Argentina. Fue introducida en el sur de África y en Hawaii.

Prospera en una gran variedad de ecosistemas, desde bosques templados de altura y bosques tropicales caducifolios y perennifolios, hasta el matorral xerófilo y el litoral intertropical. Se cultivan en numerosas partes del mundo por su bella floración, para adornar calles y jardines. Tiene potencial invasor y ocasionalmente se convierte en maleza. Rápidamente coloniza campos disturbados, rocosos, arenosos y aclareados.

Es un arbusto o árbol pequeño, perenne, hermafrodita, de madera dura y hojas compuestas y opuestas, de borde serrado (Ver Fotografía 34a y 34b). El fruto es una cápsula alargada (7-21 cm) de color verde-marrón. La principal característica es la flor, una corola tubular-campanuda (3-5 cm) y color amarillo vivo (Ver Fotografías 34d, 34e y 34f). Es una especie de rápido crecimiento pues produce abundantes semillas de fácil y rápida germinación. Se reconoce por sus hojas imparipinadas de envés pubescente y margen acerrada (Ver Fotografía 34b y 34g). Sus flores son de color amarillo y sus frutos lineares se disponen en cápsulas con semillas de alas delgadas (Vargas, 2002).

Según los jardines botánicos Eloy Valenzuela de Floridablanca Santander y Joaquín Antonio Uribe de Medellín es una especie ornamental útil para el embellecimiento de los espacios públicos El Jardín Botánico Joaquín Antonio Uribe menciona su uso medicinal como diurético, depurativo de la sangre, antisifilítico y útil contra la diabetes. Es usada en

cercas vivas y barreras rompevientos y en la apicultura pues es una especie melífera.
La madera es usada en la arquitectura rústica tipo bahareque, para la construcción de muebles y canoas, o bien como leña o carbón vegetal. Es una planta medicinal usada contra la diabetes y contra las enfermedades del sistema digestivo, (CONABIO, 2017).

14.1.22 Tropaeolum majus

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 28.3'' N 74º 08' 48.2'' W

FOTOGRAFÍA (35a)



Descripción: *Tropaeolum majus* (Tropaeolaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 28.3'' N 74º 08' 48.2'' W

FOTOGRAFÍA (35b)



Descripción: *Tropaeolum majus* (Tropaeolaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas y flores.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 28.3'' N 74° 08' 48.2'' W

FOTOGRAFÍA (35c)



Descripción: *Tropaeolum majus* (Tropaeolaceae) en Humedal Tunjo. Detalle flores.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 28.3'' N 74° 08' 48.2'' W

FOTOGRAFÍA (35d)



Descripción: *Tropaeolum majus* (Tropaeolaceae) en Humedal Tunjo. Detalle escala hojas y flores.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Brassicales
Familia: Tropaeolaceae
Género: *Tropaeolum*
Especie: *Tropaeolum majus*
Nombre común: Capuchina, taco de reina, espuela de galán, flor de la sangre, llagas de Cristo, marañuela, mastuerzo de Indias o pelón
Hábito: Hierba
Origen: Nativa, potencialmente invasora
Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: En Colombia se encuentra entre los 2000 y los 2800 m de altura. Vive en bosques húmedos y muy húmedos montanos bajos, y bosque seco montano bajo. Es de hábitos herbáceos. Se propaga por secciones del tallo. Especie de crecimiento rápido, que requiere abundante luz solar (Mahecha et al. 2004).

Hierba con tallos carnosos y postrados (Ver Fotografía 35a). Hojas de 5 a 7 cm de diámetro, forma redondeada, nerviación palmeada, haz de color verde oscuro y envés de color verde cenizo (Ver Fotografía 35b y 35d). Flores de color amarillo o rojizo, con un espolón (Mahecha *et al.* 2004) (Ver Fotografías 35b, 35c y 35d). Son plantas trepadoras o rastreras anuales. Hojas suborbiculares, que alcanzan un tamaño de 3–10 cm de diámetro, glabras, enteras o con los márgenes undulados, peltadas; pecíolos 15–20 cm de largo. Pedúnculos 10–20 cm de largo; sépalos 15–18 mm de largo y 8–9 mm de ancho, verde-amarillentos, espolón 25–35 mm de largo; pétalos enteros o undulados, amarillos a rojos con líneas y puntos amarillos a morados, los superiores cuneados, 30–40 mm de largo, los inferiores 15–20 mm de largo y de ancho, con uña 12–15 mm de largo, ciliada. Carpelos de 10 mm de largo cuando en fruto, con costillas rugosas. Es una planta anual, lampiña, suculenta y extendida. Existen numerosas variedades con flores rojas, anaranjadas o amarillas, el cáliz tiene cinco sépalos y la corola cinco pétalos desiguales. Las flores y las hojas tienen un sabor picante similar al del berro (CONABIO, 2009).

Usos:
Alimenticia: Los frutos se usan para elaborar encurtidos. Ornamental: Se siembra en parques y jardines (Mahecha *et al.* 2004).

14.1.23 Vasconcellea pubescens

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 35,5" N 74º 08' 30,0" W

FOTOGRAFÍA (36a)



Descripción: *Vasconcellea pubescens* (Caricaceae) casi seca en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 35,5" N 74º 08' 30,0" W

FOTOGRAFÍA (36b)



Descripción: *Vasconcellea pubescens* (Caricaceae) casi seca en Humedal Tunjo. Detalle exudado blanco.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 35,5" N 74° 08' 30,0" W

FOTOGRAFÍA (36c)



Descripción: *Vasconcellea pubescens* (Caricaceae) casi seca en Humedal Tunjo. Detalle tallo y frutos inmaduros.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Brassicales
Familia: Caricaceae
Género: *Vasconcellea*
Especie: *Vasconcellea pubescens*
Nombre común: Papayuelo o chamburo, papayuela, chilacuán, chamburú, chiluacán, papaya de tierra fría, sapira, papaya arequipeña.
Hábito: Árbol
Origen: Nativa
Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: El papayuelo o chamburo (*Vasconcellea pubescens*), es una especie de planta con flor de la familia de las Caricaceae. Posee una sabrosa fruta; es nativa del noreste de Sudamérica, y es cultivada desde Panamá hasta Argentina y Chile a elevaciones sobre los 1000 msnm hasta 3300 (Davidse *et al.*, 2013).

Las plantas a menudo alcanzan alturas de 10 m y tienen una apariencia similar a la papaya (Ver Fotografía 36a). Es un arbusto o pequeño árbol perenne que alcanza los 10 m de altura. El fruto tiene 6-15 cm × 3-8 cm, con cinco señales longitudinales desde la base al ápice (Ver Fotografía 36c). Es un fruto comestible similar a la papaya, y puede consumirse cocinado o fresco, es rico en enzimas digestivas como la papaína (Davidse *et al.*, 2013).

14.1.24 Verbena litoralis

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 36,5" N 74° 08' 35,3" W

FOTOGRAFÍA (37a)



Descripción: *Verbena litoralis* (Verbenaceae) casi seca en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 36,5'' N 74º 08' 35,3" W

FOTOGRAFÍA (37b)



Descripción: *Verbena litoralis* (Verbenaceae) casi seca en Humedal Tunjo. Vista detallada.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 36,5'' N 74º 08' 35,3" W

FOTOGRAFÍA (37c)



Descripción: *Verbena litoralis* (Verbenaceae) casi seca en Humedal Tunjo. Detalle tallos.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 36,5'' N 74º 08' 35,3" W

FOTOGRAFÍA (37d)



Descripción: *Verbena litoralis* (Verbenaceae) casi seca en Humedal Tunjo. Detalle inflorescencias.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 36,5'' N 74º 08' 35,3" W

FOTOGRAFÍA (37e)



Descripción: *Verbena litoralis* (Verbenaceae) casi seca en Humedal Tunjo. Detalle inflorescencias.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
Phylum: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Lamiales
Familia: Verbenaceae
Género: *Verbena*
Especie: *Verbena litoralis*
Nombre común: Verbena blanca
Hábito: Hierba
Origen: Nativa, potencialmente invasora
Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Esta es una especie de planta fanerógama perteneciente a la familia de las verbenáceas, es un Subarbusto hasta de 1 m de altura, tallo cuadrangular, glabro (Ver Fotografías 37a y 37b). Hojas opuestas, algunas verticiladas, lanceoladas a oblongas, aserradas a dentadas; limbo 7 cm de longitud, por 1.5 cm de ancho en la parte media, el tamaño de las hojas decrece hacia el ápice de las ramas. Flores azul- violeta, organizadas en racimos de espigas, hasta de 20 cm de longitud. Frutos 4 nuecesillas originadas de cada flor (Otero *et al.* 2000). Es una hierba perenne que produce un o más tallos erguidos sin pelo o ligeramente erizados (Ver Fotografía 37c) que alcanza un tamaño de 40 centímetros hasta más de un metro de altura. Las hojas de cabellos ásperos tienen forma de lanza y serrados los bordes, las hojas miden hasta 10 centímetros de longitud. La inflorescencia está formada por entre diez y cincuenta y nueve espigas erectas de flores que son densas en la punta y más abierta en la parte inferior (Ver Fotografía 37d y 37e). Cada flor tubular pequeña tiene una corola morada de alrededor de medio centímetro de ancho. Tiene tallos cuadrangulares, generalmente glabros (rara vez menudamente estrigosos cuando jóvenes). Hojas espatulado-oblanceoladas u oblongas, de 3–11.5 cm de largo y 0.5–2.5 cm de ancho, ápice agudo u obtuso (acuminado), base decurrente, margen entero a serrado en la 1/2 apical, haz estrigosa, envés estrigoso por lo menos en los nervios. Espigas 1.5–6 cm de largo, flores traslapadas en la antesis, brácteas 1.7–2 mm de largo; cáliz 2–3 mm de largo con costas no prominentes y dientes diminutos, menudamente estrigosos, tricomas no limitados a las costas; corola morada o azul, tubo 3–4 mm de largo, limbo 0.5–1 mm de largo. Infructescencia alargándose hasta 23 cm, fruto bien separado; mericarpos triquetros, 1.5–1.7 mm de largo (Correa *et al.,* 2004).

Es nativa de las Américas desde México al sur a través de Centro y Suramérica hasta Argentina y Chile. Está presente en todo el mundo como una especie introducida y en algunas zonas está considerada una maleza nociva. Se ha naturalizado en los estados contiguos de Estados Unidos, Puerto Rico, Hawaii, Italia, España, Sudáfrica, isla Mauricio, las islas Galápagos, Australia, Isla de Pascua, Polinesia Francesa, Japón, Nueva Zelanda, y otros lugares. Crece en muchos tipos de hábitat, incluyendo las áreas perturbadas y cultivadas (Correll & Johnston, 1970). La verbena blanca, se usa contra diarreas, cólicos, gripe, paludismos, afecciones respiratorias y como hemostático, febrífugo y sedante nervioso. La decocción se usa contra el tifo.

El zumo de las hojas se utiliza contra los dolores de cabeza y enfermedades hepáticas. También se recomienda como antimalárico, depurativo, galactógeno y diurético (Otero *et al.* 2000).

14.2 ESPECIES EXÓTICAS

14.2.1 Acacia decurrens

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23-Abril-2016
COORDENADAS:	4º 34' 22,1'' N 74º 08' 35,4" W

FOTOGRAFÍA (38)



Descripción: *Acacia decurrens* (Leguminosae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Fabales
Familia: Fabaceae
Subfamilia: Mimosoideae
Tribu: Acacieae
Género: *Acacia*
Especie: *Acacia decurrens*
Nombre común: Acacia negra
Hábito: Árbol
Origen: Exótica, invasora en los humedales
Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Es una especie botánica de árbol perenne o arbusto nativo de las Grandes Montañas Azules, que es un área protegida mundial en las Montañas azules de Nueva Gales del Sur, Australia. También se encuentra en África, América, Europa, Nueva Zelanda y el Pacífico, el océano Índico, Japón.

Acacia decurrens es una especie arbórea nativa de las zonas secas y subtropicales de Australia. Es una fuerte competidora bajo condiciones óptimas de humedad y luz, y puede cambiar el régimen de fuego debido a la acumulación de hojarasca altamente combustible. Tiene un alto potencial reproductivo debido a que sus propágulos pueden permanecer viables durante más de un año y es adaptable a diferentes entornos y con alta capacidad de dispersión local. Aunque las semillas son transportadas por animales y por el agua, el éxito de la dispersión se alcanza en condiciones óptimas como la presencia de incendios poco intensos que promueven la germinación de las semillas y el crecimiento de las plántulas (CABI, 2014). Planta que alcanza una altura de 8-10 m, con las ramas finamente aterciopeladas. Hojas adultas ramificadas y compuestas de numerosos folíolos (en general entre 30-40 pares), brillantes, separadas, abiertas y planas durante el día, replegadas y cerradas por la noche (Ver Fotografía 38). Flores pequeñas. con los estambres libres de color amarillo vivo, bastante perfumadas y reunidas en cabezuelas subesféricas (EFSA, 2012). De ramificación lateral y copa de hasta 8 m de ancho. Corteza lisa color gris oscuro a casi negro. Hojas bipinnadas de color verde oscuro y brillante, 4 a 15 pares de pinnas de 3 a 7 cm de largo cada una con 15 a 35 pares de pínulas, sobre un raquis de 4 a 12 cm de largo. Pínulas lineales a estrechamente oblongas de 5 a 14 mm de largo por 0,5 a 0,75 mm de ancho. La inflorescencia está compuesta por 15 a 30 flores amarillas densamente dispuestas en panículas globulares terminales o racimos axilares, la floración se produce generalmente a finales del invierno y principios de primavera. Los frutos son vainas (legumbres) lineares aplanadas con márgenes engrosadas, de color marrón, marrón rojizo u oscuro a negro, 4 a 10 cm de largo por 4 a 8 mm de ancho. Las semillas son glabras, de 3 a 4 mm de largo con arilo (Boland, 1987). Posee algún grado de toxicidad, ya que las especies del género *Acacia* pueden contener derivados de la dimetiltriptamina y glucósidos cianogénicos en las hojas,

las semillas y la corteza, cuya ingestión puede suponer un riesgo para la salud. Su uso incluye productos químicos, manejo ambiental y malezas. Las flores son comestibles y se utilizan en frituras. Una goma comestible rezuma del tronco del árbol y puede ser utilizada como un sustituto de menor calidad de la goma arábiga, por ejemplo, en la producción de la jalea de fruta. La corteza contiene aproximadamente 37-40% de tanino. Las flores se utilizan para producir amarillo colorante y las vainas de las semillas se utilizan para producir colorante verde (EFSA, 2012). Especie originaria de Australia, típica de interiores costeros y las mesetas bajas de Nueva Gales del Sur. Es una especie terrestre básicamente, pues no tolera la humedad excesiva en el suelo (Bartholomäus, 1990). Crece en forma de árbol (Giraldo y Bolívar, 1999). Su reproducción es vegetativa a través de rebrotes de raíces. Se regenera mediante brotes de la raíz y el reclutamiento de plántulas (Ruskin, 1983). La época de floración se presenta en los meses de julio, agosto y principios de septiembre, pero puede variar según las condiciones estacionales, localidad y sobre todo la altitud (Clemson, 1985). Es muy utilizada como forraje, pero también como fijadora de nitrógeno apta para la recuperación de suelos y control de erosión, y como cerca viva (CABI, 2014).

14.2.2 Acacia melanoxylon

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23-Abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 18.1'' N 74° 08' 29.9'' W

FOTOGRAFÍA (39)



Descripción: *Acacia melanoxylon* (Leguminosae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Fabales
Familia: Fabaceae
Subfamilia: Mimosoideae
Tribu: Acacieae
Género: *Acacia*
Especie: *Acacia melanoxylon*
Nombre común: Aromo Australiano o Acacia Australiana
Hábito: Árbol
Origen: Exótica, invasora en los humedales
Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Es una especie nativa del este de Australia, donde crece en el sotobosque de las forestas de Eucaliptos del sur de Tasmania y Victoria (Hoffmann 1983). Conocida en aquel país como "madera negra de Tasmania", (en inglés, 'Tasmanian blackwood'). Los aborígenes la llaman mudgerabah. Este árbol crece rápido y alto, a más de 45 m. Tiene amplia tolerancia a una gran diversidad de ambientes, pero prospera mejor en climas fríos. De hoja perenne.

En muchos países puede transformarse en una especie invasora. Su control en campos naturales y cultivados ocasiona altos costos. No obstante, su valor como madera y como cultivo precedente en una secuencia de futuras plantaciones de árboles nativos, han dado resultados económicos positivos.

Glabro, perennifolio de 8 a 15 (hasta 45) m de alto; fuste recto, copa densa y piramidal a cilíndrica, a veces con pocas ramas muy pesadas. Tiene un sistema radicular extenso, denso, con raíces fuertes superficiales. Las hojas son bipinnadas en las plantas o ramas jóvenes (Ver Fotografía 39). Las plantas adultas, en cambio, reemplazan las hojas por filodios. Los filodios tienen de 7 a 10 cm largo, son grisáceos a verde negruzcos, rectos a suavemente curvos, con 3 a 7 venas prominentes longitudinales y finas venas entre ellos; bipinnadas en plantas jóvenes. Las flores son de color amarillo pálido. Se disponen en cabezuelas globulares. Los frutos son vainas de color pardo-rojizo, retorcidas, más angostas que los filodios. Las semillas son chatas, redondeadas, negras, de 2 a 3 mm longitud.

Dispersión de semillas: tiene hilos rojo rosados alrededor de las semillas, que atraen pájaros para la dispersión de las semillas. Cuando las aves de los países que hospedan, se adaptan a comerlas, entonces las semillas se dispersan ampliamente, como ha pasado en Sudáfrica. Si no existen los frugívoros entonces se almacenan en el suelo. Los bancos de semilla se mantienen viables por muchos años. Las semillas germinan fácilmente cuando se colocan

en agua muy caliente por una noche, o cuando el banco de semillas en el suelo se expone al sol, o después de un incendio (Hill, 1982). *Acacia melanoxylon* se reproduce prolíficamente después del fuego gracias a que sus semillas pueden dispersarse fácilmente. Los aborígenes australianos lo utilizaban como analgésico. La madera es muy buena para muchos usos, incluyendo muebles, herramientas, botes y barriles de madera. Es considerada de la misma calidad que la madera de nogal y es muy adecuada para darle formas curvas con vapor de agua. La corteza tiene un contenido en taninos de aproximadamente 20% (EFSA,2012). La acacia australiana se observa en caminos y carreteras, donde se encuentra totalmente asilvestrada. Es una planta de gran valor ornamental, se emplea bastante a modo de cortafuegos en plantaciones de coníferas, ya que su follaje es prácticamente incombustible. Muy útil como retenedora de dunas y para forestar terrenos erosionados y pobres, pues por su condición de leguminosa, fija el nitrógeno del aire y mejora el suelo. Produce buena madera apta para construcciones y mueblería (Hoffmann 1983).

14.2.3 Albizia lophanta

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26-Abril-2016
COORDENADAS:	4º 34' 32,4" N 74º 08' 34,3" W

FOTOGRAFÍA (40a)



Descripción: *Albizia lophanta* (Leguminosae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26-Abril-2016
COORDENADAS:	4º 34' 32,4" N 74º 08' 34,3" W

FOTOGRAFÍA (40b)



Descripción: *Albizia lophanta* (Leguminosae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26-abril-2016
COORDENADAS:	4º 34' 32,4" N 74º 08' 34,3" W

FOTOGRAFÍA (40c)



Descripción: *Albizia lophanta* (Leguminosae) en Humedal Tunjo. Detalle vainas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26-Abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 32,4" N 74° 08' 34,3" W

FOTOGRAFÍA (40d)



Descripción: *Albizia lophanta* (Leguminosae) en Humedal Tunjo. Detalle inflorescencias.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Fabales
Familia: Fabaceae
Subfamilia: Mimosoideae
Tribu: Ingeae
Género: *Albizia*
Especie: *Albizia lophanta*
Nombre común: Albicia Amarilla, Acacia plumosa o Albizia de plumas
Hábito: Árbol
Origen: Exótica, invasora en los humedales
Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Es una especie de leguminosa en la familia de las Fabaceae. Originaria de Australia. También se conoce como Albicia Amarilla, Acacia plumosa o Albizia de plumas. Es originaria de Sudamérica.

En su etapa adulta puede llegar a medir entre 4 a 7 metros (Ver Fotografía 40a). Su floración se produce en invierno, siendo estas flores de pelusa de color amarillo y en forma de tubo (Ver Fotografía 40d). El follaje es perenne (Ver Fotografía 40b), sin embargo puede caer si es que hace mucho frío. Tiene crecimiento muy rápido.

Es muy común porque no requiere cuidados especiales para su cultivo, así puede crecer con sustratos pobres, pero bien drenados y al resguardo del viento.

Especie muy parecida a *la Albizia julibrissin*, diferenciándose de esta por la tonalidad de las flores, ya que es este son de colores rojo y amarillo.

En Chile se le conoce vulgarmente con el nombre de peo alemán o peorrilla por el olor que desprenden sus semillas al abrirse. Se utiliza en pequeños jardines.

Se puede cultivar en contenedor. Muy ornamental por su follaje como planta de interior en maceta. Planta poco exigente en condiciones de suelo siempre que se le facilite la humedad necesaria. No admite bien el trasplante, por lo que debe cultivarse en maceta o contenedor si se desea repicar posteriormente. Se multiplica por semillas fácilmente, a las que hay que someter a algún tratamiento para reblandecer las cubiertas (Brako y Zarucchi, 1993).

14.2.4 Senna velutina

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 19.7" N 74° 08' 33.5" W

FOTOGRAFÍA (41a)



Descripción: *cf. Senna velutina* (Leguminosae) en Humedal Tunjo. Vista general de individuo cubierto totalmente por curúba (*Passiflora tripartita*).
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 19.7" N 74° 08' 33.5" W

FOTOGRAFÍA (41b)



Descripción: *cf. Senna velutina* (Leguminosae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23-abril-2016
COORDENADAS:	4º 34' 19.7'' N 74º 08' 33.5'' W

FOTOGRAFÍA (41c)



Descripción: *cf. Senna velutina* (Leguminosae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
División: Tracheophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Fabales
Familia: Fabaceae
Género: *Senna*
Especie: *Senna velutina*
Nombre común: Alcaparro
Hábito: Arbusto
Origen: Exótica
Tipo de Vegetación: Terrestre

Observaciones adicionales: *Senna velutina* fue descrito por primera vez por Julius Rudolph Theodor Vogel , y recibió su nombre actual de Howard Samuel Irwin y Rupert Charles Barneby . *Senna velutina* se incluyó en el género *Sennor*. No se han registrado subespecies (Roskov, et al., 2014).

Planta arbustiva erecta de 2 m de alto (Ver Fotografía 41a); Ramo fraxiniforme, estriado, rufo-tomentoso, inerme. Dos estípulas, hemi-ovada. Filotaxia alterna, dística. Hojas compuestas, paripinadas (Ver Fotografía 41b y 41c); Folíolos 4 pares, paripinados; Obovado-oblongo, ápice rotundo-mucronado, base asimétrica, cara glaxa adaxial, rufo-serícea abaxial, membranácea, raque mayor que el pecíolo. Inflorescencia terminal, botones obovados, imbricada, brácteas lineares. Flor larga-pedicelada, monoclina, zigomorfa. Cálice dialisépalo, 5 sépalas, corola dialipétala, 5 pétalos, unguiculadas, antera estriada, poricida; Gineceos simples, ovario pluriovulado, unicarpelar, unilocular. Fruto leguminoso, lineal, plano, valvas coriáceas (Irwin, H.S. & Barneby, R.C.1982) (Souza et al., 2015).

14.2.5 Cirsium vulgare

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	28-abril-2016
COORDENADAS:	4º 34' 36,4" N 74º 08' 52,6" W

FOTOGRAFÍA (42a)



Descripción: *Cirsium vulgare* (Asteraceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	28-abril-2016
COORDENADAS:	4º 34' 36,4" N 74º 08' 52,6" W

FOTOGRAFÍA (42b)



Descripción: *Cirsium vulgare* (Asteraceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	28-abril-2016
COORDENADAS:	4º 34' 36,4" N 74º 08' 52,6" W

FOTOGRAFÍA (42c)



Descripción: *Cirsium vulgare* (Asteraceae) en Humedal Tunjo. Detalle capítulos.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	28-abril-2016
COORDENADAS:	4º 34' 36,4" N 74º 08' 52,6" W

FOTOGRAFÍA (42d)



Descripción: *Cirsium vulgare* (Asteraceae) en Humedal Tunjo. Detalle semillas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	28-abril-2016
COORDENADAS:	4º 34' 36,4" N 74º 08' 52,6" W

FOTOGRAFÍA (42e)



Descripción: *Cirsium vulgare* (Asteraceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
Subreino: Tracheobionta
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Subclase: Asteridae
Orden: Asterales
Familia: Asteraceae
Subfamilia: Carduoideae
Tribu: Cynareae
Subtribu: Carduinae
Género: *Cirsium*
Especie: *Cirsium vulgare*
Nombre común: Tuna
Hábito: Hierba
Origen: Exótica, potencialmente Invasora
Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: *Cirsium vulgare* es una especie de cardo del género *Cirsium* en la familia Asteraceae. Es nativa de Europa, Asia, norte de África, y está introducida en América, donde se comporta como una maleza.

Cirsium vulgare puede alcanzar hasta 1,4 m de alto (Ver Fotografías 42a y 42b). Hojas alternas de 10 a 20 cm, y se dividen en 3-4 lóbulos a cada lado, cubiertos de pelo y terminadas en una espina (Ver Fotografía 42e). Flores agrupadas en capítulos, de color violeta (Ver Fotografía 42c). El fruto un aquenio de 3,5 a 4 mm, que presenta un pappus de pelos plumosos de color blanco (Quiroz et al. 2010). Se trata de un cardo bienal o perenne, rizomatoso, con tallos de hasta 2 m de altura, alados en toda su longitud, generalmente ramificados en la mitad superior. Las hojas tienen el haz cubierto de espinas cortas y desiguales y el envés generalmente aracnoideo; las inferiores pecioladas, oblanceoladas, ligeramente lobadas; las caulinares sesiles, largamente decurrentes, pinnatífidas. Los capítulos, sentados o cortamente pedunculados, tienen un involucro de 20-40 por 20-45 mm, acampanado, con brácteas lanceoladas, usualmente divergentes; las externas y medias con dorso aquillado y espina apical de 5-8 mm. Los flósculos, de color rosa a purpúreo tienen el tubo de 15-20 mm y el limbo de 9-12 mm dividido casi hasta la mitad en 5 lóbulos. Las cipselas, de 3,5-4,5 por 1-2 mm, son ovoideas, glabras, frecuentemente maculados de negro, con placa apical plana de borde entero y con nectario central persistente rodeado de un vilano de varias filas de pelos plumosos de 18-25 mm soldados en un anillo basal y caedizo en bloque (Cronquist, A. J. 1994). Esta planta se encuentra en Chile desde la región de Coquimbo hasta la región de Magallanes. También está presente en el Archipiélago de Juan Fernández e Isla de Pascua. Esta especie crece en bosques naturales, plantaciones forestales y áreas perturbadas. Tolera una gran variedad de tipos de suelos y niveles de humedad. Pueden alcanzar grandes abundancias a orillas de caminos y en sitios sobrepastoreos. Es una planta comestible, introducida en un principio como especie forrajera en Chile (Quiroz et al. 2010).

14.2.6 Cotoneaster pannosus

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 15,0" N 74º 08' 26,9" W

FOTOGRAFÍA (43a)



Descripción: *Cotoneaster pannosus* (Rosaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 15,0" N 74° 08' 26,9" W

FOTOGRAFÍA (43b)



Descripción: *Cotoneaster pannosus* (Rosaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24- abril-2016
COORDENADAS:	4º 34' 15,0" N 74º 08' 26,9" W

FOTOGRAFÍA (43c)



Descripción: *Cotoneaster pannosus* (Rosaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas envés.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Rosales
Familia: Rosaceae
Subfamilia: Amygdaloideae
Tribu: Maleae
Subtribu: Malinae
Género: *Cotoneaster*
Especie: *Cotoneaster pannosus*
Nombre común: Cotoneaster
Hábito: Árbol
Origen: Exótica
Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: *Cotoneaster pannosus*, es una especie de arbusto perteneciente a la familia de las rosáceas. Es originaria de China, pero ha sido introducido en otras partes del mundo, incluida Sudáfrica y Australia como una planta ornamental. Es un arbusto que alcanza fácilmente más de 3 metros de altura (Ver Fotografía 43a). Está cubierto de hojas de color verde pálido de forma ovalada, con el envés blanco difuso (Ver Fotografías 43b y43c) y con las floraciones de flores blancas. Los frutos son de pomos de color rojo-naranja que contienen dos semillas. Estos frutos son muy atractivos para las aves, que son el principal agente de dispersión de sus semillas (Potter *et al.*, 2007).

Clima: Árido - Atlántico - Continental - Mediterráneo - Montañoso
Resistente a: Heladas Fuertes - Heladas Medias - Heladas Suaves
Tipo de suelo: pH Neutro - Suelo bien drenado - Suelo fértil - Textura arcillosa - Textura arenosa - Textura franca
Porte: Árbol - Arbusto
Tipo: Hoja Semi-caduca
Tipo de mantenimiento: Medio
Confort en el jardín: Planta SIN púas peligrosas - Planta NO tóxica - Planta SIN bayas que ensucien el suelo
Exposición: Semi-sol - Sol
Necesidad de agua: Cantidad moderada de agua
Espacio del jardín: Macizo - Rocalla - Zona de relleno
Altura adulta: De 60-99cm - De 1-2m
Anchura adulta: 1-2m - 2-3m
Forma del árbol: Copa redonda
Decoraciones de color: Púrpura - Rojo - Rosa - Verde Oscuro
Planta decorativa por estación: Para Invierno - Para Otoño - Para Primavera - Para Verano
Floración: Primavera - verano
Fructificación: Invierno - otoño
Longevidad: De 30 - 100 años
Origen: Oeste de China, Asia.

Arbusto o arbolito semiperennifolio, decorativo por su porte arqueado, sus flores blaco-rosadas y sus frutitos rojos con forma de bolita. Su follaje pequeño y de color rojizo brillante en otoño aporta mucho colorido y atractivo. El cotoneaster es una planta adecuada para zonas de relleno o áreas en pendiente. Crece bien en suelos algo fértiles y bien drenados y es muy resistente a las heladas.

14.2.7 Crassula ovata

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25-abril-2016
COORDENADAS:	4º 34' 36,8" N 74º 08' 33,3" W

FOTOGRAFÍA (44)



Descripción: *Crassula ovata* (Crassulaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

14.2.8 Cucurbita pepo

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 28.3" N 74° 08' 48.2" W

FOTOGRAFÍA (45a)



Descripción: *Cucurbita pepo* (Cucurbitaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25-abril-2016
COORDENADAS:	4º 34' 28.3'' N 74º 08' 48.2'' W

FOTOGRAFÍA (45b)



Descripción: *Cucurbita pepo* (Cucurbitaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas jóvenes.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25-abril-2016
COORDENADAS:	4º 34' 28.3'' N 74º 08' 48.2'' W

FOTOGRAFÍA (45c)



Descripción: *Cucurbita pepo* (Cucurbitaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas viejas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25-abril-2016
COORDENADAS:	4º 34' 28.3'' N 74º 08' 48.2'' W

FOTOGRAFÍA (45d)



Descripción: *Cucurbita pepo* (Cucurbitaceae) en Humedal Tunjo. Detalle flor femenina.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 28.3" N 74° 08' 48.2" W

FOTOGRAFÍA (45e)



Descripción: *Cucurbita pepo* (Cucurbitaceae) en Humedal Tunjo. Detalle flor masculina.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25-abril-2016
COORDENADAS:	4º 34' 28.3'' N 74º 08' 48.2'' W

FOTOGRAFÍA (45f)



Descripción: *Cucurbita pepo* (Cucurbitaceae) en Humedal Tunjo. Detalle fruto.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
Subreino: Tracheobionta
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Subclase: Dilleniidae
Orden: Cucurbitales
Familia: Cucurbitaceae
Subfamilia: Cucurbitoideae
Tribu: Cucurbiteae
Género: *Cucurbita*
Especie: *Cucurbita pepo*
Nombre común: Calabaza
Hábito: Enredadera
Origen: Exótica, Invasora en los humedales
Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Es una especie de plantas cucurbitáceas originaria de Mesoamérica y sur de Estados Unidos, que junto con otras especies emparentadas (*Cucurbita maxima, C. moschata, C. argyrosperma*) forman un grupo de especies de calabazas cuyas variedades cultivadas, de las que se cosecha su fruto maduro (Ver Fotografía 45f) o inmaduro, poseen usos culinarios indistinguibles (son los zapallos, calabacines, zapallitos, auyamas, ahuyamas, pipianes, ayotes, etc). En su región de origen posee tres variedades silvestres que podrían ser encontradas bajo un nombre binomial: *Cucurbita fraterna, C. texana, C. ozarkana* de las que incluso desde varios kilómetros puede llegar el polen a las variedades cultivadas de su propia especie haciendo que sus semillas se desarrollen como plantas de frutos amargos y no comestibles. No hibrida con las demás especies. Las subespecies cultivadas hibridan en un 100% pero son diferenciables, especialmente en sus caracteres vegetativos y del pedúnculo, sus diferencias se encuentran en Paris *et al.* (2012).

Las variedades cultivadas poseen una gran variación en los caracteres de su fruto, lo cual ha resultado en numerosos intentos de clasificación infraespecífica, que en general no han ganado aceptación debido a que "no reflejan relaciones genéticas o no consideran la variación mundial en los caracteres". Una clasificación infraespecífica relativamente reciente que está ganando aceptación (Paris y Maynard 2008) clasifica no en variedades botánicas (por afinidades genéticas), sino en grupos de cultivares, que son clasificaciones artificiales que ubican un cultivar en un grupo según si posee o no indefectiblemente el o los caracteres que definen al grupo. Es nativa del sur de Norteamérica y Mesoamérica y fue cultivada en ese territorio por miles de años. Las formas cultivadas fueron domesticadas dos veces independientemente a partir de variedades silvestres presentes en el noreste de México y Texas, Estados Unidos. *Cucurbita pepo* es una de las especies domesticadas más antiguas, quizás la más antigua. Los lugares donde se han encontrado los fósiles más antiguos son Oaxaca (sur de México), datados del 8000 al 6000 a. C. y Ocampo (sur de

México), datados hacia el 5000 a. C. Como es general en cucurbitáceas se desarrolla mejor a 25-30ºC y muere con las heladas, junto con *C. maxima* poseen los cultivares más tolerantes a las temperaturas más frías, mientras que *C. argyrosperma* y *C. moschata* son las que poseen los cultivares más tolerantes a las temperaturas más altas.

14.2.9 Eucalyptus camaldulensis

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20-abril-2016
COORDENADAS:	4º 34' 34,2'' N 74º 08' 48,5" W

FOTOGRAFÍA (46a)



Descripción: *Eucalyptus camaldulensis* (Myrtaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 34,2'' N 74° 08' 48,5" W

FOTOGRAFÍA (46b)



Descripción: *Eucalyptus camaldulensis* (Myrtaceae) en Humedal Tunjo. Detalle flores.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 34,2'' N 74° 08' 48,5" W

FOTOGRAFÍA (46c)



Descripción: *Eucalyptus camaldulensis* (Myrtaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Subclase: Rosidae
Orden: Myrtales
Familia: Myrtaceae
Subfamilia: Myrtoideae
Tribu: Eucalypteae
Género: *Eucalyptus*
Especie: *Eucalyptus camaldulensis*
Nombre común: Eucalipto
Hábito: Árbol
Origen: Exótica, potencialmente invasora
Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: El eucalipto rojo, es un árbol del género *Eucalyptus*. Es una especie plantada en muchas partes del mundo. Es nativa de Australia donde está ampliamente expandida, en especial cerca de cursos de agua.

Es un árbol familiar e ícono de Australia. Produce buena sombra para las extremas temperaturas en Australia central, y estabiliza bancos de río, reteniendo el suelo. Es una especie terrestre, propia de clima templado y suelos de relativa humedad (Barrero Velásquez, 1985). Crece comúnmente en riberas de agua permanente o estacional y en llanuras aluviales sujetas a inundaciones frecuentes o periódicas (Brooker & Kleinig, 2006). En los sitios donde ha sido introducida genera problemas a nivel del suelo por el resecamiento que provoca y porque impide el desarrollo de otras especies nativas alrededor suyo. En ocasiones, la hojarasca que acumula puede facilitar la aparición de incendios espontáneos en las épocas de clima más seco, debido a su gran contenido en aceites.

Eucalyptus camaldulensis es un árbol de 20 m de altura (ocasionalmente hasta 50 m), su tronco puede encontrarse entre 1 y 2 m de diámetro (medido a la altura del pecho) y su madera es de coloración blanquecina, gris, amarillo-grisácea, verde-grisácea o rosado-grisácea (Ver Fotografía 46a); hojas juveniles discoloras (verdes, verde-grisáceas o verde-azuladas), pecioladas, ovadas hasta ampliamente lanceoladas, generalmente con más de 26 cm de longitud y 8 cm de ancho; las hojas adultas son largo-lanceoladas, acuminadas, con lámina de 8 a 30 cm de largo y 0,7 a 2 cm de ancho, de color verde o verde-grisáceo por ambas caras (Ver Fotografía 46c); los pecíolos son cilíndricos o acanalados, de 1,2 a 1,5 cm de largo; las inflorescencias son axilares de pedúnculos delgados (Ver Fotografía 46b), con 7 a 11 flores (ocasionalemente más de 13), generalmente son de color blanco con pedícelos delgados; hipanto hemisférico, de 2 a 3 mm de largo y 3 a 6 mm de ancho, opérculo de 3 a 6 mm de ancho con forma globular –rostrada (típico), ovoide-cónica (var. obtusa) o con forma de cuerno (subsp. simulata); los frutos son hemisféricos u ovoides de 5 a 8 mm en largo y ancho, disco ancho y ascendente con 3 a 5 valvas exertas (Boland *et al.*, 1984; Brooker & Kleinig, 1983; 1990; 1994; Chippendale, 1988; Doran & Tumbull, 1997;

Doran & Wongkaew, 1997).

Es una especie hermafrodita, aunque se reproducen por autofecundación y fecundación cruzada (Moran & Bell, 1983; Moran, 1992), se ha comprobado que el tipo de reproducción predominante en esta especie es la fecundación cruzada, en una proporción del 86% (McDonald *et al.*, 1995). Es polinizada por aves e insectos principalmente (Griffin, 1989). Las semillas toman cerca de seis meses en alcanzar la maduración (World Agroforestry Centre, 2002), aunque algunos autores afirman que las semillas de *E. camaldulensis* no presentan condiciones de letargo (Walsh et al., 1996), otros han encontrado que pueden permanecer viables por más de 10 años (Dean *et al.,* 1986). En todo caso, puede haber alrededor de 500 semillas viables por gramo producidas por cada individuo. Tiene un ciclo de vida perenne (Walsh *et al.,* 1996).

14.2.10 Eucalyptus globulus

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 35,1'' N 74° 08' 40,5" W

FOTOGRAFÍA (47a)



Descripción: *Eucalyptus globulus* (Myrtaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 35,1'' N 74° 08' 40,5" W

FOTOGRAFÍA (47b)



Descripción: *Eucalyptus globulus* (Myrtaceae) en Humedal Tunjo. Detalle frutos.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Subclase: Rosidae
Orden: Myrtales
Familia: Myrtaceae
Subfamilia: Myrtoideae
Tribu: Eucalypteae
Género: *Eucalyptus*
Especie: *Eucalyptus globulus*
Nombre común: Eucalipto, gomero azul, ocalito, ocal, ucal, eucalipto blanco, eucalipto común o eucalipto azul
Hábito: Árbol
Origen: Exótica, invasora en los humedales
Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: El eucalipto blanco, eucalipto común o eucalipto azul es una especie arbórea de la familia de las mirtáceas, originaria del sureste de Australia y Tasmania. Es natural de Australia y de Tasmania, donde se pueden encontrar más de 300 especies del género Eucalyptus. El género es uno de los árboles más conocidos de la flora australiana ya que por su rápido crecimiento se ha extendido por todo el mundo para su aprovechamiento industrial (Johnson y More, 2006).

Para identificar las especies de un eucalipto se deben tener en cuenta detalles del tronco, corteza, plántulas, flores y semillas, sin olvidar que se hibridizan con facilidad; el eucalipto común tiene tres subespecies *E. globulus ssp.* globulus con un fruto; *ssp. maidenii* y *ssp. bicostata.* Es un árbol que pasa de los 40 m de altura, con 2 m de DAP (Ver Fotografía 47a). Sus raíces son profundas y superficiales; su tronco recto y escamoso; sus ramas gruesas con una copa abierta distribuida en cúmulos; las hojas juveniles son ovoides, sentadas, blancuzcas y opuestas, con puntos traslúcidos, muy olorosas, lo mismo que las adultas ya transformadas en filodios y alternas; las flores son únicas y alternas con cáliz cónico anguloso y numerosos estambres blancos (la tapa son los pétalos fusionados); el fruto es un cono truncado, grisáceo, con poros apicales y muchas semillas (Ver Fotografía 47b); la madera se usa como postes, vigas, crucetas, palancas para minas y barreras rompevientos; de las hojas se extrae el eucaliptol.

Porte: árbol muy grande, de 30 a 50 m en estado adulto.
Tasa de crecimiento: rápida. Longevidad: más de 80 años.
Forma del árbol
Fuste: único.
Copa: estratificada y en forma de cúmulos.
Densidad de copa: abierta.
Características ornamentales: arquitectura, follaje y flores vistosas visitadas por los colibríes y las abejas.
Atributos de manejo especial: poda natural y características alelopáticas.

Susceptibilidad a plagas y enfermedades
Insectos: psílidos, (*Glycaspis brimblecombei*) atacan brotes foliares.
Hongos: *Fusarium sp.*
Bacterias: *Agrobacterium tumefaciens.*
Manejo silvicultural
Poda: resistente.
Raíz: principal pivotante y secundarias superficiales e intrusivas.
Bloqueo y traslado: no apto.
Resistencia a condiciones ambientales
Heladas: alta.
Contaminación urbana: alta.

Especie no recomendable para el arbolado urbano por su gran porte, su atracción a descargas eléctricas y el desgarre de sus ramas; pero, por su madera es de gran importancia en plantaciones comerciales y sus hojas para aromatizar (Alcaldía Mayor de Bogotá, SDA. Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis, 2012).

Prefiere suelos ligeramente ácidos y zonas frescas y húmedas. No resiste el frío intenso y es un poco sensible a las sequías prolongadas. Se ha cultivado intensamente para eliminar la humedad en zonas pantanosas. Florece en septiembre - octubre. Hábitat: Por la rapidez de crecimiento, se puede encontrar cultivado en muchas regiones del mundo para la producción de madera, fabricación de pulpa de papel y obtención de aceite esencial. Ha sido especialmente utilizado para sanear zonas pantanosas al eliminar la humedad de las mismas con la consiguiente erradicación de sus plagas de insectos, principalmente mosquitos, y de las enfermedades que transmiten. Su uso ha supuesto una gran ayuda para el control del paludismo en muchas zonas de Asia, América del Sur y el sur de Europa. Por otra parte, esta capacidad de absorción del agua, convierte a los eucaliptos en especies muy agresivas para el medio ambiente al transformar los ecosistemas por desecación de la tierra donde se plantan. Se utiliza ampliamente como árbol de jardín.

Las hojas son anticatarrales, balsámicas y expectorantes (Johnson y More, 2006).
Tiene poder antiséptico además de febrífugo.

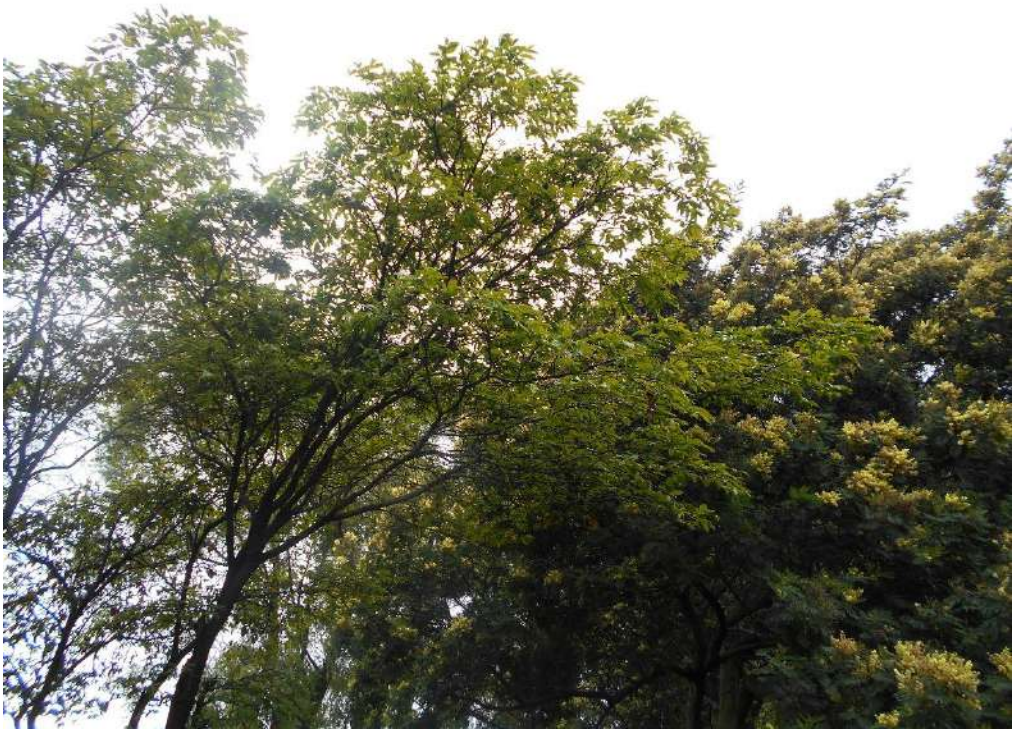
Reduce los niveles de azúcar en el plasma sanguíneo.

Por su poder antiséptico y su agradable aroma se usa en multitud de preparados industriales para combatir los resfriados. El eucalipto suele ser bien tolerado, y sólo en ocasiones especiales puede producir reacciones adversas. Estas pueden ser: digestivas (náuseas, vómitos o diarreas), neurológicas / psicológicas (Johnson y More, 2006).

14.2.11 Fraxinus chinensis

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 37,1'' N 74° 08' 30,2" W

FOTOGRAFÍA (48a)



Descripción: *Fraxinus chinensis* (Oleaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22-abril-2016
COORDENADAS:	4º 34' 37,1" N 74º 08' 30,2" W

FOTOGRAFÍA (48b)



Descripción: *Fraxinus chinensis* (Oleaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
Subreino: Tracheobionta
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Scrophulariales
Familia: Oleaceae
Género: *Fraxinus*
Especie: *Fraxinus chinensis*
Nombre común: Urapán o Fresno
Hábito: Árbol
Origen: Exótica
Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Es una especie exótica, que se naturaliza fácilmente, en zonas silvestres como la Suiza, se creó una relación de simbiosis con *Pava caucana* y mono aullador los cuales consumen sus cogollos. Esta especie genera una alta competencia con las especies de flora locales nativas (Dorian Ruiz Penagos, Jardín Botánico Universidad Tecnológica de Pereira). Es originaria de Asia. Fue introducido en Colombia en 1960, plantándose a lo largo de las calles de ciudades y de áreas rurales cultivándolo entre los 1500 y 2900 metros.

Luego de ser polinizadas, las flores femeninas del urapán se desarrollan en forma de frutos secos, alargados y aplanados, conocidos técnicamente como sámaras. Estos frutos tienen la semilla guardada en uno de sus extremos, mientras que el otro tiene la forma de un ala aplanada, que los ayuda a volar y ser dispersados por el viento. Cuando caen del árbol, empujados tal vez por un fuerte viento, los frutos van cayendo, girando en forma circular, como la hélice de un helicóptero. Centenares de estos frutos se encuentran caídos en el suelo bajo los urapanes en la temporada de fructificación y resulta divertido recogerlos y lanzarlos al vacío desde sitios elevados, una y otra vez, para ver cómo giran y vuelan.

Los ejemplares maduros de urapán son árboles de porte bastante impresionante, llegan a alcanzar 25 metros de altura y alrededor de 1 m de diámetro del tronco (Ver Fotografía 48a), con lo que superan la estatura de la mayoría de árboles nativos de clima frío, a excepción de algunos de los más grandes, como el roble y el cedro. Los urapanes son árboles de rápido crecimiento y son notables por ser muy prolíficos. Sus semillas caen y germinan por todas partes y por esto es fácil encontrar plántulas creciendo sin cuidado en macetas, alcantarillas y lotes abandonados.

Fauna asociada: Sus hojas (Ver Fotografía 48b) son consumidas por pavas (*Penelope perspicax*).

Sus flores visitadas por abejas domésticas (*Apis mellifera*).

Sus frutos inmaduros son consumidos por monos aulladores (*Alouatta seniculus*).

Con la madera se elaboran cabos de herramientas y diversas artesanías. También es usada en carpintería, como leña o como planta ornamental, plantada en parques, jardines y avenidas (Idarraga *et al.*, 2011).

Es quizás la especie más conocida en la Sabana, por lo común y por los estragos que produce en las obras civiles a causa de la mala planificación en su plantación; raíces profundas y superficiales con la base ancha; corteza agrietada, grisácea; ramas erectas a inclinadas; ramas verdosas con hojas compuestas, impares, opuestas, sin estípulas, aserradas, lisas y coriáceas (Ver Fotografía 48b); flores en individuos separados (dioicas), las masculinas con dos estambres y las femeninas producen frutos en sámaras. Especie maderable, empleada en la fabricación de guitarras, bates para béisbol y reciclaje orgánico. Es posible que en la Sabana de Bogotá crezca otra especie como el *Fraxinus udhei.*

Porte: árbol grande, entre 20 y 30 m de altura en estado adulto.

Origen: China, Corea, Japón, este de Rusia.

Tasa de crecimiento: rápida.

Longevidad: entre 80 y 100 años.

Forma del árbol

Fuste: corto o largo y muy ramificado.

Copa: subglobosa.

Densidad de copa: media.

Características ornamentales: el gran porte, el verde claro del follaje nuevo y de sus frutos.

Susceptibilidad a plagas y enfermedades

Insectos: chinche (*Tropidosteptes chapingoensis*).

Hongos: yezca (*Phomes sp.*).

Manejo silvicultural

Poda: resistente.

Raíz: pivotante, secundarias superficiales, poco ramificadas,

abundantes e intrusivas, que lo hacen resistente al volcamiento.

Bloqueo y traslado: resistente.

Resistencia a condiciones ambientales

Heladas: alta.

Contaminación urbana: alta.

Especie apta para el arbolado urbano, pero en zonas blandas y amplias para evitar el daño a construcciones civiles y el taponamiento por las hojas de los sistemas de drenaje ((Alcaldía Mayor de Bogotá, SDA. Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis, 2012).

14.2.12 Genista monspessulana

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 23.9'' N 74° 08' 47.5'' W

FOTOGRAFÍA (49a)



Descripción: *Genista monspessulana* (Leguminosae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 23.9" N 74° 08' 47.5" W

FOTOGRAFÍA (49b)



Descripción: *Genista monspessulana* (Leguminosae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25-abril-2016
COORDENADAS:	4º 34' 23.9'' N 74º 08' 47.5'' W

FOTOGRAFÍA (49c)



Descripción: *Genista monspessulana* (Leguminosae) en Humedal Tunjo. Detalle flores.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Fabales
Familia: Fabaceae
Subfamilia: Faboideae
Tribu: Genisteae
Género: *Genista*
Especie: *Genista monspessulana*
Nombre común: Retamilla, Retamo liso, retamilla, escobilla
Hábito: Arbusto
Origen: Exótica, potencialmente invasora
Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Originaria de Europa Mediterránea (Argelia, Francia, España, Italia, Albania, Grecia, Portugal y Turquía), el noroeste de África (Marruecos), Azores, e islas Canarias y es considerada una especie invasora en muchas áreas donde fue introducida (Gibbs & Dingwall, 1971).

Es una especie terrestre, muy común en climas calientes y bajas elevaciones. Se la halla en la línea costera y en ínsulas soleadas, se desarrolla de manera óptima bajo un régimen de buenas lluvias y suelos arenosos. Su forma de Crecimiento corresponde a un arbusto (Ver Fotografía 49a) (Hickman, 1993). Esta especie se reproduce por semilla, las cuales se producen a partir de fertilización cruzada o autofecundación, la tasa de fertilización es un 50% menor con polen autógamo, y la fertilización exitosa requiere el estímulo de un polinizador (Parker & Haubensak, 2002). La producción de semillas aumenta asintóticamente con edad de la planta para todas las poblaciones, alcanzando un máximo de aproximadamente 100000 semillas por planta para 5 a 6 años de edad (Lloyd, 2000). Sus propágulos pueden permanecer viables por más de un año (CABI, 2014). Esta especie es formadora de bancos de semillas (Hickman, 1993).

La floración generalmente se produce entre abril y junio (Hickman, 1993), aunque también se ha reportado hacia el paso de invierno a primavera y en ocasiones entre verano y otoño (Gibbs & Dingwall, 1971).

Se caracteriza por sus hojas divididas en tres (Ver Fotografía 49b) y por sus flores amarillas vistosas. Ha sido introducido en muchas regiones de América como ornamental y para estabilizar taludes. Se encuentra naturalizado actualmente en muchas zonas de los Andes, en donde vive a orilla de caminos y en sitios abiertos alterados por las actividades humanas. Es una especie de alto potencial reproductivo y con alta capacidad de dispersión local a través de sus semillas. Tiene un ciclo de vida perenne. *Genista monspessulana* es un arbusto, por lo general con tallos de ramificación ascendente, de color verde y cubiertos de pelos suaves y cortos (Gibbs & Dingwall, 1971; Jepson, 1979). El tallo principal es de color gris y sin pelo. Las plantas crecen hasta 3 m. Hojas alternas, trifoliadas y pecioladas (2 a 4 mm de largo). Los foliolos elípticos a obovados, 5 a 20 x 2,2 a 15 mm, haz prácticamente sin pelo,

envés varía de pelos dispersos a suavemente peludas. Estípulas 0,5 a 1,5 mm no persistentes o prominentes. Flores, pediceladas, amarillas de 1,5 a 8 mm (Ver Fotografía 49c). Pedicelos de 1,5 a 3 mm; bractéolas 0,5 a 1,0 mm. Legumbre (fruto) densamente peluda, ovoide a oblonga de 1.5 a 2.5 cm de largo, 3 a 5 mm de ancho, con tres a seis (nueve) semillas con dehiscencia explosiva.

Varios casos de propagación han resultado de movimiento de agua, por los sistemas fluviales y hacia fuera en el paisaje de los alrededores, sobre todo en condiciones de inundación. Animales y aves silvestres o asilvestrados son importantes agentes de dispersión a corta distancia levando semillas y creando perturbaciones lo que ayuda a la germinación (McClintock, 1985). Uno de sus usos principales en Europa durante los últimos siglos fue como hortaliza (CABI, 2014), pero en América se utiliza básicamente como cerca viva (Mendoza-Rodríguez, 2011).

14.2.13 Lilium candidum

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 38,6'' N 74° 08' 31,7" W

FOTOGRAFÍA (50a)



Descripción: *Lilium cf. candidum* (Liliaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 38,6" N 74° 08' 31,7" W

FOTOGRAFÍA (50b)



Descripción: *Lilium cf. candidum* (Liliaceae) en Humedal Tunjo. Detalle flores.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 38,6'' N 74º 08' 31,7" W

FOTOGRAFÍA (50c)



Descripción: *Lilium cf. candidum* (Liliaceae) en Humedal Tunjo. Detalle flores.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
Filo: Magnoliophyta
Clase: Liliopsida
Subclase: Liliidae
Orden: Liliales
Familia: Liliaceae
Subfamilia: Lilioideae
Género: *Lilium*
Especie: *Lilium candidum*
Nombre común: Lirio, azucena, azucena de Obando, azucena de Quito, nardo
Hábito: Hierba
Origen: Exótica
Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Lirio o azucena, del árabe assusana, es una planta vivaz de porte herbáceo (Ver Fotografía 50a), que pertenece a la familia de las Liliáceas.

Posee un tallo subterráneo bulboso y otro aéreo herbáceo, provisto de numerosas hojas. Flores aparentes, hermafroditas, actinomorfas, y trímeras; situadas en la terminación del escapo o tallo herbáceo (Ver Fotografías 50b y 50c), presentan un periantio de seis tépalos blancos, libres entre sí, provistos de nectarios. Androceo formado por seis estambres y gineceo de ovario súpero (los demás verticilos se insertan en el receptáculo por debajo de aquél: flores hipoginas), tricarpelar y pluriovulado. El fruto es una cápsula de dehiscencia loculicida. Las semillas maduras tienen color pálido.

El género *Lilium* comprende unas cien especies, propias de las zonas templadas del hemisferio boreal. Entre ellas se halla la ya comentada *L. candidum*, que es una planta originaria de Siria y Palestina, provista de grandes flores blancas y olor penetrante. Debido a la blancura de sus flores, la ha pasado a ser sinónimo de pureza y en este sentido se ha incorporado a la tradición popular. En España no es espontánea y se cultiva como ornamental.

Otras especies, del mismo género *Lilium*, pero espontáneas en la Península Ibérica son: *L. martagon*, la azucena silvestre, que tiene flores de color rosado con máculas rojas y vive en los bosques, sobre todo en los caducifolios del piso montano, de las regiones septentrionales de la Península, tiene claras preferencias edáficas, por los suelos húmicos ricos en bases y también muestra excelente desarrollo en los suelos forestales con carbonato cálcico en el perfil; la especie del Pirineo, es *el L. pyrenaicum*, que tiene unas bellísimas flores amarillas. Vive en comunidades herbáceas y linderos de bosque en el piso de los hayedos y abetales del Pirineo central y oriental (CONABIO, 2009).

14.2.14 Muehlenbeckia tamnifolia

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 25.6" N 74° 08' 50.6" W

FOTOGRAFÍA (51a)



Descripción: *Muehlenbeckia tamnifolia* (Polygonaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 25.6'' N 74º 08' 50.6'' W

FOTOGRAFÍA (51b)



Descripción: *Muehlenbeckia tamnifolia* (Polygonaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 25.6'' N 74° 08' 50.6'' W

FOTOGRAFÍA (51c)



Descripción: *Muehlenbeckia tamnifolia* (Polygonaceae) en Humedal Tunjo. Detalle inflorescencias.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
Phylum: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Caryophyllales
Familia: Polygonaceae
Género: *Muehlenbeckia*
Especie: *Muehlenbeckia tamnifolia*
Nombre común: Tripaepollo, bejuco coronillo, bejoco colorado, tripepollo
Hábito: Enredadera
Origen: Exótica
Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Esta planta se registró en Colombia en el departamento de Boyacá. Esta especie se encuentra en áreas de páramo. Esta planta es un arbusto escandente con una altura máxima de 3 m (Ver Fotografía 51a), presenta flores de color rosado pálido y frutos negros (Marín & Parra 2015). Es una planta no comestible usada en medicina tradicional como diurético, antihemorrágico, laxante y cicatrizante tópico (Catálogo de Especies Universidad Nacional de Colombia, 2017). Es una trepadora altamente distribuida en regiones frías, desde cerca de los 2000 m hasta el páramo. Consiste en trepadoras muy ramificadas, con las partes terminales frecuentemente rojizas, hojas con la base cordada o sagitada (Ver Fotografía 51b), hasta de 8 centímetros, ócreas membranosas muy notorias, inflorescencias en espigas axilares y frutos de color oscuro al madurar, flores verdes (Ver Fotografía 51c); es frecuente en bordes de bosques, claros y en bordes de caminos, a veces creciendo sobre rocas o también en bordes de caminos y en potreros (Vargas, 2002).

14.2.15 Pelargonium peltatum

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH – TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34′ 38,5" N 74° 08′ 33,8" W

FOTOGRAFÍA (52a)



Descripción: *Pelargonium cf. peltatum* (Geraniaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 38,5'' N 74º 08' 33,8" W

FOTOGRAFÍA (52b)



Descripción: *Pelargonium cf. peltatum* (Geraniaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 38,5'' N 74º 08' 33,8" W

FOTOGRAFÍA (52c)



Descripción: *Pelargonium cf. peltatum* (Geraniaceae) en Humedal Tunjo. Detalle flores.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
Phylum: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Geraniales
Familia: Geraniaceae
Genus: *Pelargonium*
Especie: *Pelargonium peltatum*
Nombre común: Geranio, cortejo, geranio blanco, geranio de yedra, novios, yedra geranio, yedra, yerda
Hábito: Arbusto
Origen: Exótica
Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: *Pelargonium peltatum* es una especie conocida con el nombre común de geranio de hiedra y geranio en cascada. Es nativo del sur de África, particularmente de Sudáfrica. Se cultiva comúnmente como planta ornamental. Puede alcanzar dos metros de altura, sus ramas postradas, extendiéndose, arrastrándose, o subiendo (Ver Fotografía 52a). Las hojas delgadas, algo suculentas son peltata, sus pecíolos atados en el centro de las láminas de la hoja en forma de hiedra. La inflorescencia es una ombela de 2 a 9 flores rosadas, con 5 pétalos rayados o marcados de hasta 2 centímetros de largo. Las hojas más pequeñas de la planta son comestibles, con sabor amargo.

Pelargonium peltatum está incluido en la lista de plantas de baja inflamabilidad del Servicio de Bomberos de Tasmania, lo que indica que es adecuado para crecer dentro de una zona de protección de edificaciones.

Es una planta perenne con ramas rastreras o colgantes, más bien delgadas y angulosas. Hojas con cinco lóbulos obtusos, glabras, carnosas, con el borde entero y con pecíolo central (Ver Fotografía 52b) (en conjunto la hoja recuerda a la de la hiedra). Flores bastante variables tanto en tamaño como en color (lila, rojo, rosa, violáceo, etc.), reunidas en umbelas no muy densas (Ver Fotografía 52c).

Se cultivan variedades de flores simples, dobles y semidobles. Época de floración: de primavera hasta el otoño. Usos: para balcones, terrazas y ventanas en posición tal que permita que las ramas cuelguen al vacío; asimismo se la cultiva en macetas y jardineras algo levantadas. Luz: a pleno sol. Un mínimo de 4 horas diarias de sol. Temperatura: protegerla de heladas. Tolera heladas suaves (-3ºC).

Riego frecuente, especialmente en verano para que florezca abundantemente. No obstante, resiste la sequía. Poda de acortamiento y cambio de maceta en primavera. Renovar las plantas cada 3-4 años (*Tasmanian Fire Research Fund.2011).*

14.2.16 Pennisetum clandestinum

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 38,5'' N 74° 08' 33,8" W

FOTOGRAFÍA (53)



Descripción: *Pennisetum clandestinum* (Poaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Liliopsida
Orden: Poales
Familia: Poaceae
Subfamilia: Panicoideae
Tribu: Paniceae
Género: *Pennisetum*
Especie: *Pennisetum clandestinum*
Nombre común: Kikuyo, grama gruesa, pasto africano
Hábito: Hierba
Origen: Exótica, invasora en los humedales
Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Es una especie perenne tropical de Poaceae con varios nombres comunes, kikuyo, grama gruesa, pasto africano, que proviene de la región de África Oriental. Posee rápido crecimiento y agresividad, por lo que se lo categoriza como una maleza en algunas regiones (estando prohibida su presencia en áreas de EE. UU). Sin embargo, es también un pasto popular de céspedes en Australia y en Sudáfrica debido a su baratura y tolerancia a sequía. Además, es muy usada como pastura de ganadería, con calidad baja, pero muy rica en proteína (Gohl, 1982).

Fue introducida a través de África, Asia, Australia, América, y el Pacífico. Tiene alto poder invasivo debido a sus agresivos rizomas y estolones, con los que penetra la tierra, formando rápidamente densas matas, y suprimiendo a otras especies. Posee matas de hojas laminares, bien angostas y de 11 a 15 cm de longitud; alcanzando como planta 10 a 13 dm de altura (Ver Fotografía 53). Es nativa del trópico de baja elevación en Kenia y alrededores, creciendo en calor húmedo, como ocurre en sus áreas costeras húmedas (Brako & Zarucchi, 1993).

Puede trepar sobre otras plantas, sombreándolas, y además produce toxinas herbicidas que matan otras plantas competitivas. Puede matar hasta pequeños árboles, y sobrevivir aún en charcas y corrientes. Es resistente al pisoteo y al pastoreo, debido a su fuerte red de raíces, que fácilmente crea renovales aéreos de tallos. Se dispersa por trozos de rizomas y por semilla. Se establece a partir de trozos de estolones plantados a 5 × 5 dm.

Crece en suelos fértiles con buen drenaje. Se propaga a partir de trozos de estolones. Esta especie perenne tiene tallos de hasta 120 cm de alto. Es un pasto alimenticio para el ganado. Se cultiva en praderas permanentes en zonas elevadas, de precipitación bien distribuida. Resiste el pastoreo intenso (Gohl, 1982).

14.2.17 Raphanus raphanistrum

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 24.2'' N 74° 08' 40.6'' W

FOTOGRAFÍA (54a)



Descripción: *Raphanus raphanistrum* (Brassicaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 24.2'' N 74º 08' 40.6'' W

FOTOGRAFÍA (54b)



Descripción: *Raphanus raphanistrum* (Brassicaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 24.2'' N 74° 08' 40.6'' W

FOTOGRAFÍA (54c)



Descripción: *Raphanus raphanistrum* (Brassicaceae) en Humedal Tunjo. Detalle flores.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 24.2'' N 74º 08' 40.6'' W

FOTOGRAFÍA (54d)



Descripción: *Raphanus raphanistrum* (Brassicaceae) en Humedal Tunjo. Detalle flores.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 24.2'' N 74° 08' 40.6'' W

FOTOGRAFÍA (54e)



Descripción: *Raphanus raphanistrum* (Brassicaceae) en Humedal Tunjo. Detalle flores sin pigmentación.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
División: Angiosperms
Orden: Brassicales
Familia: Brassicaceae
Género: *Raphanus*
Especie: *Raphanus raphanistrum*
Nombre común: Rabaniza, rabizón, rábano silvestre, nabo, rábano morado, rábano maleza, mostaza, rabanillo, rabanito
Hábito: Hierba
Origen: Exótica
Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Hierba de 45 cms de altura, pétalos de color morado (Ver Fotografía 54a) (Herbario JBB en línea, 2017). La rabaniza, rabizón o rábano silvestre (*Raphanus raphanistrum*) es una planta herbácea anual de la familia de las brasicáceas. Se lo señala como uno los posibles antepasados del rábano doméstico (*R. sativus*).

Sus primeras hojas crecen en forma de roseta en la base de un tallo erecto pubescente, mientras que las demás crecen a lo largo de él (Ver Fotografía 54b). Tiene flores tetrámeras de color rosado (Ver Fotografías 54c, 54d y 54e) y su fruto es una silicua. Al igual que el rábano doméstico, su raíz está engrosada porque allí almacena almidón de reserva (CONABIO, 2009).

Son hierbas anuales o bianuales gruesas, con raíces axonomorfas, erectas y ramificadas, de 3–8 dm de alto, en general escasamente híspidas. Hojas inferiores obovado-oblongas, pinnatífidas con 5–15 segmentos oblongos, progresivamente más grandes hacia el segmento terminal, hojas superiores reducidas y frecuentemente enteras o casi así. Pétalos 1–1.5 cm de largo, amarillentos tornándose blancos; estambres tetradínamos. Silicuas indehiscentes, cilíndricas o casi así cuando frescas, tornándose acostilladas al secarse, estrechadas entre las semillas en la porción fértil, la cual es 2–4 cm de largo y 4–8 mm de ancho, un rostro estéril de 1–3 cm de largo se encuentra sobre la parte fértil; semillas esféricas, cotiledones conduplicados (Brako & Zarucchi,1993).

Es una especie originaria de Asia o del Mediterráneo que está presente en todos los continentes y, por su facilidad de dispersarse y no tener usos relevantes, se considera una maleza. Tiene buena capacidad de adaptación, por lo que crece tanto a orillas de los caminos y en terrenos abandonados de escasa fertilidad, como dentro de cultivos de todo tipo (AFPD, 2008).

14.2.18 Ricinus communis

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 27.5'' N 74° 08' 45.9'' W

FOTOGRAFÍA (55a)



Descripción: *Ricinus communis* (Euphorbiaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 27.5'' N 74º 08' 45.9'' W

FOTOGRAFÍA (55b)



Descripción: *Ricinus communis* (Euphorbiaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 27.5'' N 74° 08' 45.9'' W

FOTOGRAFÍA (55c)



Descripción: *Ricinus communis* (Euphorbiaceae) en Humedal Tunjo. Detalle frutos.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 27.5'' N 74° 08' 45.9'' W

FOTOGRAFÍA (55d)



Descripción: *Ricinus communis* (Euphorbiaceae) en Humedal Tunjo. Detalle flores.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	28 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 34.0'' N 74° 08' 50.5'' W

FOTOGRAFÍA (55e)



Descripción: Plántulas de *Ricinus communis* (Euphorbiaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	28 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 34.0'' N 74° 08' 50.5'' W

FOTOGRAFÍA (55f)



Descripción: Plántulas de *Ricinus communis* (Euphorbiaceae) en Humedal Tunjo. Vista detallada.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
Subreino: Tracheobionta
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Subclase: Rosidae
Orden: Malpighiales
Familia: Euphorbiaceae
Subfamilia: Acalyphoideae
Tribu: Acalypheae
Subtribu: Ricininae
Género: *Ricinus*
Especie: *Ricinus communis*
Nombre común: Ricino, higuerilla, higuera infernal, higuereta, tártago, castor, palmacristi, tirraya
Hábito: Arbusto
Origen: Exótica, potencialmente invasora
Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Es un árbol de origen africano, probablemente nativa de Abisinia o Egipto (Ramos-Nuñez, 1952), actualmente es adventicia en algunas zonas tropicales y templadas del mundo (Rzedowski *et al.,* 2005). Es una especie terrestre que habita en áreas abiertas, particularmente en zonas alteradas como potreros, jardines, escombreras, bordes de arroyos y bordes de carreteras; vive mejor en climas cálidos con huedad alta y pH del suelo entre 5,5 y 6 (Camelo et al., 2012). En Colombia se observa fructificando bien desde 0 hasta los 1500 msnm. Algunas variedades alcanzan más de los 2000 msnm aunque la cosecha se ve significativamente reducida (Ramos-Nuñez, 1952). Esta especie se reproduce principalmente vía reproducción sexual, casi en cualquier época del año (CABI, 2014), forma bancos de semillas.

Ricinus communis es una especie arbustiva o arbórea (Ver Fotografías 55a, 55e y 55 f) originaria de África y ha sido cultivada desde la antigüedad en Europa y Asia. Presenta unas hojas divididas y con bordes dentados y sus frutos son de color café con apariencia espinosa. *Ricinus communis* es un árbol o arbusto perenne de madera suave, a menudo de crecimiento anual, alcanza de 1 a 5 m de altura. Tiene una fuerte raíz principal y raíces laterales prominentes. Los brotes usualmente son glaucos, verdes o rojos. Ocasionalmente tiene glándulas en los nudos, pecíolos y ejes principales de las inflorescencias. El tallo y ramas con nodos visibles y cicatrices en forma de anillo de las brácteas. Hojas dispuestas en espiral, de color verde oscuro cuando adultas (Ver Fotografía 55b); estípulas de 1 a 3 cm de largo, unidos a un brote de revestimiento, caducas; pecíolo redondo, de 3,5 a 50 cm de largo; lámina peltada, de 10 a 70 cm de ancho, membranosa, palmeada con 5 a 11 lóbulos acuminados serrados. Inflorescencias son panículas erectas, terminales, al crecer se hacen un tanto laterales por desbordamiento, de hasta 40 cm de largo, por lo general

glaucas. Flores unisexuales, las masculinas hacia la base, las femeninas hacia la parte superior (Ver Fotografía 55d). Flores algo pediceladas en cimas laterales, de 1 a 1,5 cm de diámetro, con 3 a 5 lóbulos agudos del cáliz; corola ausente; flores masculinas con numerosos estambres en paquetes ramificados; flores femeninas con sépalos que caducan tempranamente; ovario súpero con tres celdas de 1 óvulo, algo espinosas; 3 estilos, rojos o verdes. Frutos elipsoidales a subglobosos, de 15 a 25 mm de largo, de color marrón, espinoso o liso, se abre en tres valvas (Ver Fotografía 55c). Semillas elipsoidales de color pardo-rojizo, de 9 a 17 mm de largo, comprimidas, con tegumento brillante, quebradizo y abigarrado y con una carúncula en la base; endospermo copioso, blanco; cotiledones delgados. Plántulas. epígeas; cotiledones peciolados, ampliamente oblongos, de hasta 7 cm de largo, planos, con margen entero; primeras hojas opuestas (CABI, 2014). Presenta grandes propiedades medicinales conocidas popularmente, pues de sus semillas se extrae el aceite de ricino. Es una planta de crecimiento rápido que produce numerosas semillas y puede colonizar rápidamente ambientes alterados por actividades humanas. Tiene un ciclo de vida perenne; anual.

Tiene diferentes usos como la fabricación de papel, medicinal, extracción de aceite de ricino (Rzedowski *et al.,* 2005). Extracción del aceite de higuerilla para iluminación (antiguamente), como lubricante, purgante, preparación de pinturas, barnices, jabones, tintas, textiles, lacas, betunes, ceras, acabados de cuero, cuero artificial, bandas de transmisión, impermeabilizantes (Ramos-Nuñez, 1952).

14.2.19 Salix viminalis

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 27.5'' N 74° 08' 45.9'' W

FOTOGRAFÍA (56a)



Descripción: *Salix viminalis* (Salicaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 27.5'' N 74º 08' 45.9'' W

FOTOGRAFÍA (56b)



Descripción: *Salix viminalis* (Salicaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 27.5'' N 74º 08' 45.9'' W

FOTOGRAFÍA (56c)



Descripción: *Salix viminalis* (Salicaceae) en Humedal Tunjo. Detalle tallos.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 27.5'' N 74º 08' 45.9'' W

FOTOGRAFÍA (56d)



Descripción: *Salix viminalis* (Salicaceae) en Humedal Tunjo. Detalle frutos.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica
Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Malpighiales
Familia: Salicaceae
Género: *Salix*
Especie: *Salix viminalis*
Nombre común: Mimbre, mimbrera
Hábito: Arbusto
Origen: Exótica
Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: La mimbrera blanca o, simplemente, mimbrera aunque comparte este nombre con otras especies de *Salix*, es un arbusto de la familia de las salicáceas. Es grande, ocasionalmente un árbol de hasta 10 m de altura, con ramas esbeltas, erectas; brotes tiernos a menudo con densa pilosidad tomentosa (Ver Fotografía 56a); ramitas de color verde amarillento o pardo grisáceo a rojizo, mates, con pilosidad grisácea cuando jóvenes. Hojas pecioladas, de 5-15 cm de largo y aproximadamente 1,5 cm de ancho, 6-20 veces más largas que anchas, lanceoladas estrechas o con bordes paralelos (Ver Fotografía 56b); haz foliar de color verde sucio, mate, con pilosidad dispersa y corta; envés foliar con brillo plateado, cubierto con densos pelos cortos, orientado en la dirección de los nervios laterales; borde foliar enrollado hacia abajo; pecíolo foliar de hasta 1 cm de largo, con corta pilosidad gris; estípulas sólo en los macroblastos, lanceoladas estrechas, largamente apuntadas. Escamas de las yemas pardas, con pilosidad gris. Las inflorescencias aparecen antes que las hojas, y antes de la floración presentan una vistosa pilosidad densa, sedosa. Amentos masculinos erectos, cilíndricos, de hasta 3,5 cm de largo y 1 cm de ancho, densos en las axilas de hojas muy pequeñas y estrechas, largamente pilosas. Brácteas tectrices elípticas u ovadas alargadas, con pilosidad largo grisácea; estambres unas dos veces más largos que la bráctea tectriz; filamentso estaminales libres, glabros; anteras elípticas alargadas, amarillas, tras la floración de color rojo pardusco. Amentos femeninos erectos, cilíndricos, de hasta 3 cm de largo y 1 cm de ancho. Ovario casi sentado, ovado, de hasta 6 mm de largo. Estilo casi tan largo como el ovario, fino amarillo; estigmas lineales, divididos en 2-4 partes hasta la mitad. Florece en primavera. Habita en el llano y los lugares bajos de las colinas y montañas, sobre suelos húmedos. Se distribuye en Europa y Asia. Introducida en España. Proporciona el mejor mimbre (Killeen et al., 1993).

Longevidad: entre 5 y 10 años.
Forma del arbusto
Tallo: muy ramificado.
Copa: irregular.
Densidad de copa: media.
Características ornamentales: utilizada en muros transparentes.
Atributos de manejo especial: poda continua de formación.
Susceptibilidad a plagas y enfermedades: resistente.

Manejo silvicultural
Poda: poda de formación.
Bloqueo y traslado: resistencia.
Resistencia a condiciones ambientales
Heladas: media.
Contaminación urbana: media.

Especie no apta para el arbolado urbano (Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C., SDA., Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis, 2012).

14.2.20 Sambucus nigra

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 38,6'' N 74° 08' 31,7" W

FOTOGRAFÍA (57a)



Descripción: *Sambucus nigra* (Adoxaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas e inflorescencias.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 38,6'' N 74º 08' 31,7" W

FOTOGRAFÍA (57b)



Descripción: *Sambucus nigra* (Adoxaceae) en Humedal Tunjo. Detalle inflorescencias.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
Subreino: Tracheobionta
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Subclase: Asteridae
Orden: Dipsacales
Familia: Adoxaceae
Género: *Sambucus*
Especie: *Sambucus nigra*
Nombre común: Saúco negro o saúco común, sauco de Castilla, salbuguera, carbunquera, sauco blanco, sauco de monte
Hábito: Arbusto
Origen: Exótica
Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Es una especie propia de la región del mediterráneo y Eurasia de fácil adaptación a las montañas andinas (Vargas, 2002). Vegeta espontáneamente en sotobosques y hondonadas, en suelos frescos, climas templados y situaciones bajas. Es un arbusto o árbol pequeño. Esta especie puede alcanzar de 3 a 10 metros de altura. Sus hojas compuestas pueden tener de 5 a 7 foliolos. Sus flores son de color blanco (Bernal y Correa 1990).

Tiene hojas pecioladas, dispuestas en pares opuestos, de 10-30 cm de largo, pinnadas con 5-7 (raramente 9) folíolos, cada uno de 5-12 cm de largo y 3-5 cm de ancho, con margen serrado, con nervadura central por debajo (Ver Fotografía 57a). Es una hermafrodita: las flores en grandes corimbos en terminales (notablemente aplanados), de 10-25 cm de diámetro, flores individuales blancas (Ver Fotografías 57a y 57b), 5-6 mm de diámetro, con 5-pétalos dentados; polinizado por avispas. Florece a mediados de verano. El fruto es una baya (con restos del cáliz) púrpura negruzca de 3-5 mm de diámetro, en grupos caedizos a fines del otoño; son importante alimento de muchas aves, principalmente la *Sylvia atricapilla* (curruca capirotada). El fruto es laxante y no es recomendable su consumo, pero se pueden hacer mermeladas y vinos con él. No hay que confundir al sáuco negro con su pariente el sauquillo (*Sambucus ebulus*) que es venenoso, incluso los frutos. El sauquillo es una planta más baja que no alcanza la talla de arbusto, y suele ser mucho más común en zonas bajas como el valle del Ebro y otros ríos mediterráneos, como el Júcar.

Resiste bien heladas fuertes de -15/-20 °C. Es poco exigente en suelos, tanto húmedos y frescos como terrenos áridos y húmedos. El riego regular, evitando que el terreno llegue a quedar completamente fresco. Es atacado por pulgones. Se multiplica tanto por semillas como por esquejes. Por semilla es algo difícil debido a complejas condiciones de letargo, abarcando a la cubierta de la semilla como al embrión. Probablemente sea muy bueno tratarlas con una "estratificación cálida" de meses a temperaturas de 25 a 30 °C; y luego 3 a 5 meses de estratificación fría a 4-6 °C. Estas condiciones se dan naturalmente plantando

las semillas a fines del verano, debiendo presentarse la germinación en la primavera siguiente.

Las estacas de madera suave se enraízan con facilidad bajo vidrio, si se cogen en primavera o en otoño, siendo éste el método más usado (Rushforth 1999).

Según el Jardín Botánico de la Universidad Tecnológica de Pereira es una especie ornamental, y medicinal. Con los frutos frescos y maduros se elaboran mermeladas, jarabes y vinos.

Según el Jardín Botánico Joaquín Antonio Uribe de Medellín es una especie medicinal diaforética (sudorífica), diurética y purgante útil para tratar el catarro y la asfixia, para provocar la respiración cutánea para tratar la escarlatina y el sarampión, para tratar la conjuntivitis o las inflamaciones de la mucosa que une el globo del ojo con los párpados.

14.2.21 Senecio madagascariensis

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 28.6'' N 74° 08' 45.8'' W

FOTOGRAFÍA (58a)



Descripción: *Senecio madagascariensis* (Asteraceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 28.6'' N 74º 08' 45.8'' W

FOTOGRAFÍA (58b)



Descripción: *Senecio madagascariensis* (Aster) en Humedal Tunjo. Detalle capítulos.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 28.6'' N 74º 08' 45.8'' W

FOTOGRAFÍA (58c)



Descripción: *Senecio madagascariensis* (Aster) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica
Reino: Plantae
División: Angiosperms
Orden: Asterales
Familia: Asteraceae
Género: *Senecio*
Especie: *Senecio madagascariensis*
Nombre común: Margarita o flor amarilla
Hábito: Hierba,
Origen: Exótica, potencialmente invasora
Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: *Senecio madagascariensis* contiene alcaloides de pirrolizidina y es venenoso pudiendo afectar a los caballos, ganado y otros animales que están en riesgo. Los síntomas de envenenamiento por esta hierba incluyen pérdida de peso gradual, ictericia, líquido en los pulmones, ceguera, muerte súbita sin ninguna otra indicación, movimientos erráticos, contracción de los músculos de la cabeza, tensión abdominal, prolapso rectal e irritabilidad (Red de Información sobre Recursos de Germoplasma GRIN, 2003).

Es una planta herbácea originaria del sur de África y Madagascar. Pese a ser considerada una maleza de escasa significancia en los lugares de origen, se comporta como una agresiva invasora en otras regiones del mundo, ocasionando serios problemas, como ocurre en Argentina y Australia. Es una especie clasificada como perenne, de vida corta, aunque se comporta muy frecuentemente como anual, creciendo vigorosamente desde el otoño hasta fin de primavera o mediados del verano. En suelos agrícolas y pasturas vigorosas con pastoreos, la mayoría de las plantas mueren al primer año mientras que en situaciones de pasturas poco productivas o sin pastoreos, una importante proporción de la población continúa el crecimiento y se reproduce activamente durante el segundo año. Emerge mayoritariamente en otoño y fin de invierno – primavera, aunque presenta la capacidad de germinar, crecer y reproducirse durante la mayor parte del año. Las plántulas se desarrollan rápidamente y la floración puede comenzar tan pronto como a los 40 días después de la emergencia, e inclusive más temprano, dependiendo de las temperaturas acumuladas.

Si bien en general, se observa concentración de floraciones en otoño y primavera, a diferencia de los otros senecios, es posible encontrar plantas floreciendo a lo largo de todo el año, resultando característica de esta especie la superposición de estados vegetativo y reproductivo en la misma planta. Es una especie muy prolífica, con elevada producción de flores por planta y también elevada producción de semillas.

Al igual que otros senecios se caracteriza por sus flores en capítulos amarillos muy vistosos (Ver Fotografía 58b), los que en el caso de *S. madagascariensis* presentan invariablemente 13 pétalos con 20 a 21 brácteas en el involucro. En general no sobrepasa los 60 cm de altura y presenta también, menor cantidad de ramificaciones (Ver Fotografía 58a). Los tallos simples, poco lignificados en la base, sólo ramifican en la parte superior. Las hojas

basales son verdes brillantes, alternas, en general sin pelos y enteras, de forma lanceolada y borde irregularmente dentado (Ver Fotografía 58c). Las hojas superiores pueden ocasionalmente ser muy partidas. Esta variabilidad de forma en hojas también ocurre en los otros senecios y no resulta un carácter distintivo.

Puede determinar importantes pérdidas de productividad en pasturas como consecuencia de la competencia por recursos (agua, nutrientes, luz). El debilitamiento ocasionado por esta competencia, así como también efectos de alelopatías pueden llevar a la pérdida de plantas en la pastura. En la zona de La Concordia, en áreas fuertemente infestadas, se han constatado importantes pérdidas de leguminosas en pasturas sembradas, llegando la cobertura de la maleza a superar el 80% del área. Igual que otras especies de Senecio, esta maleza contiene alcaloides que al ser ingeridos por los animales se acumulan y producen daños irreversibles en el hígado, causando disminución del crecimiento, fundamentalmente en animales jóvenes y hasta la muerte en los casos más severos (Villalba y Fernández, 2005).

14.2.22 Solanum marginatum

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 23.9'' N 74º 08' 47.5'' W

FOTOGRAFÍA (59a)



Descripción: *Solanum marginatum* (Solanaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 23.9'' N 74° 08' 47.5'' W

FOTOGRAFÍA (59b)



Descripción: *Solanum marginatum* (Solanaceae) en Humedal Tunjo. Detalle fruto maduro.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 23.9'' N 74° 08' 47.5'' W

FOTOGRAFÍA (59c)



Descripción: *Solanum marginatum* (Solanaceae) en Humedal Tunjo. Detalle fruto inmaduro.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 23.9'' N 74º 08' 47.5'' W

FOTOGRAFÍA (59d)



Descripción: *Solanum marginatum* (Solanaceae) en Humedal Tunjo. Detalle flor.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 23.9'' N 74° 08' 47.5'' W

FOTOGRAFÍA (59e)



Descripción: *Solanum marginatum* (Solanaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 23.9'' N 74° 08' 47.5'' W

FOTOGRAFÍA (59f)



Descripción: *Solanum marginatum* (Solanaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas envés, pubescencia.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Solanales
Familia: Solanaceae
Subfamilia: Solanoideae
Tribu: Solaneae
Género: *Solanum*
Especie: *Solanum marginatum*
Nombre común: Lulo de castilla, toronjilla, toronja, pedronoche, lulo de perro, lulo
Hábito: Arbusto
Origen: Exótica, potencialmente invasora
Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: En Colombia crece de los 2600 a los 3500 msnm. García (1974) reporta esta especie en los departamentos de Cundinamarca y Nariño. Se encuentra en América, Asia y África tropical (García 1974).

Es un arbusto que alcanza 1.5 m de altura (Ver Fotografía 59a). Su tallo principal es erecto y tiene numerosas ramas laterales, leñosas y con aguijones fuertes. Su corteza en los tallos tiernos y jóvenes está cubierta de un indumento de color blanco. Sus hojas tienen lóbulos insinuados, miden de 12 a 18 cm de largo por 8.5 a 12 cm de ancho, tienen espinas a lo largo de la nerviación en ambas caras; el haz es de color verde brillante, el margen y los nervios son blanquecinos, y el envés es velloso y de color blanco; los pecíolos miden unos 1.5 cm de largo (Ver Fotografía 59e y 59f). Sus inflorescencias tienen de 3 a 6 flores. Sus flores tienen corola de color blanco que se torna amarilla en la madurez, de unos 3 cm de diámetro, globosa y péndula (Ver Fotografía 59d). Sus frutos son de forma globosa, tienen una capa exterior dura y lisa y una pulpa jugosa de color amarillo claro (Ver Fotografías 59b y 59c) con numerosas semillas. Sus semillas son duras y de color amarillo (García 1974).

Los frutos de esta especie son venenosos y se han empleado como detergentes para lavar pisos y ropa. Se usan también para tratar las várices friccionando los frutos maduros. En la medicina popular el agua de la decocción de los frutos se usa en baños como desinfectante, emoliente, y para tratar heridas. El aceite de las semillas es bien secante (García 1974).

14.2.23 Sonchus oleraceus

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 27.0'' N 74° 08' 32.9'' W

FOTOGRAFÍA (60a)



Descripción: *Sonchus oleraceus* (Asteraceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 27.0'' N 74° 08' 32.9'' W

FOTOGRAFÍA (60b)



Descripción: *Sonchus oleraceus* (Asteraceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 27.0'' N 74° 08' 32.9'' W

FOTOGRAFÍA (60c)



Descripción: *Sonchus oleraceus* (Asteraceae) en Humedal Tunjo. Vista detallada, capítulos y hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 27.0'' N 74º 08' 32.9'' W

FOTOGRAFÍA (60d)



Descripción: *Sonchus oleraceus* (Asteraceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 27.0'' N 74° 08' 32.9'' W

FOTOGRAFÍA (60e)



Descripción: *Sonchus oleraceus* (Asteraceae) en Humedal Tunjo. Detalle capítulos.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 27.0'' N 74º 08' 32.9'' W

FOTOGRAFÍA (60f)



Descripción: *Sonchus oleraceus* (Asteraceae) en Humedal Tunjo. Detalle capítulo femenino botando semillas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Asterales
Familia: Asteraceae
Subfamilia: Cichorioideae
Tribu: Cichorieae
Subtribu: Hyoseridinae
Género: *Sonchus*
Especie: *Sonchus oleraceus*
Nombre común: Cerraja
Hábito: Hierba
Origen: Exótica, invasora
Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Conocido comúnmente por cerraja, es una especie de planta con flor herbácea del género *Sonchus* en la familia Asteraceae, originaria de Asia, África del norte y Europa. Es una invasora, y se comporta como maleza.

Es de hábito anual o bienal, alcanza 3-8 dm de altura, con hojas caulinares, con pequeñas espinas en sus márgenes, de color verde que envuelven el tallo, débilmente dentadas y con segmentos laterales (Ver Fotografías 60a y 60b). Los capítulos florales se agrupan en corimbos y son de color amarillo (Ver Fotografías 60c, 60e y 60f). El fruto es un aquenio plateado. Contiene flavonoides. Es utilizado en el tratamiento de la ascitis. Las hojas se usan como estimulante del apetito (Ver Fotografía 60d). Se utilizan las flores, las hojas y el jugo lechoso. Se usa como refrigerante y purificante de la sangre. Se dice que es útil para la inflamación del hígado y posiblemente la hepatitis. Se dice también que tiene propiedades similares al taraxaco o diente de león (*Taraxacum officinale*) (Jahandiez & Maire, 1934).
Compuestos activos: Se han detectado la presencia de los siguientes compuestos; apigenósido; cinarósido; isocianarósido; crepidiasido A; hiperósido; kenferol; linarósido; traxasterrol; y Vitamina C. Sin embargo sus efectos terápéuticos están poco estudiados.

Contraindicaciones: El latex de la planta fresca puede causar dermatitis de contacto. Algunos curadores tradicionales de los Andes sur ecuatorianos no utilizan plantas que contengan latex, por considerarlo tóxico. Las hojas de esta planta son uno de los ingredientes del preboggion, mezcla de hierbas típica de la cocina de Liguria (Ali *et al.,* 1989).

14.2.24 Syzygium paniculatum

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 37,1'' N 74º 08' 30,2" W

FOTOGRAFÍA (61)



Descripción: *Syzygium paniculatum* (Myrtaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Subclase: Rosidae
Orden: Myrtales
Familia: Myrtaceae
Subfamilia: Myrtoideae
Tribu: Syzygieae
Género: *Syzygium*
Especie: *Syzygium paniculatum*
Nombre común: Lilly pilly magenta, cereza magenta, eugenia
Hábito: Árbol
Origen: Exótica
Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: El lilly pilly magenta (*Syzygium paniculatum*, también conocido con el nombre común de cereza magenta, es un árbol denso y ancho del bosque templado húmedo nativo de Australia.

Árbol de hasta 15 m de altura en sus lugares de origen, aunque generalmente más pequeño y arbustivo en cultivo, con la corteza de escamosa a teselada, fibrosa, de color crema, castaño pálido o rosado con un tronco con un diámetro de hasta 35 cm. Ramillas al principio redondeadas o ligeramente ensanchadas hacia la inserción del pecíolo de las hojas, tornándose totalmente redondeadas con el tiempo. Hojas opuestas (Ver Fotografía 61), con el pecíolo de 3-6 mm de largo y la lámina de lanceolada a ligeramente obovada u elíptica, de 4,7-8,9 x 1,5-2,8 cm, con la base atenuada, el margen entero y el ápice acuminado. Nerviación con el nervio medio ligeramente acanalado por el haz y sobresaliendo por el envés, con (12-) 15 (-19) pares de nervios laterales. Son de color verde brillante, con el haz y el envés con glándulas oleíferas puntiformes escasas y espaciadas, visibles con una lupa y al trasluz. Inflorescencias cimosas, terminales y axilares, con flores blancas, obcónicas en estado de yema. Hipanto de 2,5-5 mm de diámetro; lóbulos del cáliz 4, cóncavos de ápice redondeado o triangular, de 2,5-3,5 mm de largo. Corola con 4 pétalos cóncavos, más o menos redondeados, a veces ligeramente unguiculados, de 4-5 mm de diámetro, con algunas glándulas puntiformes. Androceo con numerosos estambres, con los filamentos de 6-16 mm de largo. Ovario bilocular, con 4-15 rudimentos por lóculo. Estilo de 6-13 mm de longitud, sin sobrepasar a los estambres. Frutos generalmente de color magenta, aunque pueden ser rosados, rojizos o púrpura oscuro, de globosos a ovoides, de unos 16-25 mm de diámetro, excavados o no en el ápice, manteniendo los restos carnosos del cáliz. Semillas 1, de 7-15 mm o más de diámetro, poliembriónica, conteniendo de 2 a 8 embriones de tamaño y forma variable. Flores blancas se producen en racimos (Sánchez, 2014).

Cultivo y usos: su fruto, aunque comestible, carece de interés comercial, cultivándose la planta principalmente por sus usos ornamentales. Se cultiva en climas templados y

subtropicales, en suelos fértiles y con ligera humedad. Se multiplica por semillas frescas, aunque la germinación es muy irregular, acudiéndose, por ello, a la propagación por esquejes de madera del año. Esta especie ha sido durante mucho tiempo confundida con *Syzygium australe* (Sánchez, 2014).

Es cultivada comúnmente en el este de Australia y otras partes. Bien conocida es la fruta silvestre con un agradable sabor ácido parecido al de la manzana. Se le come fresca o cocinada en mermeladas. Se le confunde comúnmente con *Syzygium australe*, cereza cepillo (Berendsohn *et al.,* 2012).

14.2.25 Ulex europaeus

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	28 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 34.0'' N 74° 08' 50.5'' W

FOTOGRAFÍA (62a)



Descripción: *Ulex europaeus* (Leguminosae) casi seca en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	28 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 34.0'' N 74° 08' 50.5'' W

FOTOGRAFÍA (62b)



Descripción: *Ulex europaeus* (Leguminosae) casi seca en Humedal Tunjo. Detalle hojas y flores.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	28 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 34.0'' N 74° 08' 50.5'' W

FOTOGRAFÍA (62c)



Descripción: *Ulex europaeus* (Leguminosae) casi seca en Humedal Tunjo. Detalle hojas y flores.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Fabales
Familia: Fabaceae
Subfamilia: Faboideae
Tribu: Genisteae
Género: *Ulex*
Especie: *Ulex europaeus*
Nombre común: Retamo espinoso, espinillo, argoma o tojo, espino amarillo o retama amarilla
Hábito: Arbusto
Origen: Exótica
Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Especie originaria de Europa occidental costera y las islas británicas, en Italia y el norte de África su situación de nativa es incierta. Es más frecuente cerca del Mar Mediterráneo, de donde se ha introducido de Europa a áreas en zonas costeras templadas y subtropicales en todo el mundo (Clements, 2001). Es una especie terrestre de arbusto que se establece principalmente en áreas con suelos pobres y paisajes abiertos; esta reportada en los pisos bioclimáticos subandino y andino entre los 2000 y 3400 msnm (Rodríguez-Torres, 2013). Esta especie se reproduce vegetativamente por rebrotes de la raíz y del tallo.

Esta especie es formadora de bancos de semillas (Lee et al., 1986; Rodríguez-Torres, 2013). Época de floración: Florece una vez al año en las regiones del norte y dos veces al año en las regiones del sur (Clements, 2001). En Australia puede florecer todo el año, pero las épocas de mayor floración son desde julio o agosto hasta octubre y desde marzo hasta mayo (Parsons & Cuthbertson, 2001). En Colombia puede crecer y florecer durante todo el año (Rodríguez-Torres, 2013).

Ulex europaeus es una especie arbustiva muy espinosa de hasta 4 m de atura (Ver Fotografía 62a). Es originaria del Occidente de Europa y las Islas británicas. Su principal característica son las hojas transformadas en espinas y sus flores amarillas muy vistosas (Ver Fotografía 62b y 62c). Los arbustos de retamo espinoso crecen hasta 4 m, formando parches densos, que desplazan a las demás especies a su alrededor (alelopática). Los tallos producen abundantes brotes vegetativos, principalmente cuando son cortados o quemados. El retamo espinoso es heliofílico, es decir, que necesita de luz para un correcto desarrollo. Esto causa que las ramas inferiores, sombreadas por las superiores, mueran y permanezcan secas bajo los matorrales, causando una acumulación de necromasa que arde con facilidad. La raíz primaria de Ulex europaeus es muy profunda y gruesa desde los

primeros meses que siguen a la germinación y presenta nódulos de Rhizobium fijadores de nitrógeno, que pueden llegar a tener varios milímetros de longitud (Lowe et al., 2000).

Es una de las especies invasoras más peligrosas del mundo, pues puede formar matorrales espinosos densos susceptibles a incendiarse en la época seca, principalmente debido a que las hojas necesitan luz abundante, pero el arbusto mismo produce sombra hacia las partes más bajas de la planta y éstas se marchitan y se secan. Es una especie utilizada frecuentemente para estabilizar taludes, prevenir erosión, como cerca viva y a veces como ornamental. Presenta rápido crecimiento, alta capacidad de dispersión local por frutos explosivos y un alto potencial reproductivo por la vía asexual o vegetativa a través de retoños de la raíz.

Las semillas germinan a temperaturas de 15 a 19°C. El crecimiento temprano de cada plántula se da de manera rápida y una vez ha madurado lo suficiente, puede empezar a florecer a partir de los 18 meses de vida. Estas plantas presentan una gran longevidad (más de 30 años según Lee et al., 1986) y crecen cada año durante la época favorable en la primavera de las regiones templadas (Parsons & Cuthbertson, 2001).

14.2.26 Urtica dioica

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 31.9" N 74° 08' 36.6" W

FOTOGRAFÍA (63a)



Descripción: *Urtica dioica* (Urticaceae) casi seca en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 31.9'' N 74º 08' 36.6'' W

FOTOGRAFÍA (63b)



Descripción: *Urtica dioica* (Urticaceae) casi seca en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 31.9'' N 74° 08' 36.6'' W

FOTOGRAFÍA (63c)



Descripción: *Urtica dioica* (Urticaceae) casi seca en Humedal Tunjo. Detalle tricomas urticantes.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Rosales
Familia: Urticaceae
Género: *Urtica*
Especie: *Urtica dioica*
Nombre común: Ortiga mayor, ortiga mayor, ortiga verde, ortiga blanca y ortiga negra
Hábito: Hierba
Origen: Exótica
Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Es conocida como ortiga mayor y ortiga verde, es la más común. Esta planta del género *Urtica* de la familia de las Urticaceae alcanza entre 50 y 150 cm (Ver Fotografía 63a). La característica más conocida de esta planta es la presencia de pelos urticantes cuyo líquido cáustico (acetilcolina) produce una irritación con picor intenso en la piel cuando se la toca o roza. Tiene el tallo de sección cuadrada, hojas ovales, con el borde aserrado, sus flores son pequeñas, unisexuales, inconspicuas y agrupadas en glomérulos. Esta planta es conocida en el norte Colombia y en Venezuela (en los estados Zulia y Falcón) con el nombre de pringamosa (Löve & Kjellqvist, 1974).

Crece en terrenos de mediana elevación, pedregosos o calcáreos, cerca de los ríos y lugares sombreados. Es un arbusto de 2 a 5 m. Hojas alternas, oblongas, redondeadas, acuminadas en el ápice, con vellos puntiagudos transparentes en ambas caras y tallo (Soza 1997). La ortiga es una planta arbustiva perenne, dioica, de aspecto tosco y que puede alcanzar hasta 1,5 m de altura. Es característico de esta planta el poseer unos pelos urticantes que tienen la forma de pequeñísimas ampollas (Ver Fotografía 63c) llenas de un líquido irritante que al contacto con la piel producen una lesión y vierten su contenido (ácido fórmico, resina, histamina y una sustancia proteínica desconocida) sobre ella, provocando ronchas, escozor y prurito. Este picor se debe a la acción del ácido fórmico, compuesto del que contiene una gran cantidad. Estos pelos son muy duros y frágiles en la punta, por lo que es suficiente el roce para provocar su rotura. La raíz, es muy rica en taninos, que le confieren una acción astringente. Posee un tallo rojizo o amarillento, erguido, cuadrangular, ramificado y ahuecado en los entrenudos. Está dotado en todos los nudos de parejas de hojas, y está recubierto de pelos urticantes. Las hojas son de figura ovalada, rugosas, aserradas, puntiagudas, y de hasta 15 cm (Ver Fotografía 63b). Son color verde oscuro. Se encuentran

opuestas y también están provistas, al igual que el tallo, de los pelos que la caracterizan (Löve & Kjellqvist,1974).

Florece del mes de julio en adelante. Las flores son verde amarillentas con estambres amarillos, reunidas en panículas pendulares, asilares y terminales. Normalmente son unisexuales, pequeñas y dispuestas en racimos colgantes de hasta 10 cm; y las femeninas se encuentran en largos amentos colgantes y las masculinas en inflorencencias más cortas.

Esta planta es usada a nivel industrial, sus hojas son fuente de clorofila que se usa como aditivo para productos cosméticos y jabones. Es un tóxico usado como fungicida y repelente de plagas en jardinería. Es medicinal, sus extractos son ligeramente hipoglucemiantes. (Según Jardín Botánico Universidad Tecnológica de Pereira).

15 TRAS ESPECIES DE LA DIVERSIDAD DE FLORA DEL PEDH TUNJO

15.1 ESPECIES VEGETALES ACUÁTICAS

15.1.1 Bartsia sp.

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 35,1" N 74° 08' 30,6" W

FOTOGRAFÍA (64a)



Descripción: *cf. Bartsia sp.* (Orobanchaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24-abril-2016
COORDENADAS:	4º 34' 35,1" N 74º 08' 30,6" W

FOTOGRAFÍA (64b)



Descripción: *cf. Bartsia* sp.(Orobanchaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24-abril-2016
COORDENADAS:	4º 34' 35,1" N 74º 08' 30,6" W

FOTOGRAFÍA (64c)



Descripción: *cf. Bartsia* sp.(Orobanchaceae) en Humedal Tunjo. Vista detallada.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Subclase: Asteridae
Orden: Lamiales
Familia: Orobanchaceae
Tribu: Rhinantheae
Género: *Bartsia*
Hábito: Hierba
Tipo de Vegetación: Acuática

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: *Bartsia* es un Género perteneciente a la familia Orobanchaceae (APG III). Anteriormente, en las clasificaciones tradicionales, estaba clasificado, en los Scrophulariaceae., pues son plantas hemiparásitas.

El género abarca unas 50 especies aceptadas de las casi 150 descritas, esencialmente de Colombia, Venezuela y de Perú hasta Chile y los Andes noroccidental de Argentina; pero también en África tropical, Europa y Norteamérica.

Hierbas perennes, raramente anuales –en otras latitudes a veces sufrútices–, hemiparásitas, a menudo glandulosas. Tallos erectos, ascendentes o postrados, simples o más o menos ramificados, con indumento lanuginoso o adpreso.

Hojas opuestas, por excepción las medias y las basales subopuestas, en general pinnatífidas o pinnatipartidas, lineares, lanceoladas, ovadas o anchamente elípticas, a menudo revolutas, sésiles.

Inflorescencia en racimo, a veces espiciforme, simple; brácteas similares a las hojas (Ver Fotografías 64a, 64b y 64c). Flores zigomorfas, más o menos pediceladas. Cáliz tubular o campanulado, tetrámero, regularmente hendido hasta la mitad en 4 lóbulos o, más raramente, con las 2 hendiduras dorsiventrales que alcanzan la mitad o el tercio del cáliz, definiendo 2 lóbulos laterales dentados, más o menos acrescente. Corola bilabiada, amarilla, de color rosa más o menos pálido o purpúrea, a veces discolora, finamente glandulosa; tubo regular, más largo que los labios; labio superior entero o algo emarginado, recto o más o menos convexo en el ápice; labio inferior recto o reflexo, con 3 lóbulos redondeados, provisto de 2 gibas netas en la base de la cara interna del lóbulo central.

Androceo didínamo, con estambres poco exertos; filamentos estaminales escábridos o papilosos; anteras con dehiscencia longitudinal, mucronadas, pelosas o glabras.

Gineceo con ovario bilocular, peloso; estilo recto o incurvo en el ápice; estigma claviforme, más o menos globoso o más o menos bilobulado.

Fruto en cápsula, loculicida, ovoide, de ordinario setosa. Semillas numerosas, elipsoideas, ± comprimidas lateralmente, provistas de 6-13 costillas longitudinales de caras planas a modo de crestas, estriadas transversalmente, parduscas (Souza, 2012).

15.2 ESPECIES VEGETALES TERRESTRES

15.2.1 Cestrum sp.

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 15.6'' N 74° 08' 29.3'' W

FOTOGRAFÍA (65a)



Descripción: *Cestrum* sp. (Solanaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23-abril-2016
COORDENADAS:	4º 34' 15.6'' N 74º 08' 29.3'' W

FOTOGRAFÍA (65b)



Descripción: *Cestrum* sp. (Solanaceae) en Humedal Tunjo. Detalle frutos.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
Subreino: Tracheobionta
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Solanales
Familia: Solanaceae
Subfamilia: Cestroideae
Tribu: Cestreae
Género: *Cestrum*
Hábito: Arbustos
Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: *Cestrum* es un género que comprende 175 especies de fanerógamas en la familia de las solanáceas, nativa de regiones cálidas a tropicales de América, desde el sudeste de EE. UU. (Florida, Texas; *C. diurnum*) al sur y centro de Chile (Región del Bío-Bío; C. parqui). Son arbustos de hasta 1-4 m de altura, mayormente siempreverdes, unas pocas caducifolias. Todas las partes de las plantas son tóxicas, causando severísima gastroenteritis si se ingieren.

Son arbustos o raramente árboles pequeños o escandentes, inermes, pubescencia de tricomas simples o dendríticos. Hojas frecuentemente fétidas, mayormente solitarias con las hojas menores mayormente ausentes, simples, enteras; pecioladas (Ver Fotografía 65 a);. Inflorescencias paniculadas, racemosas o fasciculadas, apareciendo axilares o terminales, con muchas flores, pedúnculos a veces alargados y muy ramificados, las últimas divisiones a veces parecidas a pedicelos, pedicelos presentes u obsoletos, brácteas a veces foliosas pero mayormente escuamiformes y abrazando la flor, frecuentemente persistentes, flores frecuentemente con olor nocturno, subactinomorfas, 5-meras; cáliz cupuliforme a campanulado, a veces urceolado, lobos mayormente deltoides; corola tubular, lobos angostamente triangulares, patentes; filamentos iguales o subiguales, insertos a varios niveles dentro del tubo de la corola, a veces hinchados, dentados, o pubescentes cerca del punto de inserción, anteras inclusas, con dehiscencia longitudinal; ovario locular, con varios a muchos óvulos, estilo inserto o ligeramente exerto. Baya frecuentemente ovoide o subglobosa, mayormente jugosa, blanca o negro-purpúreo obscura, cáliz rara vez acrescente (Ver Fotografía 65b); semillas pocas, angulares. Numerosas especies crecen como ornamentales por sus fragantes flores.

Algunas son especie invasora, notablemente *C. parqui* en Australia, donde causa serias pérdidas al ganado, quien come sus hojas (particularmente de ramas secas) desconocedores de su extrema toxicidad (Montero, 2006).

15.2.2 Leguminosae sp. 1

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 11,0" N 74° 08' 24,8" W

FOTOGRAFÍA (66a)



Descripción: Leguminosae sp. 1 (Leguminosae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24-abril-2016
COORDENADAS:	4º 34' 11,0" N 74º 08' 24,8" W

FOTOGRAFÍA (66b)



Descripción: Leguminosae sp. 1 (Leguminosae) en Humedal Tunjo. Detalle aguijones.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24-abril-2016
COORDENADAS:	4º 34' 11,0" N 74º 08' 24,8" W

FOTOGRAFÍA (66c)



Descripción: Leguminosae sp. 1 (Leguminosae) en Humedal Tunjo. Detalle frutos.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24-abril-2016
COORDENADAS:	4º 34' 11,0" N 74º 08' 24,8" W

FOTOGRAFÍA (66d)



Descripción: Leguminosae sp. 1 (Leguminosae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24-abril-2016
COORDENADAS:	4º 34' 11,0" N 74º 08' 24,8" W

FOTOGRAFÍA (66e)



Descripción: Leguminosae sp. 1 (Leguminosae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas envés.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

15.2.3 Leguminosae sp. 2

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20-abril-2016
COORDENADAS:	4º 34' 28.6'' N 74º 08' 45.8'' W

FOTOGRAFÍA (67)



Descripción: Leguminosae sp. 2 (Leguminosae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas envés.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

15.2.4 Leguminosae sp. 3

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 27.0'' N 74° 08' 32.9'' W

FOTOGRAFÍA (68a)



Descripción: Leguminosae sp. 3 (Leguminosae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH -TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 27.0'' N 74° 08' 32.9'' W

FOTOGRAFÍA (68b)



Descripción: Leguminosae sp. 3 (Leguminosae) en Humedal Tunjo. Detalle flores y vainas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23-abril-2016
COORDENADAS:	4° 34' 27.0'' N 74° 08' 32.9'' W

FOTOGRAFÍA (68c)



Descripción: Leguminosae sp. 3 (Leguminosae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
División: Angiospermae
Clase: Eudicotyledoneae
Orden: Fabales
Familia: Fabaceae Lindley (Leguminosae Jussieu, nom. cons.)
Hábito: Árboles, arbustos y hierbas perennes o anuales
Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Las fabáceas (Fabaceae) o leguminosas (Leguminosae) son una familia del orden de las fabales. Reúne árboles, arbustos y hierbas perennes o anuales, fácilmente reconocibles por su fruto tipo legumbre y sus hojas compuestas y estipuladas. Es una familia de distribución cosmopolita con aproximadamente 730 géneros y unas 19.400 especies, lo que la convierte en la tercera familia con mayor riqueza de especies después de las compuestas (Asteraceae) y las orquídeas (Orchidaceae). Esta riqueza de especies se halla particularmente concentrada en las ramas de las mimosóideas y las fabóideas, ya que contienen cerca del 9,4% de la totalidad de las especies de las eudicotiledóneas. Se ha estimado que alrededor del 16% de todas las especies arbóreas en los bosques lluviosos neotropicales son miembros de esta familia. Asimismo, las fabáceas son la familia más representada en los bosques tropicales lluviosos y en los bosques secos de América y África (Watson y Dallwitz, 2007).

Independientemente de los desacuerdos que hasta hace poco tiempo existieron en torno a si las fabáceas deberían ser tratadas como una sola familia compuesta de tres subfamilias o como tres familias separadas, existe una gran cantidad de información y evidencias tanto moleculares como morfológicas que sustentan que las leguminosas son una única familia monofilética. Este punto de vista se ha reforzado no solo por el grado de interrelación que exhiben diferentes grupos dentro de la familia comparados con aquel hallado entre las leguminosas y sus parientes más cercanos, sino también por todos los recientes análisis filogenéticos basados en secuencias de ADN. Tales estudios confirman que las leguminosas son un grupo monofilético y que está estrechamente relacionado con las familias Polygalaceae, Surianaceae y Quillajaceae junto a las que conforman el orden Fabales (Judd et al., 2002).

Junto con los cereales y con algunas frutas y raíces tropicales, varias leguminosas han sido la base de la alimentación humana durante milenios, siendo su utilización un compañero inseparable de la evolución del ser humano.

Hábito: Las leguminosas presentan una gran variedad de hábitos de crecimiento, pudiendo ser desde árboles, arbustos o hierbas, hasta enredaderas herbáceas o lianas. Las hierbas, a su vez, pueden ser anuales, bienales o perennes, sin agregaciones de hojas basales o terminales. Son plantas erguidas, epífitas o enredaderas. En este último caso se sostienen mediante los tallos que se retuercen sobre el soporte o bien por medio de zarcillos foliares o caulinares. Pueden ser heliofíticas, mesofíticas o xerofíticas.

Las hojas son casi siempre alternas y con estípulas, persistentes o caedizas, generalmente compuestas, pinnadas o bipinnadas, digitadas o trifoliadas (Ver Fotografías 66d, 66e, 67 y 68c), a veces aparentemente simple —es decir, unifoliadas o ausentes y, en ese caso, los tallos se hallan transformados en filodios— o pinnadas y con zarcillos en el ápice. A menudo las hojas se hallan reducidas o son precozmente caducas o nulas en las especies áfilas o subáfilas. El pecíolo, y muchas veces los peciolulos, tienen la base engrosada, "ganglionar", que permite movimientos —las denominadas posiciones de "sueño" y de "vigilia"—. Es frecuente la presencia de espinas por transformación del raquis de las hojas, de las estípulas o del tallo.

Las raíces presentan un predominio del sistema primario, es decir, de aquél que proviene de la radícula del embrión. Su sistema radical es normalmente pivotante. Las raíces de las leguminosas son a menudo profundas y casi siempre presentan nódulos simbióticos poblados de bacterias del género Rhizobium que asimilan el nitrógeno atmosférico.

Las flores pueden ser desde pequeñas o grandes (Ver fotografía 68b), actinomorfas —en el caso de las mimosóideas— a leves o profundamente cigomorfas —como ocurre en las papilionóideas y en la mayor parte de las cesalpinióideas—. Las irregularidades en la simetría floral en estos casos involucran al perianto y al androceo. El receptáculo de la flor desarrolla un «ginóforo» —frecuentemente fusionado al hipanto en las cesalpinióideas— con forma de cúpula. El hipanto puede estar presente o ausente, en este último caso está reemplazado por el tubo del cáliz, como es el caso en la mayoría de las fabóideas. El perianto tiene casi siempre un cáliz y una corola diferenciadas. No obstante, la corola puede estar ausente, en cuyo caso el perianto se dice «sepalino» (similar a sépalos), como ocurre en decenas de géneros de cesalpinióideas y algunas especies de las tribus Swartzieae y Amorpheae. El cáliz presenta cinco sépalos —raramente tres o seis— dispuestos en un sólo ciclo, los cuales pueden estar total o parcialmente unidos entre sí. El cáliz, además, puede ser o no persistente, raramente es acrescente (es decir que continúa en el fruto), imbricado o valvado. La corola está compuesta por cinco pétalos libres —comúnmente menos de cinco o ausentes en Swartzieae, Amorphieae y en las cesalpinióideas, o tres a cuatro en las mimosóideas— o parcialmente unidos, y presenta, en general, una morfología característica. Así, la corola papilionácea o amariposada está integrada por un pétalo superior muy desarrollado, conocido como «estandarte» o «vexilo», dos pétalos laterales o «alas» y dos piezas inferiores a menudo conniventes que constituyen una estructura simpétala denominada «carena» o «quilla». Esta arquitectura es muy similar a la de las flores de las cesalpinóideas pero, a diferencia de lo que ocurre en éstas, con prefloración vexilar o descendente, es decir, con el estandarte recubriendo el resto de las piezas corolinas dentro del botón floral. El gineceo es de ovario súpero, con un solo carpelo, con desarrollo muy variable y tendencia a la reducción en el número de óvulos (Stevens, 2001).

Las flores son solitarias o pueden disponerse en diversos tipos de inflorescencias: racimos terminales o axilares, a veces se modifican hasta parecer cabezuelas y, en otras ocasiones, umbelas (Lewis et al., 2005).

El fruto de las leguminosas, técnicamente denominado legumbre, deriva de un ovario compuesto por un solo carpelo el cual —en la madurez— se abre longitudinalmente en dos valvas, lo que indica que su dehiscencia ocurre por la nervadura media y por la unión carpelar. No obstante, existe una inmensa variedad de formas y tamaños de frutos en la

familia (Ver Fotografía 66c). De hecho, hay especies con frutos con tendencia a la indehiscencia —es decir que no se abren en la madurez— y en ocasiones el cáliz se transforma en una estructura de dispersión. Uno de los frutos más notables de la familia tal vez sea el del maní (género Arachis) ya que las flores, tras la polinización, se hunden en el suelo y el fruto (una legumbre indehiscente) se desarrolla subterráneamente. No obstante, las legumbres más grandes las produce una liana tropical perteneciente al género Entada. Las legumbres más largas de la especie centroamericana Entada gigas (llamada "escalera de mono" en su tierra natal) llegan a medir hasta 1,5 m de longitud. Otras especies han desarrollado curiosos mecanismos de dispersión.

Semillas desde solo una hasta numerosas, con o sin estrofíolo, con o sin arilo y con o sin endospermo. En este último caso, acumulan en los cotiledones sobre todo almidón y proteínas, a veces aceites, o aceites y proteínas. Lo más característico es que dichos cotiledones son generalmente grandes y son ricos en reservas, a menudo oleaginosas (como por ejemplo en la soja o el cacahuate que son materias primas para la obtención de aceites alimentarios).

La presencia o ausencia en el tegumento de una fina marca en forma de anillo o de herradura en medio de cada lado, la "línea fisural" o pleurograma y que rodea la areola lateral de la semilla puede ser una característica importante, en particular para la identificación de los géneros dentro de la familia.
Distribución y hábitat: Es una familia de distribución cosmopolita. Los árboles son más frecuentes en las regiones tropicales, mientras que las hierbas y los arbustos dominan en las extratropicales.

Las leguminosas presentan una destacada importancia económica y cultural debido a su extraordinaria diversidad y abundancia de representantes en diversas formaciones vegetales y por sus aplicaciones: jardinería y ornamentación, alimento, obtención de compuestos con interés medicinal y en droguería, extracción de aceites y grasas ((Lewis et al., 2005).

15.2.5 Malva sp. 1

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 24,9'' N 74° 08' 51,6" W

FOTOGRAFÍA (69a)



Descripción: *Malva* sp. 1 (Malvaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 24,9'' N 74º 08' 51,6" W

FOTOGRAFÍA (69b)



Descripcion: *Malva* sp. 1 (Malvaceae) en Humedal Tunjo. Detalle flores.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 24,9'' N 74º 08' 51,6" W

FOTOGRAFÍA (69c)



Descripción: *Malva* sp. 1 (Malvaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 24,9'' N 74° 08' 51,6" W

FOTOGRAFÍA (69d)



Descripción: *Malva* sp. 1 (Malvaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas envés.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

15.2.6 Malva sp. 2

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 27.0'' N 74° 08' 32.9'' W

FOTOGRAFÍA (70a)



Descripción: *Malva* sp. 2 (Malvaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 27.0'' N 74° 08' 32.9'' W

FOTOGRAFÍA (70b)



Descripción: *Malva* sp. 2 (Malvaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas y botón floral.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 27.0'' N 74° 08' 32.9'' W

FOTOGRAFÍA (70c)



Descripción: *Malva* sp. 2 (Malvaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas y botón floral.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
División: Angiosperma
Orden: Malvales
Familia: Malvaceae
Nombre científico: Malvaceae
Hábito: Plantas herbáceas, leñosas o arbustos
Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Hierba. Altura: 0.25m. Flores con pétalos de color amarillo. Las malváceas son una familia de plantas perteneciente al orden de las malvales. Reúne plantas herbáceas, leñosas o arbustos (Ver Fotografías 69a y 70a) (más frecuentes en países cálidos). Incluye el *Hibiscus*, las malvas y la planta del algodón (*Gossypium*).

Las malváceas presentan hojas alternas, comúnmente palmatilobadas, con tres nervios principales que surgen desde la base de la lámina foliar y, además, presentan estípulas pequeñas y caducas (Ver Fotografías 69c, 69d, 70b y 70c). En los órganos vegetativos se encuentran pelos con forma de estrella y en los tejidos se encuentran canales de mucílagos.

Las flores son conspicuas, entomófilas, hermafroditas, actinomorfas y agrupadas en inflorescencias (Ver Fotografía 69b); el cáliz posee cinco sépalos libres o soldados por la base, acompañado frecuentemente por un epicáliz o calículo (hipsófilos). Usualmente el cáliz lleva nectarios compuestos de tricomas glandulares. La corola presenta cinco pétalos libres con una uña muy larga, el limbo soldado o bífido. El androceo está compuesto de numerosos estambres, típicamente con los filamentos soldados en un tubo estaminal (denominado columna estaminal) que rodea los estilos, y cada estambre con una única teca. El polen es espinuloso, el gineceo de ovario súpero, formado por cinco o más carpelos y 5 estilos. El número de óvulos es variable y la placentación axilar. Los frutos son esquizocárpicos o capsulares. Las semillas presentan ácidos grasos característicos, que conjugan el anión ciclopropenilo (Bayer et al., 1999).

15.2.7 Myrtaceae sp. 1

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 15,0" N 74º 08' 26,9" W

FOTOGRAFÍA (71a)



Descripción: Myrtaceae sp. 1 (Myrtaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 15,0" N 74° 08' 26,9" W

FOTOGRAFÍA (71b)



Descripción: Myrtaceae sp. 1 (Myrtaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica
Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Myrtales
Familia: Myrtaceae
Hábito: Plantas arbóreas o arbustivas
Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Los Myrtaceae son una familia de plantas arbóreas o arbustivas, generalmente perennifolias y aromáticas, perteneciente al orden Myrtales. Consta de unos 130 géneros aceptados —de los cuales 25 son monoespecíficos— y unas 5.900 especies admitidas, de las casi 14.000 descritas. Prosperan principalmente en el hemisferio sur (especialmente en Australia y América tropical), con unos pocos representantes en otras partes del mundo, incluida Europa.1 2 3 4 La familia integra plantas excepcionales, tales como los árboles más altos —110-140 m— del planeta (*Eucalyptus*) y el género específicamente más prolífico —1200– 1800 especies— que existe (*Syzygium*).

Existen tales variaciones en el porte, las hojas, las flores y los frutos, que toda descripción a nivel familiar tiene que quedarse en generalidades prácticas y, para diagnosis más finas, remitirse a descripciones infrafamilia, por ejemplo, tribus y géneros.

La familia está conformada por árboles, arbustos o subarbustos, generalmente perennifolios, que pueden alcanzar alturas considerables (Ver Fotografía 71a); el tronco tiene frecuentemente una corteza escamosa que se desprende en grandes placas/lascas irregulares. También, son habitualmente aromáticos (canales o ampollas secretoras llenas de aceites esenciales —fundamentalmente compuestos terpénicos—) y, frecuentemente, con células secretoras taníferas dispersas. Las hojas, eventualmente heteromorfas, opuestas o alternas, pero raramente verticiladas, son caracterizadas por sus puntos glandulares hialinos y son muy variables, pero siempre simples y enteras, aunque sentadas o pecioladas y con o sin estípulas (Ver Fotografía 71b). Las inflorescencias son axilares o terminales, en cima umbeliforme o racemiforme pero también pueden ser de flores solitarias y/o axilares. Dichas flores, a menudo bi bracteoladas, son casi siempre hermafroditas —pero a veces algunas son unisexuales, como en Eucalyptus—, actinomorfas o, ocasionalmente, cigomorfas, epíginas o perígenas en diverso grado. El perianto tiene un cáliz imbricado con 3-10, habitualmente 4-5 Sépalos, libres o soldados a los pétalos para formar un opérculo (caliptra) que se desprende en la madurez. La corola, algo fugaz, cuenta con 3-6, generalmente 4-5 pétalos libres o soldados a la caliptra caduca. El androceo está constituido, en la mayoría de los casos, por numerosos (20–150) estambres, raramente 5 ó 10, libres o reunidos en 4-5 fascículos, con los filamentos libres hasta casi la base, y, a veces con algún estaminodio; sus anteras son ditecas, con dehiscencia longitudinal o foraminal. El gineceo tiene 2-5(6) carpelos soldados con el ovario súpero o más o menos ínfero —incluido en un hipanto más o menos desarrollado—, con tantos lóculos como carpelos y de placentación axial; pero, a veces, es unilocular y de

placentación parietal. El estilo es terminal y largo, con un estigma capitado o lobado. Los frutos, son bayas o cápsulas loculicidas e, infrecuentemente, drupas. Las semillas, aladas o no, en general sin endosperma, tienen la testa dura.
Los representantes de la familia son originarios principalmente de las regiones templadas, tropicales y subtropicales de todo el hemisferio sur, con algún que otro representante en la Cuenca mediterránea hasta Transcaucasia al Este y el Sahara al Sur. Por su interés ornamental o económica/industrial, numerosas especies han sido introducidas fuera de sus respectivas regiones de origen; por ejemplo, unas de crecimiento rápido del género *Eucalyptus*, tan habituales e imponentes en los paisajes de Europa mediterránea. Y una cuantas otras, menos espectaculares —pero atractivas— adornan jardines urbanos y privados de muchas ciudades, por ejemplo, *Syzygium australe* y los famosos «limpiabotellas» o «limpiatubos» (diversas especies arbustivas del género Callistemon.

La familia ha colonizado a prácticamente todos los hábitats, excepto los septentrionales y árticos y los franco australes, aunque crecen hasta Patagonia: desde bosques lluviosos tropícales, hasta zonas áridas y desérticas, pasando por mangroves, sabanas, terrenos encharcados y, para sus especies eurasiaticas, riberas mediterráneas (Briggs & Johnson, 1979).

15.2.8 Polygonaceae sp. 1

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 27.0'' N 74º 08' 32.9'' W

FOTOGRAFÍA (72a)



Descripción: Polygonaceae sp. 1 (Polygonaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 27.0'' N 74° 08' 32.9'' W

FOTOGRAFÍA (72b)



Descripción: Polygonaceae sp. 1 (Polygonaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas e inflorescencias.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Caryophyllales
Familia: Polygonaceae
Hábito: Hierbas, bejucos herbáceos y leñosos, arbustos o árboles
Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: La familia Polygonaceae, las centinodias, son un grupo de plantas dicotiledóneas que incluye el trigo negro o sarraceno, la acedera, el ruibarbo y la bistorta, Su nombre deriva de la forma de la semilla, en el caso del ruibarbo, por ejemplo, de sección triangular.

Son hierbas, bejucos herbáceos y leñosos, arbustos o árboles, ocasionalmente con brotes cortos (Ver Fotografía 72a), éstos frondosamente floridos o terminados en espinas; tallos frecuentemente abultados en los nudos, entrenudos huecos o con una médula sólida; plantas hermafroditas o dioicas. Hojas alternas, simples, enteras y pecioladas; estípulas ocreadas (Ver Fotografía 72b). Las inflorescencias racimos, espigas o panículas, terminales o axilares, ocasionalmente terminadas en un zarcillo (Ver Fotografía 72b); tépalos 3–6 libres o parcialmente unidos, verdosos a rojos o blancos; hipanto variadamente desarrollado, lo mismo que el tubo o los lobos o ambos, extendiéndose durante el desarrollo del fruto, o los lobos carinados, la quilla semejante a un ala y a veces extendiéndose hasta el pedicelo; estambres generalmente 6–9, filamentos aplanados, generalmente glabros, fusionados cerca de la base y/o parcialmente adnados al perianto, rudimentarios o estaminodiales en las flores pistiladas; ovario súpero, estilos 1, 2 ó 3, o estigmas 3, filiformes, divididos y capitados en el ápice. Aquenio redondo, triquetro o lenticular, cubierto por un hipanto adherente o rodeado por uno cartáceo o por los lobos del perianto o los lobos del perianto extendidos como alas, pericarpo generalmente lustroso, delgado, endosperma farináceo.

Familia con 30 géneros y más de 1500 especies, ampliamente distribuidas en las regiones templadas y tropicales de ambos hemisferios, desde el nivel del mar hasta áreas alpinas y desde áreas secas hasta pantanos como plantas acuáticas (Burger, 1983).

15.2.9 Solanaceae sp. 1

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 27.0'' N 74° 08' 32.9'' W

FOTOGRAFÍA (73a)



Descripción: Solanaceae sp. 1 (Solanaceae) en Humedal Tunjo. Vista general, hojas y frutos.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 27.0'' N 74° 08' 32.9'' W

FOTOGRAFÍA (73b)



Descripción: Solanaceae sp. 1 (Solanaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	23 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 27.0'' N 74º 08' 32.9'' W

FOTOGRAFÍA (73c)



Descripción: Solanaceae sp. 1 (Solanaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas envés.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
Phylum: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Solanales
Familia: Solanaceae
Hábito: Plantas herbáceas, subarbustos, arbustos, árboles o lianas.
Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Las solanáceas (Solanaceae Juss.) son una familia de plantas herbáceas o leñosas con las hojas alternas, simples y sin estípulas pertenecientes al orden Solanales, de las dicotiledóneas. Comprende aproximadamente 98 géneros y unas 2700 especies, con una gran diversidad de hábitos, morfología y ecología. La familia es cosmopolita, distribuyéndose por todo el globo con la excepción de la Antártida. La mayor diversidad de especies se halla en América del Sur y América Central. En esta familia se incluyen especies alimenticias tan importantes como la papa o patata (*Solanum tuberosum*), el tomate (*Solanum lycopersicum*), la berenjena (*Solanum melongena*) y los ajíes o pimientos (*Capsicum*). Muchas plantas ornamentales muy populares pertenecen a las solanáceas, como *Petunia, Schizanthus, Salpiglossis* y *Datura*. Ciertas especies son mundialmente conocidas por sus usos medicinales, sus efectos psicotrópicos o por ser ponzoñosas. Finalmente, pero no por ello menos importante, las solanáceas incluyen muchos organismos modelos para investigar cuestiones biológicas fundamentales a nivel celular, molecular y genético, tales como el tabaco y la petunia (Stevens, 2001).

Las solanáceas son plantas herbáceas, subarbustos, arbustos, árboles o lianas. Pueden ser anuales, bienales o perennes, erguidas o decumbentes. Pueden estar provistas de tubérculos subterráneos. No presentan laticíferos, ni látex, ni jugos coloreados. Pueden presentar una agregación basal o terminal de hojas o pueden no tener ninguno de ambos tipos. Las hojas son generalmente alternas o alternadas a opuestas (o sea, alternas en la base de la planta y opuestas hacia la inflorescencia). La consistencia de las hojas puede ser herbácea, coriácea, o pueden estar transformadas en espinas (Ver Fotografías 73a, 73b y 73c). En general las hojas son pecioladas o subsésiles, raramente sésiles. Frecuentemente son inodoras pero, en ocasiones, son aromáticas o fétidas. La lámina foliar puede ser simple o compuesta, en este último caso, pueden ser ternadas o pinnatífidas. La nerviación de las hojas es reticulada y no presentan un meristema basal. Con respecto a la anatomía foliar, las láminas son en general dorsiventrales, sin cavidades secretoras. Las estomas se hallan en general confinados a una de las caras de las hojas, raramente se los halla en ambas caras.

Las flores son en general hermafroditas, si bien hay especies monoicas, andromonoicas o dioicas (como por ejemplo, algunos *Solanum* o *Symonanthus*). La polinización es entomófila. Las flores pueden ser solitarias o estar agregadas en inflorescencias cimosas, terminales o axilares. Las flores son de tamaño intermedio, fragantes (como en *Nicotiana*), fétidas (*Anthocercis*) o inodoras. Las flores son actinomorfas, levemente cigomorfas o marcadamente cigomorfas (como por ejemplo, las flores con corola bilabiada en

Schizanthus). Las irregularidades en la simetría pueden deberse al androceo, al perianto o a ambos a la vez. Las flores en la gran mayoría de los casos presentan un perianto diferenciado en cáliz y corola (con 5 sépalos y 5 pétalos, respectivamente), un androceo con 5 estambres y dos carpelos unidos formando un gineceo con ovario súpero (se dice, entonces, que son pentámeras y tetracíclicas). Usualmente presentan un disco hipógino. El cáliz es gamosépalo (ya que los sépalos están unidos entre sí formando un tubo), con los 5 (a veces 4 o 6) segmentos iguales entre sí, es pentalobulado, con los lóbulos más cortos que el tubo, es persistente y puede muy a menudo ser acrescente. La corola usualmente presenta 5 pétalos que también se hallan unidos entre sí formando un tubo. La corola puede ser campanulada, rotada, infundibuliforme o tubular (Stevens, 2001).

El androceo presenta 5 estambres (raramente 2, 4 o 6), libres entre sí, opositisépalos (es decir, alternan con los pétalos), son usualmente fértiles o, en algunos casos (ejemplo, en *Salpiglossideae*) con estaminoideos. En este último caso, pueden presentar un solo estaminoideo (Salpiglossis) o 3 (Schizanthus). Las anteras pueden ser conniventes, tocándose en su extremo superior formando un anillo, o totalmente libres, dorsifijas o basifijas, bitecas, con dehiscencia poricida o a través de pequeñas fisuras longitudinales. El filamento de los estambres puede ser filiforme o aplanado. Los estambres pueden estar insertos dentro del tubo corolino o exertos. La microsporogénesis es simultánea, la tétrada de microsporas es tetrahédrica o isobilateral. Los granos de polen son bicelulares al momento de la dehiscencia, usualmente aperturados y colpados (Watson y Dallwitz, 2007). El gineceo es bi-carpelar (raramente 3- o 5-locular), de ovario súpero y presenta dos lóculos. Los lóculos pueden estar secundariamente divididos por falsos septos, como en el caso de *Nicandreae* y *Datureae*. El gineceo está situado en posición oblicua respecto al plano mediano de la flor. Presentan un único estilo y un solo estigma, este último simple o bilobado. Cada lóculo lleva de 1 a 50 óvulos anátropos o hemianátropos de placentación axilar. El desarrollo del saco embrionario puede ser del tipo Polygonum o del tipo Allium. Los núcleos polares del saco embrionario se fusionan con antelación a la fertilización. Presentan 3 antípodas, usualmente efímeras, o persistentes como en el caso de Atropa. El fruto en las solanáceas puede ser una baya (como en el caso de Solanum), una drupa, o una cápsula. Las cápsulas son normalmente septicidas o, raramente, loculicidas o valvares. Las semillas son usualmente endospermadas, oleosas (raramente almidonosas), sin pelos conspicuos. El embrión, que puede ser recto a curvo, presenta dos cotiledones. Los números cromosómicos básicos van desde x=7 a x=12. Muchas especies son poliploides (D'Arcy, 1986).

15.2.10 Solanum sp.

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 24,9'' N 74º 08' 51,6" W

FOTOGRAFÍA (74a)



Descripción: *Solanum sp.* (Solanaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 24,9" N 74° 08' 51,6" W

FOTOGRAFÍA (74b)



Descripción: *Solanum sp.* (Solanaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 24,9" N 74° 08' 51,6" W

FOTOGRAFÍA (74c)



Descripción: *Solanum sp.* (Solanaceae) en Humedal Tunjo. Detalle hojas envés, pubescencia.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 24,9" N 74° 08' 51,6" W

FOTOGRAFÍA (74d)



Descripción: *Solanum sp.* (Solanaceae) en Humedal Tunjo. Detalle flor.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 24,9'' N 74º 08' 51,6" W

FOTOGRAFÍA (74e)



Descripción: *Solanum sp.* (Solanaceae) en Humedal Tunjo. Detalle espinas.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 24,9" N 74° 08' 51,6" W

FOTOGRAFÍA (74f)



Descripción: *Solanum sp.* (Solanaceae) en Humedal Tunjo. Detalle espinas y frutos inmaduros.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	25 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 24,9" N 74° 08' 51,6" W

FOTOGRAFÍA (74g)



Descripción: *Solanum sp.* (Solanaceae) en Humedal Tunjo. Detalle frutos maduros.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Solanales
Familia: Solanaceae
Subfamilia: Solanoideae
Tribu: Solaneae
Género: *Solanum*
Hábito: Árbol
Tipo de Vegetación: Terrestre

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: *Solanum* es el género tipo de la familia de las solanáceas. Contiene tres especies comestibles cultivadas en todo el mundo: la patata, el tomate y la berenjena. Muchas especies del género presentan tubérculos y constituyen el grupo económicamente más importante. La mayoría de estas especies son indispensables para los programas futuros de mejoramiento genético de la patata porque son resistentes a temperaturas bajas, insectos, virus, y hongos; la mitad de las variedades de patatas cultivadas en algunos países de Europa contienen germoplasma de la patata silvestre mexicana *Solanum demissum* (Edmonds, 1972).

Solanum comprende plantas herbáceas, arbustos, árboles o lianas, con o sin espinas, glabras o pubescentes, con pelos ramificados o simples, frecuentemente glandulares (Ver Fotografía 74a).

En la mayoría de las especies, el tallo es aéreo, circular o angular en sección transversal. No obstante, existe un grupo de especies dentro del género (la sección Petota) que, además, presenta dos tipos de tallos subterráneos: los rizomas y los tubérculos, por lo que se las conoce como especies tuberosas de solanum. Los rizomas están formados por brotes laterales más o menos largos que nacen de la base del tallo aéreo. Nacen alternadamente desde subnudos ubicados en los tallos aéreos y presentan un crecimiento horizontal bajo la superficie del suelo. Cada rizoma, en tanto, a través de un engrosamiento en su extremo distal, genera un tubérculo. Estos tubérculos funcionan como órgano de almacenamiento de nutrientes. Los tubérculos están cubiertos por un exódermo que aparece al romperse la epidermis que va engrosándose con el tiempo. Sobre su superficie existen "ojos", hundimientos para resguardar las yemas vegetativas que originan los tallos aéreos, que están dispuestos de forma helicoidal. Además, hay orificios que permiten la respiración, llamados lenticelas. Las lenticelas son circulares y el número de las mismas varía por unidad de superficie, tamaño del tubérculo y condiciones ambientales. Los tubérculos pueden presentar una forma alargada, redondeada u oblonga; su color, en tanto, puede ser blanco, amarillo, violeta o rojizo.

Las hojas son alternas o apareadas, simples a pinatilobadas o compuestas, pecioladas o sésiles, sin estípulas (Ver Fotografía 74b y 74c). La inflorescencia es una cima (Knapp *et al.*,

2004).

Las flores son usualmente hermafroditas, actinomorfas o cigomorfas, formadas por cuatro ciclos de piezas florales, cada uno compuesto por cinco miembros (Ver Fotografía 74d). El cáliz es acampanado, muchas veces acrescente en el fruto. La corola es rotada, campanulada, estrellada o urceolada. El color de la corola puede ser blanco, verde, amarillo, rosado, o púrpura. Los estambres pueden ser iguales o desiguales, los filamentos son en general cortos e insertos en la base de la corola. Las anteras son basifijas y se abren por poros terminales que muchas veces se expanden a aberturas longitudinales. El ovario es bi-carpelar, con numerosos óvulos. El estilo está articulado en la base, el estigma es capitado. El fruto es una baya, generalmente globosa y carnosa, algunas veces ovoide o elipsoide (Ver Fotografía 74f y 74g), pero ocasionalmente seca, con muchas semillas chatas. Las semillas se hallan rodeadas de una sustancia mucilaginosa que impide la germinación. El embrión es curvo y el endosperma es abundante. El número cromosómico básico es x=12 y 23.9 (Bohs, 2001).

16 INCLUIDAS EN EL ESTUDIO DE LIMNOLOGÍA DEL PEDH TUNJO

16.1 COMUNIDAD DE MACROINVERTEBRADOS DEL BENTOS

16.1.1 Cybister sp.

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99°76'78" W99° 25'50"

FOTOGRAFÍA (1)



Descripción: Escarabajo del género Cybister
Fuente: http://www.inaturalist.org/photos/435625

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia
Phylum: Arthropoda
Clase: Insecta
Orden: Coleoptera
Familia: Dytiscidae
Subfamilia: Dytiscinae
Género: *Cybister*
Especie: *Cybister sp.*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Cybister es un género de escarabajos perteneciente a la familia Dytiscidae. Es originario del Viejo Mundo, Norteamérica, y Australia. Hay 80 especies en el género (Kalnins, 1999).

Descripción: Parte central del prosterno casi en un mismo plano que el de la apófisis prosternal; tarsos anteriores y medios pentámeros,

4º tarsito casi tan largo como el 3º. Escudete visible. Tamaño en general grande, longitud mayor a 5,0 mm (sólo *Agaporomorphus* menor a 4,0 mm y *Anisomeria* unos 4,0 mm); rami de la hembra no sinuados. Ojos sin escotadura sobre la base de las antenas; tarsos anteriores de los machos como un disco subcircular, o elíptico transversal. Espolones tibiales posteriores de tamaño muy disímil, el distal mucho más ancho que el interno, que puede ser simplemente aguzado, bífido o trífido; disco tarsal anterior de los machos elíptico transversal, con ventosas acintadas en hileras transversales. Espolón metatibial posterior (interno) aguzado; tarsos posteriores del macho con una uña; tarsos posteriores de la hembra con una uña, a veces acompañada por otra reducida (Domínguez, 2009). Grandes escarabajos de agua. Piernas traseras anchas. Garras metatarsianas desiguales, una interna más pequeña, a veces ausente. El metatarso tiene una franja en el margen externo, carente en *Dytiscus*. El macho ha modificado el protarso, usado para agarrar a la hembra durante el apareamiento. La estructura difiere en *Dytiscus*. Larvas muy grandes, con un "diente" frontal en la cabeza, y sin cerci.

Este género es más diverso en los trópicos. Tamaño: adultos 26-33 mm, larvas hasta ~ 80 mm 1). El rango de este género se considera complementario al de *Dytiscus*, siendo este último más común y diverso en latitudes septentrionales. Hábitat: Se encuentra en las partes más profundas y abiertas de estanques / lagos; son fácilmente atraídos por la luz. Los adultos son consumidos como alimento en algunas partes de Asia y África. En general, todas las especies del género son buenos nadadores y voladores. Son escarabajos acuáticos, de 2 a 45 mm de longitud. (Zahradník, 1990), estos se encuentran ampliamente distribuidos y principalmente a bajas latitudes del globo (Zahradník, 1990).

16.1.2 Tropisternus sp.

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99°76'78" W99° 25'50"

FOTOGRAFÍA (2)



Descripción: Escarabajo del género *Tropisternus*
Fuente: http://www.americaninsects.net/b/tropisternus-sp.html

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia
Phylum: Arthropoda
Clase: Insecta
Orden: Coleoptera
Familia: Hydrophilidae
Subfamilia: Hydrophilinae
Género: *Tropisternus*
Especie: *Tropisternus sp.*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Tropisternus es un género de coleópteros acuáticos de la familia Hydrophilidae. El género tiene 63 especies en 5 subgéneros en América del Norte y América del Sur. White et al (1984), menciona que la larva del género Tropisternus presenta el esclerito meso y metanotal reducido y triangular; ápice de la lígula no bífido; branquias abdominales cortas en el noveno segmento; mentum con los lados cortos; cabeza subcuadrangular y mandíbulas simétricas. Prosterno sin lámina longitudinal; metasterno prolongado atrás en una punta larga y aguda; urosternitos enteramente pubescentes o con áreas glabras más o menos amplias Longitud entre 6 y 15 mm; urosternitos enteramente pubescentes.

Ciclo de vida y Hábitos: Pennak (1953), reporta que la ovoposición ocurre en primavera y principios de verano, puede haber desde 2 hasta 130 huevecillos, en una sola puesta, dependiendo de la especie. Las larvas eclosionan de cinco a siete días, existiendo tres estadíos. En la terminación del período larval, la celda pupal es construida en la orilla del cuerpo de agua, sobre detritus o bajo siete cm del suelo. El estado pupal usualmente termina en menos de tres semanas.

White et al (1984), consigna que los huevecillos son depositados bajo el agua, en sacos de seda que pueden contener más de 100 unidades. Las larvas pasan por tres estadios rápidamente de uno a varios meses.

Las larvas de los Hidrofílidos se desarrollan de cuatro a siete días según la temperatura ambiental. Después que eclosiona la larva, pasan por tres mudas, cada una de las cuales dura de siete a diez días. Al final del último estadio larval, ellas dejan el agua y construyen una celda pupal en el suelo húmedo. Normalmente la pupa emerge de cuatro a siete días. Pennak (1953), reporta que aunque muchas especies son acuáticas, en esta familia algunas especies pueden ser terrestres, apareciendo en suelo húmedo y excremento. Las acuáticas tienen el hábito de hacer contacto con la película superficial del agua con un lado corporal y con la parte anterior del final del abdomen y mover sus patas alternativamente cuando nadan.

White et al (1984), cita que la mayoría de las larvas son depredadoras y los adultos omnívoros, consumiendo material vivo y muerto. Las larvas son pobres nadadoras y tienden

a reposar en espera de la presa, los géneros Hydrophilus, Hidrobius y Tropisternus presentan esa característica. Tienen una potencial capacidad depredadora de larvas de mosquitos, realizando control biológico de los mismos.

16.1.3 Culex sp.

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99^{0} 75'37" W99° 28'59"

FOTOGRAFÍA (3)



Descripción: Larva de mosquito *Culex sp.*
Fuente: Consorcio JA

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia
Phylum: Arthropoda
Clase: Insecta
Orden: Diptera
Suborden: Nematocera
Infraorden: Culicomorpha
Familia: Culicidae
Género: *Culex*
Especie: *Culex sp.*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Culex es un género de mosquitos hematófagos de la familia Culicidae; muchas de sus especies actúan como vectores de importantes enfermedades, como el Virus del Nilo Occidental, filariasis, encefalitis virales (japonesa, equina venezolana y San Luis) y la malaria aviar. Existen una gran variedad de especies de Culex, en 1955, en Panamá solamente, se describieron 88 especies.

El mosquito adulto puede medir de 4-10 mm (0,16-0,4 pulg.), y morfológicamente se compone de una cabeza, tórax y abdomen. Posee además alas, las cuales lo habilita para volar, un factor importante en la capacidad del artrópodo para transmitir enfermedades.
Ciclo de vida: El ciclo de desarrollo toma 2 semanas y ocurre por metamorfosis completa. Los huevos son puestos separadamente o en lotes, de acuerdo a la especie, y eclosionan en presencia de agua. En su estado larval, el mosquito vive en el agua y se alimenta de material orgánico y plantas, para luego desarrollarse en una pupa que tiene forma de coma, no se alimenta y se convierte en adulto en uno o dos días (Salazar y Moncada, 2004).

Es un género de distribución mundial con unas 775 especies, 343 en América y 111 de Guatemala a Panamá. Las larvas ocupan un amplio rango de hábitats: se encuentran en charcos temporales, lagos y lagunas, ciénagas, huecos en troncos y rocas, huecos de cangrejo, bromelias, recipientes artificiales, pozas de quebradas y huecos en bambú. Algunas especies son específicas en su hábitat: se encuentran solo en bromelias, tales como las especies de los subgéneros *Microculex* y *Micraedes*; otras son específicas de charcos temporales, como las especies del subgénero *Neoculex.* En el subgénero *Lutzia* se encuentran dos especies en Centroamérica y Panamá, (*C. bigoti* y *C. alostigma*) cuyas larvas depredan otras larvas de zancudos y así se convierten en importantes controladores biológicos.

Los adultos pican a humanos y animales domésticos. Algunas especies como *C erraticus* y *C quinquefasciatus* tienen un hábitat doméstico o suburbano y constituyen en algunos casos especies muy molestas por sus constantes picaduras.

Varias especies de este género son transmisoras de enfermedades. La especie *C. quinquefasciatus* es transmisora de la filariasis y de la encefalitis y *C. nigripalpus* es

transmisora de la encefalitis (Vargas, 1998); ambas especies están ampliamente distribuidas en Costa Rica.

La especie *C. coronator* es una de las pocas especies que tolera un alto grado de contaminación en aguas domésticas. Esta especie es la más frecuente en charcos temporales y una de las más abundantes del país, pues soporta altas temperaturas del agua y al parecer completa su desarrollo en muy poco tiempo: la fase pupal se ha determinado en tres a cuatro días bajo condiciones de laboratorio (Laboratorio de crianza del INBio), lo cual representa un período muy breve, tomando en cuenta que otras especies requieren de cinco a nueve días para tal fase de su ciclo de vida.

En Costa Rica este género presenta el mayor número de especies, ya que cuenta aproximadamente con 53. Su distribución es muy amplia y abarca desde el nivel del mar hasta los 3400 m de altura.

16.1.4 Hyalella sp.

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99°76'78" W99° 25'50"

FOTOGRAFÍA (4)



Descripción: Larva de *Hyalella sp.*
Fuente: Consorcio JA

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia
Phylum: Arthropoda
Clase: Malacostraca
Orden: Amphipoda
Familia: Hyalellidae
Género: *Hyalella*
Especie: *Hyalella sp.*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: El género *Hyalella* Smith 1874, comprende a anfípodos pequeños que habitan distintos tipos de ambientes acuáticos continentales. Su distribución está restringida al continente americano, donde es endémico. Son organismos importantes en los ecosistemas acuáticos, ya que facilitan la transferencia de materia y energía desde los niveles inferiores de las cadenas tróficas hacia los consumidores (otros macroinvertebrados, peces, anfibios y aves). Además, debido a su ubicuidad, pequeño tamaño, ciclos de vida cortos y la posibilidad de cultivarlos de manera relativamente sencilla en laboratorio, las distintas especies del género se utilizan como bioindicadores de sanidad ambiental y en estudios de toxicidad de sedimentos. Sin embargo, pese a su importancia, distintos aspectos básicos de la biología, ecología, distribución y ciclo de vida de muchas especies sudamericanas son aún desconocidos.

Se encuentran especies como: *Hyalella pampeana, Hyalella curvispina* y *Hyalella sp.,* (no identificada), las cuales presentan diferencias en su distribución. *Hyalella pampeana* predomina en los ambientes acuáticos interiores, mientras que *H. curvispina* y *Hyalella sp.* se encuentran principalmente en los ambientes litorales. Tanto la fecundidad media como el tamaño de las hembras ovígeras de ambas especies de Hyalella son mayores durante los meses de invierno y comienzos de la primavera, en relación con los meses de verano. La presencia de hembras ovígeras y juveniles durante todos los meses indica una reproducción continua de *H. pampeana* durante el año en su ambiente natural.

El género *Hyalella* es escasamente estudiado, ya que se compone por taxones con una elevada complejidad taxonómica y con importantes variaciones morfológicas interpoblacionales, además de que las variaciones morfológicas interespecíficas son sutiles, dificultando su identificación y diferenciación. De este género, aparentemente sólo la especie *Hyalella azteca* (Saussure 1858) se registra en México. *Hyalella* cuenta con más de 60 especies descriptas, de las cuales al menos 50 son sudamericanas. A diferencia de esta gran diversidad, en América del Norte se distribuyen 9 especies, entre ellas *H. azteca,* que comprende a un complejo de especies crípticas, morfológicamente indistinguibles. El Lago Titicaca presenta una notable concentración de especies, reconociéndose al menos 16

válidas (González y Watling, 2003b), la gran mayoría endémicas. *Hyalella* ha sido tema de análisis de numerosos especialistas que enfocaron los estudios desde la perspectiva taxonómica-sistemática y que en los últimos años han incorporado en sus investigaciones las modernas técnicas de análisis de datos moleculares.

En esta última década se han dado a conocer nuevas especies: *H. crawfordi, H. gathieri, H. nefrens* y *H. tiwanacu* del Lago Titicaca (Coleman y González, 2006; González y Watling, 2003b), *H. quindioensis* de Colombia (González y Watling, 2003d), *H. pauperocavae* de Huancayo, Perú (González y Watling, 2002a) y *H. pseudoazteca, H. castroi* y *H. pleoacuta* del sur de Brasil (González y Watling, 2003a; González et al., 2006), por lo que ahora este último país cuenta con 12 especies conocidas. Otras 3 especies fueron descriptas para Chile: *H. chiloensis, H. costera* y *H. kochi* (González y Watling, 2001). Para la Patagonia se han descripto 2 nuevas especies: *H. franciscae* en Chile y *H. rionegrina* en Argentina (González

y Watling, 2003c; Grosso y Peralta, 1999a). También se han publicado claves para las especies de Brasil (González et al., 2006) y de Chile (González, 2003).

La utilidad de *Hyalella* como bioindicador de contaminación es un aspecto que recientemente se comenzó a tener en cuenta. Entre otros aportes, se ha demostrado en ensayos. "in situ." que *H. curvispina* puede ser empleada para evaluar la contaminación por pesticidas en ríos de la pampa argentina (Jergentz *et al.*, 2004). Esta misma especie fue empleada en estudios de toxicidad de

hidrocarburos aromáticos (Di Marzio y Saenz, 2006).

Morfología externa. — Las especies de *Hyalella* miden desde el extremo de la cabeza hasta el extremo del telson aproximadamente entre 2,5 a 20 mm. Los caracteres exclusivos del género comprenden la morfología del telson, que es entero, las mandíbulas sin palpo y la ausenciade la rama interna del Ur3. En *Hyalella*, cada pereómero o segmento del tórax lleva un par de apéndices. Estos apéndices torácicos comprenden 7 pares de pereiópodos, de los cuáles los 2 primeros pares son gnatópodos quelados (el propodo es la palma de los gnatópodos). Los machos de *Hyalella* son fácilmente reconocibles por el gran desarrollo del propodo del segundo par de gnatópodos (Gn2).

16.1.5 Stenophysa sp.

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99^{0} 75'37" W99° 28'59"

FOTOGRAFÍA (5)



Descripción: Stenophysa sp.
Fuente: Consorcio JA

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia
Phylum: Mollusca
Clase: Gastropoda
Orden: Basommatophora
Familia: Physidae
Género: *Stenophysa*
Especie: *Stenophysa sp.*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: El estudio taxonómico de la familia Physidae es, hasta el momento, motivo de controversias. A pesar de los numerosos trabajos que han abordado el tema desde diferentes ópticas, la historia de las especies de esta familia en la Argentina no estuvo exenta de complicaciones sistemáticas.

En América se ha citado a *Physa rivalis,* especie cuya autoría ha sido atribuida a Turton, Maton y Rackett y Sowerby I, pero se trataría de especies homónimas (Clench, 1930). D'Orbigny (1835) cita a Physa rivalis para América del Sur, con una variedad major y una minor. Esta última es redescrita por d'Orbigny (1841) como Physa sowerbyana con distribución en Brasil, Uruguay y Argentina. En opinión de Clench (1930), *Physa rivalis* Sowerby I (non B. rivalis Turton, nec Maton et Rackett) debe llevar el nombre de Physa marmorata Guilding, 1828, que es el primer nombre no pre–ocupado de la especie. Además, el autor señala que posiblemente esta especie sea miembro del género *Aplexa* Fleming, 1820.

En Sudamérica existirían 3 especies, una se distribuye desde el extremo norte, bajando por el oeste hasta Perú; otra se extiende hasta Brasil por el este, y la que se distribuye por el sistema rioplatense sería *P. sowerbyana*, que es una especie diferente. Asimismo, señala que *Aplexa rivalis* Soweby I es confundida con *Physa cubensis jamaicensis* Adams, 1851.

Holmberg (1909) describe las especies *Physa loosi* y *Physa aspii* en territorio argentino. Estas especies sólo cuentan con las descripciones originales, basadas únicamente en caracteres de las conchillas. Fernández (1981) sugiere que estas especies podrían ser variaciones de *Physa peruviana* Gray, 1828, lo que no ha podido corroborarse por falta de material completo para realizar un estudio anatómico, ya que no se han registrado ejemplares de *P. loosi* en su localidad tipo ni se pudo encontrar la de *P. aspii*, por la imprecisión de la referencia. Por otra parte, Fernández (1981) observa que en América del sur no existe la especie *P. rivalis,* sino que por el oeste del continente, desde el norte hasta Perú, se distribuye *P. peruviana* y por el este, hasta la Argentina, *Aplexa marmorata*, cuya identidad

genérica está en estudio. Esta última se correspondería con la especie descripta por d'Orbigny como *P. sowerbyana*.

Ringuelet (1981) hace referencia a la tesis de Te (1978) y postula que los Physidae neotropicales pertenecen al género Stenophysa. Miquel (1983), también basándose en la tesis de Te, concluye que la forma rioplatense corresponde a *S. marmorata*, y publica los primeros hallazgos de Physella cubensis (Pfeiffer, 1839) y *Physella venustula* (Gould, 1848) en territorio argentino (Miquel, 1985). Estas especies, más allá de su tamaño, no presentan caracteres anatómicos que las distingan entre sí.

Paraense (1986, 1987) considera que si bien ninguna inferencia genérica puede esperarse de la observación de sólo 2 especies, una comparación entre *P. marmorata* y *P. cubensis* permite inferir que son atribuibles a géneros separados. Sin embargo, dado que las definiciones genéricas propuestas en esta familia no son satisfactorias, el autor mantiene ambas especies dentro del nombre genérico más antiguo (*Physa*), hasta que estudios anatómicos de diferentes especies resuelvan este problema. Wethington y Lidera d (2007), en cambio, ubican las 2 especies dentro del género *Physa*, basándose en análisis de filogenia molecular.

Paraense y Pointier (2003) concluyen que *P. cubensis* es sinónimo de *Physa acuta* Draparnaud, 1805, por lo que la especie que se distribuye en la Argentina es *P. acuta* (Paraense, 2005).

Taylor (2003) ubica a *P. cubensis* y *P. venustula* dentro del género *Haitia* Clench et Aguayo, 1932, indicando que, al igual que *Stenophysa marmorata*, no se distribuyen en territorio argentino. Según este autor, 2 o más especies de *Haitia* (principalmente *H. acuta* y *H. mexicana* [Philippi, 1841]) han sido introducidas ampliamente, encontrándose posiblemente también en Brasil y Argentina. Más adelante, en un trabajo posterior para la Argentina y Uruguay, Taylor (2004) hace referencia a "*Stenophysa*" minor como otro linaje dentro de los *Stenophysini* (subfamilia Aplexinae) que se correspondería con la variedad minor de *P. rivalis* propuesta por d'Orbygni. Por otra parte, postula que si bien *S. marmorata* ha sido repetidamente registrada para Brasil, no hay confirmación morfológica de que los registros se refieran efectivamente a esta especie.

Caracteres externos. Conchilla frágil, de superficie lisa, brillante y traslúcida, presentando una banda muy fina de un castaño más oscuro inmediatamente por debajo de la sutura. De forma alargada, siendo la relación entre el ancho y longitud total de 0.52 (DE: 0.02). La espira representa el 13.67% (DE: 1.50) de la longitud total. Ápex puntiagudo, anfractos medianamente altos, poco convexos y con sutura superficial, sin hombros marcados. Abertura alta (72.36% de la longitud total, DE: 2.70) con labio externo afilado. Callo parietal generalmente blanquecino, de regular a ancho, con un suave pliegue columelar longitudinal. El rango de longitud del material analizado fue de 6.75 a 16.3 mm con 4 a 6 anfractos, alcanzando una longitud media de 11.37 mm (DE: 1,98) y un ancho promedio de 5.9 mm (DE: 1.01). El collar del manto llega hasta el borde de la conchilla y no se extiende

sobre la misma. Sin embargo, el manto presenta una prolongación que emerge por debajo del collar y se repliega sobre la conchilla en 2 lóbulos (derecho e izquierdo) separados por un segmento angosto en la región frontal. El lóbulo derecho es más corto, mientras que el izquierdo alcanza la base de la espira. Ambos lóbulos presentan cortas proyecciones semicirculares que en número varían entre 6 y 9 en el lóbulo derecho y entre 4 y 6 en el izquierdo. Esta prolongación del manto es gris con venaciones ramificadas gris oscuro que se dirigen hacia las proyecciones, las cuales presentan una mancha más oscura en su ápice. El resto del manto es más oscuro, pero con numerosas manchas claras. La cabeza es de un gris más claro con manchas oscuras y los tentáculos grises más oscuro. Contiguo al lóbulo tentacular izquierdo se ubica el gonoporo masculino. Del lado izquierdo, por debajo y detrás del neumoporo, se encuentra la papila genital femenina de color blanquecino. El pie es largo, afinado, gris con una línea media más oscura en su ¼ posterior. La relación promedio entre el largo y el ancho del pie es de 3.06 con un desvío estándar de 0.42. La glándula pedia secreta mucus con una sustancia amarilla.

Rádula. Se analizaron 9 rádulas a partir de las cuales se describe la siguiente fórmula: [206/(10–20)+1/6–8]69. Diente central pequeño, generalmente más alto que ancho y asimétrico, con 1 mesocono biscúspide (con la cúspide izquierda más desarrollada) y 3 conos a cada lado de desarrollo variable. Presenta procesos anteriores y posteriores. Dientes laterales pectiniformes, con numerosas cúspides intercaladas grandes y pequeñas. Están inclinados oblicuamente y presentan un proceso particular en su ángulo externo. El primer lateral es un poco más pequeño con 10 a 14 cúspides, luego incrementan su tamaño con un número medio de cúspides de 20, con 7 mayores intercaladas con menores y, en algunos casos, con cúspides más pequeñas entre ellas.

Sistema reproductor. El conducto hermafrodita presenta, en su porción media, vesículas seminales anchas y bajas y distalmente desemboca en el Carrefour. Éste no presenta ciegos y está parcialmente rodeado por la glándula del albumen. El conducto hermafrodita se une primero a la porción proximal del deferente y se continúa con la porción proximal del oviducto, luego de recibir el conducto de la glándula del albumen. El oviducto presenta una porción proximal muy enrollada. El útero es ancho en su porción proximal y se afina dando lugar a la vagina, la cual desemboca en una papila genital externa. El conducto de la espermateca nace en la vagina, próxima a la base de la papila genital femenina. La porción proximal del deferente corre apoyada sobre el oviducto y lleva la glándula prostática formada por divertículos largos y estrechos.

A la altura de la vagina el vaso deferente, ya sin divertículos prostáticos, desciende hasta la altura del gonoporo masculino y vuelve a ascender para unirse al pene, formando el ángulo paragonoporal. La vaina del pene, no pigmentada, presenta una porción proximal "no–glandular" larga y tubular (más de 3/4 de la longitud total de la vaina) de paredes finas y el extremo distal "glandular" ligeramente abultado terminando en un sarcobelo cónico. La longitud del vaso deferente, entre el ángulo paragonoporal y la vaina, es menor que la porción "no–glandular" de la vaina. La rama descendente es apenas menor a la ascendente

que se une al pene. Este último es de forma tubular y casi tan largo como su vaina, presenta paredes delgadas en su porción proximal, las cuales se engrosan en el extremo distal dificultando la observación de la desembocadura del canal peniano, el cual no es terminal. El poro del canal peniano abre lateralmente, próximo al 80% del largo del pene y exhibe una papila terminal de desarrollo variable. Presenta un prepucio grueso y pigmentado sin glándula, casi de la mitad del largo de la vaina (DE 0.11). En cortes histológicos se puede observar la ausencia de glándula en el prepucio, una vaina del pene con una porción distal glandular con epitelio secretor alto y una porción proximal de paredes finas en donde se encuentra el pene. Este último es de paredes delgadas y no presenta canal peniano en su porción distal, mientras que sí se observa en su porción proximal. El músculo conectivo vaina–prepucio se origina en el extremo proximal de la vaina y se inserta en la parte distal del prepucio provocando la curvatura de la vaina aproximadamente en su parte media. El músculo retractor distal del complejo peniano surge como una lámina gruesa del extremo superior de la porción "glandular" de la vaina, mientras que el retractor proximal, más fino, se inserta en el extremo proximal de la vaina. Ambos discurren juntos hacia el músculo columelar, causando una curvatura en el recorrido del deferente, previo a su unión a la vaina (Núñez, 2011).

16.2 MACROINVERTEBRADOS ASOCIADOS A MACRÓFITAS

16.2.1 Scirtes sp.

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99°76'78" W99° 25'50"

FOTOGRAFÍA (6)



Descripción: Larva de *Scirtes sp.*
Fuente: Consorcio JA

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia
Phylum: Arthropoda
Clase: Insecta
Orden: Coleoptera
Familia: Scirtidae
Género: *Scirtes*
Especie: *Scirtes sp.*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: *Scirtes* es un género de coleóptero de la familia Scirtidae.

Descripción: Antenas con 11 segmentos, filiforme. Inserciones antenales expuestas. Porción visible de la procoxa transversa a proyectándose por debajo del proesterno con el trocantín al menos parcialmente expuesto. Cavidad procoxal externamente abierta e internamente abierta. Mesocoxas contiguas, con la parte lateral de la cavidad mesocoxal abierta. Fórmula tarsal 5-5-5. Número de ventritos 5 con 0 a 2 connados. Longitud del cuerpo 1.5-4.5 mm. Oblongos a ovalados, algo aplanados, glabros o pubescentes. Cabeza declinada. Protórax corto. Fémures posteriores frecuentemente muy agrandados para saltar. Tarsos con lóbulos en el cuarto segmento.

Los Scirtidae (inicialmente conocidos como Helodidae) son un grupo que muestra gran diversidad en las regiones templadas. Los pocos taxa en Centro América están representados por coleópteros pequeños, generalmente de menos de 4 mm, con un protórax pequeño, una cabeza fuertemente declinada, antenas filiformes o serriformes y tarsómeros cuartos lobulados. Las especies de *Scirtes* (segunda figura) tienen metafémures agrandadas y son capaces de saltar.

16.2.2 Racenaeschna sp

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99°76'78" W99° 25'50"

FOTOGRAFÍA (7)



Descripción: Ninfa de *Racenaeshna sp.*
Fuente: Consorcio JA

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia
Phylum: Arthropoda
Clase: Insecta
Orden: Odonata
Familia: Aeshnidae
Género: *Racenaeschna*
Especie: *Racenaeschna sp.*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

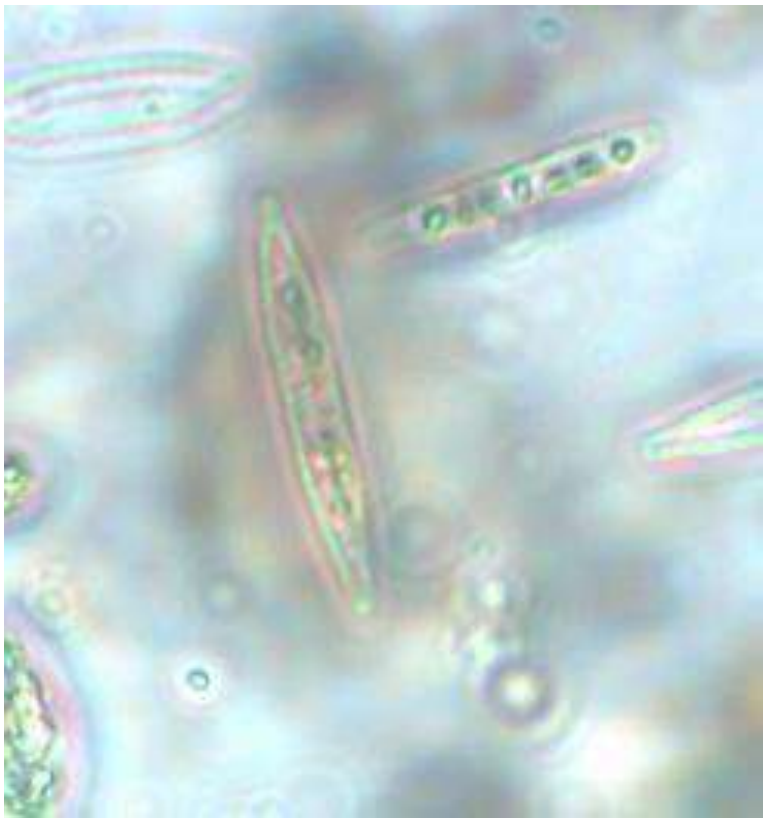
Observaciones adicionales: Bifurcación de IR2 asimétrica; esterno S10 de la hembra proyectado distalmente con 4-5 espinas apicales. Membránula del AP del macho más corta que 1/4 del margen anal (lado costal más largo que el anal); triángulo anal del AP del macho de 3 o más celdas; esterno S10 de la hembra proyectado distalmente y con 2-5 espinas apicales. Margen anal de AP del macho anguloso; esterno S10 de la hembra proyectado distalmente y con 2-5 espinas apicales o con una barra posterior esclerotizada. Esterno S1 sin tubérculo o con tubérculo cilíndrico más alto que su ancho máximo. Subcosta no prolongada distalmente al nodo. Espacio entre CuA y MP en el AP estrechándose hacia el margen del ala; Mspl con una curvatura pronunciada en su porción distal; transcurso de Rspl y IR2 no paralelo. Vena IR2 bifurcada; triángulo occipital aproximadamente equilátero y no proyectado anteriormente; aurícula del macho con una hilera simple de 15 o menos dentículos.

16.3 COMUNIDAD DEL PERIFITON ALGAL

16.3.1 Nitzschia sp. 1

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99^{0} 75'37" W99° 28'59"

FOTOGRAFÍA (8)



Descripción: *Nitzschia sp.* (Bacillariophyceae)
Fuente: Consorcio JA

Jerarquía Taxonómica

Phylum: Ochrophyta
División: Bacillariophyta
Clase: Bacillariophyceae
Orden: Bacillariales
Familia: Bacillariaceae
Género: *Nitzschia*
Especie: *Nitzschia sp. 1*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: *Nitzschia* es un género de diatomeas. En la literatura científica, este género, llamado así por Christian Ludwig Nitzsch, a veces se llama *Nitzchia*, y tiene muchas especies descritas, que tienen una morfología similar.

Nitzschia se encuentra sobre todo en aguas más frías, y se asocia con el hielo ártico y antártico del mar polar, donde parece a menudo ser la diatomea dominante. *Nitzschia* incluye varias especies de diatomeas conocidas por producir la neurotoxina conocida como ácido domoico, una toxina responsable de la enfermedad humana llamada envenenamiento amnésico de los mariscos. Se observa que la especie *N. frigida* crece exponencialmente incluso a temperaturas entre -4 y -6 ° C. Algunas especies de *Nitzchia* son también extremófilas por su alta tolerancia a la alta salinidad; Por ejemplo, algunas especies halofílicas de *Nitzchia* se encuentran en las cacerolas de Makgadikgadi en Botswana (Aletsee and Jahnke, 1992).

Son diatomeas que tienen simetría longitudinal con las válvulas que son lineares o forma oval. Algunas diatomeas pinnadas poseen un rafe, lo que les permite ser móviles.

Descripción: Forma: Estrecho y en forma de barco

Longitud: 25 - 160 µm, ancho 0,5 - 8 µm

Color: Amarillo marrón

En las diatomeas, las mitades estructuralmente distintas de la pared celular (Becker 1996).

Cubierta: Sílice

Frustule: En las diatomeas, la pared celular dura y porosa de sílice (Horner 2002).

Frustule

Flagelo (Plural: flagella): Una proyección cola-como que se pega hacia fuera del cuerpo de la célula y permite el movimiento.

Cloroplasto: Un organelo en la célula que contiene los pigmentos celulares (Horner 2002). Aquí es donde se produce la fotosíntesis. Un cloroplasto es un cromatóforo especializado.

Cloroplasto: Dos, en forma de placa, uno a cada lado del plano central

Las células son estrechas y Fusiformes, en forma de torpedo. En forma de un bote pequeño visto desde arriba. Las cadenas son móviles. Dos cloroplastos parecidos a placas se encuentran a lo largo.

En diatomeas, la porción de la pared celular entre las dos válvulas de una célula; Formada por bandas intercalares (bandas más cercanas a las válvulas) y bandas de conexión (bandas en el centro de la faja). En dinoflagelados, el equivalente de un cíngulo o surco transversal (Horner 2002).

Cinturón, uno a cada lado del plano transapical mediano. Las células son de color amarillo-marrón (Hasle y Syvertsen 1997).

La cara de la válvula está cubierta con rendijas y poros (fibulas,

Estrías (Referente a los poros en las diatomeas) En las diatomeas, una estría o hilera de poros en la cara de la válvula. "En las diatomeas céntricas, las estrías pueden ser radiales, que van desde el centro de la válvula hasta el margen. En las diatomeas pennadas, las estrías pueden estar paralelas a la línea mediana de la válvula o del rafe" (Horner 2002).

Raphe: "En algunas diatomeas pennadas, una o dos hendiduras longitudinales a lo largo del eje [largo] o alrededor de los márgenes de la válvula" (Horner 2002). La secreción del mucílago permite que una diatomea pennada se adhiera o se deslice sobre un sustrato (Regents of the University of California 2006).

El rafe está descentrado y no se eleva por encima de la válvula (Hasle y Syvertsen 1997).

Mediciones

Longitud

Apical

(Eje, columna vertebral) La región del ápice o punto. Refiere al punto o región más anterior de la célula (HPP 2003).

(Eje apical): 25 - 160 µm

Anchura

Eje Transapical

En diatomeas, el eje longitudinal de la válvula.

(Eje transapical): 0,5 - 8 µm

(Hasle y Syvertsen, 1997)

Comportamiento

Fotosíntesis: El proceso químico mediante el cual la energía luminosa, el agua y el dióxido de carbono se combinan para producir oxígeno y compuestos orgánicos. Los organismos fotoautótrofos (plantas y algas) usan esta reacción para producir sus propios alimentos.

Fotosíntesis: Sexual / asexual.

Efectos dañinos: La mayoría de las especies producen Ácido domoico, es la neurotoxina responsable del veneno amnésico de los mariscos (Jeffery et al ., 2004). Cuando los mariscos consumen fitoplancton, pueden bioconcentrar la toxina que conduce a un riesgo potencial para la salud de los seres humanos que consumen los mariscos contaminados. Los riesgos pueden incluir síntomas gastrointestinales dentro de 24 horas y / o síntomas neurológicos dentro de las 48 horas posteriores al consumo de mejillones (Jeffery et a., 2004).

Habitat: Se encuentra en áreas poco profundas, cerca de la costa y los organismos que viven allí. Se refiere a aguas marinas de poca profundidad que van desde la marca de la marea baja hasta la plataforma continental. Variaciones de la cantidad de luz solar penetran en el agua, permitiendo la fotosíntesis tanto del fitoplancton como de los organismos que viven en la parte inferior. La proximidad a la tierra favorece el alto contenido de nutrientes y la actividad biológica (Enciclopedia Britannica 2011).

Neritico. Es un género cosmopolita que ocurre en muchas partes del mundo.

Condiciones de Crecimiento

Salinidad: El contenido de iones disueltos de un cuerpo de agua. Puede medirse en las siguientes unidades: partes por mil (PPT o ‰), unidades prácticas de salinidad (PSU) y salinidad absoluta (g / kg). PPT se mide en peso, indicando el número de partes de sal por cada mil partes totales o un valor de 10 -3. PSU mide la conductividad del agua salada y la compara en una proporción con una solución estándar de KCl (porque ésta es una relación, la salinidad medida de esta manera también puede escribirse sin unidades). La unidad más nueva de salinidad es la salinidad absoluta, que utiliza la fracción masiva de sal en agua de mar (g de sal por kg de agua de mar) en lugar de su conductividad (TEOS-20 2010).

Rangos Ambientales

Alcance de la profundidad (m): 0 - 3300

Rango de temperaturas (° C): -2.045 - 29.468

Nitrato (µmol L -1): 0,030 - 34,037

Salinidad: 17.940 - 38.049

Oxígeno (mL L -1): 3.756 - 9.116

Fosfato (µmol L -1): 0,046 - 2,366

Salinidad 18 - 38

Temperatura -2 - 29 ° C

Diez especies de diatomeas pertenecientes al género son nocivas toxígenas (Lundholm *et al.*, 2003; Fryxell & Hasle, 2004; Cerino *et al.* 2004). El ácido domoico (DA) producido por estas especies es una toxina que ha provocado intoxicaciones humanas y ha sido reportada como causal de muerte de personas, mamíferos y aves marinas. Los moluscos filtradores tienen la capacidad de acumular esta toxina y son el vector más común; el síndrome que provoca el DA se denomina Amnesic Shellfish Poisoning (ASP) (Todd, 1990). En el área norte del Golfo San Matías, donde hay bancos naturales de moluscos y se realizan cultivos de mejillón a escala comercial, se han detectado algunas especies de *Pseudo-nitzschia* citadas como potencialmente toxígenas, eventuales productoras de DA (Ferrario *et al.*, 1999; 2002). Sobre la base de esta evidencia y de cara a la preservación de la salud pública, al manejo de los cultivos de moluscos y a la colocación de los productos de acuicultura en los mercados europeos, se plantea un proyecto que se focaliza en el monitoreo de especies nocivas, su aislamiento y cultivo para estudio morfológico y toxicológico, así como el monitoreo de toxinas en moluscos.

16.3.2 Gomphoneis sp.

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99°76'78" W99° 25'50"

FOTOGRAFÍA (9)



Descripción: *Gomphoneis sp.* (Bacillariophyceae)
Fuente: Consorcio JA

Jerarquía Taxonómica

Phylum: Ochrophyta
División: Bacillariophyta
Clase: Bacillariophyceae
Orden: Cymbellales
Familia: Gomphonemataceae
Género: *Gomphoneis*
Especie: *Gomphoneis sp.*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Habita en ríos y arroyos: Cuerpos de agua corriente dulce o salada, permanentes o estacionales.

Descripción: El tamaño de los ejemplares encontrados oscila de 33 a 68 uin de longitud y de 9 a 11 um de anchura. El área axial es amplia en los extremos y se extiende progresivamente hacia el centro, donde se hace asimétrica; estos caracteres se mantienen en los distintos individuos observados.

Las estrías son lineadas, paralelas, mínimamente radiadas en los extremos, distribuidas de forma regular a lo largo de la valva — 14 estrías en 10 um aproximadamente — al M.E.B. se observa que estas estrías están formadas por una sola fila de hendiduras. El rafe es filiforme y termina en una concavidad muy refringente, fuertemente silicificada, en la que se localizan los estigmas. El número de estigmas es variable; con mayor frecuencia se observan dos estigmas muy próximos entre sí (0,5 um); también se han observado individuos con tres estigmas y con un único estigma. Es un género frecuente y relativamente abundante en las cuencas salmantinas de los ríos Águeda, Alagón y Huebra-Yeltes. Convive en aguas claras, poco contaminadas y escasamente mineralizadas.

Diagnosis. Valva romboidal de 25-27,2 × 4,4 µm, con extremos simétricos; rafe recto; área axial amplia, área central amplia con un estigma central aislado entre los extremos proximales de la rafe; estrías lineales; estrías 12/10 µm en la parte central.

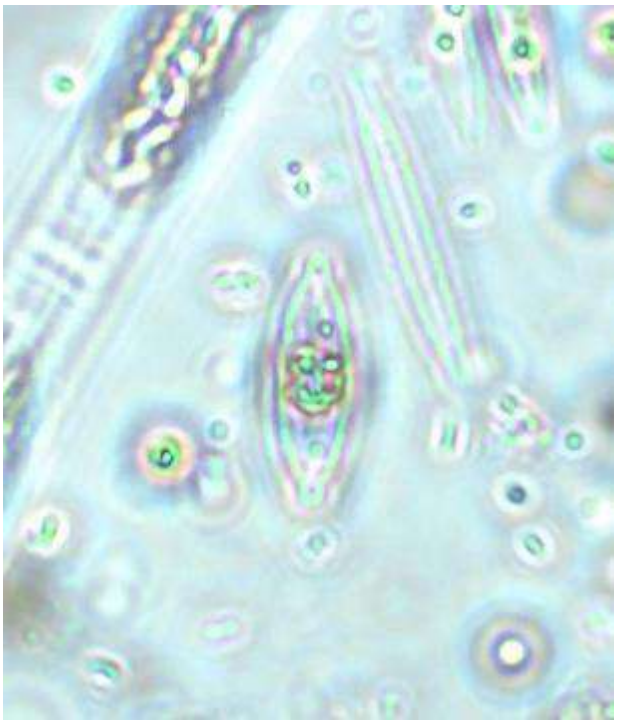
Ecología: Sin datos ecológicos precisos.

Distribución: Género descrito para África ecuatorial (Lago Tanganica). En Norteamérica se encuentra en varios estados que dan al Atlántico, en aguas corrientes (Patrick & Reimer, 1975). En España ha sido citada de Pontevedra y Salamanca, y en Portugal (Aboal et al., 2003).

16.3.3 Navicula sp.1

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99^{0} 75'37" W99° 28'59"

FOTOGRAFÍA (10)



Descripción: Navicula sp.1 (Bacillariophyceae)
Fuente: Consorcio JA

Jerarquía Taxonómica

Phylum: Ochrophyta
División: Bacillariophyta
Clase: Bacillariophyceae
Orden: Naviculales
Familia: Naviculaceae
Género: *Navicula*
Especie: *Navicula sp.1*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Orden *Naviculales*: presentan dos rafes, uno en cada valva. La ornamentación de ambas valvas es idéntica. Comprende dos grandes grupos muy diferenciados morfológicamente: Los taxa de la familia *Naviculaceae* poseen un rafe en el centro de cada valva, que discurre de polo a polo y aparece acompañado de tres nódulos, dos polares y uno central. Los nódulos son estructuras que interrumpen la continuidad del rafe (Burgos, 2008).

Incluye individuos con valvas lanceoladas, estriadas transversalmente en la zona media, en sentido opuesto a los polos. Los extremos de la célula son redondeados.

Valvas lineares, lanceoladas o elípticas con extremos redondeados, capitados, truncados o agudos. Rafe simple en ambas valvas, situada en el eje axial. Estrías formadas de "puncta" a veces con especto lineado. Área central de forma y tamaño variable, a veces muy reducida, otras veces expandida en forma de H o de lira. Generalmente dos grandes cloroplastos por célula, más raramente uno o numerosos. Unas 500 especies habitan las aguas dulces de todo el mundo (Celis y Gavilán, 2017). Células rectangulares en vista cingular. Valvas lanceoladas con unas ligeras terminaciones. En la zona media presentan estrías transversales en la zona media. Los extremos de la célula son redondeados. Presentan dos cloroplastos por cé- lula. Son cosmopolitas (Tomas, 1997).

Navicula es un género de forma de barco algas - organismos fotosintéticos, principalmente acuáticos, eucariotas, que varían en tamaño de una sola célula. El género *Navicula* de diatomeas está compuesta por más de 10.000 especies. *Navicula* en latín significa "pequeño barco", y también un término en inglés para un porta-incienso con forma de barco. *Navicula* juegan un papel importante en la ecología global, la producción de una cuarta parte de todo el oxígeno dentro de la biosfera de la Tierra y que actúa como especie clave en la cadena alimentaria de muchos entornos en los que prestan un elemento básico para la dieta de muchas especies acuáticas.

16.3.4 Pinnularia sp. 1

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99°76'78" W99° 25'50"

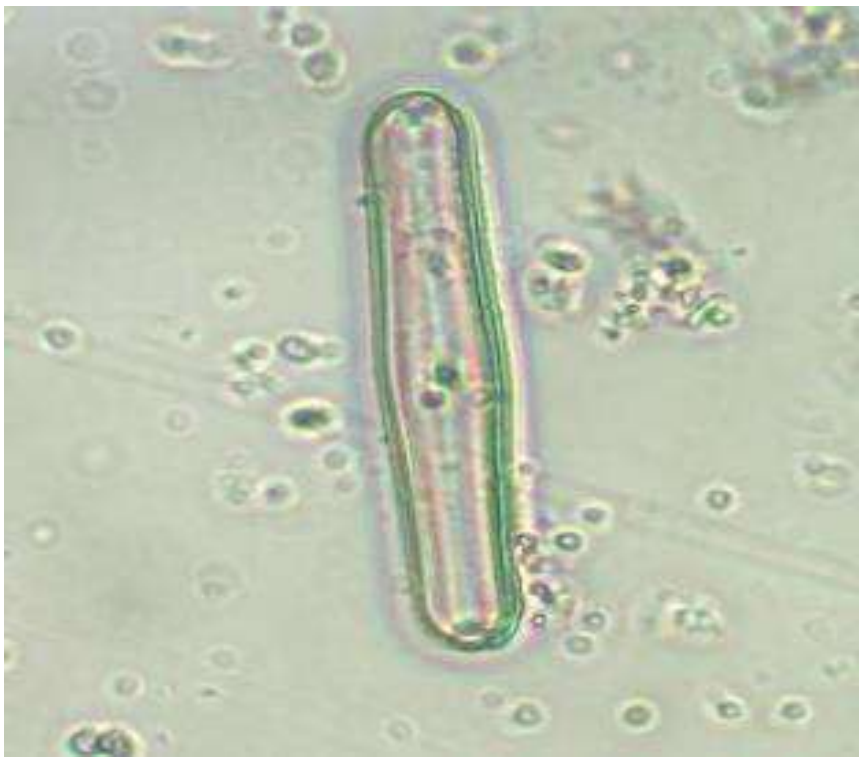
FOTOGRAFÍA (11)



Descripción: *Pinnularia sp1* (Bacillariophyceae)
Fuente: Consorcio JA

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99°76'78" W99° 25'50"

FOTOGRAFÍA (12)



Descripción: *Pinnularia sp2* (Bacillariophyceae)
Fuente: Consorcio JA

Jerarquía Taxonómica

Phylum: Ochrophyta
División: Bacillariophyta
Clase: Bacillariophyceae
Orden: Naviculales
Familia: Pinnulariaceae
Género: *Pinnularia*
Especie: *Pinnularia sp. 1*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Las diatomeas del género *Pinnularia* son todo un espectáculo de perfección y de belleza. Auténticas esculturas vivas, como todas estas algas de cristal, se desarrollan encerradas en un estuche de cuarzo transparente, labrado primorosamente en dos partes que encajan haciendo de las piezas una sola.

Descripión: Microalgas diatomeas características, de rafe ligeramente ondulado, estrías transversales gruesas que a veces presentan poros. En el interior de *Pinnularia* se deja ver todo lo que hace posible que tenga vida, el núcleo situado en la parte central, un cloroplasto en forma de lámina verde que se acerca a la pared para captar la energía que necesita del sol y dos pequeñas burbujas de aceite que ayudan a flotar a esta diatomea navegante ▷.

La pequeña fisura que se abre desde un extremo a otro, marcando una fina y suave curva sólo interrumpida en la parte central es el rafe, una pequeña fisura que permite el intercambio de sustancias con el exterior y el movimiento a propulsión de estas algas.

Células solitarias o más raramente en colonias. Valvas muy grandes o muy pequeñas, lineares a linear-lanceoladas con extremos redondeados o capitados. Rafe mediana, filamentosa o con estructuras más complejas. Valvas ornamentadas con cámaras transversales abiertas hacia el interior, dichas aberturas terminan a igual distancia del margen, formándose así una línea que cruza las costillas. Área axial y central de forma y tamaño variable. Corrientemente hay dos grandes cloroplastos por célula. El género reúne más de 400 especies confinadas exclusivamente a las aguas dulces, especialmente en las ácidas (Parra & Bicudo, 1996).

Pinnularia es uno de los géneros de diatomeas de agua dulce más comunes y extensas, de bordes paralelos y extremos redondeados sus surcos se muestran siempre bien marcados.

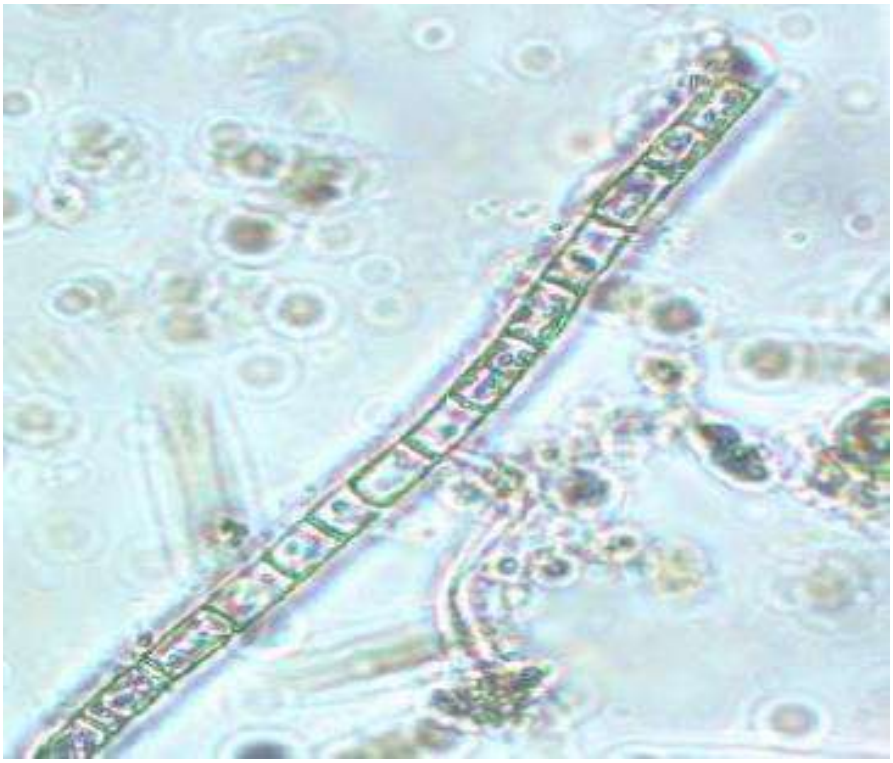
Son muy numerosas las especies y muy variable su tamaño, desde la gigante *Pinnularia streptoraphe* hasta la diminuta *Pinnularia borealis*, sus contornos y su cubierta esculpida ofrecen variaciones infinitas.

La diatomea *Pinnularia*, casi siempre solitaria, navega sin rumbo, pero siempre con sol, movida suavemente a reacción, a reacción por el agua que por finos poros y grietas secretas de su estuche de cristal, libera a su exterior. Es así como avanza y retrocede, como gira y se para siempre tomando ese baño de sol que es su vital alimento (Parra & Bicudo, 1996).

16.3.5 Melosira sp.

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99^{0} 75'37" W99° 28'59"

FOTOGRAFÍA (13)



Descripción: Melosira sp. (Coscinodiscophyceae)
Fuente: Consorcio JA

Jerarquía Taxonómica

Phylum: Ochrophyta
División: Bacillariophyta
Clase: Coscinodiscophyceae
Orden: Melosirales
Familia: Melosiraceae
Género: *Melosira*
Especie: *Melosira sp.*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Melosira es un género de diatomea colonial que agrupa células con forma cilíndrica, un poco más largas que anchas, adheridas unas a otras por la superficie valvar. Los finos filamentos de *Melosira* tapizan de belleza los fondos de charcas y ríos cerca de la orilla, no es *Melosira* una diatomea muy exigente con el agua en la que vive, solo pide la paz del remanso de agua, la caricia de una suave corriente que no la arrastre y el baño de luz que del sol necesita y así, haciéndose pasar con discreción como un filamento de un alga cualquiera, esta alga, otra joya del tesoro de las gotas de agua, gana su espacio y su tiempo a la vida. Células en forma de disco, pequeña, corta, con constricción en los bordes. Unidas fuertemente en cadenas cortas. Valvas cóncavas con aréolas y puntos, cromatóforos numerosos, pequeños. Su tamaño oscila entre los 30-40 µm. Son organismos neríticos y costeros (Jiménez R., 1983).

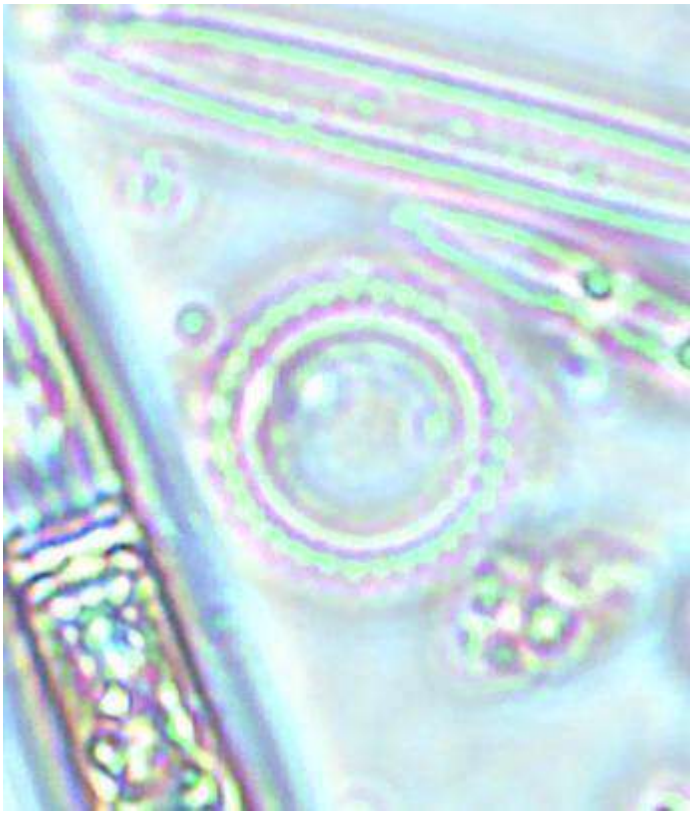
Para las aguas dulces, *Melosira* es diatomea especial, a pesar de ser relativamente común, pues su simetría es diferente a la de la mayoría de las algas de cristal que viven en agua dulce y que tienen un cuerpo alargado de diminuto navío, botecitos de cristal que navegan en travesía dejándose llevar o en contra de la corriente.

El cuerpo de Melosira es un corto cilindro de dos piezas que encajan en base y tapa, sillar de columna como un tambor, de paredes limpias, transparentes, de cristal de roca y en su interior, gemas verdes y doradas de clorofila y perlas de plata que son gotitas de aceite, para elevarse ligeramente sobre los fondos en los que viven (Jiménez R., 1983).

16.3.6 Cyclotella sp.

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99^{0} 75'37" W99° 28'59"

FOTOGRAFÍA (14)



Descripción: *Cyclotella sp.* (Coscinodiscophyceae
Fuente: Consorcio JA

Jerarquía Taxonómica

Phylum: Ochrophyta
División: Bacillariophyta
Clase: Coscinodiscophyceae
Orden: Thalassiosirales
Familia: Stephanodiscaceae
Género: *Cyclotella*
Especie: *Cyclotella sp.*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: *Cyclotella* es también una diatomea de agua dulce, presenta forma de disco. Sus dos valvas están adornadas con unas estrías radiales que no llegan al centro. Algunas especies de *Cyclotella* se agrupan uniéndose cara con cara hasta formar pequeñas estructuras filamentosas. Otras, como *Cyclotella kützingiana*, son siempre de vida solitaria. Vistas de perfil (vista pleural) tienen bordes ondulados. Inmediatamente por debajo de las valvas se sitúan los cloroplastos, que tienen forma de plaquita y que son de color dorado debido al enmascaramiento de los pigmentos verdes de la clorofila por otros pigmentos amarillos y anaranjados en un proceso muy parecido al que se puede observar con los colores de los bosques en otoño. Las estructuras esféricas que se observan en el interior de algunos ejemplares, como si fuesen burbujas, corresponden a vacuolas cargadas de aceites y son empleadas por estos organismos, además de como sustancias de reserva, como flotadores, lo que permite a estas diatomeas situarse en las zonas superficiales del agua en donde pueden recibir luz con más facilidad.

Fróstulas cilíndricas con el diámetro mayor que la altura, solitarias o formando cadenas filamentosas unidas por cordones mucilaginosos. Válvulas circulares con ondulación tangencial o concéntrica en la superficie valvular. Estrías radiales que se extienden desde el centro o ausentes en la región central, pero agrupándose en fascículos en la región más externa De la válvula, frecuente presencia de cámaras internas bajo cada uno de los haces de estrías marginales, las cuales aparecen como ornamenta lineales radiales más o menos gruesas sobre la superficie valvular. Área central hialina o ornamentada por pequeñas estructuras redondeadas o lineales que se producen tanto dispersas como con patrones de disposiciones específicas. Al microscopio electrónico, tales estructuras pueden ser representadas por aréolas, fultopórtulas o pequeños espesores silíceos en forma de gránulos. Algunas veces, pueden producirse espinas delicadas en el manto de valvular. Espinas desarrolladas ausentes. Fultopórtulas presentes en anillo cerca de la margen valvular y, a menudo, dispersas en el área central. Un pequeño número de rimopórtulas (dos o tres) localizadas entre los fascículos de estrías o en el margen del área central.

Cerca de 80 especies fueron descritas para el género, siendo las principales presentadas por Hustedt (1927-1966) y Krammer y Lange-Bertalot (1991a). En estudios realizados en Brasil,

se registraron aproximadamente 15 especies. Especies comunes: *C. meneghiniana, C. pseudostelligera* y *C. steigerera* (Bicudo y Menezes, 2006).

16.3.7 Closterium sp.

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99^{0} 75'37" W99° 28'59"

FOTOGRAFÍA (15)



Descripción: Closterium sp.(Conjugatophyceae)
Fuente: Consorcio JA

Jerarquía Taxonómica

Phylum: Ochrophyta
División: Charophyta
Clase: Conjugatophyceae
Orden: Desmidiales
Familia: Closteriaceae
Género: *Closterium*
Especie: *Closterium sp.*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: *Closterium* es un género de algas, perteneciente a la familia Closteriaceae. Son alargadas y cilíndricas, unicelulares a menudo con forma semilunar compuesta de dos semicélulas simétricas individuales, los cloroplastos axiales con muchos pirenoides en cada semicélula. Las vacuolas muy visibles en los extremos de la célula con CaSO4 (yeso) y con los cristales "bailando" entre las mismas.

Reproducción: Asexual: de una célula madre con particiones.

Sexual: Por conjugación (Carter y Williamson, 2008).

Son algas unicelulares clorofíceas del grupo de las desmidiáceas. Las desmidiáceas son algas que se caracterizan por presentar formas variadas, con una perfecta simetría bilateral. *Closterium* es fácilmente reconocible por su forma de media luna o de huso alargado, en la parte central de la célula se dispone el núcleo y a ambos lados de él los cloroplastos, en los extremos, dos manchas circulares más claras, corresponden a vacuolas que contienen pequeños cristales de sulfato de calcio o de bario que se mueven en el líquido contenido en la vacuola y cuya función se desconoce. Las paredes del alga están recubiertas de minúsculos poros que segregan mucílago hacia el exterior, lo que permite a *Closterium* desplazarse en el medio líquido. Son numerosas las especies de este género presentes en los cursos de agua dulce (Carter y Williamson, 2008).

El *closterium* puede tener células enteramente curvadas (lunadas), curvadas apenas en los ojos. Ápices (semilunadas) o enteramente rectas (elípticas o fusiformes) que, en general, más largas que anchas. El margen dorsal (externo) es siempre convexo y la ventral (Interna) puede ser recta, cóncava, ligeramente convexa e incluso inflada en la región mediana. En algunos casos, ambos márgenes son casi paralelos entre sí. Los polos celulares varían entre redondeado, obtuso-redondeado, cónico-redondeado, acuminado-redondeado, truncado, redondeado, truncado, oblicuo-truncado, acuminado a obtuso y, a veces, hasta capitulados o casi. La pared celular puede ser lisa, puntuada (a veces la puntuación es más densa en la porción apical de la célula), estriada (las estrías pueden ser continuas o interrumpidas y puede haber una línea de puntos entre cada dos estrías) o costelada.

En cuanto al color, la pared originalmente es incolora, pero puede, con la edad, impregnarse de hierro procedente del medio ambiente y ser hasta parrafo. Puede o no existir un producto espesamiento polar y, a veces, hay dos espesores, de los cuales uno ocurre en el margen dorsal y el otro, en la ventral. El cloroplastídeo es único por semicélula, ocupa posición axial en la célula y tiene forma laminar o esteloide. Se producen desde uno hasta diez pirineos dispuestos en serie mediana longitudinal o los pirineos son numerosos y aparecen esparcidos por el plastídio. Hay un vacuolo terminal con uno a varios corpúsculos trepidantes por semicélula.

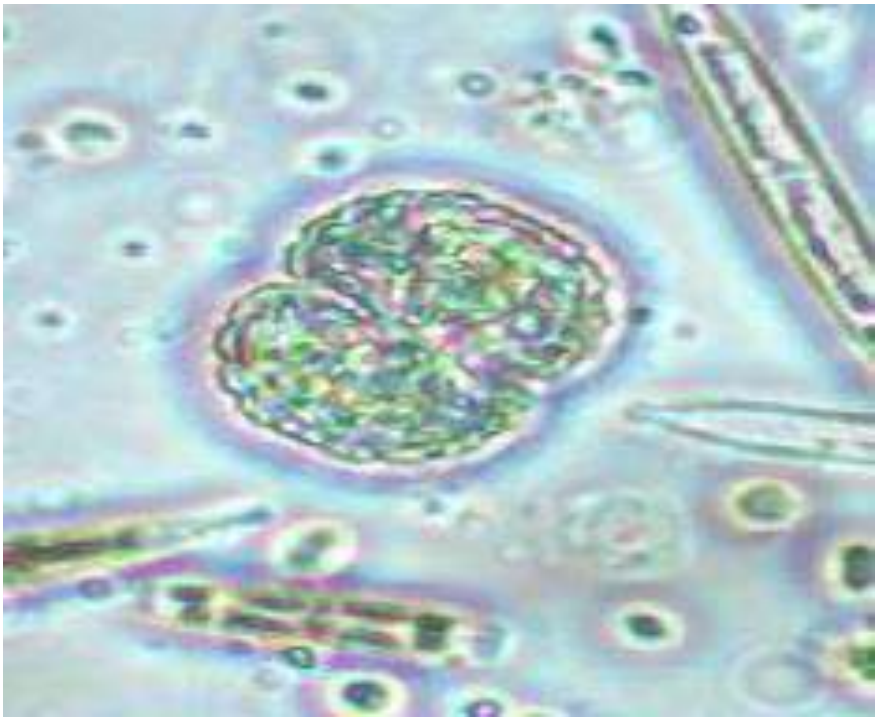
El género incluye actualmente alrededor de unas cien especies, que son conocidas en todo el mundo

Tipo de pared celular (lisa o decorada) y por la existencia o no de zona de elongación (Bicudo y Menezes, 2006).

16.3.8 Cosmarium sp.

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99^{0} 75'37" W99° 28'59"

FOTOGRAFÍA (16)



Descripción: Cosmarium sp. (Conjugatophyceae)
Fuente: Consorcio JA

Jerarquía Taxonómica

Phylum: Ochrophyta
División: Charophyta
Clase: Conjugatophyceae
Orden: Desmidiales
Familia: Desmidiaceae
Género: *Cosmarium*
Especie: *Cosmarium sp.*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: *Cosmarium* es un género de algas verdes, específicamente de la familia Desmidiaceae. *Cosmarium* es un alga unicelular. Al igual que *Desmidium*, *Cosmarium* pertenece a la familia de las Desmidiáceas que se incluyen en el grupo de las Conjugadas y a su vez, pertenecientes a la división de las Clorófitas. Las Desmidiáceas constituyen uno de los grupos de algas más bellas de la naturaleza y presentan una gran riqueza de formas. Las células pueden presentar forma de estrella como en *Micrasterias*, de media luna como *Closterium*, o elipsoidales como *Cosmarium*. Todas estas algas se pueden reproducir tanto de forma asexual como sexual y son casi exclusivas de las aguas dulces. El género *Cosmarium* está representado por más de mil especies de morfología bastante diversa. Las especies más pequeñas no llegan a alcanzar las 10 micras de longitud, mientras que las de mayor tamaño sobrepasan las 200 micras. Al igual que en otras Desmidiáceas, las dos mitades simétricas están separadas por una estrecha constricción, el itsmo. Cada una de las dos mitades, puede presentar forma semiesférica, reniforme, piramidal, etc. y el margen puede ser liso o presentar ondulaciones. Generalmente *Cosmarium* es un género que se presenta con mayor frecuencia en zonas de suelos ácidos y en aguas con poca materia orgánica (Guiry et al., 2007).

El género Cosmariun, por el número de especies que presenta, es el segundo en importancia (después de Staurastrum) del que se conocen 76 taxones (Guiry et al., 2007).

Células en general solitarias, rara vez formando filamentos cortos y efímeros, de vida libre, la mayoría de las veces más largas que la anchura, raro tan largas como anchas,

Desde muy poco hasta profundamente constructas en la parte media y de seno mediano, variando de una depresión rasa y ampliamente abierta hasta una grieta lineal y cerrada. La sección transversal de la célula puede ser elíptica, oblonga o reniforme y sólo raramente circular.

Los márgenes laterales de las semicélulas pueden ser lisos o regularmente ondulados, granular, dentada, sierra o tener incisiones bajas. En este último caso, la semicélula tiene una tendencia a la división en lobos, presentándose 3- o 5-lobada. Las formas de las

semicélulas varían de casi esférica a la subpiramidad o casi cónica. La pared celular puede ser lisa y nítidamente puntuada, granulada, escrobiculada, tener dentículos más o menos cónicos o combinaciones de estos elementos. También pueden ocurrir poros de mucílago en lugares fijos según la especie. En varias instancias, la celda puede estar embebida en una copiosa vaina de mucílago. En general, uno o dos cloroplastidios axiales por semicélula o, en algunos casos, hasta ocho de ellos, parietales en cada semicélula se producen uno o dos pirineos (raramente más de dos) localizados más o menos en el mismo centro de cada plastidio.

Cosmarium es uno de los géneros más antiguos de las Desmidiaceae y también el que posee el mayor número de taxones descritos. Se estima que hay más de 1.500 especies de *Cosmarium* que ya se han descrito, que incluyen varios cientos de variedades y formas de la población. Nunca se hizo una buena revisión taxonómica del género. Tampoco hubo una evaluación cuidadosa de las características morfológicas de sus individuos constituyentes

Los representantes de *Cosmarium* son diferentes de los de *Actinotaenium* por la variabilidad de tipos de plastídio, el cual jamás es, sin embargo, estelóide, lobo-esteloide o teno-parietal.

Difieren de los de *Penium* porque la pared celular de estos últimos posee, en general, piezas intermedias falsas y los segmentos de la pared se separan unos de otros por un surco o son confluentes, por lo tanto, difícilmente reconocibles. A diferencia de los de *Euastrum*, porque la mayoría de estos últimos tienen un bisel vertical vertical o una depresión de profundidad variada en la porción mediana del margen apical. Cabe señalar, sin embargo, que algunas especies de *Cosmarium* pueden tener esa depresión y su colocación en uno u otro género depende únicamente de quién las describió y clasificó originalmente.

A diferencia de los representantes de *Staurastrum* por la vista apical de la célula siempre esférica, elíptica, oblonga o fusiforme, pero jamás 3- o más radiada.

Los representantes de *Cosmarium* habitan, preferentemente, ambientes de aguas ácidas y limpias. Sin embargo, varias especies ya se han encontrado en los cuerpos de agua alcalina y en materia orgánica (contaminados). Unas pocas especies sólo se documentaron en el Ártico y algunas otras en la Antártida (Bicudo y Menezes, 2006).

16.3.9 Mougeotia sp.

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99^{0} 75'37" W99° 28'59"

FOTOGRAFÍA (17)



Descripción: Mougeotia sp. (Conjugatophyceae)
Fuente: Consorcio JA

Jerarquía Taxonómica

Phylum: Ochrophyta
División: Charophyta
Clase: Zygnemophyceae
Orden: Zygnematales
Familia: Zygnemataceae
Género: *Mougeotia*
Especie: *Mougeotia sp.*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Los filamentos se unen, simples y constituidos por células cilíndricas, alargadas, cuyo cloroplastídeo es axial, laminar y tiene numerosos pirenóides dispuestos en una longitud mediana o desordenadamente dispersados por todo el plastídio. La reproducción sexual es isogámica y de tipo escalariforme. En este género, las células Gametangiales no se rellenan con un tipo coloidal brillante de celulosa y pectosa Que se deposita en capas, como en *Debarya*. Sin embargo, los residuos de protoplasma permanecen dentro de las células gametangiales. Esta característica identifica los representantes de *Mougeotia* y los difiere de los de *Debarya*.

Alrededor de 120 especies de *Mougeotia* son actualmente conocidas, las cuales se producen con bastante frecuencia en la naturaleza.

Mougeotia generalmente se reproduce sexualmente a través de tubos de conjugación que se forman entre dos filamentos paralelos, creando una estructura en forma de escalera. En el interior, los gametos se unen y se convierten en cigotos. Los cigotos entonces germinan en un solo filamento.

Mougeotia es morfológicamente idéntica al género *Debarya* y sólo se puede distinguir por las diferencias en las estructuras reproductivas.

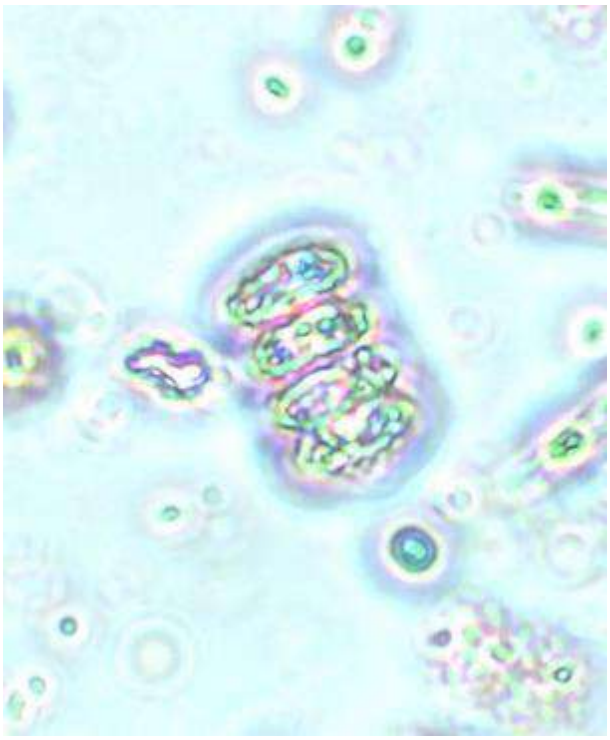
Características diagnósticas: Carófito filamentoso no ramificado con células cilíndricas largas. Un solo cloroplasto verde con forma de cinta, que contiene una hilera de pirenoides circulares, atraviesa el centro de la celda; esto es a menudo retorcido por lo que se puede ver en más de un plano. La savia de células púrpuras puede estar presente en algunos hábitats.

Hábitats típicos: Se encuentra en aguas de flujo lento de moderada a buena calidad. Cuerpos de agua corriente dulce o salada, permanentes o estacionales (Bicudo y Menezes, 2006).

16.3.10 Scenedesmus sp. 1

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99^{0} 75'37" W99° 28'59"

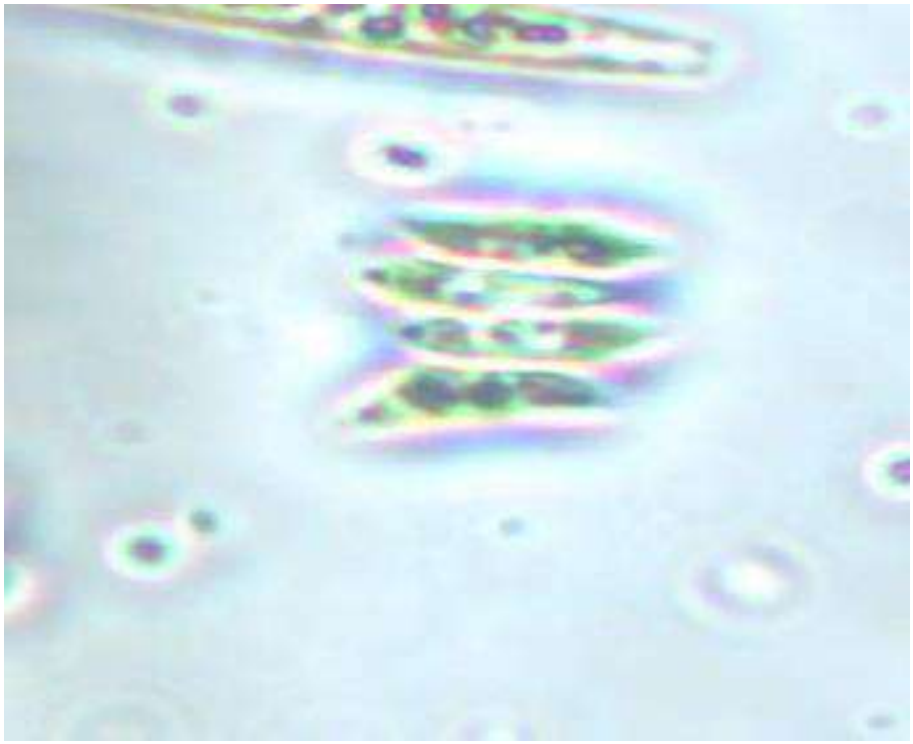
FOTOGRAFÍA (18)



Descripción: Scenedesmus sp1 (Chlorophyceae)
Fuente: Consorcio JA

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99^{0} 75'37" W99° 28'59"

FOTOGRAFÍA (19)



Descripción: *Scenedesmus sp 2* (Chlorophyceae)
Fuente: Consorcio JA

Jerarquía Taxonómica

Phylum: Ochrophyta
División: Chlorophyta
Clase: Chlorophyceae
Orden: Sphaeropleales
Familia: Scenedesmaceae
Género: *Scenedesmus*
Especie: *Scenedesmus sp. 1*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Talos unicelulares o coloniales, formando cenobios de 2 a 32 células, generalmente de 4 ó 8 células. Presencia o ausencia de matriz mucilaginosa circundante. Células dispuestas linealmente, alternando en 2-3 filas, limitando con las paredes laterales o en la región subpolar solamente. Células 3-78 x 2-10 m, casi esféricas a elipsoidales, alargadas o fusiformes a alargadas fusiformes; los polos de las células capitados, obtusos, agudos o largos. Pared celular con capa hemicelulósica y esporofenolínica, en parte microscópicamente visibles como costillas, granulaciones o abolladuras. Células sin espinas. Excreción de cerdas proteínicas. Células uninucleadas; cloroplasto simple y parietal con un solo pirenoide (Torres y Gavilán, 2017).

En la familia *Scenedesmaceae* las especies se dividen por autosporas y son coloniales, normalmente reunidas en colonias regulares o cenobios. Individuos coloniales que viven flotando en el agua. La colonia siempre plana está formada, en general, por 2, 4, 8, 16 o, más raramente, 32 células dispuestas lado a lado, con sus ejes más largos paralelos entre sí. Más común es la disposición en línea de las células que ahora se disponen, exactamente, una al lado de la otra en una sola serie, ora en dos series gracias a la alternancia de las células que se colocan, sucesivamente, una más hacia arriba y la otra más abajo. También existen, sin embargo, colonias formadas por dos series superpuestas de células que les confieren la apariencia de un disco. Las células pueden ser elipsoides, ovoides, fusiformes o lunadas y pueden ser todos iguales en el mismo cenobio o las extremas son de una forma y las internas de otra. La pared celular es lisa en la mayoría de las especies, pero también puede ser adornada con diminutas verrugas o tener una cresta mediana muy evidente.

En muchas especies se producen espinas de longitudes variados en los polos sólo de las células extremas de la colonia, a veces también en la cara libre de las mismas células extremas y otras veces también en uno o ambos polos de las células internas de la célula colonia. El cloroplastídeo es único por célula, se localiza parietalmente y llena toda la superficie interna de la célula. Siempre hay un pirenóide más o menos central en cada célula.

Scenedesmus es, sin duda, el más común y cosmopolita de los géneros de algas Verdes. Sus individuos son extremadamente comunes en cualquier colecta de agua, es decir, oligo, meso o eutrófica, pero, principalmente, de esta última. Además, son los primeros en

colonizar un ambiente. Por lo tanto, cualquier fuente o tanque de agua de jardín público presenta más de una especie de este género y siempre un vasto número de ejemplares que demuestra, de sobra, la variación morfológica dentro de cada especie.

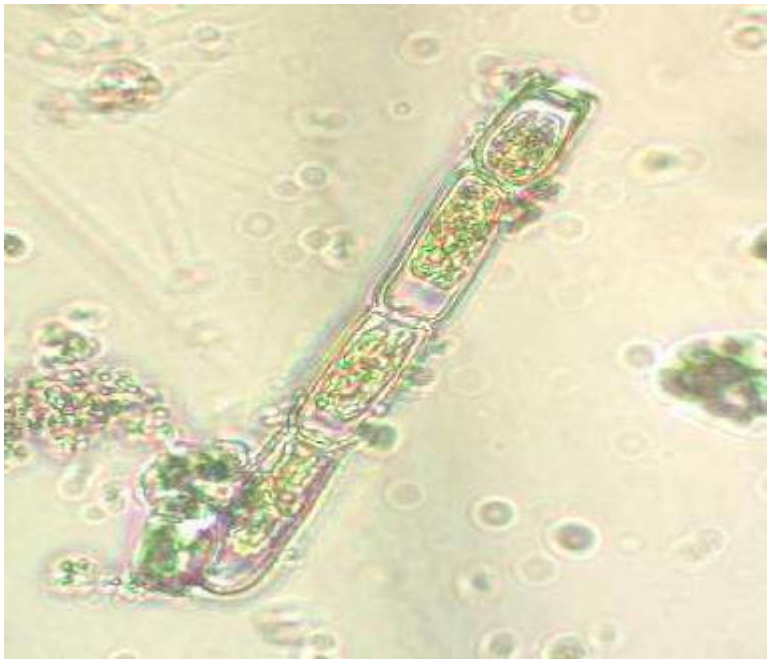
Todas las especies de *Scenedesmus* que poseen espinas en las células extremas y /o intermediarias del cenobio fueron recientemente transferidas al género *Desmodesmus.*

Esta separación no fue, de hecho, sólo morfológica, pero está basada en la comparación de la secuencia del ADN ribosómico ITS-2 (Bicudo y Menezes, 2006).

16.3.11 Oedogonium sp.

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99°76'78" W99° 25'50"

FOTOGRAFÍA (20)



Descripción: *Oedogonium sp1* (Chlorophyceae)
Fuente: Consorcio JA

Jerarquía Taxonómica

Phylum: Ochrophyta
División: Chlorophyta
Clase: Chlorophyceae
Orden: Oedogoniales
Familia: Oedogoniaceae
Género: *Oedogonium*
Especie: *Oedogonium sp.*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: El género *Oedogonium* también está constituido por plantas de hábito fijo y que se unen s distintos tipos de sustratos. Los filamentos son unidos, simples y polarizados. Las células intermedias del filamento son, por lo general, cilíndricas, sin embargo, algunas especies las presentan con los márgenes laterales ondulados (*O. undulatum*) o con forma hexagonal alargada (*O. reinschii*). Estas células, en general, son levemente extendidas en el polo distal (el polo hacia el ápice del filamento), el cual también tiene la pared celular estriada transversalmente. Estas dos últimas características son diagnósticas para la identificación del género. La célula terminal del filamento es, comúnmente, redondeada en el ápice, pero también puede ser acuminada, alargada en una proyección setácea o ser capitada.

La célula basal es, por regla general, bojuda y modificada en una estructura apresurada, dotada de numerosos procesos con la forma de diminutos ganchos de fijación. Cada celda intermediaria, así como la terminal, cuenta con sólo un cloroplastidio reticulado que circunda, internamente, toda la célula. Los pirineos son numerosos y ocurren individualmente en cada intersección mayor del retículo del plastídio. La identificación de las especies de este género, que incluye más de 400, es un proceso relativamente complicado, porque es imprescindible contar con material fértil y con todas las fases de su ciclo de vida, además de zigósporos maduros (Bicudo y Menezes, 2006).

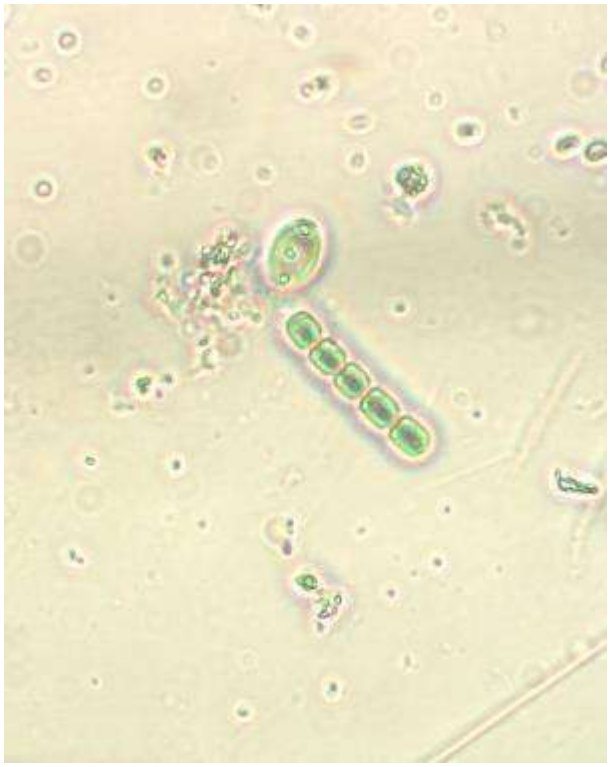
Reproducción asexual: El ededonio puede reproducirse asexualmente mediante la fragmentación de los filamentos, a través de otros tipos de esporas no móviles, y también a través de zoosporas, que tienen muchos flagelos. Estos se desarrollan en una célula zoosporangio, una zoospora por zoosporangio. Después de asentarse y perder sus flagelos, una zoospora crece en un filamento.

Reproducción sexual: El ciclo de vida de *Oedogonium* es haplónico, es decir, la meiosis es cigótica. Antheridios que producen esperma, y oogonias que producen un huevo, liberan el esperma y el huevo. El óvulo y el esperma se fusionan y forman un cigoto que es diploide (2n). El cigoto entonces produce el alga verde filamentosa que es haploide (1n) (*Guiry, 2008).*

16.3.12 Anabaena sp.1

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99°76'78" W99° 25'50"

FOTOGRAFÍA (21)



Descripción: *Anabaena sp1* (Cyanophyceae)
Fuente: Consorcio JA

Jerarquía Taxonómica

División: Cyanobacteria
Clase: Cyanophyceae
Orden: Nostocales
Familia: Nostocaceae
Género: *Anabaena*
Especie: *Anabaena sp.1*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Forma filamentosa solitaria, que a veces se encuentra inserta en masas gelatinosas. Los filamentos son rectos o ligeramente curvados. Las células son esféricas o en forma de tonel. Los tallos son, generalmente, microscópicos y formados por filamentos aislados. En este sentido, algunas especies, sin embargo, los filamentos pueden estar agregados formando masas irregulares. Los tricomas pueden ser rectos, curvos o espiralados, isopares, constructos o no y no o muy ligeramente atenuados. La vaina mucilaginosa, cuando es firme y hialina (por lo que hay necesidad de usar colorantes, como el nanquim, para evidenciarla). Las células son redondeadas, elípticas, rara vez cilíndricas o, aún, más raro, reniformes. El contenido celular es verde-azulado o verde-pardusco. Las células de las especies planctónicas presentan aerótopos. Los heterocitos son siempre intermedios, (no forman cadenas) y ocurren en intervalos más o menos regulares a lo largo del tricoma. Los acinetos pueden ser redondeados, elípticos, oblongos o cilíndricos, dependiendo de la especie. Pueden todavía ser rectos o curvos, aislados o en cadenas, formados junto a los heterocitos o separados de ellos por algunas células. En ocasiones, el episodio puede ser muy amarillento o marrón. La reproducción se da, en general, por la fragmentación del tricoma, pero también puede ocurrir por la germinación de los acinetos.

Anabaena presenta especies de ambiente marino, agua dulce, subaéreo y edáfico.

Su mayoría, sin embargo, es de agua dulce y ocurre en el plancton o en el perifiton. Gran parte de las especies planctónicas forma floraciones en lagos y represas y, además de los desequilibrios ecológicos que acarrean, constituyen un caso de salud pública en virtud de las toxinas que producen.

El género está bien distribuido en todo el mundo y comprende 110 taxones, siendo la mayoría de ellos planctónicos (Bicudo y Menezes, 2006).

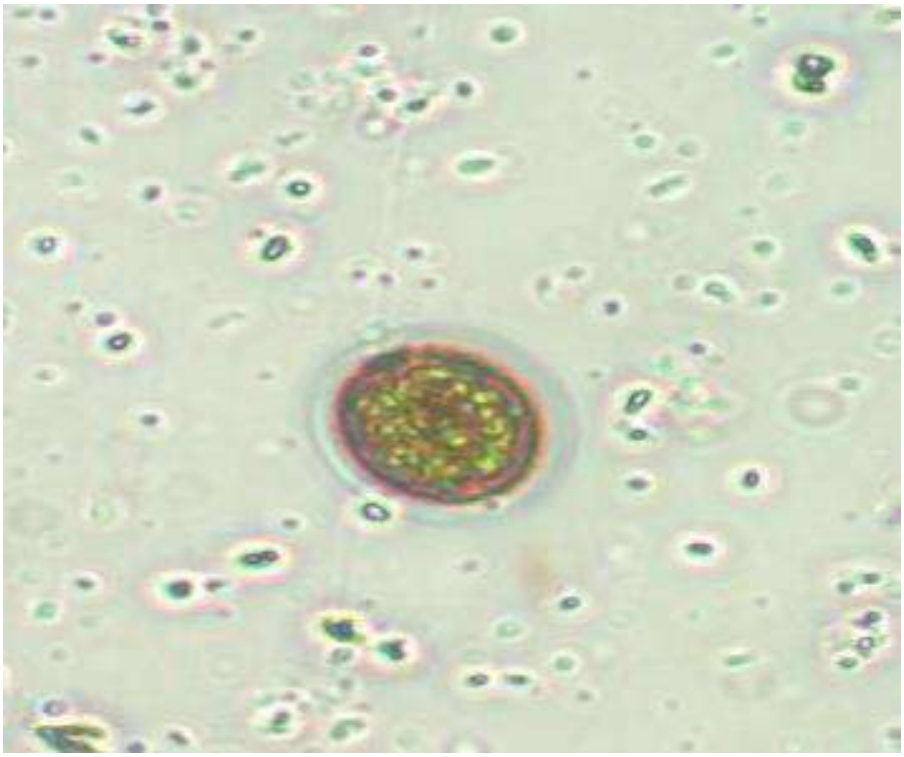
La fijación de nitrógeno por Anabaena: En condiciones de limitación del nitrógeno, las células vegetativas se diferencian en heterocistas a intervalos semirregulares a lo largo de los filamentos. Las células heterocíticas están terminalmente especializadas en la fijación de nitrógeno. El interior de estas células es micro-óxico como resultado del aumento de la respiración, la inactivación del fotosistema productor de O2 (PS) II, y la formación de un envolvente espeso fuera de la pared celular. La nitrogenasa, secuestrada dentro de estas

células, transforma el dinitrógeno en amonio a expensas del ATP y el reductor-ambos generados por el metabolismo de los carbohidratos, un proceso complementado, a la luz, por la actividad de PS I. El carbohidrato, probablemente en forma de glu- Sintetizado en células vegetativas y pasa a heterocistos. A cambio, el nitrógeno fijado en los heterocistos se mueve dentro de las células vegetativas, al menos en parte en forma de aminoácidos (Schapiro, 2014):

16.3.13 Trachelomonas sp.1

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99°76'78" W99° 25'50"

FOTOGRAFÍA (22)



Descripción: *Trachelomonas sp. 1* (Euglenophyceae)
Fuente: Consorcio JA

Jerarquía Taxonómica

División: Euglenozoa
Clase: Euglenophyceae
Orden: Euglenales
Familia: Euglenaceae
Género: *Trachelomonas*
Especie: *Trachelomonas sp.1*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: De natación libre y solitarias, células parecidas a la *Euglena*, completamente encerrado en una estructura con un cuello o collar que rodea un poro apical a través del cual emerge el flagelo de locomoción muy largo; células desnudas escapan de la envoltura durante la reproducción (y en otras ocasiones), incoloro y suave al principio, pero pronto se convierte en Brown, ornamentada (poros, punteada, espinas, verrugas, crestas) y quebradizo con hierro y sales de manganeso; especies puente son de color verde, fotótrofas, con cloroplastos de varios tipos diferentes (numerosas, pequeñas, discoide, sin pirenoides, placas planas con un pirenoide doble enfundados, placas planas con pirenoides hacia el interior que se proyecta o placas planas con pirenoides desnudos); unas pocas especies son incoloras y osmotróficas. De agua dulce, en aguas ácidas (pH 4,5-7) a menudo en las piscinas de turba y otros hábitats ricos en hierro y manganeso; común y cosmopolita (Celis y Gavilán, 2017).

Individuo euglenóide, de vida libre, hábito solitario y que vive dentro de una lorica cuya forma es extremadamente variada, pudiendo ser esférica, elipsoide, oblonga, fusiforme, campana o semi-esférica. Siempre presenta un poro de apertura circular ubicado en su polo anterior ya través del cual emerge el flagelo del alga. La porción adyacente al poro flagelar puede ser elevada, constituyendo un cuello que puede, por su turno, ser liso o tener la forma de una corona. La pared de la lorica es de naturaleza mucilaginosa y su superficie puede ser lisa, puntuada, escrobiculada, espinosa, reticulada o estriada, pero jamás escabrosa. También puede ser impregnada por sales del producto.

Ambiente, principalmente de hierro, que la tiñen de tonos que van desde el amarillo-paja, casi imperceptible, hasta el marrón chocolate. Esta impregnación puede ser tan intensa que impide la visualización del protoplasma en su interior. *Trachelomonas* difiere de *Strombomonas* porque la pared de la lorica de éste es siempre escabrosa y el cuello, una prolongación insensible de la lorica. Este collar nunca tiene su límite con la lorica marcado.

Se conocen hoy alrededor de 250 especies de *Trachelomonas*, cuya ocurrencia es cosmopolita. La revisión del género proporcionada por Deflandes (1926) sigue siendo bastante y permite identificar gran número de sus especies (Bicudo y Menezes, 2006).

16.3.14 Euglena sp. 1

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99°76'78" W99° 25'50"

FOTOGRAFÍA (23)



Descripción: *Euglena sp. 1* (Euglenophyceae)
Fuente: Consorcio JA

Jerarquía Taxonómica

División: Euglenozoa
Clase: Euglenophyceae
Orden: Euglenales
Familia: Euglenaceae
Género: *Euglena*
Especie: *Euglena sp. 1*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: *Euglena* es un género de protistas unicelulares (algas o protozoarios, dependiendo si se habla de ella desde la botánica o la zoología) perteneciente al grupo de los Euglénidos, que puede contener numerosos cloroplastos en forma de lente o aplanados, cada uno con un pirenoide. Poseen un orgánulo simple sensible a la luz denominado mancha ocular, compuesto por fotorreceptores y una mancha adyacente de pigmento. Los organismos que se someten a la oscuridad por cierto tiempo pierden los cloroplastos y se alimentan únicamente de manera heterótrofa, es decir, englobando partículas u otros organismos. Si llegan a recuperar la radiación lumínica pueden volver a sintetizar cloroplastos. Es decir, son autótrofas fotosintéticas pero en condiciones de ausencia de luz son heterótrofas, ingiriendo el alimento presente en el agua circundante.

Son células flageladas verdes alargadas, ovales o fusiformes, que varían en longitud de 20 a 500 µm, con 2 flagelos originados en una invaginación anterior de la célula. El flagelo largo altamente móvil emerge de la abertura del canal subapical como el órgano de la locomoción, el otro es tan corto que termina dentro del reservorio (región basal de la invaginación). El flagelo locomotor se duplica en grosor por un vástago paraflagelar y lleva una matriz compleja de material fibroso, incluyendo una hilera unilateral de pelos finos largos. La locomoción implica la rotación helicoidal de la célula; la mayoría de las especies exhiben movimiento euglenoide (cambios rápidos de la forma del cuerpo) cuando la natación se detiene, algunos son casi rígidos. Los cloroplastos varían en forma (discos, placas o cintas), tamaño, número por célula (de 2 a varios cientos) y tipo piramidal (desnudo, envainado, proyectado, inmerso o ausente); cloroplasto lamelado con 3 o más tilacoides excepto en la matriz pirenoide donde sólo hay 2; los cloroplastos son de color verde hierba y contienen clorofilas a y b, -caroteno, astaxantina, antheraxantina, diadinoxantina y neoxantina. Todas las especies son fotoauxotrópicas, algunas facultativamente heterotróficas, ninguna fagotrófica. El carbohidrato de reserva es el paramilón, granos sólidos o eslabones de un glucano enlazado a 1,3 con organización helicoidal. Todas las especies tienen una mancha de color naranja-rojo que contiene extra-plastidial. Todas las especies son fuertemente fototácticas. Las células tienen simetría helicoidal, generalmente con una simetría bilateral impuesta, con o sin aplanamiento celular leve. La película se compone de tiras flexibles, elásticas, entrelazadas, proteínicas que

se enrollan en espiral a lo largo de la célula. Algunas especies forman quistes mucilaginosos o palmillas.

Como todos los euglenoides verdes, se movilizan hacia la luz cuando esta escasea, y se alejan de ella cuando es muy intensa. Esto lo logran mediante un fotorreceptor ubicado en la base del flagelo y dos estructuras pigmentadas llamadas estigmas ubicadas alrededor del fotorreceptor. Los estigmas se acomodan de forma que el fotorreceptor, al recibir la señal lumínica, emite a su vez una señal al flagelo, que se ubica de forma que el organismo nade en relación a la dirección y la intensidad de luz. Con respecto al almacenamiento de sustancias de reserva, lo hacen en forma de paramilo, un polisacárido inusual que se encuentra casi exclusivamente en el grupo de los euglenoideos. La vacuola de *Euglena*, como la de otros organismos flagelados de agua dulce, es contráctil, recoge el exceso de agua del interior de la célula y lo expulsa en una abertura, el reservorio, ubicado en el extremo anterior de la célula.

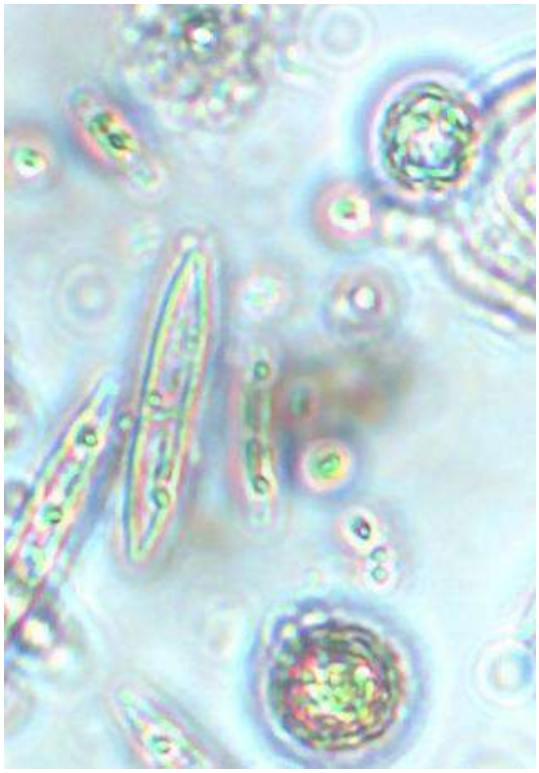
Existe reproducción asexual mediante la fisión binaria longitudinal de las células. No se conocen procesos de reproducción sexual en los euglénidos (Marin et al., 2003).

16.4 COMUNIDAD DE FITOPLANCTON

16.4.1 Nitzschia sp. 1

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99^{0} 75'37" W99° 28'59"

FOTOGRAFÍA (24)



Descripción: *Nitzschia sp.* 1 (Bacillariophyceae)
Fuente: Consorcio JA

Jerarquía Taxonómica

Phylum: Ochrophyta
División: Bacillariophyta
Clase: Bacillariophyceae
Orden: Bacillariales
Familia: Bacillariaceae
Género: *Nitzschia*
Especie: *Nitzschia sp. 1*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: *Nitzschia* es un género de diatomeas. En la literatura científica, este género, llamado así por Christian Ludwig Nitzsch, a veces se llama *Nitzchia*, y tiene muchas especies descritas, que tienen una morfología similar.

Nitzschia se encuentra sobre todo en aguas más frías, y se asocia con el hielo ártico y antártico del mar polar, donde parece a menudo ser la diatomea dominante. *Nitzschia* incluye varias especies de diatomeas conocidas por producir la neurotoxina conocida como ácido domoico, una toxina responsable de la enfermedad humana llamada envenenamiento amnésico de los mariscos. Se observa que la especie *N. frigida* crece exponencialmente incluso a temperaturas entre -4 y -6 ° C. Algunas especies de *Nitzchia* son también extremófilas por su alta tolerancia a la alta salinidad; Por ejemplo, algunas especies halofílicas de *Nitzchia* se encuentran en las cacerolas de Makgadikgadi en Botswana (Aletsee and Jahnke, 1992).

Son diatomeas que tienen simetría longitudinal con las válvulas que son lineares o forma oval. Algunas diatomeas pinnadas poseen un rafe, lo que les permite ser móviles.

Descripción: Forma: Estrecho y en forma de barco

Longitud: 25 - 160 µm, ancho 0,5 - 8 µm

Color: Amarillo marrón

En las diatomeas, las mitades estructuralmente distintas de la pared celular (Becker 1996).

Cubierta: Sílice

Frustule: En las diatomeas, la pared celular dura y porosa de sílice (Horner 2002).

Flagelo (Plural: flagella): Una proyección cola-como que se pega hacia fuera del cuerpo de la célula y permite el movimiento.

Cloroplasto: Un organelo en la célula que contiene los pigmentos celulares (Horner 2002). Aquí es donde se produce la fotosíntesis. Un cloroplasto es un cromatóforo especializado.

Cloroplasto: Dos, en forma de placa, uno a cada lado del plano central

Las células son estrechas y Fusiformes, en forma de torpedo. En forma de un bote pequeño visto desde arriba. Las cadenas son móviles. Dos cloroplastos parecidos a placas se encuentran a lo largo.

En diatomeas, la porción de la pared celular entre las dos válvulas de una célula; Formada por bandas intercalares (bandas más cercanas a las válvulas) y bandas de conexión (bandas en el centro de la faja). En dinoflagelados, el equivalente de un cíngulo o surco transversal (Horner 2002).

Cinturón, uno a cada lado del plano transapical mediano. Las células son de color amarillo-marrón (Hasle y Syvertsen 1997).

La cara de la válvula está cubierta con rendijas y poros (fibulas,

Estrías (Referente a los poros en las diatomeas) En las diatomeas, una estría o hilera de poros en la cara de la válvula. "En las diatomeas céntricas, las estrías pueden ser radiales, que van desde el centro de la válvula hasta el margen. En las diatomeas pennadas, las estrías pueden estar paralelas a la línea mediana de la válvula o del rafe" (Horner 2002).

Raphe: "En algunas diatomeas pennadas, una o dos hendiduras longitudinales a lo largo del eje [largo] o alrededor de los márgenes de la válvula" (Horner 2002). La secreción del mucílago permite que una diatomea pennada se adhiera o se deslice sobre un sustrato (Regents of the University of California 2006).

El rafe está descentrado y no se eleva por encima de la válvula (Hasle y Syvertsen 1997).

Mediciones

Longitud

Apical

(Eje, columna vertebral) La región del ápice o punto. Refiere al punto o región más anterior de la célula (HPP 2003).

(Eje apical): 25 - 160 µm

Anchura

Eje Transapical

En diatomeas, el eje longitudinal de la válvula.

(Eje transapical): 0,5 - 8 µm

(Hasle y Syvertsen, 1997)

Comportamiento

Fotosíntesis: El proceso químico mediante el cual la energía luminosa, el agua y el dióxido de carbono se combinan para producir oxígeno y compuestos orgánicos. Los organismos fotoautótrofos (plantas y algas) usan esta reacción para producir sus propios alimentos.

Fotosíntesis: Sexual / asexual.

Efectos dañinos: La mayoría de las especies producen Ácido domoico, es la neurotoxina responsable del veneno amnésico de los mariscos (Jeffery et al., 2004). Cuando los mariscos consumen fitoplancton, pueden bioconcentrar la toxina que conduce a un riesgo potencial para la salud de los seres humanos que consumen los mariscos contaminados. Los riesgos pueden incluir síntomas gastrointestinales dentro de 24 horas y / o síntomas neurológicos dentro de las 48 horas posteriores al consumo de mejillones (Jeffery et al., 2004).

Habitat: Se encuentra en áreas poco profundas, cerca de la costa y los organismos que viven allí. Se refiere a aguas marinas de poca profundidad que van desde la marca de la marea baja hasta la plataforma continental. Variaciones de la cantidad de luz solar penetran en el agua, permitiendo la fotosíntesis tanto del fitoplancton como de los organismos que viven en la parte inferior. La proximidad a la tierra favorece el alto contenido de nutrientes y la actividad biológica (Enciclopedia Britannica 2011).

Neritico. Es un género cosmopolita que ocurre en muchas partes del mundo.

Condiciones de Crecimiento

Salinidad: El contenido de iones disueltos de un cuerpo de agua. Puede medirse en las siguientes unidades: partes por mil (PPT o ‰), unidades prácticas de salinidad (PSU) y salinidad absoluta (g / kg). PPT se mide en peso, indicando el número de partes de sal por cada mil partes totales o un valor de 10 -3. PSU mide la conductividad del agua salada y la compara en una proporción con una solución estándar de KCl (porque ésta es una relación, la salinidad medida de esta manera también puede escribirse sin unidades). La unidad más nueva de salinidad es la salinidad absoluta, que utiliza la fracción masiva de sal en agua de mar (g de sal por kg de agua de mar) en lugar de su conductividad (TEOS-20 2010).

Rangos Ambientales

Alcance de la profundidad (m): 0 - 3300

Rango de temperaturas (° C): -2.045 - 29.468

Nitrato (µmol L -1): 0,030 - 34,037

Salinidad: 17.940 - 38.049

Oxígeno (mL L -1): 3.756 - 9.116

Fosfato (µmol L -1): 0,046 - 2,366

Salinidad 18 - 38

Temperatura -2 - 29 ° C

Diez especies de diatomeas pertenecientes al género son nocivas toxígenas (Lundholm *et al.*, 2003; Fryxell & Hasle, 2004; Cerino *et al.* 2004). El ácido domoico (DA) producido por estas especies es una toxina que ha provocado intoxicaciones humanas y ha sido reportada como causal de muerte de personas, mamíferos y aves marinas. Los moluscos filtradores tienen la capacidad de acumular esta toxina y son el vector más común; el síndrome que provoca el DA se denomina Amnesic Shellfish Poisoning (ASP) (Todd, 1990). En el área norte del Golfo San Matías, donde hay bancos naturales de moluscos y se realizan cultivos de mejillón a escala comercial, se han detectado algunas especies de *Pseudo-nitzschia* citadas como potencialmente toxígenas, eventuales productoras de DA (Ferrario *et al.*, 1999; 2002). Sobre la base de esta evidencia y de cara a la preservación de la salud pública, al manejo de los cultivos de moluscos y a la colocación de los productos de acuicultura en los mercados europeos, se plantea un proyecto que se focaliza en el monitoreo de especies nocivas, su aislamiento y cultivo para estudio morfológico y toxicológico, así como el monitoreo de toxinas en moluscos.

16.4.2 Frustulia sp.

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99°76'78" W99° 25'50"

FOTOGRAFÍA (25)



Descripción: *Frustulia sp.* (Bacillariophyceae)
Fuente: Consorcio JA

Jerarquía Taxonómica

Phylum: Ochrophyta
División: Bacillariophyta
Clase: Bacillariophyceae
Orden: Naviculales
Familia: Amphipleuraceae
Género: *Frustulia*
Especie: *Frustulia sp.*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Frústulas solitarias o formando tubos de mucilaje. Válvulas lineal-lanceoladas a lanceoladas, a veces con extremidades capitadas. Superficie valvular plana. Estrías yuxtapuestas, paralelas y uniseriadas que contienen aréolas redondeadas o en forma de hendidura. Sistema de la raíz recta o ligeramente biarqueado, ocupando gran parte de la longitud valvular, situado entre costillas longitudinales que se fusionan con la helicoplástica apical.

Extremidades distales y proximales del rafe en forma de T o Y.

Se caracterizan por sus valvas romboidales que dan nombre en concreto a la especie *Frustulia rhomboides*. Los ápices son redondeados y presenta un rafe central bien visible con unas estrías transversales en las valvas que no se aprecian en la fotografía por estar muy levemente marcadas. Se trata de una especie solitaria, extraordinariamente sensible a la polución del agua, por lo constituye una buena indicadora de su calidad. Generalmente habita en aguas ligeramente ácidas con un pH algo inferior a 7.

Este género comprende especies de agua dulce o salo, con hábito epipélico o estrechamente asociado a macrófitas. Cerca de 40 especies de *Frustulia* fueron citadas en la literatura extranjera reciente. Aproximadamente, diez de esas especies fueron para el Brasil.

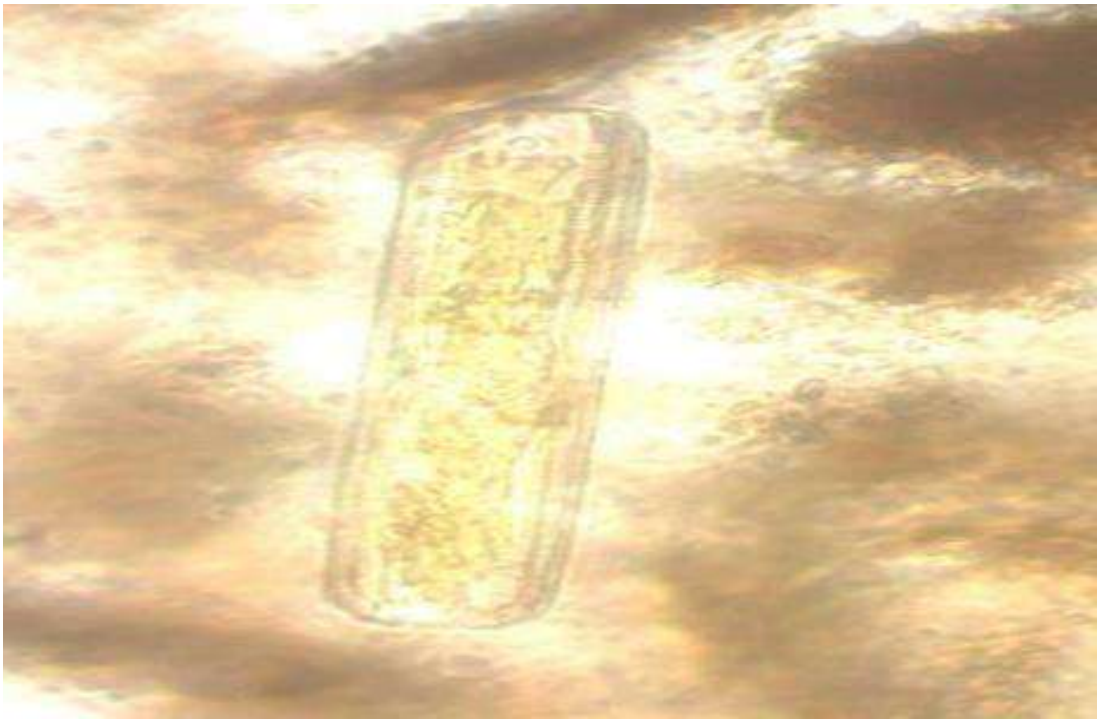
Especies comunes*: F. crassinervia, F. krammeri (= F. rhomboides), F. saxonica, F.*

Vulgaris y *F. weinholdii* (Celis y Gavilán, 2017).

16.4.3 Pinnularia sp. 1.

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99°76'78" W99° 25'50"

FOTOGRAFÍA (26)



Descripción: *Pinnularia sp1* (Bacillariophyceae)
Fuente: Consorcio JA

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99°76'78" W99° 25'50"

FOTOGRAFÍA (27)



Descripción: *Pinnularia sp2* (Bacillariophyceae)
Fuente: Consorcio JA

Jerarquía Taxonómica

Phylum: Ochrophyta
División: Bacillariophyta
Clase: Bacillariophyceae
Orden: Naviculales
Familia: Pinnulariaceae
Género: *Pinnularia*
Especie: *Pinnularia sp.*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Las diatomeas del género *Pinnularia* son todo un espectáculo de perfección y de belleza. Auténticas esculturas vivas, como todas estas algas de cristal, se desarrollan encerradas en un estuche de cuarzo transparente, labrado primorosamente en dos partes que encajan haciendo de las piezas una sola.

Descripión: Microalgas diatomeas características, de rafe ligeramente ondulado, estrías transversales gruesas que a veces presentan poros.En el interior de *Pinnularia* se deja ver todo lo que hace posible que tenga vida, el núcleo situado en la parte central, un cloroplasto en forma de lámina verde que se acerca a la pared para captar la energía que necesita del sol y dos pequeñas burbujas de aceite que ayudan a flotar a esta diatomea navegante ▷.

La pequeña fisura que se abre desde un extremo a otro, marcando una fina y suave curva sólo interrumpida en la parte central es el rafe, una pequeña fisura que permite el intercambio de sustancias con el exterior y el movimiento a propulsión de estas algas.

Células solitarias o más raramente en colonias. Valvas muy grandes o muy pequeñas, lineares a linear-lanceoladas con extremos redondeados o capitados. Rafe mediana, filamentosa o con estructuras más complejas. Valvas ornamentadas con cámaras transversales abiertas hacia el interior, dichas aberturas terminan a igual distancia del margen, formándose así una línea que cruza las costillas. Área axial y central de forma y tamaño variable. Corrientemente hay dos grandes cloroplastos por célula. El género reúne más de 400 especies confinadas exclusivamente a las aguas dulces, especialmente en las ácidas (Parra & Bicudo, 1996).

Pinnularia es uno de los géneros de diatomeas de agua dulce más comunes y extensas, de bordes paralelos y extremos redondeados sus surcos se muestran siempre bien marcados. Son muy numerosas las especies y muy variable su tamaño, desde la gigante *Pinnularia streptoraphe* hasta la diminuta *Pinnularia borealis*, sus contornos y su cubierta esculpida ofrecen variaciones infinitas.

La diatomea *Pinnularia*, casi siempre solitaria, navega sin rumbo, pero siempre con sol, movida suavemente a reacción, a reacción por el agua que por finos poros y grietas secretas de su estuche de cristal, libera a su exterior. Es así como avanza y retrocede, como gira y se para siempre tomando ese baño de sol que es su vital alimento (Parra & Bicudo, 1996).

16.4.4 Closterium sp.

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99^{0} 75'37" W99° 28'59"

FOTOGRAFÍA (28)



Descripción: *Closterium sp.*(Conjugatophyceae)
Fuente: Consorcio JA

Jerarquía Taxonómica

Phylum: Ochrophyta
División: Charophyta
Clase: Conjugatophyceae
Orden: Desmidiales
Familia: Closteriaceae
Género: *Closterium*
Especie: *Closterium sp.*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: *Closterium* es un género de algas, perteneciente a la familia Closteriaceae. Son alargadas y cilíndricas, unicelulares a menudo con forma semilunar compuesta de dos semicélulas simétricas individuales, los cloroplastos axiales con muchos pirenoides en cada semicélula. Las vacuolas muy visibles en los extremos de la célula con CaSO4 (yeso) y con los cristales "bailando" entre las mismas.

Reproducción: Asexual: de una célula madre con particiones.

Sexual: Por conjugación (Carter y Williamson, 2008).

Son algas unicelulares clorofíceas del grupo de las desmidiáceas. Las desmidiáceas son algas que se caracterizan por presentar formas variadas, con una perfecta simetría bilateral. *Closterium* es fácilmente reconocible por su forma de media luna o de huso alargado, en la parte central de la célula se dispone el núcleo y a ambos lados de él los cloroplastos, en los extremos, dos manchas circulares más claras, corresponden a vacuolas que contienen pequeños cristales de sulfato de calcio o de bario que se mueven en el líquido contenido en la vacuola y cuya función se desconoce. Las paredes del alga están recubiertas de minúsculos poros que segregan mucílago hacia el exterior, lo que permite a *Closterium* desplazarse en el medio líquido. Son numerosas las especies de este género presentes en los cursos de agua dulce (Carter y Williamson, 2008).

El *closterium* puede tener células enteramente curvadas (lunadas), curvadas apenas en los ojos. Ápices (semilunadas) o enteramente rectas (elípticas o fusiformes) que, en general, más largas que anchas. El margen dorsal (externo) es siempre convexo y la ventral (Interna) puede ser recta, cóncava, ligeramente convexa e incluso inflada en la región mediana. En algunos casos, ambos márgenes son casi paralelos entre sí. Los polos celulares varían entre redondeado, obtuso-redondeado, cónico-redondeado, acuminado-redondeado, truncado, redondeado, truncado, oblicuo-truncado, acuminado a obtuso y, a veces, hasta capitulados o casi. La pared celular puede ser lisa, puntuada (a veces la puntuación es más densa en la porción apical de la célula), estriada (las estrías pueden ser continuas o interrumpidas y puede haber una línea de puntos entre cada dos estrías) o costelada.

En cuanto al color, la pared originalmente es incolora, pero puede, con la edad, impregnarse de hierro procedente del medio ambiente y ser hasta parrafo. Puede o no existir un producto espesamiento polar y, a veces, hay dos espesores, de los cuales uno ocurre en el margen dorsal y el otro, en la ventral. El cloroplastídeo es único por semicélula, ocupa posición axial en la célula y tiene forma laminar o esteloide. Se producen desde uno hasta diez pirineos dispuestos en serie mediana longitudinal o los pirineos son numerosos y aparecen esparcidos por el plastídio. Hay un vacuolo terminal con uno a varios corpúsculos trepidantes por semicélula.

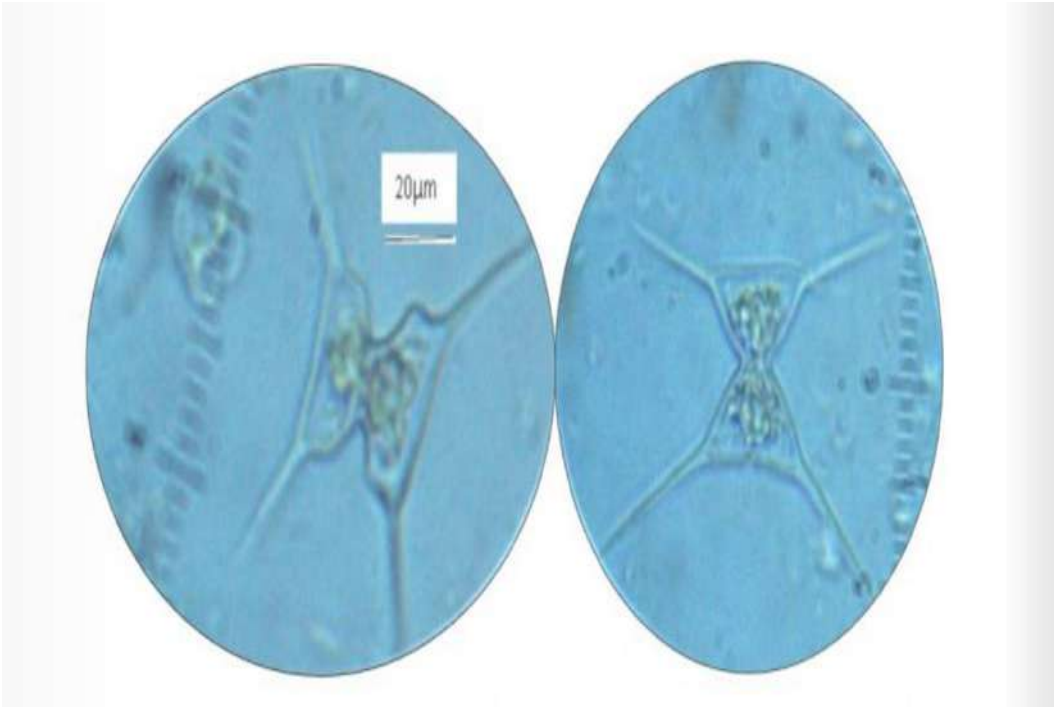
El género incluye actualmente alrededor de unas cien especies, que son conocidas en todo el mundo

Tipo de pared celular (lisa o decorada) y por la existencia o no de zona de elongación (Bicudo y Menezes, 2006).

16.4.5 Staurodesmus sp.

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99^{0} 75'37" W99° 28'59"

FOTOGRAFÍA (29)



Descripción: *Staurodesmus sp.* (Desmidiaceae)
Fuente: Celis y Gavilán, 2017.

Jerarquía Taxonómica

Phylum: Ochrophyta
División: Charophyta
Clase: Conjugatophyceae
Orden: Desmidiales
Familia: Desmidiaceae
Género: *Staurodesmus*
Especie: *Staurodesmus sp.*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: En la taxonomía, *Staurodesmus* es un género de algas verdes, específicamente de la familia Desmidiaceae. Células solitarias, de tamaño pequeño a mediano, con constricción mediana poco profunda o profunda (istmo) donde las paredes de la semicélula se superponen. Vista final de la celda elíptica o, más comúnmente triangular o multiangular. Célula con ángulos cada uno con una única o pequeña columna vertebral, granulado pequeño en la pared celular. Pared celular en otra parte ornamentada, pero con poros dispersos a través de una amplia vaina gelatinosa. Cloroplastos uno por semicélula, axial con lóbulos hacia cada ángulo de la célula y uno o dos pirenoides. Núcleo en el itsmo.

Los individuos de *Staurodesmus* son unicelulares, aislados y de vida libre. La celda es, en general, más o menos tan larga como ancha, pero puede ser hasta cuatro veces más larga. La constricción mediana varía desde poco hasta bastante acentuada, pudiendo aparecer como una simple indentación o una depresión relativamente amplia a hasta como un ángulo obtuso bien evidente. Las semicélulas tienen forma bastante variada (subesférica, elíptica, fusiforme, obtriangular, más o menos transversalmente rectangular, trapeziformeinvertida,

Lunada o ciatiforme) y vista apical en general 2-3-angular, raro hasta 6-angular (S.

Calyxoides), con los ángulos adornados con una espina simple, de tamaño variable desde un moco hasta espinas sólidas relativamente largas, las cuales aparecen, en vista frontal,

Sólo se distribuyen en un nivel. La pared celular es siempre lisa, pudiendo, sin embargo, presentar poros. El cloroplasto es axial, único por semicélula y posee un par de proyecciones lamelares que se dirigen hacia cada ángulo de la célula. Hay un pirenoide localizado en la región aproximadamente central de cada plastidio. Este género fue creado por Einar Teiling, en 1948, de la unión de un grupo de especies de *Arthrodesmus* y de otro de *Staurastrum*. El propio nombre del género, *Staurodesmus*, ha querido mostrar este origen. Más tarde, en 1967, Teiling amplió el número de especies de *Arthrodesmus* y *Staurastrum* que deberían transferirse al recién creado género *Staurodesmus*, además de juntar algunas

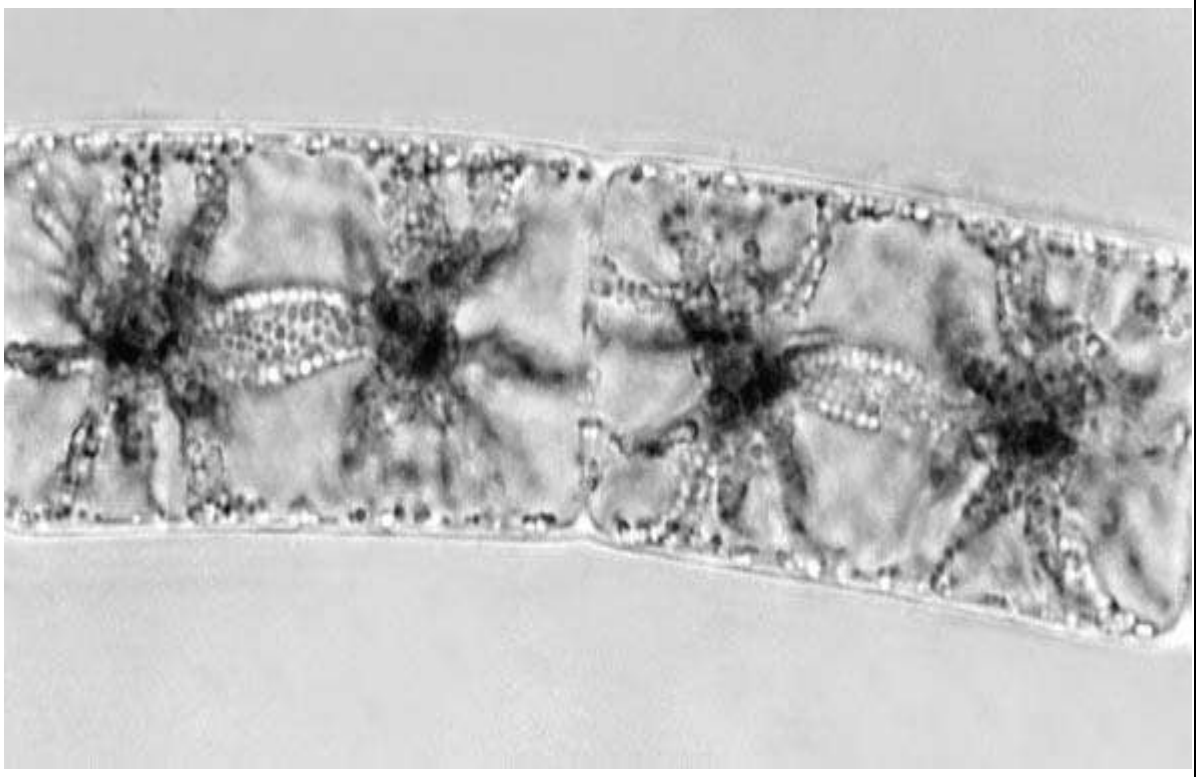
de *Cosmarium. Staurodesmus* es un género bastante bien circunscrito teniendo en cuenta las siguientes características de diagnóstico: (1) espinas simples, únicos por ángulo y arreglados en un solo nivel y (2) pared celular completamente lisa.

Staurodesmus incluye alrededor de cien especies, cuyos representantes pueden estar por todo el mundo. La mejor obra para la identificación de las especies, variedades y formas taxonómicas de este género es su revisión taxonómica efectuada por Teiling (1967) (Bicudo y Menezes, 2006).

16.4.6 Zygnema sp.

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99^{0} 75'37" W99° 28'59"

FOTOGRAFÍA (30)



Descripción: *Zygnema sp.* (Zygnemataceae)
Fuente: http://www.microscopy-uk.org.uk/mag/indexmag.html?http://www.microscopy-uk.org.uk/mag/artjun99/sdzyg.html

Jerarquía Taxonómica
Phylum: Ochrophyta
División: Charophyta
Clase: Conjugatophyceae
Orden: Zygnematales
Familia: Zygnemataceae
Género: *Zygnema*
Especie: *Zygnema sp.*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Entre las algas libres y numerosas se encuentran las pertenecientes al género *Zygnema*, algas relativamente comunes que habitan casi en cualquier lugar en el que el agua dulce esté remansada o se mueva en suave corriente. Su principal característica es la presencia de dos cloroplastos de contornos estrellados en cada una de las células y entre los cuales se dispone el núcleo que les da la vida.

Zygnema es similar a *Spirogyra* y *Mougeotia* un alga del grupo de las "conjugadas" en las que la reproducción sexual se produce cuando las células de dos filamentos paralelos se unen, una a una, construyendo así una escalera en la que dos a dos se funden los núcleos y cloroplastos para formar unas esporas de resistencia que pueden sobrevivir en muy duras condiciones para germinar finalmente cuando éstas se vuelven favorables.

Los filamentos de *Zygnema* se agrupan formando enmarañadas y suaves selvas, entre las que viven gran cantidad de organismos que encuentran en ellas o entre ellas su alimento.

Para poder determinar cada una de las numerosas especies de este género de algas filamentosas es preciso conocer la morfología de las esporas de resistencia, las zigosporas, que hasta dentro de unos meses no se formarán.

Los filamentos se unen, simples y constituidos por células cilíndricas, cortas, en las que la longitud varía desde igual hasta nueve o diez veces mayor que la anchura, poseen dos cloroplastidios axiales, con la forma más o menos de erizos, que tienen un pirenoide cada uno. La reproducción sexuada puede ser iso o anisogámica y de los tipos escalariforme o lateral. De las especies en que la sexualidad es conocida, más o menos la mitad es isogámica y la mitad es anisogámica. Aproximadamente el 75% de las especies con una conjugación escalariforme, alrededor del 10%, conjugación escalariforme y lateral y sólo el 3%, sólo conjugación lateral.

Como sucede con *Zygnemopsis*, es completamente imposible separar los especímenes vegetativos de este género de los de *Zygnema*. Cuando en reproducción, sin embargo, la ausencia de la celulosa coloidal refringente dentro de los gametángios identifica a los representantes de *Zygnema*.

El género comprende alrededor de 120 especies y tiene distribución cosmopolita.

Zygnema es un alga filamentosa que crece junto a Spirogyra en cursos de agua lenta o en los lugares en que está retenida, es alga que nunca se ramifica y que puede reconocerse con facilidad por presentar dos cloroplastos estrellados que se sitúan en la parte central de cada célula.

Las células de *Zygnema* son cilíndricas y están delimitadas en sus extremos por una pared celular plana. Entre los cloroplastos estrellados y como sujeto por ellos se sitúa el núcleo.

Los filamentos de *Zygnema* son finísimos hilos de seda verde, eso sí, un poco viscosos al tacto, como los de su pariente próxima *Spirogyra*

Aunque *Zygnema* está representada por cerca de cien especies repartidas por todos los cursos de agua dulce del Planeta, sólo unas cincuenta se encuentran en Europa. Son en realidad cincuenta hermanas prácticamente desconocidas, parecen todas ellas gemelas y sólo un buen conocimiento de sus esporas especiales (zigosporas) permite una correcta identificación.

Zygnema al igual que *Spirogyra* se puede reproducir mediante un proceso sexual. Cuando esto ocurre se aproximan dos filamentos y cada uno de ellos empieza a formar un tubo que se funde con el de la pareja, este proceso no se da en células aisladas, sino en toda una hilera, de tal forma que se producen muchas uniones que terminan dando lugar a una escalera unida por unos cortos peldaños paralelos que son los canales de copulación.

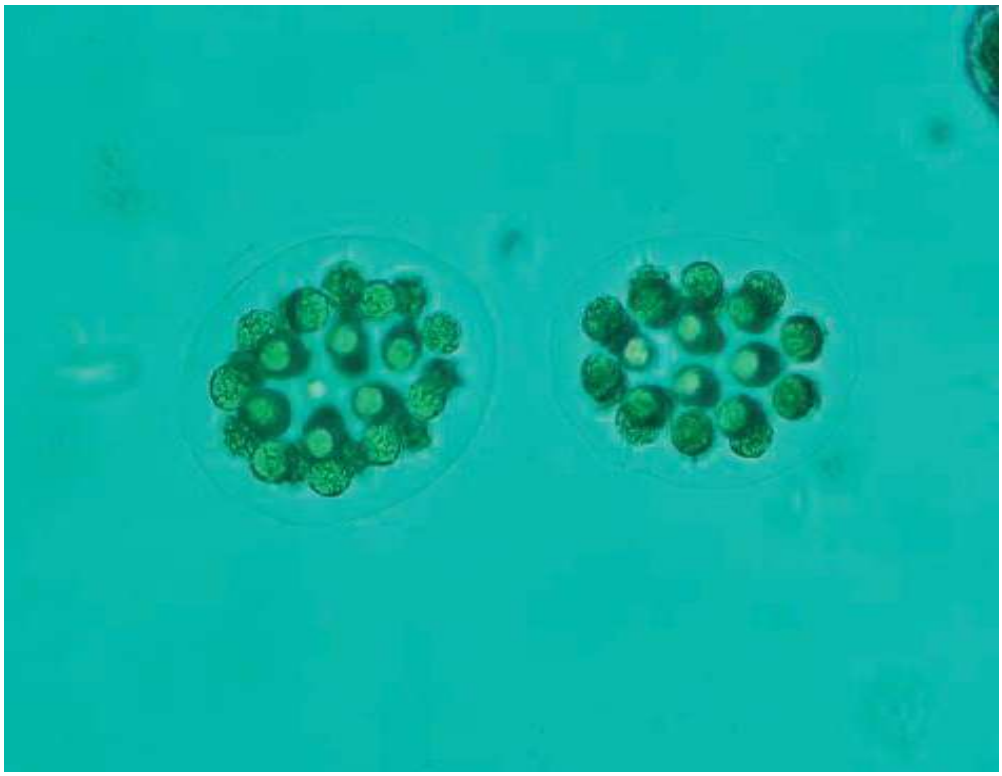
A cada uno de estos canales emigrarán los dos núcleos de la pareja para unirse y una vez unidos se rodearán de una gruesa pared formando una espora resistente (zigospora) que puede tener distintas formas y ornamentaciones.

Es una forma de resistencia duradera producto de un intercambio de genes que dará lugar a nuevos filamentos cuando las condiciones ambientales den la señal de salida para su germinación (Bicudo y Menezes, 2006).

16.4.7 Eudorina sp.

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99^{0} 75'37" W99° 28'59"

FOTOGRAFÍA (31)



Descripción: *Eudorina sp.* (Volvocaceae)
Fuente: Burgos Romero, María Dolores.2008. Atlas de Organismos Planctónicos en los Humedales de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía. 253 p.

Jerarquía Taxonómica

División: Chlorophyta
Clase: Chlorophyceae
Orden: Chlamydomonadales
Familia: Volvocaceae
Género: *Eudorina*
Especie: *Eudorina sp.*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

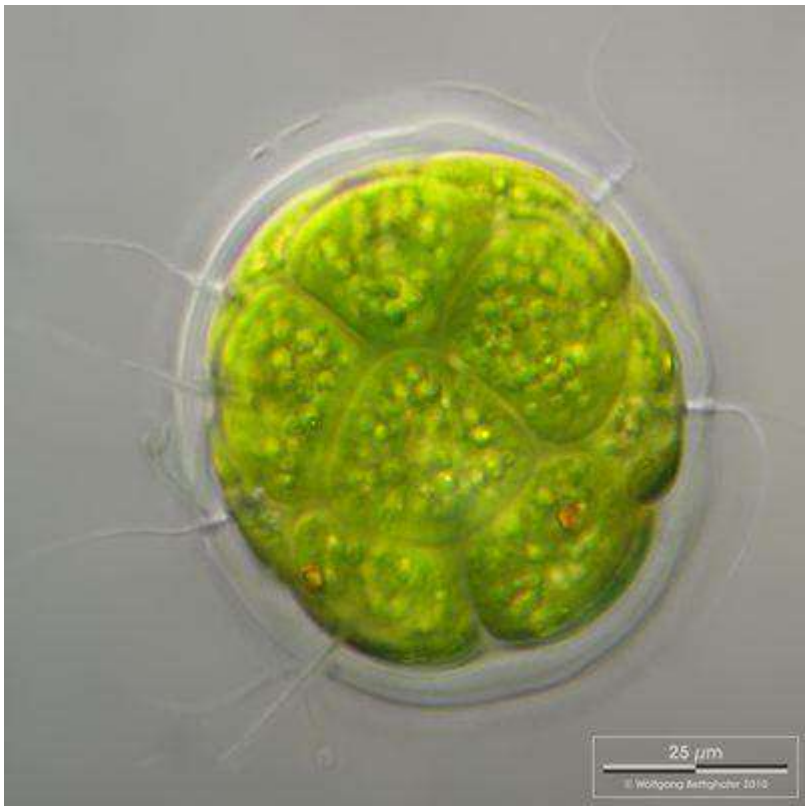
Observaciones adicionales: Los individuos de *Eudorina* presentan hábito colonial y vida libre. La colonia puede tener forma esférica o elíptica y, en general, está constituida por 32 células y raramente por 8, 16 o 24 células distribuidas en cuatro o cinco capas paralelas entre sí, en la periferia de un envoltorio mucilaginoso, doble, confluente o no. Las colonias con las células distribuidas en cuatro capas tienen ocho células en cada una, mientras que las de cinco. Las capas tienen cuatro en la primera y en la última y ocho en las tres capas intermedias. Las células son monosides, del tipo *Chlamydomonas* y envueltas por una vaina mucilaginosa individual no confluente. Cuando las colonias alcanzan el estadio adulto, las células presentan tamaños muy cercanos entre sí y, raramente, las células de la primera. Las capas anteriores son menores que las demás. El cloroplastino se sitúa parietalmente, se encuentra en la parte inferior de la columna vertebral. Cada uno de los cloroplastídio cuenta con uno, dos o incluso numerosos pirenóides basales, cuya distribución en el plasto es irregular. El estigma se localiza en la región anterior de la célula y está bien desarrollado en las células de las capas anteriores, disminuyendo de tamaño hasta, a veces, faltar en las de las capas posteriores. Los dos flagelos tienen tamaños iguales entre sí, se inserta anterior y apicalmente en la célula y son 1,5-2 veces más largos que la propia célula. Sobre la base cada flagelo ocurre un vacuolo contráctil.

Actualmente se conocen ocho o nueve especies de *Eudorina*, las cuales se encuentran en las aguas dulces de casi todo el mundo. De las especies más cosmopolitas del género corresponden a: *E. elegans, E. illinoisensis* y *E. unicocca* (Parra & Bicudo, 1996).

16.4.8 Pandorina sp.

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99^{0} 75'37" W99° 28'59"

FOTOGRAFÍA (32)



Descripción: *Pandorina sp.* (Volvocaceae)
Fuente: http://media.eol.org/content/2014/01/21/16/86462_orig.jpg

Jerarquía Taxonómica

División: Chlorophyta
Clase: Chlorophyceae
Orden: Chlamydomonadales
Familia: Volvocaceae
Género: *Pandorina*
Especie: *Pandorina sp.*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Los individuos de *Pandorina* presentan hábito colonial y vida libre. La colonia puede tener forma elíptica, redondeada o esférica y, en general, está constituida por 8 o 16 células y raramente por 4 o 32. Las células se distribuyen en capas superpuestas extremadamente compactas. La colonia está envuelta por una vaina mucilaginosa que puede variar bastante en su espesor. Las células son monosides, tienen un tamaño uniforme y pueden ser redondeadas o piriformes, pero aparecen angulosas gracias a la compresión mutua. El único cloroplastino se sitúa parietalmente en la célula, es urceolado y tiene la superficie externa lisa dividida en finos lóbulos. Cada cloroplastidio posee uno o hasta numerosos pirenóides basales, cuya distribución en el cloroplastídico es irregular. El estigma es conspicuo y se localiza en la región anterior de la célula, siendo mayor y más evidente en las células de las capas anteriores, disminuyendo gradualmente de tamaño. Los dos flagelos tienen tamaños iguales entre sí, se inserta anterior y apicalmente en la célula y son 1,5-2 veces más largos que la propia célula. Sobre la base cada flagelo ocurre un vacuolo contráctil. En *Pandorina*, todas las células mantienen la capacidad de división celular. Reproducción: Se registró en algunas especies, con la participación de individuos homotálicos y heterotálicos, pero siempre isogámicos. Pandorina se distingue de los demás géneros de Volvocales por el arreglo compacto de sus células en la colonia. Aparentemente, está bien definida taxonómicamente y la literatura está de acuerdo en el uso de los siguientes caracteres morfológicos para separar su tipo: (1) formas y dimensiones de las colonias, (2) medio de las células y (3) número de pirenóides por plasto. El aislamiento sexual se registró en el género tanto en poblaciones naturales como en cultivo y, muy probablemente, ese carácter puede considerarse un aspecto importante en la delimitación específica en *Pandorina.* Sin embargo, al igual que en el caso de *Gonium*, todavía no hay resultados definitivos. El género congrega sólo cuatro especies, excepto *P. unicocca*, que se conoce sólo en el estado de Oregon, en los Estados Unidos, las demás tienen amplia distribución geográfica, que se han encontrado en los Estados Unidos, Europa y Asia (Parra & Bicudo, 1996).

Características:

Unicelulares o cenobios, móviles por flagelos, fototaxia positva.

Pueden aparecer estados palmeloides, inmóviles, organizados en masas mucosas, revierten a fase móvil cuando cambian las condiciones ambientales.

1,2,4,8 flagelos en las unicelulares.

2,4 flagelos en los cenobios, cada individuo, sin mastigonemas.

Cloroplastos acopados y parietales, asteroidales, lenticulares y lamelados, con al menos 1 pirenoide rodeado de almidón.

Puede presentarse un estigma o mancha ocular.

Faltan las grandes vacuolas.

Células uninucleadas.

Excepto en las especies marinas hay vacuolas contráctiles que regulan la presión osmótica, pueden ser apicales, en la base de los flagelos o distribuidas por toda la superficie.

Reproducción asexual: Por mitosis interna se obtinen grupos de 2, 4, 8 células, que permanecen unidas antes de romperse la célula madre.

Especies sin pared con bipartición en el estado móvil.

Especies con pared con un período inmóvil para la bipartición que coincide con la oscuridad.

Pirenoides y cloroplastos que se dividen también, las vacuolas contráctiles y el estigma se originan de nuevo.

Colonias volvocinas cenobiales que se reproducen por formación de autocolonias, ocurre por bipartición de todas (Pandorina) o parte de las células (Volvox) para formar colonias embrionarias, que tras la liberación incrementan el tamaño (pero no en número de células).

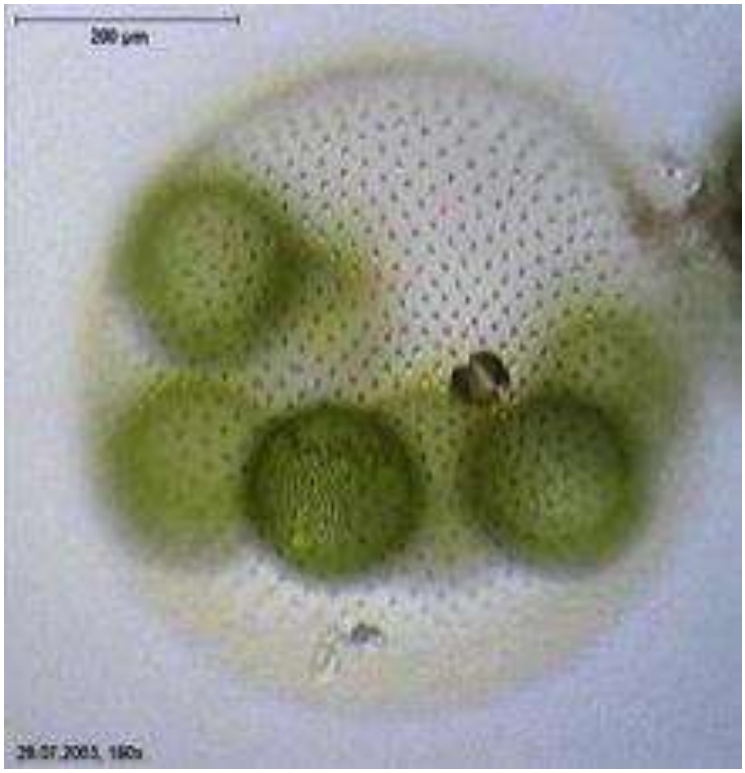
Reproducción sexual: Puede ser isogamia, anisogamia u oogamia.

Meiosis cigótica (ciclo haplobióntico haplonte) (Celis y Gavilán, 2017).

16.4.9 Volvox sp.

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99^{0} 75'37" W99° 28'59"

FOTOGRAFÍA (33)



Descripción: *Volvox sp.* (Volvocaceae)
Fuente: https://www.uv.mx/ethnobotany/alumnos/volvox/F6D467F0-6BDC-4AA6-A828-EC8AEFEF6BF9.html

Jerarquía Taxonómica

División: Chlorophyta
Clase: Chlorophyceae
Orden: Chlamydomonadales
Familia: Volvocaceae
Género: *Volvox*
Especie: *Volvox sp.*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: *Volvox* es un género de algas clorofíceas microscópicas que suele formar colonias o cenobios de forma esférica y hueca, rodeados por células superficiales biflageladas y unidas entre sí por conexiones citoplasmáticas. En el interior de la colonia existen múltiples oosporas. Este primitivo organismo vive en aguas ricas en oxígeno. El *volvox* ha sido debatido durante mucho tiempo en cuanto a su taxonomía, anteriormente pertenecía al reino Planta pero clasificaciones más actuales lo han ubicado en el reino Protista (Sistema de clasificación Whittaker).

Características: Las colonias de células muestran cierto grado de especialización celular, con numerosas células pequeñas vegetativas o somáticas.

Los *volvox* se reproducen sexual y asexualmente:

Reproducción asexual: la colonia madre puede dividirse y formar colonias hijas cuando la colonia madre muere y se descompone las colonias hijas quedan libres.

Reproducción sexual: las colonias forman gametos masculinos espermatozoides y gametos femeninos ovocélulas que son liberados al agua. Cuando un espermatozoide fecunda una ovocélula se forma un cigoto que da origen a una nueva colonia.

Un estudio ha utilizado *Volvox carteri* como modelo para explicar los cambios genéticos que conducen a la anisogamia. Se han comparado los transcriptomas *de Chlamydomonas reinhardtii* y *V. carteri*, encontrando una gran expansión de los loci que determinan el sexo del gameto. En especial, el gen homólogo del supresor tumoral del retinoblastoma, MAT3, procesa su transcrito en *V. carteri* de un modo diferencial según el sexo (Denistski, 1995).

Individuo monadóide, de vida libre y hábito colonial. Las colonias, cuya forma aparente.

Volvox es una colonia esférica compuesta de 500 a 50,000 células dispuestas a lo largo de la periferia de la esfera. Cada célula que compone la colonia presenta dos flagelos, junto con un par de vacuolas contráctiles y un gran cloroplasto en forma de taza que contiene un sólo pirenoide (que es el organelo especializado en almacenar el almidón).

En el interior de la esfera encontramos un mucílago propio que lo distingue de las demás. El mucílago colonial está rodeado por una capa que lo limita y que tiene una composición similar al de *Chlamydomonas.*

Las algas individuales están conectadas unas con otras a través de delgadas hebras de citoplasma que permite a la colonia entera nadar coordinadamente, creando un movimiento rotatorio, y de ser necesario, cambiar de dirección. Las algas individuales también tienen unas pequeñas manchas oculares de color rojo, por lo cual son sensibles a la luz.

Las colonias ya que son esféricas, tienen 2 polos: uno anterior y otro posterior. En la región anterior se encuentran las manchas oculares en mayor número. Esto ayuda a que la colonia nade hacia donde hay luz. Mientras que la región posterior, las células están afiliadas a la reproducción.

En *Volvox* se encuentran presentes dos tipos de células: células somáticas, que son la composición básica del organismo; y reproductivas, que están en menor cantidad y que están diferenciadas en gónadas.

Volvox se puede encontrar con "facilidad" en aguas cálidas, preferentemente en verano. Regularmente es fácil su recolección ya que la mayoría de veces se encuentra en la superficie del agua. Pero necesita altos niveles de fósforo por lo que llega a migrar hasta 20 m. de profundidad, y vuelve a la superficie durante el día.

La diferenciación de celulas hace que *Volvox* sea un alga única. Esta es una colonia que viene a ser el primer paso de la multicelularidad, que sólo es un agregado celular. Es por esto que los investigadores utilizan a este organismo colonial para estudios genéticos que ayuden a comprender la diferenciación celular.

Es de una esfera hueca, se componen de 64 a aproximadamente 50 mil células arregladas en una sola capa en la periferia de una matriz colonial mucilaginosa hialina. Las células son del tipo *Chlamydomonas* y, en cuanto a la forma, pueden ser globosas, elípticas, ovadas o piriformes. Las células presentan un envoltorio mucilaginoso confluente o no y pueden estar conectadas entre sí por conexiones citoplasmáticas de espesor variada. El cloroplastinado es urceolado y, por lo general, más de la mitad del protoplasto. El pirenoide es único y se sitúa en la base del cloroplastidio. El estigma se localiza en el tercio anterior de la célula y es conspicuo en las células situadas cerca del polo colonial anterior, sin embargo, disminuyen de tamaño en las células que quedan más cerca del polo posterior y pueden, aunque raramente, hasta faltar. Los dos flagelos son homodinámicos, tienen tamaños iguales entre sí y se inserta anterior y apicalmente en la célula. Hay dos a seis vacuolos contráctiles. Los representantes de *Volvox* se destacan entre las Volvocales gracias a su elevado grado de diferenciación celular, que es característico por presentar células somáticas y reproductivas. La mayoría de las células de la colonia tienen función vegetativa.

En la región posterior de la colonia ocurren las células gonidiales, las únicas que mantienen la capacidad de división

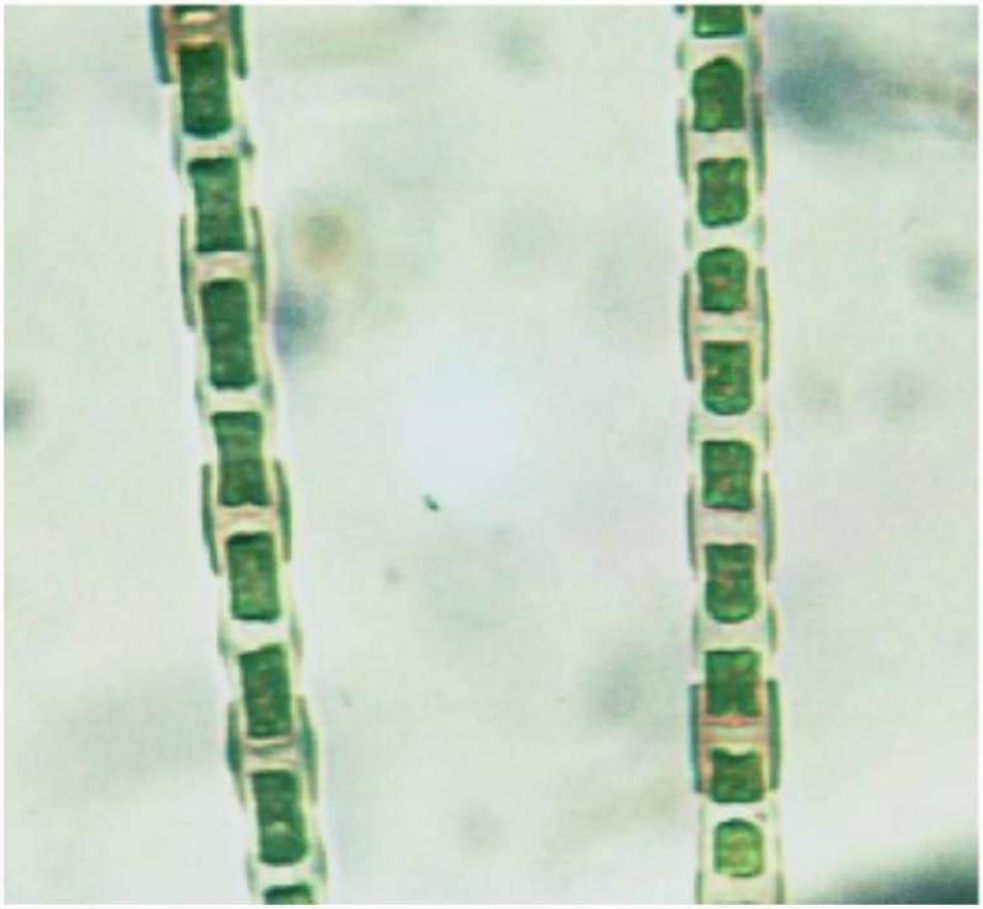
Celular. La identificación de las especies de Volvox es bastante problemática, ya que exige acompañamiento de caracteres de las fases asexual y sexuada en diferentes estadios de desarrollo.

Volvox es exclusivamente asexual y que la fase sexual es de pequeña duración, siendo el cigoto la fase predominante del ciclo de vida. La germinación del cigoto es, primero, asexual y se mantiene normalmente hasta la 3a y, a veces, hasta la 4ª generación. A partir de la 4a. o 5a generación puede ocurrir producción de anterozoides y oogonios y, entre la 8a y la 10ª generaciones, reproducción exclusivamente asexual. Los zigotos formados por fusión gamma se localizan, después de la liberación, en el fondo del cuerpo de agua, una vez que se comportan como esporas de resistencia siendo, por lo tanto, frecuente encontrar colonias solamente con oogonios (Denistski, 1995).

16.4.10 Microspora sp.

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99°76'78" W99° 25'50"

FOTOGRAFÍA (34)



Descripción: *Microspora sp.* (Microsporaceae)
Fuente: http://eportal.mapama.gob.es/id_tax/ficha/buscador/4/34596

Jerarquía Taxonómica

División: Chlorophyta
Clase: Chlorophyceae
Orden: Sphaeropleales
Familia: Microsporaceae
Género: *Microspora*
Especie: *Microspora sp.*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

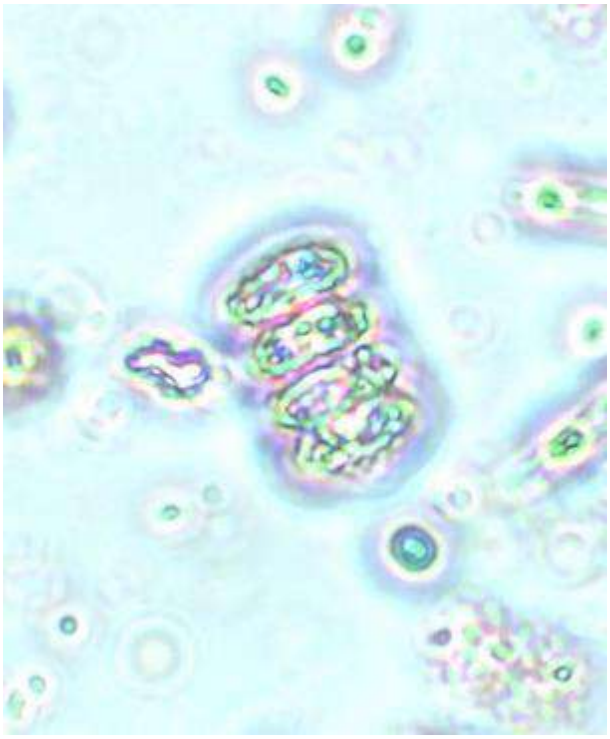
Observaciones adicionales: Filamentos solitarios, uniseriados y simples, que crecen libre-flotantes y pueden formar masas visibles a simple vista. Las células son cilíndricas o ligeramente intumescidas en la porción mediana (doliformes). La pared celular puede ser desde fina hasta bastante gruesa y está formada por dos mitades que sólo se tocan o incluso encajan en una diminuta extensión en la porción mediana de la célula. Existe un espesamiento diferencial de la pared celular, de modo que su parte cerca del septo transversal es siempre más gruesa. A continuación, la pared va adelgazando para la porción mediana de la célula, donde puede ser hasta muy fina. La agitación del ambiente puede provocar la ruptura del filamento en uno o más en varios puntos, sin embargo, siempre en la porción mediana de la célula por la mayor resistencia en ese lugar, de modo que cada célula quedará con la mitad de la pared de la célula rota. Se forman, así, fragmentos de la pared celular con la forma de la letra H, conocidos como piezas en H. El cloroplastídeo es único por célula y se sitúa parietalmente. Esto puede tener la forma de placa (Laminar) entera, que reviste toda la periferia de un extremo a otro de la célula, pero también puede ser irregularmente perforado y hasta reticulado. No hay pirenoide.

El género está ampliamente distribuido por el globo terrestre. En la actualidad, alrededor de 20 especies. Excepto *M. ficulinae*, que vive simbióticamente en el interior de esponjas marinas, todas las demás especies son dulceacuícolas, pudiendo ser encontradas ahora aguas de pantanos y en aguas corrientes. En general, en las partes más frías del año, principalmente al final del otoño y comienzo de la primavera.

16.4.11 Scenedesmus sp. 1

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99^{0} 75'37" W99° 28'59"

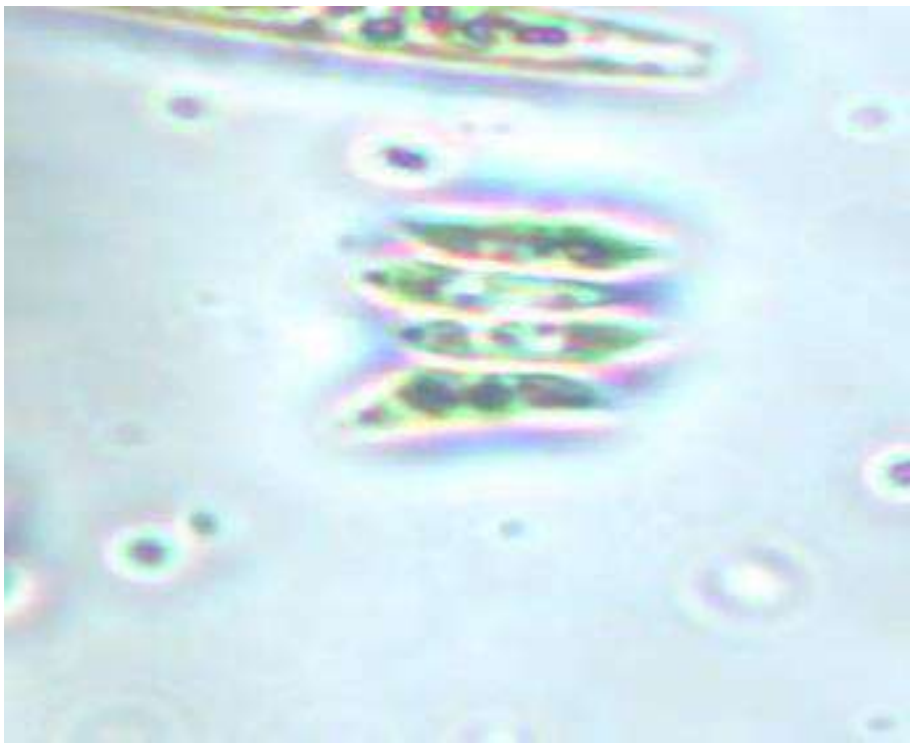
FOTOGRAFÍA (35)



Descripción: *Scenedesmus sp1* (Scenedesmaceae)
Fuente: Consorcio JA

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99°76'78" W99° 25'50"

FOTOGRAFÍA (36)



Descripción: Scenedesmus sp 2 (Scenedesmaceae)
Fuente: Consorcio JA

Jerarquía Taxonómica

Phylum: Ochrophyta
División: Chlorophyta
Clase: Chlorophyceae
Orden: Sphaeropleales
Familia: Scenedesmaceae
Género: *Scenedesmus*
Especie: *Scenedesmus sp. 1*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Talos unicelulares o coloniales, formando cenobios de 2 a 32 células, generalmente de 4 ó 8 células. Presencia o ausencia de matriz mucilaginosa circundante. Células dispuestas linealmente, alternando en 2-3 filas, limitando con las paredes laterales o en la región subpolar solamente. Células 3-78 x 2-10 m, casi esféricas a elipsoidales, alargadas o fusiformes a alargadas fusiformes; los polos de las células capitados, obtusos, agudos o largos. Pared celular con capa hemicelulósica y esporofenolínica, en parte microscópicamente visibles como costillas, granulaciones o abolladuras. Células sin espinas. Excreción de cerdas proteínicas. Células uninucleadas; cloroplasto simple y parietal con un solo pirenoide (Torres y Gavilán, 2017).

En la familia *Scenedesmaceae* las especies se dividen por autosporas y son coloniales, normalmente reunidas en colonias regulares o cenobios. Individuos coloniales que viven flotando en el agua. La colonia siempre plana está formada, en general, por 2, 4, 8, 16 o, más raramente, 32 células dispuestas lado a lado, con sus ejes más largos paralelos entre sí. Más común es la disposición en línea de las células que ahora se disponen, exactamente, una al lado de la otra en una sola serie, ora en dos series gracias a la alternancia de las células que se colocan, sucesivamente, una más hacia arriba y la otra más abajo. También existen, sin embargo, colonias formadas por dos series superpuestas de células que les confieren la apariencia de un disco. Las células pueden ser elipsoides, ovoides, fusiformes o lunadas y pueden ser todos iguales en el mismo cenobio o las extremas son de una forma y las internas de otra. La pared celular es lisa en la mayoría de las especies, pero también puede ser adornada con diminutas verrugas o tener una cresta mediana muy evidente. En muchas especies se producen espinas de longitudes variados en los polos sólo de las células extremas de la colonia, a veces también en la cara libre de las mismas células extremas y otras veces también en uno o ambos polos de las células internas de la célula colonia. El cloroplastídeo es único por célula, se localiza parietalmente y llena toda la superficie interna de la célula. Siempre hay un pirenóide más o menos central en cada célula.

Scenedesmus es, sin duda, el más común y cosmopolita de los géneros de algas Verdes. Sus individuos son extremadamente comunes en cualquier colecta de agua, es decir, oligo, meso o eutrófica, pero, principalmente, de esta última. Además, son los primeros en colonizar un ambiente. Por lo tanto, cualquier fuente o tanque de agua de jardín público

presenta más de una especie de este género y siempre un vasto número de ejemplares que demuestra, de sobra, la variación morfológica dentro de cada especie.

Todas las especies de *Scenedesmus* que poseen espinas en las células extremas y /o intermediarias del cenobio fueron recientemente transferidas al género *Desmodesmus.*

Esta separación no fue, de hecho, sólo morfológica, pero está basada en la comparación de la secuencia del ADN ribosómico ITS-2 (Bicudo y Menezes, 2006).

16.4.12 Spirulina sp.

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99^{0} 75'37" W99° 28'59"

FOTOGRAFÍA (37)



Descripción: *Spirulina sp1* (Spirulinaceae)
Fuente: Célia Leite, Sant'Anna, 2012. Atlas de cianobactérias e microalgas de águas continentais brasileiras. Publisher: Instituto de Botânica - Núcleo de Pesquisa em Ficologia.

Jerarquía Taxonómica

Dominio: Bacteria
Phylum: Cyanobacteria
Clase: Cyanophyceae
Subclase: Oscillatoriophycideae
Orden: Chroococcales
Familia: Spirulinaceae
Género: *Spirulina*
Especie: *Spirulina sp.*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: *Spirulina* es un género de cianobacterias del orden Chroococcales. Las especies del actual género *Spirulina* y del género morfológicamente relacionado *Arthrospira* estuvieron clasificadas en el pasado en un único género que reunía a las especies formadoras de tricomas helicoidales, llamado «*Spirulina*». Posteriormente, en 1989, se reconoció oficialmente la separación entre ambos géneros en el Manual de Bacteriología Sistemática de Bergey. Los principales aspectos que diferencian el género *Spirulina* del género *Arthrospira* son el tipo de hélice que presentan los tricomas, la ausencia de septos celulares visibles al microscopio óptico y el patrón que presentan los poros de la pared celular. Además, las especies del género *Spirulina* son de menor tamaño que las del género *Arthrospira.* Por último, *Spirulina* no contiene ácido γ-linoleico y *Arthrospira* sí.

Arthrospira maxima y *Arthrospira platensis* son dos especies utilizadas como suplemento dietético por sus múltiples aplicaciones beneficiosas para la salud. Hasta 1989, estas especies habían pertenecido al género *Spirulina* y, por tanto, sus nombres científicos eran respectivamente *Spirulina maxima* y *Spirulina platensis*, y ambas eran conocidas comúnmente como «*spirulina*». Al reconocerse la escisión del género *Spirulina*, estas especies fueron clasificadas definitivamente en el nuevo género *Arthrospira* y, consecuentemente, sus nombres científicos fueron modificados a los actuales *Arthrospira maxima* y *Arthrospira platensis,* pero paradójicamente, sigue empleándose el término «s*pirulina*» o el españolizado «espirulina» como nombre común por razones históricas, lo que crea bastante confusión. Actualmente, ninguna especie perteneciente al género *Spirulina* es comestible.

El género *Spirulina* presenta filamentos simples sin vainas, constituyendo una hélice cerrada y ceñida, tocándose una espira con otra o con pequeños espacios entre ellas. El tricoma de *Spirulina sp* está constituido por células cilíndricas, es uniseriado, de 0,5 a 5 µm de diámetro, y no presenta constricciones a nivel de los septos, los cuales son invisibles al microscopio óptico. El género comprende cerca de 50 especies, 20 de las cuales ya se han revisado.

Filamentosa, sin ramificación, siempre sin vainas, raramente solitarias (flotantes libres), generalmente en racimos o en finas esteras que son macroscópicamente visibles y que cubren el sustrato, regularmente enroscadas a lo largo de todo el tricoma, con anchura de tornillos inalterada. Se elimina la forma espiral; los tornillos son muy apretados, tocando uno al otro o con pequeños espacios entre ellos; tricomas: uniseriado, compuesto de celdas cilíndricas, sin restricción en las paredes transversales que no son generalmente visibles en el microscopio óptico, no atenuadas hacia los extremos, intensmente móviles (rotación). Células sin aerotopos y gránulos prominentes, más o menos isodiamétricas, generalmente con contenido homogéneo, azul pálido verde, verde oliva o rosáceo. Final de células ampliamente redondeadas, sin paredes de células espesadas o caliptras. Heterocistos y aquinetos ausentes. División celular perpendicular al eje largo de un tricoma, las células hijas crecen al tamaño original antes de la división siguiente. Todas las células capaces de división. Varias especies son bentónicas o crecen en metafítonos de biotopos de agua dulce, generalmente en aguas no pesadas contaminadas artificialmente, en detritus entre plantas de agua. Varias especies prefieren manantiales termales y minerales (Burgos, 2008).

16.4.13 Euglena sp. 2

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99°76'78" W99° 25'50"

FOTOGRAFÍA (38)



Descripción: *Euglena sp.2* (Euglenophyceae)
Fuente: Consorcio JA

Jerarquía Taxonómica

División: Euglenozoa
Clase: Euglenophyceae
Orden: Euglenales
Familia: Euglenaceae
Género: *Euglena*
Especie: *Euglena sp. 2*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: *Euglena* es un género de protistas unicelulares (algas o protozoarios, dependiendo si se habla de ella desde la botánica o la zoología) perteneciente al grupo de los Euglénidos, que puede contener numerosos cloroplastos en forma de lente o aplanados, cada uno con un pirenoide. Poseen un orgánulo simple sensible a la luz denominado mancha ocular, compuesto por fotorreceptores y una mancha adyacente de pigmento. Los organismos que se someten a la oscuridad por cierto tiempo pierden los cloroplastos y se alimentan únicamente de manera heterótrofa, es decir, englobando partículas u otros organismos. Si llegan a recuperar la radiación lumínica pueden volver a sintetizar cloroplastos. Es decir, son autótrofas fotosintéticas, pero en condiciones de ausencia de luz son heterótrofas, ingiriendo el alimento presente en el agua circundante.

Son células flageladas verdes alargadas, ovales o fusiformes, que varían en longitud de 20 a 500 µm, con 2 flagelos originados en una invaginación anterior de la célula. El flagelo largo altamente móvil emerge de la abertura del canal subapical como el órgano de la locomoción, el otro es tan corto que termina dentro del reservorio (región basal de la invaginación). El flagelo locomotor se duplica en grosor por un vástago paraflagelar y lleva una matriz compleja de material fibroso, incluyendo una hilera unilateral de pelos finos largos. La locomoción implica la rotación helicoidal de la célula; la mayoría de las especies exhiben movimiento euglenoide (cambios rápidos de la forma del cuerpo) cuando la natación se detiene, algunos son casi rígidos. Los cloroplastos varían en forma (discos, placas o cintas), tamaño, número por célula (de 2 a varios cientos) y tipo piramidal (desnudo, envainado, proyectado, inmerso o ausente); cloroplasto lamelado con 3 o más tilacoides excepto en la matriz pirenoide donde sólo hay 2; los cloroplastos son de color verde hierba y contienen clorofilas a y b, -caroteno, astaxantina, antheraxantina, diadinoxantina y neoxantina. Todas las especies son fotoauxotrópicas, algunas facultativamente heterotróficas, ninguna fagotrófica. El carbohidrato de reserva es el paramilón, granos sólidos o eslabones de un glucano enlazado a 1,3 con organización helicoidal. Todas las especies tienen una mancha de color naranja-rojo que contiene extra-plastidial. Todas las especies son fuertemente fototácticas. Las células tienen simetría helicoidal, generalmente con una simetría bilateral impuesta, con o sin aplanamiento

celular leve. La película se compone de tiras flexibles, elásticas, entrelazadas, proteínicas que se enrollan en espiral a lo largo de la célula. Algunas especies forman quistes mucilaginosos o palmillas.

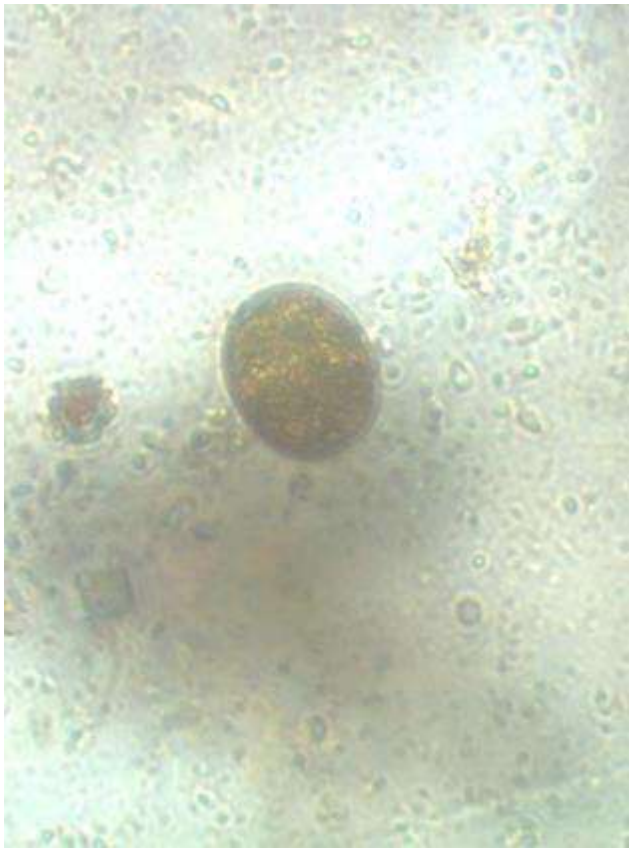
Como todos los euglenoides verdes, se movilizan hacia la luz cuando esta escasea, y se alejan de ella cuando es muy intensa. Esto lo logran mediante un fotorreceptor ubicado en la base del flagelo y dos estructuras pigmentadas llamadas estigmas ubicadas alrededor del fotorreceptor. Los estigmas se acomodan de forma que el fotorreceptor, al recibir la señal lumínica, emite a su vez una señal al flagelo, que se ubica de forma que el organismo nade en relación a la dirección y la intensidad de luz. Con respecto al almacenamiento de sustancias de reserva, lo hacen en forma de paramilo, un polisacárido inusual que se encuentra casi exclusivamente en el grupo de los euglenoideos. La vacuola de *Euglena*, como la de otros organismos flagelados de agua dulce, es contráctil, recoge el exceso de agua del interior de la célula y lo expulsa en una abertura, el reservorio, ubicado en el extremo anterior de la célula.

Existe reproducción asexual mediante la fisión binaria longitudinal de las células. No se conocen procesos de reproducción sexual en los euglénidos (Marin et al., 2003).

16.4.14 Trachelomonas sp.1

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99°76'78" W99° 25'50"

FOTOGRAFÍA (39)



Descripción: *Trachelomonas sp. 1* (Euglenophyceae)
Fuente: Consorcio JA

Jerarquía Taxonómica

División: Euglenozoa
Clase: Euglenophyceae
Orden: Euglenales
Familia: Euglenaceae
Género: *Trachelomonas*
Especie: *Trachelomonas sp.1*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: De natación libre y solitarias, células parecidas a la *Euglena*, completamente encerrado en una estructura con un cuello o collar que rodea un poro apical a través del cual emerge el flagelo de locomoción muy largo; células desnudas escapan de la envoltura durante la reproducción (y en otras ocasiones), incoloro y suave al principio, pero pronto se convierte en Brown, ornamentada (poros, punteada, espinas, verrugas, crestas) y quebradizo con hierro y sales de manganeso; especies puente son de color verde, fotótrofas, con cloroplastos de varios tipos diferentes (numerosas, pequeñas, discoide, sin pirenoides, placas planas con un pirenoide doble enfundados, placas planas con pirenoides hacia el interior que se proyecta o placas planas con pirenoides desnudos); unas pocas especies son incoloras y osmotróficas. De agua dulce, en aguas ácidas (pH 4,5-7) a menudo en las piscinas de turba y otros hábitats ricos en hierro y manganeso; común y cosmopolita (Celis y Gavilán, 2017).

Individuo euglenóide, de vida libre, hábito solitario y que vive dentro de una lorica cuya forma es extremadamente variada, pudiendo ser esférica, elipsoide, oblonga, fusiforme, campana o semi-esférica. Siempre presenta un poro de apertura circular ubicado en su polo anterior ya través del cual emerge el flagelo del alga. La porción adyacente al poro flagelar puede ser elevada, constituyendo un cuello que puede, por su turno, ser liso o tener la forma de una corona. La pared de la lorica es de naturaleza mucilaginosa y su superficie puede ser lisa, puntuada, escrobiculada, espinosa, reticulada o estriada, pero jamás escabrosa. También puede ser impregnada por sales del producto.

Ambiente, principalmente de hierro, que la tiñen de tonos que van desde el amarillo-paja, casi imperceptible, hasta el marrón chocolate. Esta impregnación puede ser tan intensa que impide la visualización del protoplasma en su interior. *Trachelomonas* difiere de *Strombomonas* porque la pared de la lorica de éste es siempre escabrosa y el cuello, una prolongación insensible de la lorica. Este collar nunca tiene su límite con la lorica marcado.

Se conocen hoy alrededor de 250 especies de *Trachelomonas*, cuya ocurrencia es cosmopolita. La revisión del género proporcionada por Deflandes (1926) sigue siendo bastante y permite identificar gran número de sus especies (Bicudo y Menezes, 2006).

16.4.15 Lepocinclis sp.

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99^{0} 75'37" W99° 28'59"

FOTOGRAFÍA (40)



Descripción: *Lepocinclis sp.* (Euglenaceae)
Fuente: http://media.eol.org/content/2014/01/21/15/90891_orig.jpg

Jerarquía Taxonómica

División: Euglenophyta
Clase: Euglenophyceae
Orden: Euglenales
Familia: Euglenaceae
Género: *Lepocinclis*
Especie: *Lepocinclis sp.*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Célula aislada libre-nadadora y de forma definida que puede variar entre elipsoide y fusiforme o hasta ovoide a causa de la película gruesa y rígida. Además, la película es estriada helicoidalmente y el flagelo emergente presenta inserción apical en la célula. Los estados miembros los plastídios son numerosos, tienen forma discóide, se localizan periféricamente en el protoplasma y son desprovistos de pirenoides. La sustancia de reserva, el parámetro, se acumula en forma de uno o dos cuerpos semi-anaranjados y extremadamente conspicuos. Cuando hay dos, tales cuerpos se sitúan lateralmente, en vista frontal, uno frente al otro. Cuando solo hay uno, el cuerpo semi-anular es parietal y se sitúa contra la película. Además de estos cuerpos, pueden también ocurren innumerables granos pequeños de parámetro dispersos en el protoplasma.

Entre 40 y 45 especies de Lepocinclis ya se han descrito hasta el momento, la mayoría de distribución cosmopolita.

La clase Euglenophyceae está constituida por: Microalgas flageladas, pigmentadas o incoloras y unicelulares, excepto el género *Colacium* Ehrenberg que es colonial (Alves-da-Silva et al 2016). Los miembros de este grupo presentan amplia distribución en todo el mundo, especialmente en ecosistemas acuáticos continentales (Alves-da-Silva

Y Bridi 2004). Sin embargo, a pesar de la ocurrencia común, su taxonomía sigue estando sujeta a los estudios morfológicos y el reconocimiento de que los plastídios se pueden adquirir a través de de endosimbiosis secundaria revolucionaron el entendimiento sobre las afinidades filogenéticas de los Euglenoides y plantean cuestiones interesantes sobre la historia evolutiva del grupo (Triemer & Farmer 2007).

16.4.16 Phacus sp.1

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99^{0} 75'37" W99° 28'59"

FOTOGRAFÍA (41)



Descripción: *Phacus sp. 1* (Phacaceae)
Fuente: http://media.eol.org/content/2014/01/21/15/90891_orig.jpg

Jerarquía Taxonómica
División: Euglenophyta

Clase: Euglenophyceae

Orden: Euglenales

Familia: Phacaceae

Género: *Phacus*

Especie: *Phacus sp.1*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: *Phacus* es un género de microalgas protistas unicelulares de forma aplanada y apuntada perteneciente al filo Euglenozoa. Presenta un periplasma muy conspicuo y rígido, con bandas espiraladas, numerosos plastos verdes y una mancha ocular roja muy visible próxima a la base flagelar. El movimiento solo es ejercido por el flagelo, sin los movimientos de la película superficial que son tan visibles en otros euglénidos.

El antiguo género *Hyalophacus*, que carece de plastos, es considerado actualmente un sinónimo de la especie *Phacus ocellatus.*

Célula solitaria libre-natante y de forma definida por cuenta de la película relativamente espesa y rígida. La forma de la célula es muy variada, presentándose más o menos redondeada, elipsoide, fusiforme, oboideo o incluso irregular. Puede, además, tener proyecciones aliformes, pliegues, pliegues, reentradas y salientes, que propician a la célula sección transversal, que es una de las más grandes de la historia. Sin embargo, la sección transversal más común de la célula es la achatada (lenticular), dando al individuo una apariencia foliácea. La película está siempre adornada con estrías, las cuales aparecen, en general, dispuestas longitudinalmente y, aunque raro, también torcidas en hélice. Las estrías son ininterrumpidas, discontinuas o puntuadas y lisas o adornadas con espinas cortas o verrugas. Los cloroplastidios son numerosos, tienen forma discóide y localización parietal. La reserva de parámetros se realiza en forma de diminutos granos dispersos por el protoplasma, Pero muy frecuentemente pueden ocurrir uno o dos granos mayores, de forma característica (globosa, discóide, anular o semilunada) y situación definida en el protoplasma. Se producen dos flagelos por célula, como en Euglena, siendo que uno de ellos es mucho mayor que el otro y extroverte el depósito, en el fondo del cual está insertado. El otro es un simple el coto, que permanece vibrando dentro del propio depósito. El estigma es común a todas las especies del género y se localiza anteriormente en la célula.

Células aplanandas. Periplasto muy conspicuo y rígido, no hay movimiento ejercido por desclizamiento de las bandas, sólo por el flagelo.

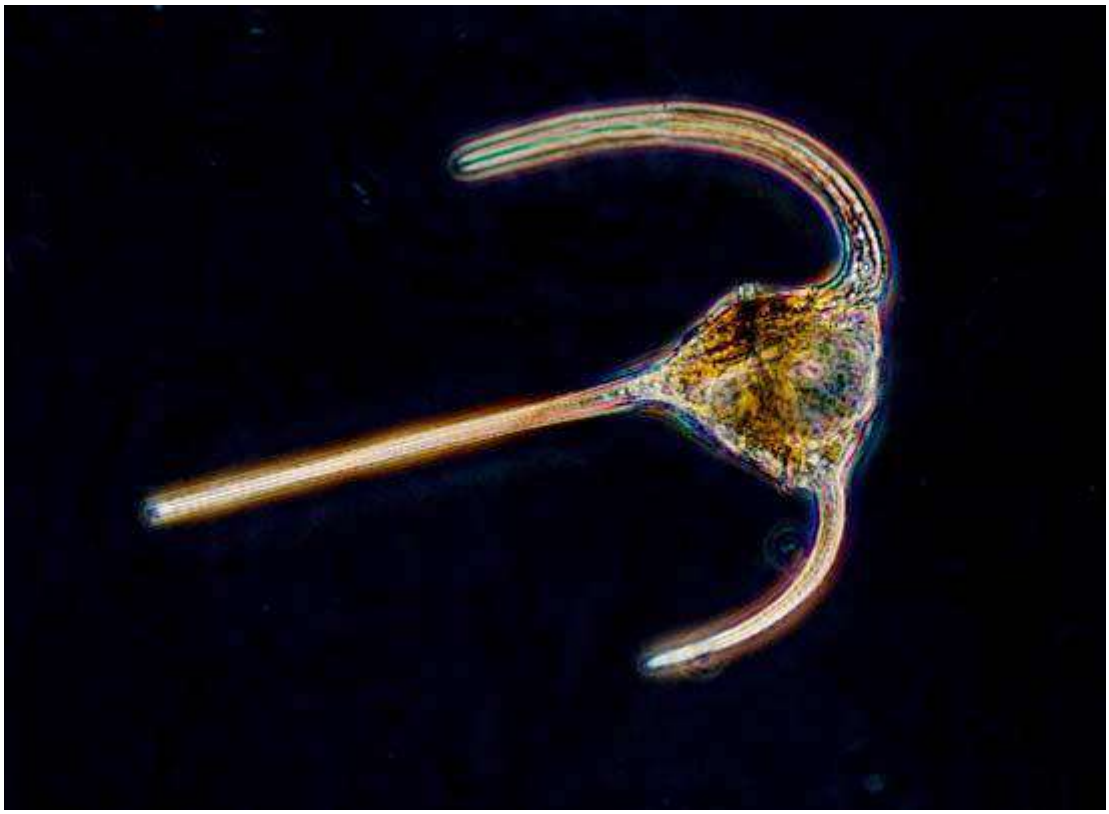
Euglenoide, con plastidios, celdas rígidas y aplanadas, la mayoría de las especies muy planas y en forma de hoja, a menudo con crestas, pliegues o ranuras que discurren helicoidalmente o longitudinalmente, dando una sección transversal irregular o triradial; Muchas especies con una larga columna posterior, muchas torcidas, flagelos, hinchazón flagelar y ojos como en *Euglena*; Cloroplastos usualmente pequeños, discoides, numerosos, sin pyrenales; Algunas especies (por ejemplo, *P. splendens*) tienen grandes cloroplastos planos con pirenoides; Paramilón se deposita típicamente como unos pocos gránulos grandes (a menudo anillos) junto con muchos pequeños; Apertura del canal subapical; No hay quistes palmeloides en estadios raros; Los estudios contemporáneos indican que el género no es monofilético o holofilético.

El género *Phacus* incluye alrededor de 150 especies de ocurrencia extremadamente común en aguas dulces del mundo entero (Marin et al., 2003).

16.4.17 Ceratium sp.

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99°76'78" W99° 25'50"

FOTOGRAFÍA (42)



Descripción: Ceratium *sp.* (*Ceratiaceae*)
Fuente: https://www.britannica.com/science/Ceratium

Jerarquía Taxonómica

Reino: Protista
Phylum: Dinoflagellata
Clase: Dinophyceae
Orden: Gonyaulacales
Familia: *Ceratiaceae*
Género: *Ceratium*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: *Ceratium* es un género de protistas dinoflagelados de la clase Dinophyceae, orden Gonyaulacales, familia Ceratiaceae, con dos flagelos heterocontos en el sulcus y el cíngulo. Son algas unicelulares (familia Ceratiaceae) comunes en agua dulce y agua salada del Ártico a los trópicos. Como dinoflagelados, los organismos tienen dos flagelos diferentes y tienen características vegetales y animales; Su colocación taxonómica como algas es contenciosa. Los miembros del género forman una parte importante del plancton que se encuentra en los mares de la zona templada, y varios son conocidos por causar mareas rojas y floraciones de agua.

Las placas de la teca presentan prolongaciones largas. Sus células son asimétricas, comprimidas dorsiventralmente; placas gruesas y bien visibles, a menudo reticuladas, con procesos o cuernos, uno anterior y 2 o 3 posteriores; en la parte media ventral se localiza una placa gruesa y desarrollada, cromatóforos discoideos y numerosos. Las especies de este género junto con *Peridinium*, son las más comunes en la costa peruana; pocas son de agua dulce.

Los representantes del género *Ceratium* son solitarios y libre-nadadores. La celda es asimétrica y fuertemente achatada dorsiventralmente. La epitez termina en una proyección más o menos cónica, alargada y ligeramente orientada hacia la derecha. La hipoteca posee una, dos o tres proyecciones cuyo desarrollo depende de la variación de la temperatura. El cíngulo es ecuatorial y presenta desplazamiento en espiral. El surco no se extiende en la epitez. La pared celular (teca) está compuesta por 16 o 17 placas que pueden ser lisas o hasta fuertemente adornadas, cuya fórmula es la siguiente: Po, 4 ', 5-6' ', 5-6C,? 5S, 6' '', 2 '' '. Los cromoplastidios son numerosos, marrón-amarillentos, ocupan posición parietal y pueden ser ovales o un tanto fitáceos. El estigma es ausente. En algunas especies existen rizópodos.

Sólo seis especies se producen en las aguas dulces del mundo entero, que son raramente encontradas.

La célula contiene cromatóforos con pigmentos amarillos, marrones o verdes. La teca, o armadura, está compuesta de muchas placas texturizadas que forman un cuerno anterior y usualmente dos cuernos posteriores, lo que puede ayudar a disminuir el hundimiento de

las células. Las espinas tienden a ser más cortas y gruesas en agua salada fría y más largas y delgadas en agua menos salada (Kraberg et al., 2010).

16.5 COMUNIDAD DE ZOOPLANCTON

16.5.1 Alona sp

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99°76'78" W99° 25'50"

FOTOGRAFÍA (43)



Descripción: Alona *sp.* (Chydoridae)
Fuente: https://www.britannica.com/science/Ceratium

Jerarquía Taxonómica

Phylum: Arthropoda
Subphylum: Crustacea
Clase: Branchiopoda
Orden: Diplostraca
Familia: Chydoridae
Género: *Alona*
Especie: *Alona sp*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: El género *Alona* es un grupo de generalmente pequeñas a muy pequeñas waterfleas incluyendo 6 especies de los Grandes Lagos. Las características finas del caparazón y del postabdomen se utilizan para distinguir entre las especies - necesitando el uso de un microscopio de alta potencia de la luz en un mínimo. Este género es frecuente en el plancton fluvial y su presencia en ciénagas indica intercambio de fauna entre los ambientes lóticos y lénticos, así como entre los compartimientos litoral y pelágico (Bonecker & Lansac-Tôha 1996). Cuerpo ovoide sin dentículos en ángulo postero-ventral, labro redondeado con ápex obtuso sin sétulas. Con tres poros cefálicos interconectados con una distancia total de 25.2 µm y un radio de 12.6 µm, anténula corta, más ancha proximalmente que distalmente. Postabdomen con espículas laterales y relativamente estrecho, con 7 a 8 dentículos marginales bien desarrollados hacia la parte distal, garra terminal larga, de 0.04 mm. Según Sinev (2001a), *A. glabra* comparte características del complejo *pulchella*, tales como morfología del abdomen y troncos de las patas, y puede ser fácilmente separada de la mayoría de las especies del género. *Alona glabra* se diferencia de *A. cambouei* por sus grandes poros cefálicos conectados y de *A. pulchella* por la distancia entre el poro posterior cefálico y la esquina posterior del escudo cefálico, la cual es más pequeña en *A. glabra* (Fuentes et al., 2012).

El cuerpo de *Alona* está protegido por una coraza formada por dos valvas de quitina, translúcidas y estriadas, en cuyo interior se encuentran sus delicados órganos, un corazón que late acelerado sobre el dorso, el intestino replegado y sinuoso cuyo extremo terminal se abre en la garra posterior y las branquias que son los apéndices plumosos de sus patas. Solo asoman de esta armadura los ojos desiguales situados sobre un afilado y curvo rostro y las antenas y anténulas, que además de órganos sensoriales, desempeñan un importante papel en el desplazamiento de estos organismos. Esta coraza no crece y por ello los branquiópodos mudan hasta cinco veces antes de conseguir alcanzar la madurez sexual.

El género *Alona* es uno de los más diversificados dentro de su grupo y se considera que está representado por unas 38 especies, número que podría ser sensiblemente menor dada su variabilidad. En cualquier caso, son 15 las que viven en las aguas dulces de la Península

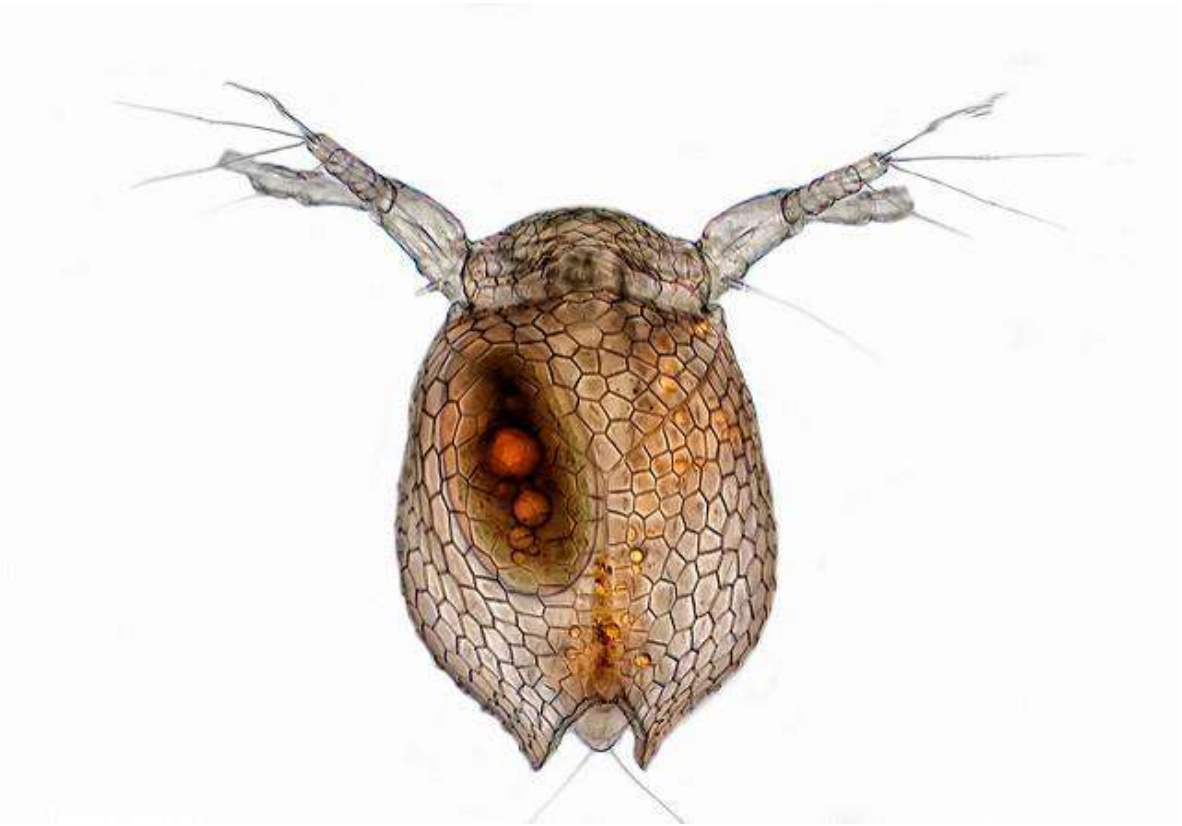
Ibérica de las que tres son endémicas. Los individuos de este género viven generalmente en aguas limpias, entre las algas y plantas acuáticas entre las que se alimentan de materia vegetal.

Alona quadrangularis presenta unas finas y laxas estrías longitudinales en su caparazón y se diferencia de otra especie muy próxima *Alona affinis* por tener las antenas formadas por segmentos bastante cortos y tres poros en el escudo cefálico en vez de dos (Artem, 2009).

16.5.2 Ceriodaphnia sp.

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99°76'78" W99° 25'50"

FOTOGRAFÍA (44)



Descripción: *Ceriodaphnia sp.*/(Daphniidae)
Fuente: https://www.flickr.com/photos/rogeliomorenog/12480024885/

Jerarquía Taxonómica
Phylum: Arthropoda

Subphylum: Crustacea
Clase: Branchiopoda
Orden: Diplostraca
Familia: Daphniidae
Género: *Ceriodaphnia*
Especie: *Ceriodaphnia sp.*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Son pequeños crustáceos que están adaptados a tolerar bajas concentraciones de oxígeno y altas variaciones de temperatura, características que les permiten distribuirse ampliamente y estar presentes en una gran variedad de cuerpos de agua dulce. En cuanto a su alimentación, *C. cornuta* es selectiva hacia las diatomeas y las algas verdes; puede sostener altas tasas de crecimiento bajo escasez de partículas alimenticias de buena calidad o en presencia de alimento de baja calidad nutricional, pudiendo, en algunos casos, consumir cianobacterias. *C. cornuta* tiene un desarrollo embrionario corto, rápidas tasas de crecimiento juvenil y una madurez sexual temprana; es de baja fecundidad y larga longevidad. La depredación por peces y por el invertebrado *Chaoborus sp.* es una de las interacciones interespecíficas más estudiadas en este crustáceo, encontrándose que los depredadores pueden afectar su abundancia y distribución en el ambiente. *C. cornuta* puede experimentar una serie de respuestas inducidas como mecanismos de defensa, destacándose el polimorfismo, los cambios en algunos parámetros de biohistoria y la migración vertical. Todos estos aspectos ayudan a justificar su importancia como organismo clave para el entendimiento de la dinámica de los cuerpos de agua dulce tropicales y de la transferencia energética en estos ambientes.

Se caracterizan por poseer un cuerpo redondeado y pequeño. La cabeza es estrecha y alargada, con o sin cuerno frontal. El ojo compuesto es pequeño y el ocelo es puntiforme. Las primeras antenas, o anténulas, son pequeñas y presentan poca movilidad. El borde dorsal de las valvas es ligeramente convexo y su ángulo superior forma una hendidura conocida como seno cervical, que separa claramente la cabeza del cuerpo. Las valvas poseen campos hexagonales visibles y terminan en una espina poco pronunciada. El post-abdomen se angosta ligeramente hacia su extremo distal y posee en el borde anal de 6 a 8 espinas, ligeramente dobladas, cuyo tamaño disminuye en sentido dorsal. La garra terminal es lisa. La longitud de la hembra es variable y puede oscilar entre 0,35 y 0,6mm (Infante, 1980).

Ceriodaphnia Dana, 1853 (Cladocera: Daphniidae), muestra poca diversificación en términos de riqueza de especies y disparidad morfológica, con el género que actualmente comprende 14 especies "válidas" en todo el mundo, predominantemente basadas en la

morfología. Además, hay 21 especies inquirenda y 24 especies que son probablemente junior sinónimos de especies descritas anteriormente. Hay limitada evidencia morfológica y genética para apoyar esta proliferación del gran número de nombres propuestos. Según Smirnov y Timms (1983), hay solamente cinco especies de *Ceriodaphnia* de Australia que incluye una especie beaked ("pico" = una proyección rostral) es decir, *C. cornuta* Sars, 1885, y cuatro especies non-beaked *C. Dubia* Richard, 1894, *C. laticaudata* Müller, 1867, *C. cuadrangula* (Müller, 1785) y C. rotunda Sars, 1862. Se ha registrado una especie más, no pulida, *C. pulchella* Sars, 1862, . Además de éstos, Berner [2] restableció dos especies más, *C. planifrons* Smith, 1909 y *C. spinata* Henry, 1919, aumentando así el número total de especies registradas en Australia a ocho.

La literatura sobre *Ceriodaphnia sp.* generalmente apunta hacia la ausencia de caracteres morfológicos divergentes para este grupo. Además, las descripciones taxonómicas históricas son incompletas y se centran principalmente en la cabeza, antennule, antenas, postabdomen, carapace, reticulación, y raramente apéndices del tronco de *Ceriodaphnia*. Cuando la evidencia morfológica no está clara, las técnicas moleculares se pueden utilizar para mejorar nuestra comprensión de la divergencia taxonómica y la especiación. Barnett et al. enfatizó que la genética se ha convertido en un parámetro cada vez más importante en la clasificación e identificación de organismos en comparación con los descriptores morfológicos más tradicionales. El éxito del uso de la región del gen de Citocromo Oxidasa I (COI) para distinguir especies de un rango de taxones y para revelar especies crípticas ha sido notable. Sin embargo, este método de hacer coincidir secuencias moleculares desconocidas con especies sólo es efectivo para aquellas que se han estudiado ampliamente usando una variedad de caracteres como la morfología, la reproducción, la ecología y la distribución geográfica que han sido bien documentados por los investigadores.

Por ejemplo, la taxonomía de *Daphnia* ha sido objeto de intensas investigaciones durante más de un siglo debido a su variación intraespecífica. El aumento gradual de la tasa de descubrimiento de especies de *Daphnia* se debe a la sucesión de la genética molecular de la taxonomía tradicional.

El avance en las técnicas moleculares, especialmente la introducción de la técnica de aloenzimas para estudiar la hibridación interespecífica en *D. carinata* por Hebert, seguido por el código de barras de ADN en 1994, vio un aumento constante en el descubrimiento de especies, especialmente de especies crípticas. Del mismo modo, para otras especies de *Daphnia*, como *D. pulex* donde la taxonomía tradicional con frecuencia resultó en la agrupación de especies fenotípicamente similares, técnicas genéticas han revelado una serie de nuevas especies. El estudio de Colbourne et al. proporcionó genomas de 200 mega bases para *D. pulex,* ayudando a entender las influencias ambientales en la función génica (Sharma, 2014).

16.5.3 Daphnia sp.

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99^{0} 75'37" W99° 28'59"

FOTOGRAFÍA (45)



Descripción: Daphnia sp.(Daphniidae) con huevos
Fuente: Adamowicz, Sarah, J. Paul D. N. Hebert & María Christina Marinone (2004). "Species diversity and endemism in the Daphnia of Argentina: a genetic investigation". Zoological Journal of the Linnean Society 140: 171–205. doi:10.1111/j.

Jerarquía Taxonómica

Phylum: Arthropoda
Subphylum: Crustacea
Clase: Branchiopoda
Orden: Diplostraca
Familia: Daphniidae
Género: *Daphnia*
Especie: *Daphnia sp.*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: *Daphnia* es un género de crustáceos planctónicos del orden Cladocera. Se conocen vulgarmente como dafnias, como lías de agua y también como pulgas de agua, debido a lo pequeñas que son y a su forma de nadar como "saltando", aunque las pulgas, al ser insectos, están muy alejadas de las dafnias, biológicamente.

Características: El tamaño de las dafnias varía entre 0,2 y 5,0 mm de longitud. Habitan en medios acuáticos, desde charcos hasta ríos, y se alimentan esencialmente de fitoplancton, pudiendo también ingerir microorganismos como protistas y bacterias, así como materia orgánica particulada o disuelta. La división del cuerpo en segmentos no se puede apreciar a simple vista. La cabeza se encuentra fusionada, y está generalmente posicionada hacia abajo, tocando el cuerpo, apreciándose la separación entre el cuerpo y la cabeza. En la mayoría de las especies el cuerpo está cubierto por un exoesqueleto, con una abertura ventral en los 5 o 6 pares de patas. La característica más prominente son los ojos compuestos, luego las antenas y un par de sensilias abdominales. En muchas especies la coraza es translúcida o casi, haciéndolas excelentes individuos para ser estudiados bajo el microscopio, pudiendo incluso observarse el latido del corazón.

Aun en microscopios de relativa baja capacidad puede observarse el aparato de alimentación, el ojo moviéndose debido al músculo ciliar, así como la hemolinfa siendo bombeada por el único corazón dorsal, justo tras la cabeza, con un ritmo cardiaco promedio de 180 lpm (latidos por minuto) en condiciones normales. Las pulgas de agua, al igual que muchos otros animales, son susceptibles a la intoxicación por alcohol, y son sujetos de prueba excelentes en lo que respecta a los depresores del sistema nervioso, gracias al exoesqueleto translúcido y la visibilidad de la alteración del ritmo cardiaco. Son capaces de tolerar el ser vistos vivos bajo un cubreobjetos y ser devueltos al agua, aparentemente no sufriendo ningún daño. Este experimento se puede llevar a cabo usando cafeína, nicotina o adrenalina para aumentar el ritmo cardiaco.

El género Daphnia, perteneciente a la familia de de cladóceros Daphniidae, es amplio, y comprende unas 150 especies. Se subdivide en los subgéneros Daphnia, Hyalodaphnia y Ctenodaphnia, pero esta división ha sido controvertida y aún se encuentra en estado de

desarrollo. El entendimiento de los límites de las especies ha sido velado por la alta plasticidad fenotípica, hibridación, introducciones intercontinentales y descripciones taxonómicas pobres.

Reproducción: Las pulgas de agua se reproducen partenogénicamente, usualmente desde la primavera hasta el final del verano. La temperatura ambiental (al igual que la disponibilidad de alimento) influye profundamente en su reproducción, teniendo un rango ideal entre los 25 y los 30 °C. En condiciones de abundancia uno o más juveniles son criados en una bolsa de crianza que se encuentra al interior del exoesqueleto. Las dafnias recién nacidas deben pasar por diferentes etapas de desarrollo antes de convertirse en adultos; el total de las mudas toma un tiempo aproximado de 2 semanas. Los jóvenes son copias de los adultos en miniatura; no son ninfas verdaderas o estados intermedios. Las hembras jóvenes son capaces de comenzar la reproducción a los 10 días de llegadas a la etapa adulta en condiciones ideales, y aquella es mantenida mientras el ecosistema sea capaz de soportar el crecimiento poblacional. Durante el invierno, en caso de sequía o cuando el ecosistema se vuelve nocivo para las pulgas de agua, la producción de generaciones de hembras cesa y comienza una creación de dafnias machos por partenogénesis. Sin embargo, incluso bajo condiciones poco favorables, la cantidad de machos jamás superará la mitad de la población; incluso en algunas especies los machos son completamente desconocidos. Los machos son mucho menores que las hembras y normalmente poseen un apéndice abdominal especializado que es usado en el apareamiento, durante el cual toman a las hembras por detrás, abren con dicho apéndice su exoesqueleto, insertan la espermateca y fertilizan los huevos.

La producción de estos huevos se destina para asegurar la supervivencia de la población en periodos en los que predominen condiciones poco favorables. Los huevos se caracterizan por estar cubiertos de una capa extra, rica en queratina, llamada «efipio», misma que se origina a partir de una cámara incubadora en la que las hembras almacenan los huevos. Esta capa extra preserva y protege al huevo de la luz UV (ultravioleta), la desecación, los parásitos y la ingestión por organismos mayores hasta que el ambiente sea favorable nuevamente. A esta estrategia de supervivencia se le denomina "criptobiosis". A los huevos latentes con efipio se les suele llamar "huevos enquistados".

Adicionalmente a la estrategia de producción de huevos capaces de sobrepasar condiciones desfavorables, el mecanismo de reproducción sexual también existe como forma de incrementar variabilidad genética entre una generación asexual y la siguiente generación sexual de la próxima primavera, lo que puede incrementar las posibilidades de adaptación a condiciones nuevas. Este modelo de reproducción sexual y asexual alternada se denomina de "lotería".

Ciclo de Vida: El ciclo de vida de las pulgas de agua no excede el año y es altamente dependiente de la temperatura. Por ejemplo, individuos pueden vivir 108 días a 3 °C (37 °F), mientras que otros organismos pueden vivir solamente 29 días a 28 °C (82 °F). Una clara excepción a esto es el invierno, durante el cual las hembras pueden llegar a vivir 6 meses.

Estas hembras tienen generalmente una menor tasa de crecimiento, pero son de mayor tamaño que las normales.

Ecología: Muchas de las especies de dafnias están consideradas como amenazadas. Las siguientes están listadas como vulnerables por la UICN: *Daphnia nivalis, Daphnia coronata, Daphnia occidentalis* y *Daphnia jollyi.* Algunas especies son halófilas, y pueden ser encontradas en ambientes hipersalinos; un ejemplo es el *Makgadikgadi Pan.*

Las pulgas de agua pueden en ocasiones ingerir pequeños crustáceos y rotíferos, pero normalmente se alimentan por filtración, ingiriendo algas unicelulares y varios tipos de detritos orgánicos, incluyendo protistas y bacterias. Pueden obtener su alimento no sólo de la columna de agua, sino también del fondo de los lagos, especialmente en invierno. Las dafnias pueden ser mantenidas fácilmente a base de una dieta de levadura, pero esto ocurre mayoritariamente en laboratorio o en ambientes controlados. El movimiento de las patas crea un flujo constante que mantiene el alimento fluyendo hacia el sistema digestivo. Las partículas atrapadas son convertidas en un bolo alimenticio que se mueve hacia abajo en el tracto digestivo hasta que es excretado a través del ano, el cual se encuentra en la superficie ventral del apéndice terminal. El primer y segundo par de patas son utilizados en el sistema de filtrado de organismos, asegurándose de que las partículas no absorbibles sean mantenidas fuera, mientras que las demás patas crean el flujo de agua.

La capacidad natatoria es llevada principalmente por el segundo par de antenas, que es mayor que el primer par. También el segundo par de antenas es responsable de la capacidad de "saltar".

Algunas veces las pulgas de agua pueden ser usadas en ciertos ambientes para probar los efectos de toxinas en el ecosistema, convirtiéndolas en especies indicadoras, particularmente útiles en el área, debido a su corto ciclo de vida y capacidades reproductivas. Debido a que los órganos internos son prácticamente translúcidos, son fáciles de estudiar en especímenes vivos, pudiendo apreciarse los efectos de la temperatura en estos organismos ectotérmicos. Las dafnias generalmente son usadas en la alimentación de renacuajos y otras especies de anfibios, como la rana enana africana (Hymenochirus biettgeri), y son también populares en la alimentación de peces tropicales y marinos (Adamowicz et al., 2004).

16.5.4 Arcella sp.

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99^0 75'37" W99° 28'59"

FOTOGRAFÍA (46)



Descripción: Arcella sp.(Arcellidae)
Fuente: Consorcio JA

Jerarquía Taxonómica

Dominio: Eukaryota
Reino: Protista
Phylum: Amoebozoa
División: Protozoa
Clase: Lobosa
Orden: Arcellinida
Suborden: Arcellina
Familia: Arcellidae
Género: *Arcella*
Especie: *Arcella sp.*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: *Arcella* es uno de los géneros de amoebozoa que producen conchas o testas compuestas por materiales orgánicos. La testa posee una abertura a través de la cual salen los seudópodos. Es una especie dulceícola que abunda en ambientes donde se producen procesos de nitrificación. La especie tipo es *Arcella vulgaris* Ehrenberg, 1832. Comprende alrededor de 50 especies, junto a muchas variedades. *Arcella* es una ameba, como *Mayorella* o *Amoeba* que vive en los fondos de fango de ríos y lagos, pero si *Mayorella* o *Amoeba* son las babosas, *Arcella* es el caracol. Fabrica desde pequeña su casa en forma de cúpula cerrada, la testa, tejida en finos relieves de hoyuelos casi invisibles. Bajo la cúpula de su cascarón se abre una gran puerta circular por la que esta ameba asoma sus pies-manos en forma de dedo.

La cúpula de *Arcella* puede presentar formas diversas, pero siempre variaciones de una semiesfera, que en ésta de hoy se muestra perfecta. Es un cascarón de quitina, ligero y resistente que con frecuencia se tiñe con el color de las sales minerales que el agua disuelve en su entorno. La presencia de hierro en esta Laguna Medina, le da esta tonalidad rojiza y verdosa que vela su interior.

En los sedimentos, bajo el agua, se van acumulando las pequeñas casas vacías, sus cascarones, como testimonio de estas pequeñas vidas que formaron parte del bullir del mundo acuático. Suele vivir sobre las algas o las plantas acuáticas de charcas y lagunas con abundante materia orgánica.

Arcella es uno de los géneros más grandes de Arcellinida. Se conocen unas 50 especies y muchas más variedades y formas. La especie tipo es *A. vulgaris* Ehrenberg, 1832.

Características: Especies con una concha más o menos circular, abertura central, invaginada, en muchas especies rodeadas por un tubus o un círculo de poros.

Prueba completamente orgánica, compuesta de unidades de construcción de tipo caja dispuestas en una sola capa y cementadas juntas resultando en una superficie areolar. El tamaño de las unidades de construcción varía según las especies. Las cáscaras jóvenes son incoloras, más viejas se convierten en marrón, debido al hierro y el almacenaje del manganeso en las unidades de edificio. La mayoría de las especies son binucleadas, pero *A. hemisphaerica* puede tener una y varias especies tienen más; *A. vulgaris multinucleata* tiene 7-10 y *A. megastoma* puede tener hasta 200. Estos núcleos son siempre vesiculares.

Las especies de *Arcella* tienen varias vacuolas contráctiles. La célula no llena la prueba, a veces se fija con pequeños epípodos en la pared de la cáscara. El diámetro de las pruebas varía entre 25 y 300 µm. Los quistes son redondos y se construyen dentro de la prueba. En su monografía Deflandre (1928a) ha subdividido este género en cuatro secciones artificiales y cuatro grupos derivados sobre la base de la relación altura / diámetro, la presencia de facetas angulares o un borde circular plano.

Ecología: Especies de *Arcella* se pueden encontrar en todos los biotopos de agua dulce, mojados y secos y, con algunas especies, en los suelos. Algunas especies son características de hábitats específicos - p. *Arcella arenaria* es común en los musgos secos y *Arcella artocrea pseudocatinus* en Sphagnum húmedo.

Alimentación: *Arcella sp.* son principalmente herbívoros (algas, hongos o bacterias).

Distribución geográfica: La mayoría de las especies tienen una distribución mundial, pero *Arcella brasiliensis* y *Arcella rota* sólo se conocen de América del Sur, y *Arcella formosa* en Canadá, Alemania y Hungría (Deflandre, 1928).

16.5.5 Trochosphaera sp.

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99°76'78" W99° 25'50"

FOTOGRAFÍA (47)



Descripción: *Trochosphaera sp* (Trochosphaeridae)
Fuente: http://siamensis.org/node/35563

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia
Phylum: Rotifera
Clase: Eurotatoria
Subclase: Monogononta
Superorden: Gnesiotrocha
Orden: Flosculariaceae
Familia: Trochosphaeridae
Género: *Trochosphaera*
Especie: *Trochosphaera sp.*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Especies grandes y transparentes. Esférica y sin una verdadera corona, el cuerpo está dividido en hemisferios desiguales por una banda ciliar. Intestino y ano presentes. Mastax maleoramato. Hasta 750 um de diámetro. Muy raro en pequeños estanques contaminados.

Trochosphaera es un género de rotíferos en forma de bola, género que se encuentra en aguas dulces de Filipinas de rotíferos con dos tipos de forma del cuerpo esférico que, en lugar de un órgano de la rueda en Vorderpol, tienen un cinturón de pestañas ecuatorial - como una larva trochophora - y en un principio se consideró erróneamente como el género *Rotatorienform* filogenéticamente originales. Los rotíferos o "Animales de ruedas" son un filo de pequeños animales marinos y de agua dulce que tienen cilios y un ciclo de vida simple.

Trochosphaera es un rotífero con un marcado parecido a las larvas de trocóforos. Se cree que organismos como las almejas, los caracoles, gusanos poliquetos y algunos sipunculidos adquirieron sus larvas de trocóforo por hibridación con rotíferos.

Los rotíferos son organismos microscópicos, acuáticos y semiacuáticos, más conocido en la Limnología por ser componentes del plancton (microplancton). Juegan un papel fundamental en la cadena trófica alimentaria de los ecosistemas acuáticos. Por su pequeño tamaño forman parte del alimento indispensable para los peces en sus primeras etapas de vida. Aunque están muy bien representados en las comunidades litorales también forman parte del zoomicrobentos. La mayoría son de vida libre, generalmente son solitarios, pero hay especies que forman colonias de variables tamaños. Juegan un papel fundamental en la cadena trófica alimentaria de los ecosistemas acuáticos. Su nombre rotíferos o rotifera, proviene del latín rota, que significa "rueda". Dicho nombre se refiere a las formas comunes de los cilios móviles del extremo anterior del cuerpo, que aparentan la rotación de ruedas

microscópicas. Esta área ciliada, la ausencia de cilios externos en otras partes del cuerpo y los movimientos de la faringe masticadora sirven para distinguir a los rotíferos vivos de otros animales acuáticos

Constituyen comparativamente un pequeño filum pero son muy importantes en los ambientes continentales a causa de su tasa reproductora, su habilidad para ocupar rápidamente los nichos vacantes, constituyendo más del 30% de la biomasa planctónica, son recicladores eficientes de la materia orgánica y responden rápidamente a los cambios ambientales. Colonizan ambientes con distinto grado de salinidad, pH y temperatura, tolerando muchos de ellos concentraciones muy bajas de oxígeno.

Son diminutos o microscópicos en su mayoría miden 0.1 milímetro de longitud, de forma y color agradable, casi siempre son transparentes por lo que se puede visualisar su parte interior, son de movimientos actives y son los favoritos de los microscopistas aficionados. Se encuentran en charcos, lagunas y arroyos, pero mayormente abunda en muchos ambientes de agua dulce e incluso en las axilas de las hojas de los musgos. La mayor parte de las 2000 especies existentes son de vida libre, pero algunas viven fijas dentro de tubos protectores microscópicos.

Características

Son organismos muy diversos en formas y se caracterizan por la corona de cilios de la cabeza y su estructura masticatoria.

Su principal característica es que presentan un órgano rotatorio con cilios el cual produce fuertes corrientes de agua para poder capturar el alimento.

Presentan una simetría bilateral, sin verdadera segmentación y tres capas germinativas.

Cuerpo formado generalmente por un número fijo de células, algo cilíndrico, con un disco ciliado anterior y un pie bifurcado en el extremo posterior.

La pared del cuerpo está cubierta por una cutícula dura.

Tubo digestivo con aparato triturador complejo (mastax).

Dos protonefridios, arrollados y ramificados con células flamígeras.

Un ganglio nervioso dorsal y varios nervios (no cordones), órganos de los sentidos en forma de penacho o manchas oculares.

Sexos separados; los machos suelen ser diminutos y degenerados o no existen; las hembras con ovario, glándula vitelina y oviducto; reproducción partenogenética y sexual.

Estructura y función

En los rotíferos típicos como el *Brachionus plicatilis* poseen una región cefálica anterior, un tronco ensanchado y un pie posterior en forma de cola, de ordinario móvil y que termina a menudo en dos dedos alargados. Cada dedo contiene una glándula del cemento que fabrica una secreción pegajosa mediante la cual el animal puede adherirse temporalmente a algún objeto. La pared del cuerpo es un delgado sincicio con un numero constante de núcleos, cubierto por una fina cutícula (loriga) vítrea, semejante a quitina. En el extremo anterior hay un disco retráctil o corona (a menudo doble), bordeado de cilios. Estos cilios baten con un movimiento de remolino que arrastra agua, que contiene oxígeno y alimento, hacia el extremo cefálico, expulsa las subsustancia de desecho y sirve para la locomoción.

El tubo digestivo esta tapizado por cilios, excepto en la faringe, y comprende: la boca, debajo de la corona; una faringe muscular redondeada, o maxtax, provisto de un aparato triturador consistente en unas maxilas quitinoides provista de dientes, que emplean para coger, cortar y triturar el alimento; un corto esófago; un estómago de tamaño considerable, constituido por grandes células y un par de glándulas digestivas; un corto intestino; la cloaca oval, y el ano, de posición dorsal, en el extremo del tronco. Algunas especies carecen de órganos digestivos, aparte del estómago. Entre la pared del cuerpo y el tubo digestivo existe un pseudoceloma lleno de líquido, sin revestimiento especial, con células sinciciales ramificadas. Los músculos del cuerpo se encuentran por debajo de la epidermis sincicial. Hay músculos longitudinales y circulares, pero no en capas diferentes como en los gusanos planos.

Otros músculos sirven para retraer la corona y para mover o contraer el pie. La excreción la realizan dos protonefridios filiformes conectados con una gran vesícula pulsátil o vejiga, que descarga cantidades relativamente grandes de agua en la cloaca. El movimiento a través del riñón de cantidades tan grandes de agua indica que la vejiga tiene como función fundamental la regulación del agua y las sales (osmorregulacion). Cada protonefridio esta arrollado irregularmente y posee varias ramas laterales que se inician en células flamígeras. Gran ganglio nervioso, dorsal respecto a la boca, da origen a nervios que se dirigen a los distintos órganos. Suele haber un par de cortos penachos sensitivos (antenas laterales) situados hacia atrás, en los lados del cuerpo; algunos rotíferos también poseen un penacho (o dos) encima del encéfalo, así como entre una y tres manchas oculares dorsales. El ectodermo forma la cubierta externa, los órganos nerviosos y el revestimiento de los extremos del tubo digestivo; el tubo digestivo medio es endodermo y los otros órganos se forman del mesodermo.

Las hembras típicas como las Bdeloideos dominan en las poblaciones de la mayor parte de los rotíferos, poseen un solo ovario y una glándula vitelina, que forman una unidad. Los huevos se desplazan por el oviducto hasta la cloaca. En el caso de los machos, en las especies que se conocen, es mucho menor que la hembra, carecen de boca, de ano, y tiene corta vida; en la cavidad del cuerpo posee un gran testículo; este se abre, mediante conducto, en un pene que puede proyectarse dorsalmente o en un pie (Sharma, 2009).

En estos rotíferos, el cuerpo es esférico (Trochosphaera). La loriga puede poseer costillas, anillos o espinas. El pie puede ser largo corto o ausente; sirve para la fijación y de timón al nadar, y también en algunos casos sirve para saltar. La corona puede poseer una o dos series concéntricas de cilios o puede estar modificada en forma de embudo, con cerdas pero no con cilios (collotheca).

Historia natural: Los rotíferos son cosmopolitas y cuando las condiciones son apropiadas pueden hallarse las mismas especies en América, Eurasia y Australia. La fauna de rotíferos de cualquier masa de agua experimenta cambios durante una sola estación estival, en lo que se refiere a las especies que la integran. Los Bdeloideos comprenden las formas de agua dulce más comunes y mejor conocidas. Habitan típicamente en el fondo y pueden arrastrarse como sanguijuelas, pero también pueden nadar. Los rotíferos que se alimentan de algas unicelulares poseen dientes cortos y anchos; los que emplean jugos de plantas mayores tienen dientes puntiagudos para atravesar las células de las plantas y faringe muscular que actúa como una bomba para chupar los jugos; los de costumbre depredadores poseen maxilas alargadas provistas de dientes, que pueden ser proyectadas fuera de la boca para capturar a los protozoos y otros animales empleados como alimentos. Los rotíferos contribuyen a conservar limpia el agua por alimentarse de detritos orgánicos y de organismos, a su vez algunos rotíferos sirven de alimentos a pequeños gusanos y crustáceos constituyendo así un eslabón importante de la cadena de alimentación en las aguas dulces.

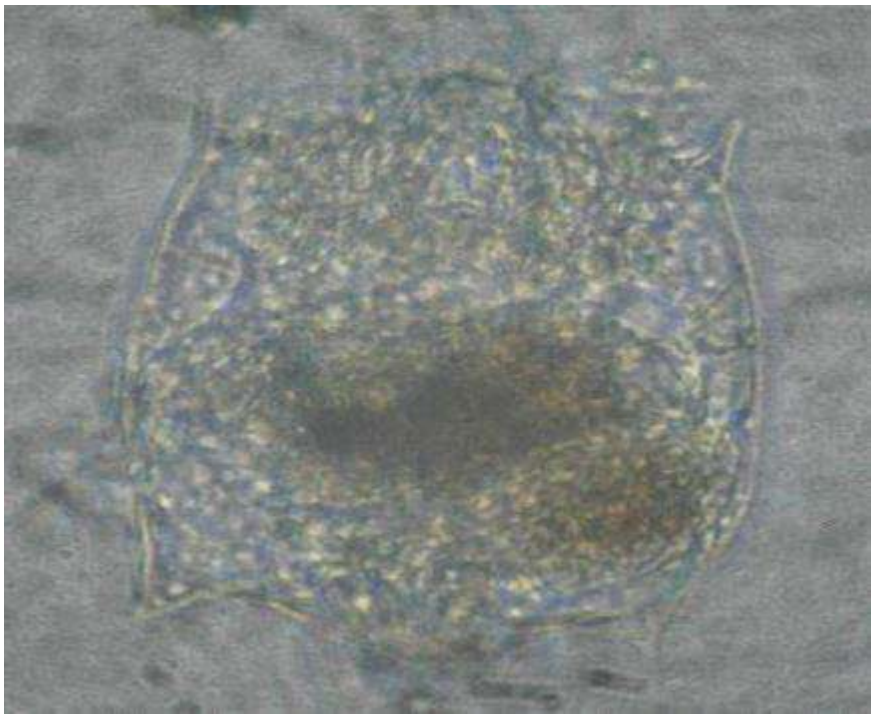
Reproducción: Las hembras en diferentes estaciones suelen producir huevos de verano (amícticos) y de invierno (mícticos). Los primeros tienen una cubierta delgada, se desarrollan inmediatamente por partenogénesis y solo producen hembras (amícticos); en aguas favorables pueden producirse una serie de generaciones de esta manera. Cuando ocurre algún cambio en las condiciones ambientales, todavía no precisado con exactitud, se origina una generación en que las hembras (mícticos) ponen huevos que, si no son fecundados, se desarrollan en machos. Si son fecundados por estos machos, forman huevos de invierno con cáscaras gruesas y resistentes, como los quistes de los protozoos. Estos necesitan un periodo de reposo y pueden permanecer en vida latente durante largos periodos de tiempo pueden sobrevivir a la congelación y a la desecación, estos pueden ser transportados en las patas o plumas de las aves.

Resistencia a la desecación: Los rotíferos en condiciones desfavorables dan lugar a huevos de resistencia; hay casos comprobados de huevos que han eclosionado 20 años después, cuando se desecan pueden volver a sobrevivir absorbiendo agua y recuperar su actividad en unos cuantos minutos (Chapman, 2009).

16.5.6 Brachionus calyciflorus

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99^{0} 75'37" W99° 28'59"

FOTOGRAFÍA (48)



Descripción: *Brachionus calyciflorus* (Brachionidae)
Fuente: Consorcio JA

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia
Phylum: Rotifera
Clase: Monogononta
Orden: Ploimida
Familia: Brachionidae
Género: *Brachionus*
Especie: *Brachionus calyciflorus*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: *Brachionus calyciflorus* es una especie de rotífero planctónico que se presenta en agua dulce. Se utiliza comúnmente como organismo modelo en toxicología, ecología y biología evolutiva. Sus ventajas incluyen el tamaño pequeño y el tiempo de generación corto (el tiempo de generación promedio de *B. calyciflorus* es alrededor de 2,2 días a 24 ° C).

Reproducción: *B. calyciflorus* normalmente se reproduce por partenogénesis cíclica. Se han descrito transiciones para obligar a la partenogénesis. Los partenógenos obligados fueron homocigóticos para un alelo recesivo, lo que causó incapacidad para responder a las señales químicas que normalmente inducen la reproducción sexual en esta especie.

Complejo de especies: Al igual que el complejo de especies crípticas de *Brachionus plicatilis, Brachionus calyciflorus* parece ser también un complejo de especies compuesto por más de una especie.

Lorica bastante flexible, muy débilmente aplanado dorso-ventralmente, liso. Margen antero-dorsal de lorica con cuatro espinas con base ancha, puntiaguda, longitud variable, generalmente larga, igual en longitud o par mediano más largo; Espinas posteriores presentes o ausentes; Con o sin espinas postero-medianas en la abertura del pie. Tropho con todas las características del género. Una especie muy polimorfa, con muchas variantes descritas.

Se sabe que los rotíferos utilizan directamente la materia orgánica en partículas y la materia orgánica disuelta a través de bacterias y protozoos. Por lo tanto, forman un importante eslabón en la cadena alimentaria acuática, particularmente en la transferencia de energía desde niveles tróficos inferiores a más altos. Varios trabajadores han obtenido una alta producción de rotíferos (hasta 500 ind ml-1) en prácticas de acuicultura al aire libre utilizando residuos de porcicultura y desechos orgánicos líquidos (Jhingran 1991).

Los rotíferos del género *Brachionus* han sido ampliamente utilizados como alimento inicial para la cría de peces larvales y crustáceos en acuicultura (Lubzens et al., 1989), indicadores de contaminación (Sladecek 1983) y como organismos de bioensayos (Snell y Janssen

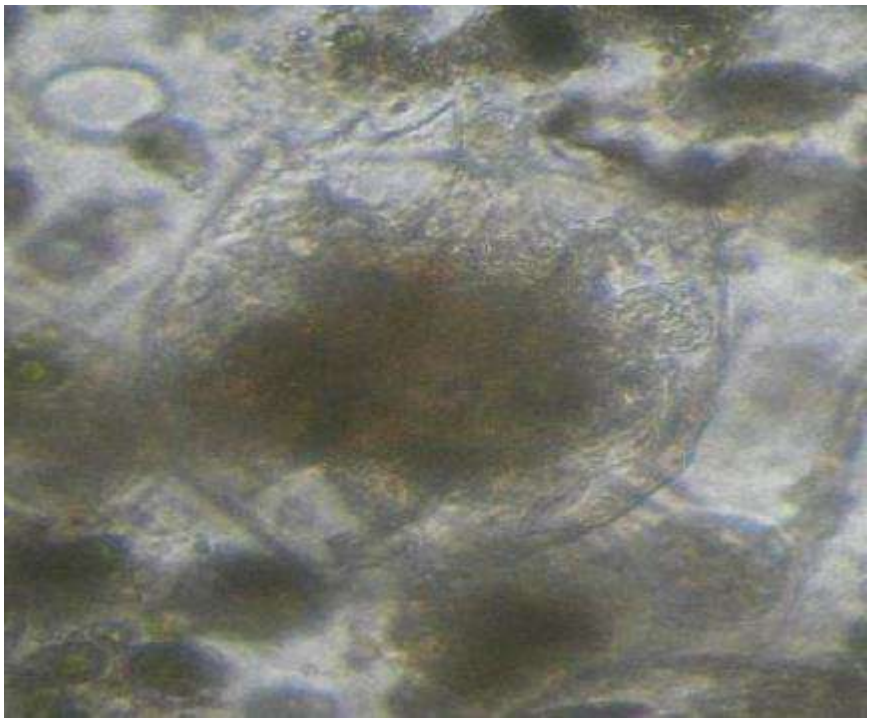
1995). También han sido incluidos como organismos estándar de bioensayo por la Sociedad Americana de Ensayos y Materiales en los Estados Unidos (Anon., 1991), dado que las aguas residuales de la industria de la tortilla (conocidas como agua de nejayote) son ricas en materia orgánica.

Los rotíferos se han utilizado ampliamente en varios bioensayos debido a su amplia distribución, características de su ciclo de vida tales como una vida útil corta y altas tasas de crecimiento y el mantenimiento en condiciones de laboratorio (Snell y Janssen, 1995). Entre las diversas especies de rotíferos, *Brachionus calyciflorus* es reconocido por la Sociedad de Toxicología Ambiental y Química (SETAC) como un organismo de bioensayo. Estudios sobre *Brachionus havanaensis* tienen un interés más local ya que es un rotífero presente en varios cuerpos de agua dulce mexicanos y ha sido documentado en presencia de flores de cianobacterias (Nandini et al., 2005).

16.5.7 Brachionus quadridentatus

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99^{0} 75'37" W99° 28'59"

FOTOGRAFÍA (49)



Descripción: Hembra de *Brachionus quadridentatus* (Brachionidae) cargando tres huevos partenogenéticos
Fuente: Consorcio JA

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia

Phylum: Rotifera
Clase: Monogononta
Orden: Ploimida
Familia: Brachionidae
Género: *Brachionus*
Especie: *Brachionus quadridentatus*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Los rotíferos son animales partenogenéticos cíclicos que son importantes componentes de la comunidad zooplanctónica de un lago. Las poblaciones de rotíferos son comúnmente representadas por hembras con los machos que aparecen esporádicamente (Pennak, 1989). Que quizás sea la razón de que el comportamiento de apareamiento de rotíferos es poco conocido a pesar de haber sido estudiado durante más de treinta años (Velázquez-Rojas et Alabama. 2002).

Descripción: Espinas anterolaterales más largas que las espinas anterointermediarias

Espinas anteromedianas y anterolaterales laterales lateral

Dos espinas posteriores usualmente presentes

Lorica punteaba dando aspecto pustulado

Longitud: lorica 188-418 µm, espina posterolateral 20-156 µm, espina anterolateral 17-49 µm, dorsal anteromedio

Espina 21-72 \ mu m,

Ancho: lorica 115-265 µm

Distancia entre las espinas anterolaterales 98-200 µm.

La comprensión real del comportamiento de apareamiento en rotíferos comenzó con Gilbert (1963) quien demostró que el contacto por quimiorrecepción es utilizada por rotíferos masculinos para identificar a las hembras en *Brachionus angularis* Gosse y *B. calyciflorus* Palas. En 1983, Snell y Hawkinson describieron el comportamiento de apareamiento de *B. plicatilis* Müller, y describió sus diferentes etapas.

El comportamiento de apareamiento en *B. plicatilis* se divide en cinco fases que corresponden a: encuentro, circulación, localización coronal, transferencia de esperma y disociación (Nogrady et al., 1993). Snell et al. (1995) han demostrado que el comportamiento de apareamiento de los machos *B. plicatilis* se basa en el reconocimiento de una feromona de reconocimiento de pareja (MRP) una glicoproteína que es tanto necesaria como suficiente para el comportamiento de apareamiento masculino, lo que representa un mecanismo altamente eficiente para reconocer a los congéneres.

Dada la gran diversidad de rotíferos, es razonable esperar diferencias importantes en el comportamiento de apareamiento de rotíferos (Velázquez-Rojas et al., 2002). Aloia y Moretti (1973) concluyeron que el comportamiento de apareamiento de *Asplanchna brightwelli* Gosse es diferente en cuatro aspectos a la de las dos especies de *Brachionus* descritas por Gilbert (1963). Velázquez-Rojas et al. (2002) argumentó que la etapa de localización coronal es irrelevante para varias especies de rotíferos, incluyendo algunos miembros de la familia Brachionidae.

El comportamiento de apareamiento se conoce en seis familias diferentes de monogonontas (Asplanchnidae, Brachionidae, Epiphanidae, Euchlanidae, Lecanidae, y Trichocercidae), ocho géneros y una veintena de especies (Rico-Martínez & Snell, 1997). Interspecífico

Se han realizado cruces entre los miembros de tres familias (Asplanchnidae, Brachionidae, y Lecanidae), pero sólo en una familia (Brachionidae), se han realizado pruebas de cruzamiento entre miembros de géneros diferentes. De hecho, el género *Brachionus* es el más estudiado en cuanto a la reproducción sexual.

Los únicos datos sobre el comportamiento de apareamiento de *Brachionus quadridentatus* en la literatura es de la obra de Gómez & Serra (1995) donde utilizaron una cepa euryhalina de *B. quadridentatus* para comparar el apareamiento con varios clones de *B. plicatilis.*

En este trabajo reportaron un 34,6% de intento de apareamiento para el acoplamiento homogámico de *B. quadridentatus*. Además, Ruttner-Kolisko (1969) informaron la presencia de hembras híbridas entre *B. quadridentatus* y *B. urceolaris*.

Descripción del macho: El cuerpo consta de tres regiones: a) una cabeza retráctil donde está localizada la corona ciliar, b) la corona cilíndrica o tronco con un sistema digestivo que carece de una mastax y un sistema reproductivo primitivo con un único testículo con dos glándulas prostáticas y un pene corto, c) el pie con dos dedos separados y móviles.

Comportamiento de apareamiento: Más de 30 episodios completos fueron observados y grabados en video (El tiempo total de observación fue de unas veinte horas durante un mes) del comportamiento de apareamiento en *Brachionus quadridentatus.* Machos iniciado en la corona y la apertura del pie. El intento de copulaciones duró 12,4 s en promedio y las copulaciones duraron 71,4 s. En promedio, esta diferencia es significativa ($p = 0,038$; $df = 7$). Se observó un promedio de 36,9 encuentros cada cinco minutos. La

mayoría de la cópula ocurrió en la corona, pero casi todos los intentos de copulación comenzaron en la abertura del pie. Curiosamente a partir de las cinco repeticiones de la prueba de comportamiento de apareamiento en este trabajo, todos los acoplamientos intentados (18) ocurrieron en la abertura del pie y ninguno de ellos resultó en una cópula completa. El porcentaje de los encuentros que se convirtieron en intentos de apareamiento fue 7.86 y se intentó las copulaciones completadas se convirtieron en 0%.

Como en todas las especies de braquionídeos, la hembra de *B. quadridentatus* asume un papel pasivo durante el apareamiento mientras que los círculos masculinos alrededor de la hembra, el paso de localización coronal es claro en esta especie y la copulación se produce en la corona y la apertura del pie.

Velocidad de natación: Los varones nadaron más rápido que las hembras (p = 0,003, n = 10), pero la velocidad de natación de los machos de *B. quadridentatus.* Rango reportado para otros machos braquionídeos (Rico-Martínez & Snell, 1997; Velázquez-Rojas et al., 2002).

Morfología de hembras, machos y huevos

Los machos de *B. quadridentatus* son producidos a partir de huevos no fecundados, ya que los braquionídeos machos se producen en general.

Los huevos partenogénicos de las hembras son más largos y más anchos que los huevos que producen machos.

El comportamiento de apareamiento de *B. quadridentatus* mostró la mayoría de las características de los rotíferos braquionídeos: a) Las hembras son dos a tres veces más grandes que los machos, b) Los machos son nadadores más rápidos que las hembras, c) La cópula dura de 25 a 340 segundos, d) Los sitios preferidos de intentos de apareamiento y copulación son la corona y la apertura del pie. Sin embargo, *B. quadridentatus* mostró el porcentaje más bajo de encuentros que se convierten en intentos de apareamiento (7,86%) registrados hasta ahora para un braquionido rotifer que intenta copular con hembras conspéciales. Gómez & Serra (1995) informó un valor del 34,6%.

La secuencia del comportamiento de apareamiento de *B. quadridentatus* es la secuencia completa típica del comportamiento de apareamiento en los Brachionidos rotíferos. Sin embargo, los autores advierten sobre el significado de "típico" ya que conocemos el comportamiento de apareamiento en tan sólo diez especies de braquiónides. Entre los rotíferos, esta familia representa el mejor estudiado en relación con el comportamiento de apareamiento. Con respecto a la duración de la cópula, *B. quadridentatus* representa a las especies de *Brachionus* con el período más largo (71,38 segundos).

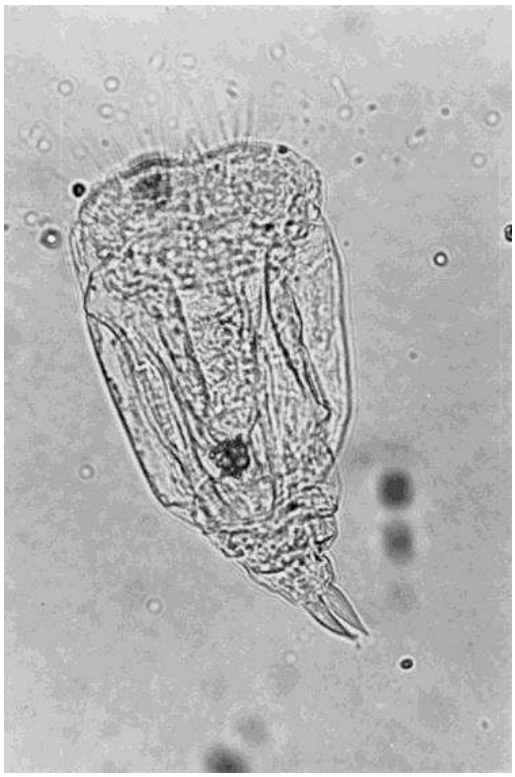
Se sabe que *Platyias quadricornis* es un Brachionido "atípico" (en relación con el comportamiento de apareamiento), principalmente en la unión de placas ventrales y dorsales (como en *Lecane*), y la duración de la cópula es de más de 300 segundos (en otros

braquiónides, esta duración es inferior a 100 segundos). Velázquez-Rojas et al. (2002) argumentaron que la duración de la copulación está relacionada con la dureza de la lorica. Esta observación proviene del hecho de que tanto las hembras de *Lecane* y *Platyias* tienen una lorica muy gruesa. Quizás, la lorica de las hembras de *B. quadridentatus* es más gruesa que la de otras especies de *Brachionus*. Sin embargo, no se pueden descartar otros factores como el número de células espermáticas o la eficiencia de otras estructuras que puedan influir en la duración de la cópula (Díaz et al., 2006).

16.5.8 Platyias quadricornis

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99^{0} 75'37" W99° 28'59"

FOTOGRAFÍA (50)



Descripción: Macho de Platyias quadricornis (Brachionidae)
Fuente: Internat. Rev. Hydrobiol. 87. 2002. 1 97–105. César Alberto Velázquez-Rojas, Gustavo Emilio Santos-Medrano and Roberto Rico-Martínez. Universidad Autónoma de Aguascalientes. Centro Básico. Departamento de Química. Sexual Reproductive Biology of Platyias quadricornis (Rotifera: Monogononta).

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia
Phylum: Rotifera
Clase: Monogononta
Orden: Ploimida
Familia: Brachionidae
Género: *Platyias*
Especie: *Platyias quadricornis*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: *Platyias quadricornis* es una especie en la clasificación taxonómica de rotíferos (rotíferos). El animal pertenece al género *Platyias* y a la familia Brachionidae. El nombre científico de la especie fue primero válidamente publicado en 1832 por Ehrenberg.

Platyias quadricornis es un miembro de la familia Brachionidae cuyo macho no ha sido descrito (KOSTE, 1978). Aquí se describen varios aspectos de la sexualidad

Biología reproductiva del braquionídeo *Platyias quadricornis*, haciendo una descripción detallada del macho, y discutir los diferentes patrones de comportamiento de apareamiento observado en braquionides

Descripción de los machos de *Platyias quadricornis:*

El cuerpo consta de tres regiones; A) una cabeza retráctil donde se encuentra la corona ciliar, B) el tronco cilíndrico con un sistema digestivo vestigial que carece de una mastax y una primitiva. Sistema reproductivo con un solo testículo con dos glándulas de la próstata y un pene corto, c) el pie con dos dedos separados y móviles

Comportamiento de apareamiento: Observamos y grabamos en video más de 35 episodios completos (el tiempo total de observación fue de aproximadamente cincuenta horas durante un mes) del comportamiento de apareamiento en *Platyias quadricornis.* En menos del 10% de estos episodios se observó el paso de localización coronal. En cambio, en los casos en que no se observó el paso circundante y los varones fueron directamente a la coyuntura entre las placas ventral y dorsal en el 92% de las copulaciones observadas. Una copulación fue luego fotografía tomada "in vivo". Esta especie es también el braquiónide con la cópula más larga registrada hasta ahora. El porcentaje de los encuentros que se convirtieron en intentos de apareamiento en ensayos de apareamiento de cinco minutos (n = 7) fue 19,3. Este es uno de los porcentajes más bajos registrados para cualquier macho braquionídeo que copula con congéneres y sólo comparable a la de *Keratella americana.* No se registró copulación durante las pruebas de apareamiento de cinco minutos. Sin embargo, se registraron 25 copulaciones en las observaciones de video. La duración media

de copulación que se registró es la más larga para un brachionido, aunque es sólo la mitad de la de *Lecane quadridentata* (RICO-MARTÍNEZ y SNELL, 1997). En general, P. quadricornis prefiere la separación entre las junturas de las placas ventral y dorsal y la abertura del pie

Velocidad de Natación: Los varones nadaron más rápido que las hembras (p = 0,007, n = 10; pero la velocidad de natación de los machos de *P. quadricornis* cae en el rango reportado para otros machos braquionídeos.

Datos de la historia de vida del macho: Los rotíferos machos viven más a 20 ° C que a 25 ° C (p <0,001. Duración de vida variada desde aproximadamente 35 horas a 25 ° C hasta casi 54 horas a 20 ° C. Esta esperanza de vida es la mitad de la de las hembras.

Morfología de varones, huevos y células parecidas a varillas: El óvulo fecundado de *P. quadricornis* es similar al huevo sexual fecundado de *Brachionus polyacanthus* con respecto a la forma. El huevo femenino asexual de *P. quadricornis* es más largo y más ancho que el huevo masculino asexual (p <0,001), pero es más pequeño que el huevo sexual recubierto (p = 0,003). El huevo macho es el más pequeño de todos los huevos (p <0,001).

El macho de *P. quadricornis* tiene un pene verdadero y un pie de dos dedos. Durante el apareamiento, el pie se dobla para permitir un mejor contacto entre el pene y la superficie lorica de la hembra y entonces puede ocurrir la copulación. El macho también carece de un sistema digestivo como la mayoría de monogonontes.

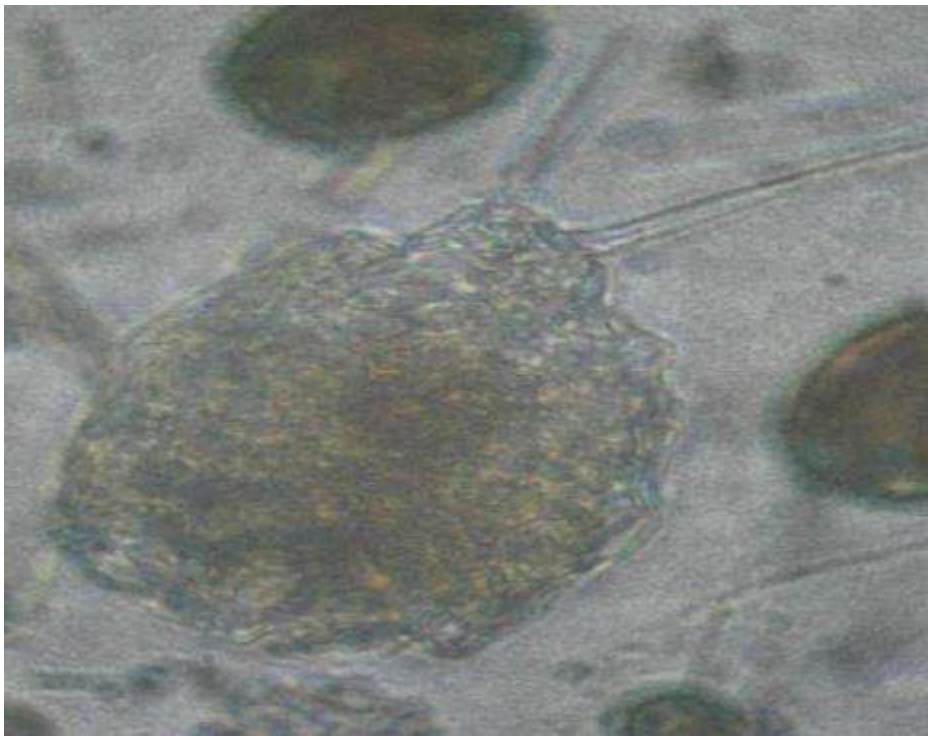
El único testículo es globular y tiene una vesícula que contiene cantidades iguales de células germinales atípicas similares a varillas y espermatozoides. En contraste, muchas de las especies observadas hasta ahora tienen dos veces más esperma que varas. El comportamiento de apareamiento de *P. quadricornis* es en muchos aspectos similar al de otros Braquionidos. La hembra asume un papel pasivo durante todo el proceso, el paso circundante está presente, los machos son nadadores rápidos y 0,74 veces más pequeños que las hembras, iniciación de apareamiento. El comportamiento de la copulación ocurre en corona. La localización coronal rara vez ocurre en *P. quadricornis* y en cambio la brecha entre las junturas de las placas dorsal y ventral y la abertura del pie son los lugares preferidos para la cópula y las iniciaciones de apareamiento respectivamente. El paso circundante, que es tan notable en las especies de *Brachionus* estudiadas hasta ahora, no son tan evidentes en *P. quadricornis.* De hecho, la mayoría del tiempo no hay circulo completo por el macho alrededor de la hembra. Este es el caso de otras especies no braquiónides (RICO-MARTÍNEZ y SNELL, 1997). Por lo tanto, registramos un intento de apareamiento cada vez que un macho entró en contacto con una hembra con su corona y reaccionó a este contacto manteniendo un contacto estrecho con la hembra en planos longitudinales o transversales de *P. quadricornis* es diferente de la de varias especies de *Brachionus,* como *B. angularis, B. calyciflorus*, etc. Sin embargo, guarda un gran parecido con el de *B. polyacanthus*. La presencia de una gruesa capa externa en el huevo en algunas especies una ventaja adicional contra otras especies durante las condiciones de desecación. El número de espermatozoides encontrados en machos virgenes de P. quadricornis (10,0) es 30-40

reportados por algunos autores en *Brachionus plicatilis*. La proporción entre los espermatozoides y las células germinales atípicas (1/1) es también bastante diferente en *P. quadricornis* que en otras especies donde 2/1 proporciones tienen (Velásquez et al., 2002).

16.5.9 Cephalodella sp.

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99^0 75'37" W99° 28'59"

FOTOGRAFÍA (51)



Descripción: *Cephalodella sp.*(Notommatidae)
Fuente: Consorcio JA

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia
Phylum: Rotifera
Clase: Monogononta
Orden: Ploima
Familia: Notommatidae
Género: *Cephalodella*
Especie: *Cephalodella sp.*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Los rotíferos de este género son de pequeño tamaño, tienen el caparazón formado por 4 ó 5 placas separadas por hendiduras longitudinales; la cabeza es ancha y el aparato masticador puede presentar diferentes formas, con un penacho de cilios rígidos alrededor de la boca; la corona es muy discreta y el pie está formado por dos dedos alargados en forma de espina. Tienen un solo ojo. El órgano rotatorio se encuentra en posición oblicua. Se mueven incesantemente buscando pequeñas algas de las que alimentarse.

El género comprende cerca de 200 especies cosmopolitas.

Cephalodella vittata es una especie endémica del lago Baikal. *Cephalodella* es un rotífero de pequeño tamaño y generalmente gran cabeza, y está representado por cerca de 190 especies que se reparten por las aguas de todo el Planeta.

La corona de *Cephalodella* se dispone oblicua con respecto al eje del cuerpo de este rotífero y es muy discreta si la comparamos por su tamaño con las de otros géneros más o menos próximos como *Philodina* o *Ptygura*. Su corto pie está formado por dos dedos alargados en forma de espina con los que se ancla a las algas o a los grumos de sedimento desde donde filtra el agua.

El género *Cephalodella* pertenece a un grupo de complicado reconocimiento. Las características de cada una de las especies, con frecuencia resultan difíciles de observar...y más todavía en ejemplares vivos. La cabeza de este rotífero es ancha y su aparato masticador puede presentar hasta seis formas diferentes.

Cephalodella tiene solo un pequeño ojo situado en la frente, otras veces, desplazado un poco hacia atrás se dispone en la "nuca".

Cephalodella es un rotífero de pequeño tamaño, está representado por cerca de 190 especies que se reparten por las aguas de todo el Planeta.

El género *Cephalodella* es un grupo de complicado reconocimiento, las características de cada una de las especies, con frecuencia resultan difíciles y de observar...y más todavía en ejemplares vivos. La cabeza de este rotífero es ancha y su aparato masticador puede presentar hasta seis formas diferentes.

La corona de *Cephalodella* es muy discreta si la comparamos con las de otros rotíferos como *Philodina* o *Ptygura* y su pie está formado por dos dedos alargados y en forma de espina.

Cephalodella tiene solo un pequeño ojo situado en la frente o en la "nuca" y nuestra especie sigue este segundo patrón. Nuestro rotífero vive en una enmarañada selva formada por los filamentos del alga *Cladophora* y se mueve entre ellos con mucha agilidad, pasando de un filamento a otro con la ayuda de los apéndices de sus pies, generalmente *Cephalodella* se mueve incesantemente buscando pequeñas algas de las que alimentarse, en otras ocasiones, en las zonas donde puede encontrar más facilmente su menú favorito se detiene y con su corona de cilios genera corrientes para atraerla comida hacia su boca. En estas selvas de filamentos microscópicos *Cephalodella* se desenvuelve a su gusto, como un panda en un bosque de bambú.

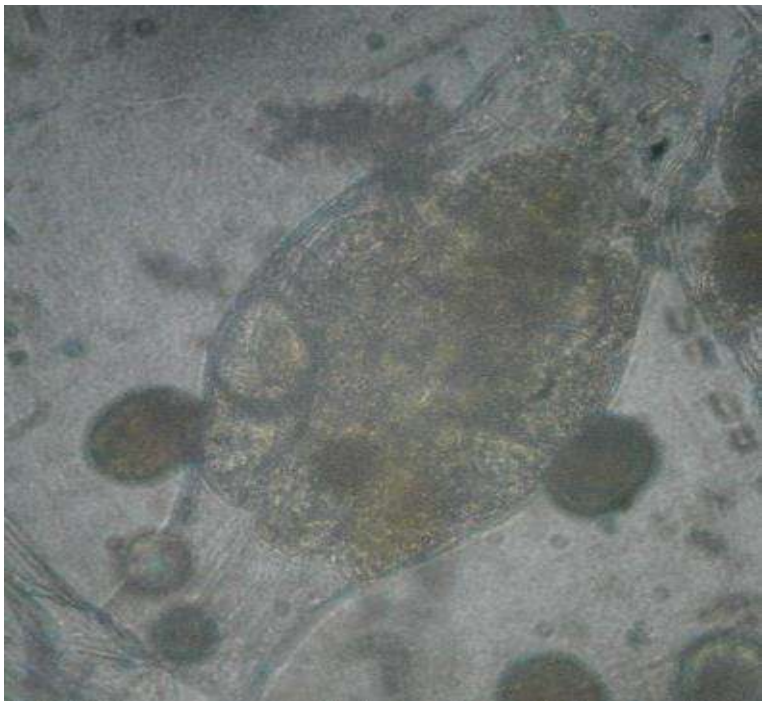
Los rotíferos están muy extendidos en prácticamente todos los hábitats acuáticos y desempeñan un papel importante en la red alimentaria pelágica. Como es el caso de los ciliados, la mayoría de las más de 2000 especies de rotíferos son alimentadores de suspensión, pastando sobre bacterias, algas pequeñas y protistas heterotróficos y sirviendo como alimento importante para niveles tróficos superiores (Gliwicz, 2003).

El género *Cephalodella* (Monogononta: Notommatidae) está entre los géneros más ricos en especies del phylum Rotifera, con aproximadamente 190 especies descritas (Segers, 2007). Este género se caracteriza por una gran similitud fenotípica, lo que dificulta la identificación taxonómica (Nogrady & Pourriot, 1995). Como consecuencia, nuestra comprensión de la distribución y la ecología de muchas especies se ve borrosa por errores de identificación y registros dudosos, y se esperan nuevas especies incluso de regiones bien exploradas (Jersabek, Weithoff & Weisse, 2011). Jersabek et al. (2011) describió recientemente la nueva especie Cephalodella acidophila Jersabek, Weithoff y Weisse de lagos altamente acidificados (pH <3) en Alemania Oriental (Lago 130) y el norte de Austria (Lago Langau). Esta especie se presenta en hábitats artificiales con una abundancia baja a moderada (Weithoff et al., 2010; Moser & Weisse, 2011b). En el lago Langau, la densidad de población varió de cinco individuos por litro en verano a 22 individuos por litro en otoño; El pico se registró cuando la temperatura era inferior a 10 ° C (Moser & Weisse, 2011b). La biomasa de fitoplancton en la mezcla de este lago es relativamente constante, con variaciones estacionales que van de 0,17 a 0,36 mg C L-1 (Moser & Weisse, 2011b); Se registró una mayor biomasa de fitoplancton en el monimolimnio de L. Langau (Weisse et al., 2013).

16.5.10 Proales sp.

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99°76'78" W99° 25'50"

FOTOGRAFÍA (52)



Descripción: *Proales sp.* (Notommatidae)
Fuente: Consorcio JA

Jerarquía Taxonómica

Reino: Animalia
Phylum: Rotifera
Clase: Monogononta
Orden: Ploima
Familia: Notommatidae
Género: *Proales*
Especie: *Proales sp.*

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Son rotíferos de pequeño tamaño y apenas superan las 80 micras de longitud. Es un género bastante común en agua salada y en las arenas de playa. Los rotíferos son pequeños invertebrados pluricelulares, a veces de muy difícil determinación pues es necesario conocer con detalle cómo está formado su aparato masticador. Este rotífero permanece anclado por sus dos apéndices finales de la cola, y tiene gran motilidad.

Rotiferos de piel blanda y pie muy poco desarrollado

Se alimentan del contenido celular de las algas por lo que su estomago presenta color verde. Tamaño aprox. 150 - 300um

Proales similis y *Brachionus rotundiformis* son especies comercialmente cultivadas, que se alimentan predominantemente de microalgas. Sin embargo, todavía se desconoce la importancia de la comunidad bacteriana en el crecimiento de *P. similis* y *B. rotundiformis*. En este estudio, el efecto de limitar el crecimiento bacteriano y, como segundo objetivo, el efecto de la adición de una pequeña cantidad de bacterias vivas o muertas sobre el rendimiento de crecimiento y la comunidad microbiana (MC) de cultivos de *P. similis* o *B. rotundiformis* se evaluó durante un período de cultivo de 10 días. Se utilizó un cultivo de rotíferos con MC no manipulado y algas autoclavadas alimentadas como primer control, y un cultivo iniciado en agua de mar autoclavada y alimentado con algas autoclavadas como segundo control. Con el fin de probar un efecto alimenticio, los probióticos y otras bacterias presentes en el sistema de cultivo fueron sacrificados (inhibidos para crecer) mediante la adición de una mezcla de antibióticos (AB) y el rendimiento del cultivo rotifer se comparó con el de un cultivo al que los probionts vivos fueron agregados. En presencia de la mezcla probiótica viva, ambas especies de rotiferos mostraron un mejor rendimiento de crecimiento que aquellas sin la presencia de mezcla probiótica o aquellas con el AB añadido. Además, el rendimiento de crecimiento del rotífero *P. similis* es más dependiente de la proliferación de la comunidad bacteriana que el rotífero *B. rotundiformis.* La suplementación de estas bacterias probióticas no sólo aumentó la producción de los rotíferos, sino que también tuvo un efecto regulador sobre la microbiota. La densidad

bacteriana estaba por debajo del límite de detección en TCBS, MRS agar y MA en todos los tratamientos utilizando AB durante el período de cultivo para ambas especies rotiferas.

La orientación dorsoventral de los músculos se basa en reconstrucciones computarizadas. La musculatura del tronco constituye cinco músculos circulares incompletos que se extienden desde una posición ventrolateral y se encuentran en el lado dorsal. Cada músculo circular consta de seis fibras. Un par de retractores anchos del tronco ventral, situados cerca de la línea media ventral, se extienden desde el cuello hasta los dedos de los pies. Cada músculo consta de tres fibras. Anteriormente, el músculo trifurcates y en el tronco, posterior al segundo

Circular, está presente un apéndice muscular conspicuo. Un par de retractores del tronco ventrolateral va desde el cuello hasta la punta de los dedos del pie. Estos músculos son más delgados que los retractores del tronco ventral y constan de dos fibras.

Un par de retractores laterales del tronco discurre desde la parte más apical de la cabeza y ancla lateralmente en el tronco posterior al segundo músculo circular.

Más dorsalmente, un par de retractores dorsolaterales del tronco se extiende desde el cuello y las anclas lateralmente, posterior al cuarto músculo circular.

Poseen un par de retractores dorsales fuertes. Estos músculos son los más amplios y más llamativos en *P. daphnicola.* Los músculos son bipartitos anteriormente y se ejecutan desde la parte más apical de la cabeza. Detrás del cuello, hacen un giro distintivo hacia el lado dorsal y anclan dorsalmente en el tronco, detrás del tercer músculo circular.

Tres pares de retractores longitudinales, los retractores dorsal y lateral y los retractores corona laterales controlan los movimientos en la cabeza. El último

Se extienden anteriormente desde una posición en el cuello y se fijan en el área corona con sus terminales bifurcados.

Además, la cabeza contiene dos músculos transversales: la pars coronalis delgada, dorsal cerca del rostrum, y el esfínter coronal muy ancho y visible. Este último no es un esfínter verdadero, ya que está claramente compuesto por un músculo dorsal y un músculo ventral que no están unidos. Sin embargo, ciertamente funciona de la misma manera que los esfínteres coronales en otros rotíferos.

El movimiento del pie está parcialmente controlado por los retractores ventral y lateroventral del tronco, pero además tiene un par de retractores del pie ventral y extensores del pie. Los retractores del pie ventral son relativamente delgados y se extienden desde la punta de los dedos hasta una posición próxima al segundo músculo circular. Los extensores se fijan en la parte dorsal de los dedos de los pies y se extienden hasta una

posición medial en el tronco. Cerca de sus extremos apicales, cada músculo se divide en dos terminales separadas (Sorensen, 2005).

16.6 COMUNIDAD DE MACRÓFITAS

16.6.1 Eichhornia crassipes

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99°76'78" W99° 25'50"

FOTOGRAFÍA (53)



Descripción: *Eichhornia crassipes* (Pontederiaceae) en Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Liliopsida
Orden: Commelinales
Familia: Pontederiaceae
Género: *Eichhornia*
Especie: *Eichhornia crassipes*
Nombre común: Jacinto de agua, flor de bora, camalote, aguapey, tarope, tarulla, buchón de agua, lirio de agua.
Hábito: Hierba
Origen: Nativa, invasora en los humedales
Tipo de Vegetación: Acuática

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Llamado comúnmente flor de bora, camalote, jacinto de agua común, tarope, "aguapé" o tarulla, es una planta acuática de la familia de las Pontederiaceae. Es originaria de las aguas dulces de las regiones cálidas de América del Sur, en las cuencas Amazónica, y del Plata. El origen de *E. crassipes* se ubica casi con certeza en la cuenca amazónica de Brasil (Barrett & Forno, 1982), así como parte de las llanuras entre Colombia y Venezuela (Dávila, 1992). Es usada como planta medicinal, fertilizante de suelos y decorativa; por fuera de su nicho original se la considera especie invasora. También se utiliza como forraje (para alimentar reses, cerdos, cabras y ovejas), para producir biogás (a través de la fermentación se puede generar gas metano y abono en forma de compostaje), para producir papel e incluso como material de construcción (Dávila, 1992). El buchón puede ser usado para controlar la contaminación en cuerpos de agua, ya que tiene una tasa de absorción de metales pesados muy alta. A pesar de todos estos usos, las tecnologías para aprovechar el buchón no son económicamente competitivas y por esta razón no son un mecanismo eficiente de control (Dávila, 1992; Bustamante Sanint, 2010).

Es una planta nativa de Suramérica que se caracteriza por unas hojas con pecíolos esponjosos engrosados, los cuales le permiten flotar sobre el agua. Tiene unas flores muy vistosas de colores lila y violeta, por lo que en ocasiones se utiliza como ornamental. Tallo vegetativo sumamente corto; hojas en rosetas, ascendentes a extendidas; pecíolos cortos, hinchados (bulbosos), con tejido aerenquimatoso; con dimorfismo foliar al crecer agrupadas: hojas puramente ascendentes y pecíolos elongados y menos hinchados; láminas de 2 a 16 cm. Inflorescencia: espiga; flores azules a celestes, y una mancha amarilla en el lóbulo superior del perianto; fruto: cápsula de 1,5 cm (Forzza, 2010). La planta consiste en brotes individuales cada uno con un máximo de diez hojas expandidas dispuestas en espiral y separadas por entrenudos muy cortos (Ver Fotografías 4a, 4b, 4c y 4d). Las hojas ovoides o en forma de riñón, de hasta 15 cm de diámetro presentan un pecíolo a menudo hinchado de 2 a 5 cm de grosor. La base del pecíolo y cualquier hoja posterior está encerrada en una estípula de hasta 6 cm de largo. Las raíces se desarrollan en la base de cada hoja, alcanzan 20 a 60 cm de largo, aunque pueden extenderse a 300 cm. Las yemas axilares pueden desarrollar estolones, creciendo horizontalmente 10 a 50 cm antes de establecer plantas hijas. Poblaciones de brotes interconectadas pueden desarrollarse muy

rápidamente, aunque los estolones que conectan finalmente mueren. Inflorescencia en espiga, se desarrolla desde el meristemo apical, pero tiende a aparecer lateral debido al desarrollo inmediato de una yema, cada espiga alcanza hasta 50 cm de altura, tiene 8 a 15 flores sésiles. El lóbulo principal de cada flor tiene un parche de color amarillo brillante, con forma de diamante rodeado de color púrpura. Fruto en cápsula que puede contener hasta 450 semillas pequeñas, cada una de aproximadamente 1 x 3 mm. La polinización, principalmente por viento, puede dar lugar a una buena producción de semilla, aunque en algunas poblaciones puede haber un alto grado de auto a incompatibilidad (Harley, 1994; Velásquez, 1994; Rzedowski *et al.,* 2005).

Es una planta netamente acuática que habita en ecosistemas acuáticos tropicales y humedales de sabana (Bustamante-Sanint, 2010). Vive en aguas dulces estancadas, tranquilas o de ligero movimiento, por ejemplo, zanjas, canales, arroyos, ríos y pantanos (Dávila, 1992; Rzedowski et al., 2005). A veces flotante, aunque también se fija al sustrato (Velásquez, 1994).

Su reproducción es principalmente de tipo vegetativo por estolones y por semillas. Las semillas son capaces de germinar inmediatamente, pero pueden permanecer en estado latente durante muchos años. La germinación es estimulada por las condiciones aeróbicas y temperaturas alternadas; grandes poblaciones de plántulas pueden establecerse en el barro expuesto en los bordes de las masas de agua cuando los niveles de agua caen. Desde una etapa temprana, las yemas axilares de las hojas más viejas de la plántula son capaces de desarrollarse en estolones, que crecen horizontalmente y forman plantas hijas y puede ocurrir de forma indefinida y poblaciones muy grandes se producen de esta manera sin reproducción sexual (Velásquez, 1994; Rzedowski *et al.* 2005; CABI, 2014). Tiene un ciclo de vida perenne (Rzedowski *et al.* 2005). El flujo de agua es el principal medio de dispersión de material vegetativo, así como de las semillas cuando se producen (Velásquez, 1994; Rzedowski *et al.* 2005; CABI, 2014)

Además de salvaje, *Eichhornia crassipes* se cultiva en jardines de agua y en fuentes; es la única especie de su género estrictamente flotante. Está incluido en la lista 100 de las especies exóticas invasoras más dañinas del mundo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. Se ha convertido en un problema ambiental en otras regiones diferentes a las de su distribución natural, principalmente porque tapona los canales de drenaje y cubre completamente el espejo de agua en embalses, lagunas y humedales. Esto provoca cambios en los ciclos de nutrientes de las aguas, en su oxigenación y en su composición de microorganismos. Es una especie muy adaptable a entornos alterados como aguas contaminadas y embalses, lo cual la convierte en una de las especies invasoras más peligrosas alrededor del mundo.

16.6.2 Typha latifolia

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99°76'78" W99° 25'50"

FOTOGRAFÍA (54)



Descripción: *Typha latifolia* (Typhaceae) en el PEDH Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
Subreino: Tracheobionta
División: Magnoliophyta
Clase: Liliopsida
Orden: Poales
Familia: Typhaceae
Género: *Typha*
Especie: *Typha latifolia*
Nombre común: Totora, junco de esteras, espadaña, enea, anea, bayón, bayunco,bohordo, henea, junco dela pasión, maza de agua
Hábito: Hierba
Origen: Nativa, invasora en los humedales
Tipo de Vegetación: Acuática

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: *Typha latifolia* (totora, junco de esteras, espadaña, enea, anea', bayón, bayunco, bohordo, henea, junco de la pasión, maza de agua) es una especie de planta herbácea perennes del género *Typha*, que crece en áreas templadas subtropicales y tropicales del hemisferio norte, en regiones pantanosas. Florece de mediados a fines del verano. Esta especie comparte su distribución con otras sp. emparentadas, y se hibrida con *Typha angustifolia*, de hojas más angostas, formando *Typha x glauca (Typha angustifolia x T. latifolia*). Alcanza 1,5 a 3 m de altura y sus hojas 2-4 cm de ancho (Ver Fotografía 10) (*Real Jardín Botánico, 2010).*

Se encuentra en la mayor parte de las regiones más templadas del hemisferio norte. Es una de las plantas más altas del género, ya que puede alcanzar los 3 m de altura. Tiene grandes matas de follaje verde medio. Sus tallos son erectos. Las hojas miden hasta 18 mm de ancho. Sus flores son espigas en formas de cigarro, de 30 cm de largo; las masculinas se encuentran en la parte superior y las femeninas en la inferior. Puede ser extremadamente invasiva (Cheers *et al.* 2006).

16.6.3 Hydrocotyle ranunculoides

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99°76'78" W99° 25'50"

FOTOGRAFÍA (55)



Descripción: *Hydrocotyle ranunculoides* (Araliaceae) en Humedal Tunjo. Vista detallada.
Fuente: Consorcio JA

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
División: Fanerógama
Clase: Magnoliopsida
Orden: Apiales
Familia: Araliaceae
Género: *Hydrocotyle*
Especie: *Hydrocotyle ranunculoides*
Nombre común: Redondita de agua
Hábito: Hierba
Origen: Nativa
Tipo de Vegetación: Acuática

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Es una planta acuática en la familia Araliaceae. Es nativa de Norte y Sudamérica, y partes de África. En el Reino Unido es una especie introducida especie invasora muy expandida a los cursos de agua en Inglaterra y de Gales. También es maleza en Australia. Por otro lado, es una especie amenazada en partes de su área endémica de EE. UU.

Tiene tallos horizontales, rizomatosos y estolóníferos, finos hasta robustos, glabros, acuáticos flotantes, y también rastreros en suelo saturado, con nudos radicantes (Ver Fotografías 5a y 5b). Los escapos son glabros, que pueden llegar a medir hasta 15-45 mm largo, opuestos a las hojas. Hojas con pecíolos delgados, no peltadas, 3-40 cm de longitud. Las estípulas son cóncavas, orbiculares, enteras, estrías pards; las láminas suborbiculares a reniformes, 5-7-nervadas, base emarginada, hendida hasta la mitad, 5-8 mm largo. Tiene umbelas simples, 4-12-flores, y pedicelos de 1-2 mm de largo, ascendentes. Los involucros con brácteas de 1-2 mm d largo, y ápice obtuso. Pétalos cremosos, puntuados, aovados, acuminados, 0,4-0,7 mm de largo. Su estilopodio es plano, estilos de 1 mm de longitud. Fruto suborbicular, lateralmente apretado, base emarginada, castraño-amarillento a pardo-rojizo.

Debido a su potencial colonizador y constituir una amenaza grave para las especies autóctonas, los hábitats o los ecosistemas, esta especie ha sido incluida en el Catálogo Español de Especies exóticas Invasoras, aprobado por Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto (Lucena *et al,* 2001).

16.6.4 Polygonum punctatum

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99^{0} 75'37" W99° 28'59"

FOTOGRAFÍA (56)



Descripción: *Polygonum punctatum* (Polygonaceae) en Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Caryophyllales
Familia: Polygonaceae
Género: *Polygonum*
Especie: *Polygonum punctatum*
Nombre común: Chilillo, tamaiza
Hábito: Hierba
Origen: Nativa, invasora en los humedales
Tipo de Vegetación: Acuática

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: La chilillo, tamaiza (*Polygonum punctatum*) es una especie botánica de planta perenne, palustre, perteneciente la familia de las Polygonaceae. Es endémica de toda América, desde Canadá a Argentina. Se encuentra naturalizada en todos los estados del centro de América, encontrándose a lo largo de bordes de caminos, bancos de arena de los ríos, y en terrenos inundados.

Hierba perenne acuática o semiacuática (Ver Fotografía 7a), de hojas grandes, angostas, alternas, con pecíolos de 12-25 mm de largo, glabras, lámina variable en forma (angostamente lanceoladas, oblongo-lanceoladas, romboideas) pero siempre se estrechan hacia ambos extremos, de hasta 16 cm x 3,5 cm, ápice agudo, borde entero, base cuneada, sin pelos, punteada en el envés (Ver Fotografía 7b).

Tallo simple o ramificado, erguido o ascendente, con o sin pelos, finamente estriado, verde o verdoso rojizo; ócrea hialina rojiza, de 6-15 mm de largo, truncas, se desgarran, con o sin cilios.

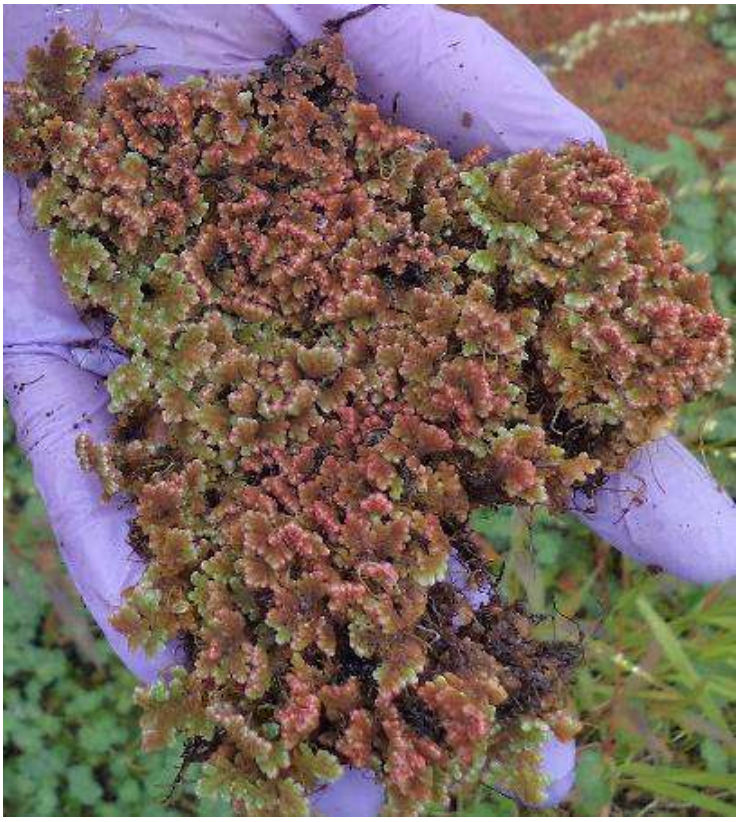
Inflorescencias en racimos laxos, delgados, erguidos o curvados, de hasta 9 cm de largo (Ver Fotografía 7b); brácteas translúcidas, en forma de embudo y de hasta 3 mm de largo, acompañando a los grupos de flores; flores diminutas, de 2-4 mm de largo, con perianto de 3-6 tépalos, verdososos, blanco y verde o rosado y verde, cubiertos de puntos glandulares evidentes, con 8 estambres, 3-estilos unidos por la base, con puntos glandulares evidentes. Fruto aquenio, seco, de superficie brillante, cubierto por perianto seco, caedizo al frotar, excepto el que rodea el pediculo; de hasta 4 mm x 1,3-2,1 mm, ápice acuminado a cuspidado, con 3 costillas, lustrosas, pardo negruzco o café rojizo. Se confunde fácilmente con *Polygonum hydropiper*, que también tiene glándulas en los tépalos; pero, ésta tiene frutos con superficie mate, no brillante.

Las plántulas tienen hipocótilo cilíndrico, de 4-14 mm de largo, rojo, glabro; cotiledones de lámina elíptica de 3 a 4 mm x 2,5 mm, glabros, a veces envés rojizo; epicótilo nulo o cilíndrico, de hasta 1,5 mm de largo; hojas alternas. Cuando vive como acuática sus hojas tienen 1,2-3 cm x 6-10 cm, de ápice romo. Se usa como planta ornamental y medicinal.

16.6.5 Azolla filiculoides

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99°76'78" W99° 25'50"

FOTOGRAFÍA (57)



Descripción: *Azolla filiculoides* (Azollaceae) en Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA

Jerarquía Taxonómica

Reino: Plantae
División: Pteridophyta
Clase: Pteridopsida
Orden: Salviniales
Familia: Azollaceae
Género: *Azolla*
Especie: *Azolla filiculoides*
Nombre común: Alfombra de agua o azola
Hábito: Hierba
Origen: Nativa, invasora en los humedales
Tipo de Vegetación: Acuática

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Observaciones adicionales: Nativa de América del Sur (Velásquez, 1994). *Azolla filiculoides* es una especie acuática flotante (Ver Fotografía 2a) perteneciente al grupo de los helechos. Se reproduce rápidamente de forma vegetativa y puede cubrir grandes áreas de aguas estancadas en humedales, lagunas y lagos. Al impedir el paso de la luz y el intercambio de oxígeno, convierte el ambiente subacuático en un medio hostil para la flora y fauna nativa. Tiene un alto potencial reproductivo y con alta capacidad de dispersión local. Resiste muy bien los disturbios y saca provecho de ello, como sucede en zonas de cultivos inundables en donde es muy abundante.

Es un pequeño helecho acuático, raras veces de más de 25 mm (O'Keeffe, 1986). El género es único que crece en asociación con una cianobacteria (alga azul-verde). Esta especie consta de un rizoma principal, que se ramifica en rizomas secundarios. Todos ellos llevan dispuestas alternativamente hojas pequeñas. Sobre la cara ventral presenta raíces adventicias no ramificadas que cuelgan hacia abajo en el agua, de donde absorben directamente los nutrientes. En aguas muy poco profundas, las raíces pueden tomar los nutrientes del suelo cuando están en contacto directo con éste (Wagner, 1997).
Es una especie acuática (Ver Fotografía 2b), por lo regular se establece en grandes manchas en zonas aledañas a las desembocaduras de ríos y quebradas (Rangel-Ch. & Aguirre-C., 1983), aunque también se encuentra en lagunas o esteros con caudales menores (Ríos-Rodríguez *et al.,* 2009). Como hábitat requiere que el fondo (sustrato) sea completamente cenagoso y con oleaje suave (Rangel-Ch. & Aguirre-C., 1983). Se encuentra desde el nivel del mar hasta 3800 msnm (Ríos-Rodríguez *et al.,* 2009).
Forma de Crecimiento: Hierba (Velásquez, 1994). Se reproduce vegetativamente de manera rápida, por el alargamiento y la fragmentación de las hojas pequeñas (Ver Fotografía 8b) (Lumpkin & Plucknett, 1982). Bajo condiciones ambientales favorables puede presentar reproducción sexual (Ashton, 1982).
Ciclo de vida: Perenne; Anual. Se dispersa a través de la fragmentación de las pequeñas hojas, las cuales son transportadas por las corrientes de agua y por animales (Lumpkin & Plucknett, 1982; CABI, 2014).
Es utilizada como alimento de cerdos cuando se cosecha en grandes cantidades (Peña *et al.*, 2005; Leterme *et al.,* 2009). También se utiliza como abono verde en cultivos de arroz en asocio con algas del género *Anabaena* (Mora-Zabala, 1985).

17 METODOLOGÍAS EMPLEADAS

17.1 MACROINVERTEBRADOS DEL BENTOS: RED SURBER, (ÁREA 0,09 M²)

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99°76'78" W99° 25'50"

FOTOGRAFÍA (58)



Descripción: Toma de muestras de macroinvertebrados del bentos en el PEDH Tunjo
Fuente: Consorcio JA

Observaciones adicionales: La colecta de las muestras para identificar y analizar los macroinvertebrados del bentos se realizó utilizando la red Surber, (área 0,09 m²), realizando 5 repeticiones para un área total de 0,45 m², preservando las muestras con alcohol al 70%. El análisis de las muestras se realizó utilizando un estereoscopio para la separación e identificación de los organismos, para lo cual se emplearon claves taxonómicas especializadas y actualizadas. Para cada taxón se contabilizó el número de organismos y se calculó su abundancia de acuerdo con el área muestreada, reportando el número de estos por metro cuadrado (ind/m²).

17.2 Macroinvertebrados asociados a Macrófitas

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99°76'78" W99° 25'50"

FOTOGRAFÍA (59)



Descripción: Toma de muestras de macroinvertebrados asociados a Macrófitas en el PEDH Tunjo
Fuente: Consorcio JA

Observaciones adicionales: El muestreo de los macroinvertebrados asociados a macrófitas se realizó mediante el empleo de la red D, la cual es colocada bajo el parche de macrófitas (vegetación flotante) o arrastrándola (vegetación enraizada). Se repitió este procedimiento por 3 veces para obtener un área total de 0,35 m². La muestra así obtenida se preservó con alcohol al 70%. Las muestras se analizaron bajo un estereoscopio y la determinación taxonómica de los organismos se efectuó utilizando claves especializadas. Los individuos fueron cuantificados, se calculó el número de estos de acuerdo con el área muestreada, reportando los resultados como individuos por metro cuadrado (ind/m²).

17.3 Perifiton Algal

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99°76'78" W99° 25'50"

FOTOGRAFÍA (60)



Descripción: Toma de muestras de Perifiton Algal en el PEDH Tunjo
Fuente: Consorcio JA

Observaciones adicionales: *Las muestras de perifiton algal fueron colectadas raspando la película adherida a los diferentes sustratos utilizando un cuadrante de área de 3x3 cm y un cepillo, realizando este procedimiento 11 veces para obtener un área total de 99 cm2. Las muestras se preservaron con 20 mL de solución Transeau. La identificación taxonómica y conteo de las algas presentes en el perifiton se realizó con un microscopio invertido, empleando para ello claves taxonómicas especializadas y actualizadas. Para calcular el número de células se tuvo en cuenta el área muestreada y el volumen analizado, reportando los resultados como número de células por centímetro cuadrado (Cel/cm²).*

17.4 Fitoplancton y Zooplancton

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99°76'78" W99° 25'50"

FOTOGRAFÍA (61)



Descripción: Toma de muestras de Fitoplancton y Zooplancton en el PEDH Tunjo
Fuente: Consorcio JA

Observaciones adicionales: La colecta de las muestras de fitoplancton y zooplancton se realizó a nivel superficial, filtrando 30 L para cada una de las muestras de fitoplancton y zooplancton para lo cual se utilizó una red de plancton, las muestras se preservaron añadiendo 20 mL de solución Transeau. En ambos casos los organismos del plancton fueron identificados y contabilizados utilizando un microscopio, la identificación se realizó con claves especializadas actualizadas. Los resultados se calcularon teniendo en cuenta los volúmenes filtrado y analizado, los resultados son expresados como cel/L.

17.5 Macrófitas

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01-Julio-2016
COORDENADAS:	N 99°76'78" W99° 25'50"

FOTOGRAFÍA (62)



Descripción: Toma de muestras de Macrófitas en el PEDH Tunjo
Fuente: Consorcio JA

Observaciones adicionales: *La toma de muestras de macrófitas se realizó observando las macrófitas presentes en cada lugar, mediante el uso de un cuadrante de área 1m² ubicado sobre el parche de macrófitas, se calculó el porcentaje de cobertura de cada morfoespecie dentro del cuadrante, realizando una curva de acumulación de especies, hasta la estabilización de la misma. Las macrófitas que no fueron identificadas se preservaron con alcohol al 70% y fueron identificadas en laboratorio utilizando un estereoscopio y claves taxonómicas especializadas. De acuerdo con el número de cuadrantes observados, los resultados se expresan en porcentaje de cobertura en metros cuadrados.*

18 BIBLIOGRAFIA REGISTRO FOTOGRAFICO LIMNOLOGIA TUNJO

- Aboal, M.; M. Álvarez-Cobelas; J. Cambra & L. Ector. (2003). Floristic List of non marine Diatoms (Bacillariophyceae) of the Iberian Peninsula, Baleric Islands and Canary Islands. Updated taxonomy and bibliography. Diat. Monogr. 4. ARG. Gantner Verlag K. G.
- Adamowicz, Sarah, J. Paul D. N. Hebert & María Christina Marinone (2004). "Species diversity and endemism in the Daphnia of Argentina: a genetic investigation". Zoological Journal of the Linnean Society 140: 171–205. doi:10.1111/j.
- Alves-da-Silva, S.M. & Bridi, F.C. 2004. Estudo de Euglenophyta no Parque Estadual Delta do Jacuí, Rio Grande do Sul, Brasil. 2. Os gêneros *Phacus Dujardin* e *Hyalophacus* (Pringshein) Pochmann. Iheringia, Série Botânica, 59: 75-96.
- Alves-da-Silva, S.M., Escobar, K.C. & Juliano, V.B. 2016. Novos registros de *Trachelomonas* Ehr. emend. Defl. (Euglenophyceae) para o Estado do Rio Grande do Sul e Brasil. Hoehnea 43: 1-10.
- Anonymous.1991. Standard guide for acute toxicity tests with the rotifer *Brachionus*. Annual Book of ASTM Standards. Vol. 11.04, E1440, American Society for Testing and Materials, Philadelphia, Pennsylvania.
- Arce-Pérez, R. & R. Novelo-Gutiérrez. 1990. Contribución al conocimiento de los coleópteros acuáticos del río Amacuzac, Morelos, México. Folia Entomológica. Mexicana 78: 29-47.
- Artem Y. Sinev (2009). "Notes on morphology and taxonomic status of some North American species of the genus *Alona* Baird, 1843 (Cladocera: Anomopoda: Chydoridae)" (PDF excerpt).
- B.K. Sharma. Tropical Ecology 50(2): 277-285, 2009. Diversity of rotifers (Rotifera, Eurotatoria) of Loktak lake, Manipur, North-eastern India.
- Bicudo, Carlos E. de M., y Menezes, Mariângela. Gêneros de algas de águas continentais do Brasil (chave para identificação e descrições) – Segunda edição.– São Carlos: RiMa, 2006. 502p.
- Bonecker, C.C. & F.A. Lansac-Tôha. 1996. Community structure of rotifers in two environments of the high River Paraná floodplain (MS), Brazil. Hydrobiologia 325: 137-150.
- Burgos Romero, María Dolores.2008. Atlas de Organismos Planctónicos en los Humedales de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía. 253 p.

- Carter, C.F. and Williamson, D.B. (2008) A rediscovered UK desmid: *Closterium regulare* Breb The Phycologist. Autumn 2008 No.75:24.
- Célia Leite, Sant'Anna, 2012. Atlas de cianobactérias e microalgas de águas continentais brasileiras. Publisher: Instituto de Botânica - Núcleo de Pesquisa em Ficologia.
- Celis Torres, Esmeralda y Gavilán Murcia, Marcela. 2017. Atlas de Algas del Perifiton-Páramo de Sumapaz. Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. Facultad de Ciencias Naturales e Ingeniería. Maestría en Ciencias Ambientales. Bogotá, D.C.
- Cerino, F., L. Orsini, D. Sarno, C. Dell'aversano, L. Tartaglione & A. Zingone. 2004. The alternation of different morphotypes in the seasonal cycle of the toxic diatom *Pseudo-nitzschia galaxiae* . *Harmful Algae* 4: 33-48.
- Chapman, A. D., 2009. Numbers of Living Species in Australia and the World, 2nd edition. Australian Biodiversity Information Services ISBN (online) 9780642568618
- Colla, María Florencia. 2016. Estudio de poblaciones de *Hyalella* Smith 1874, (Crustacea, Amphipoda, Dogielinotidae), en ambientes acuáticos de la Reserva de Usos Múltiples Isla Martín García, provincia de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Buenos Aires (Argentina). 110 p.
- Deflandre, G. 1928a. Le genre *Arcella* Ehrenberg. Morphologie - Biologie. Essai phylogénetique et systématique. Arch. Protistenk., 64:152-189.
- Denistski, Alexei (agosto 25 de 1995). «A Review on the Evolution of Development in Volvox - Morphological and Physiological Aspects». Europ J. Protistology 31: 241-247.
- Díaz D., G. E. Sánchez-Medrano, M. Silva-Briano, A. Adabache-Ortiz and R. Rico-Martínez, 2006. Sexual reproductive biology of *Brachionus quadridentatus* Hermanns Rotífera Monogononta. Hidrobiológica 16 (1): 81-87.
- Domínguez, Eduardo. Macroinvertebrados Bentónicos Sudamericanos: Sistemática y Biología / Eduardo Domínguez y Hugo R. Fernández. - 1a ed. - Tucumán: Fund. Miguel Lillo, 2009. 656 p.
- Enciclopedia de la Vida (EOL). 2012. *Pseudo-nitzschia.* Http://eol.org/pages/13279/overview. Accedido 18 Feb 2012.
- Fehling, J., Davidson, K., Bolch, CJ y Bates, SS 2004. Crecimiento y producción de ácido domoico por Pseudo-nitzschia seriata (Bacillariophyceae) bajo limitación de fosfato y silicato. Diario de la psicología. 40: 674 - 683.
- Ferrario, M. E., E. A. Sar & S. E. Sala. 2002. Diatomeas potencialmente toxígenas del Cono Sur Americano. In: Sar, E. A., M. E. Ferrario & B. Reguera (eds.), *Floraciones algales nocivas en el Cono Sur Americano*, pp. 169-194. Instituto Español de Oceanografía.
- Ferrario, M. E., E. A. Sar, C. Castaños & F. Hinz. 1999. Potentially toxic species of the genus *Pseudo-nitzschia* in Argentinian coastal waters. *Nova Hedwigia* 68: 131-147. [Links]

- Fryxell, G. A. & G. R. Hasle. 2004. Taxonomy of Harmful Diatoms. In: Hallegraeff, G. M., D. M. Anderson & A. D. Cembella (eds.), *Manual on harmful marine microalgae*, pp. 465-510. UNESCO Publishing, Francia.
- Guiry, M.D., John, D.M., Rindi, F. and McCarthy, Y.K.2007. New Survey of Clare Island Volume 6: The Freshwater and Terrestrial Algae. Royal Irish Academy. ISBN 978-1-904890-31-7
- *Guiry, M.D.; Guiry, G.M. (2008). "Oedogonium". AlgaeBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway.*
- Guiry, MD y Guiry, GM 2012. *Pseudo-nitzschia* H. Peragallo en H. & M. Peragallo, 1900: 263, 298. http://www.algaebase.org/search/genus/detail/?genus_id=44450. Accedido 18 Feb 2012.
- Hasle, GR y Syvertsen, EE 1997. Diatomas marinas. En: Tomas, CR (ed.) Identificación del Fitoplancton Marino . Academic Press, Inc., San Diego. 5-385.
- Infante A (1980) Los cladóceros del lago de Valencia. Acta Cient. Venezolana 31: 593-603.
- Internat. Rev. Hydrobiol. 87. 2002. 1 97–105. César Alberto Velázquez-Rojas, Gustavo Emilio Santos-Medrano and Roberto Rico-Martínez. Universidad Autónoma de Aguascalientes. Centro Básico. Departamento de Química. Sexual Reproductive Biology of *Platyias quadricornis* (Rotifera: Monogononta).
- Jhingran, V.G. 1991. Fish and fisheries of India. Hindustan Publ., New Delhi, 727 p.
- Jiménez R. Diatomeas y Silicoflagelados del Fitoplancton del Golfo de Guayaquil. Acta Oceanográfica del Pacifico. INOCAR, Ecuador 2 edición. 1983
- Juan M. Fuentes-Reines1, Evelyn Zoppi de Roa, Eliana Morón, Dáninso Gámez y Carlos López. Conocimiento de la Fauna de Cladocera (Crustacea: Branchiopoda) de la Ciénaga Grande de Santa Marta, Colombia. Bol. Invest. Mar. Cost. 41 (1) ISSN 0122-9761 Santa Marta, Colombia, 2012
- Kalnins, M. 1999. Distribution of the water beetle *Cybister lateralimarginalis* De Geer, 1774 (Coleoptera, Dytiscidae) in Latvia. Latvijas Entomologs 37: 38-39.
- Kraberg, A., Baumann, M. y Durselen, CD 2010. Fitoplancton Costero: Guía Fotográfica para los Mares del Norte de Europa . Verlag Dr. Friedrich Pfeil, Munchen, Alemania. 204.
- L. Aletsee and J.Jahnke, 'Growth and productivity of the psychrophilic marine diatoms *Thalassiosira antarctica* Comber and Nitzschia frigida Grunow in batch cultures at temperatures below the freezing point of sea water. Polar biol (1992) 11: 643 - 647>
- La preferencia nitrogenada de la *Pseudo-nitzschia australis* (Bacillariophyceae) toxigénica de los experimentos de campo y de laboratorio. Algas nocivas . 6 : 206 - 217.
- Lubzens, E., A. Tandler & G. Minkoff. 1989. Rotifers as food in aquaculture. Hydrobiologia 186/187: 387-400.

- Lundholm, N., Ø. Moestrup, G. R. Hasle & K. Hoef-Emden. 2003. A study of the *Pseudonitzschia pseudodelicatissima / cuspidata* complex (Bacillariophyceae): what is *P. pseudodelicatissima*?. *J. Phycol.* 39: 797-813. [Links]
- Marin, B., Palm, A., Klingberg, M., & Melkonian, M. (2003). Phylogeny and taxonomic revision of plastid-containing euglenophytes based on SSU rDNA sequence comparisons and synapomorphic signatures in the SSU rRNA secondary structure. Protist, 154(1), 99-145.
- Martin V. Sørensen. Musculature in three species of Proales (Monogononta, Rotifera) stained with phalloidin-labeled fluorescent dy Zoomorphology (2005) 124: 47–55.
- Miller K.B. 2013. The Coleopterists Bulletin 67(4):401-410. Review of the genus *Cybister* Curtis, 1827 (Coleoptera: Dytiscidae: Dytiscinae: Cybistrini) in North America
- Nandini, S., S.S.S. Sarma & P. Ramírez-García. 2005. Seasonal variations in the species diversity of planktonic rotifers in Lake Xochimilco, Mexico. Journal of Freshwater Ecology 20: 287-294.
- Núñez, Verónica. Revista mexicana de biodiversidad. Rev. Mex. Biodiv. vol.82 no.1 México mar. 2011. Taxonomía y sistemática. Revisión de dos especies de Physidae. Revision of two species of Physidae.
- Parra, O.O. -& Bicudo, C.E (1996). Introducción a la Biología y Sistemática de las Algas de Aguas Continentales. Eds. Universidad de Concepción.
- Patrick, R. and C. W. Reimer 1966. The diatoms of the United States, exclusive of Alaska and Hawaii, Volume 1-Fragilariaceae, Eunotiaceae, Achnanthaceae, Naviculaceae. Academy of Natural Sciences of Philadelphia Monograph No. 13, 688 pp.
- Salazar, Myriam Janeth and Moncada, Ligia Inés. Life cycle of Culex quinquefasciatus Say (Diptera: Culicidae) under uncontrolled conditions. Biomédica (Bogotá). [online]. Dec. 2004, vol.24, no.4 [cited 24 September 2007], p.385-392.
- Schapiro, Igor (May 2014). "Ultrafast photochemistry of Anabaena Sensory Rhodopsin: Experiment and theory". *Biochimica et Biophysica Acta*. **1837** (5): 589–597. PMID 24099700. doi:10.1016/j.bbabio.2013.09.014. Retrieved 2014-06-25.
- Sharma, Pranay. Advances in Zoology. Volume 2014 (2014), Article ID 258134, 14 pages. http://dx.doi.org/10.1155/2014/258134. Research Article. Morphological and Molecular Identification of Three Ceriodaphnia Species (Cladocera: Daphniidae) from Australia.
- Sinev, A. Y. 2001a. Separation of Alona cambouei Guerne & Richard, 1893 from Alona pulchella King. 1853 (Branchiopoda: Anomopoda: Chydoridae). Arthropoda Selecta, 10 (1): 5-18.
- Sistema de Información Biogeográfica Oceánica (OBIS). 2012. Pseudo-nitzschia . Http://www.iobis.org/mapper/?taxon_id=499390. Accedido 18 Feb 2012.
- Sladecek, V. 1983. Rotifers as indicators of water quality. Hydrobiologia 100: 169-201.

- Snell, T. W. & C.R. Janssen. 1995. Rotifers in ecotoxicology: a review. Hydrobiologia 313/314: 231-247.
- Todd, E. C. D. 1990. Amnesic Shellfish Poisoning- a new seafood toxin syndrome. In: Graneli, E., B. Sundström, L. Edler & D. M. Anderson (eds.), *Toxic marine phytoplankton* , pp. 504-508. Elsevier Scientific Publishing, New York.
- Tomas C. 1997. Identifying marine phytoplankton. Academic Press. New York. 858 p.
- Triemer, R.E. & Farmer, M.A. 2007. A decade of euglenoid molecular phylogenetics. In: J. Brodie & J. Lewis (eds.). Unravelling the algae: the past, present, and future of algal systematics. CRC Press, Boca Raton, pp. 315-330
- Vargas, M.V. 1998. El mosquito, un enemigo peligroso. San José, Costa Rica, Editorial de la Universidad de Costa Rica. 264p.
- Variabilidad Morfológica y Ecológica de *Gomphoneis Clevei* (Fricke) Gil *(Diatomophyceae) e*n los ríos Salmantinos. Anales Jardín Botánico de Madrid, 51(1) 1993
- Weisse, Thomas, Laufenstein, Nicole, and Weithoff, Guntram. Freshw Biol. 2013 May; 58(5): 1008–1015. Multiple environmental stressors confine the ecological niche of the rotifer *Cephalodella acidophila.*

Zahradník J., 1990. Guía de los Coleópteros de España y de Europa. Omega, Barcelona, 57

19 PROBLEMAS IDENTIFICADOS EN EL PEDH TUNJO

19.1 PRESENCIA DE BASURAS Y CONTAMINACIÓN DEL RÍO TUNJUELITO

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 24,4" N 74° 08' 29,2" W

FOTOGRAFÍA (128)



Descripción: Isla de basura en río Tunjuelito. Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH -
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 24,4'' N 74º 08' 29,2" W

FOTOGRAFÍA (129)



Descripción: Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 24,4" N 74° 08' 29,2" W

FOTOGRAFÍA (130)



Descripción: Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	22 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 24,4'' N 74º 08' 29,2" W

FOTOGRAFÍA (131)



Descripción: Humedal Tunjo. Vista general.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 31,5" N 74º 08' 41,9" W

FOTOGRAFÍA (132)



Descripción: Excremento de vaca. Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	21 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 31,5" N 74° 08' 41,9" W

FOTOGRAFÍA (133)



Descripción: Excremento de vaca. Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 15,0" N 74º 08' 26,9" W

FOTOGRAFÍA (134)



Descripción: Perspectiva contaminación río Tunjuelito. Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 15,0" N 74º 08' 26,9" W

FOTOGRAFÍA (135)



Descripción: Perspectiva contaminación río Tunjuelito. Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 15,0" N 74º 08' 26,9" W

FOTOGRAFÍA (136)



Descripción: Perspectiva contaminación río Tunjuelito. Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Observaciones adicionales: El PEDH El Tunjo se ubica en la Cuenca Baja del Tunjuelo, la cual inicia en la zona de canteras y termina en la desembocadura del Río Bogotá. Esta área se encuentra densamente poblada y acumula los vertimientos de más de 3.5 millones de personas de bajos ingresos distribuidas en ocho localidades. También se encuentran los sectores de alto impacto ambiental como las curtiembres de San Benito, el sector de alimentos del matadero de Guadalupe y compañías de químicos y plástico. Cabe resaltar la conexión de este humedal con la Quebrada Limas la cual nace en la vereda Quiba, en la parte rural de la localidad de Ciudad Bolívar y es afluente del Rio Tunjuelo. La ronda de esta quebrada está poblada de forma ilegal, allí no cuentan con sistema de acueducto y alcantarillado por lo cual se presentan conexiones clandestinas que generan desecamiento además de generarse vertimientos de aguas domiciliarias e industriales, en especial el material resultante de la minería ilegal. Además, la comunidad suele arrojar basuras a la quebrada. Estas situaciones generan contaminación a la cuenca el Tunjuelo y ponen en riesgo el ecosistema que incluye al PEDH El Tunjo.

Actualmente este humedal se caracteriza por la disminución y contaminación hídrica, aguas servidas provenientes del área urbana, la inadecuada disposición de residuos sólidos y escombros a lo largo del río Tunjuelo (Ver Fotografías 128 a la 136).

19.2 PRESENCIA DE FAUNA CONSIDERADA COMO INVASORA POR SUS EFECTOS NEGATIVOS SOBRE LA FAUNA SILVESTRE AL INTERIOR DEL PEDH TUNJO

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 15,0" N 74º 08' 26,9" W

FOTOGRAFÍA (137)



Descripción: Jauría de perros. Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	24 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 15,0" N 74º 08' 26,9" W

FOTOGRAFÍA (138)



Descripción: Jauría de perros. Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	26 de abril de 2016
COORDENADAS:	4º 34' 18,6" N 74º 08' 34,3" W

FOTOGRAFÍA (139)



Descripción: Jauría de perros. Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Observaciones adicionales: En el PEDH Tunjo se detectó la presencia de fauna considerada como invasora, la cual consiste en jaurías de perros (Ver Fotografías 137, 138 y 139) y algunos gatos, lo cual es un factor tensionante para la fauna, ya que los perros residentes en el humedal son una fuente de amenaza a los anfibios ya que son animales abandonados que no tienen una fuente constante de alimento y la escasez del mismo puede provocar que estos individuos incluyan en su dieta ítems poco habituales pero disponibles en el área como las ranas. Los perros están primordialmente en la orilla occidental del Río Tunjuelo en la parte correspondiente al humedal, se ven en compañía de habitantes de calle o son grupos que se han establecido dentro del lugar, conformadas por perros callejeros; se contabilizaron al menos 22 perros.

En el caso de los perros y las vacas, son especies ajenas al humedal que, al no ser parte del ecosistema propiamente dicho, generan presiones sobre las especies nativas; ya que son animales de mucha y amplia movilidad y emiten pronunciados sonidos con sus ladridos, lo cual puede originar que algunas especies como los roedores y las aves prescindan de usar el lugar para evitar la posible amenaza de los cánidos.

NOMBRE DEL PROYECTO:	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH -
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	19 de abril de 2016
COORDENADAS:	4° 34' 35.0'' N 74° 08' 49.2'' W

FOTOGRAFÍA (140)



Descripción: Ganado vacuno cerca de reformatorio en Humedal Tunjo.
Fuente: Consorcio JA Biólogo Martín Jiménez

Observaciones adicionales: De igual forma, en el PEDH Tunjo se observó la presencia de ganado vacuno (Ver Fotografía 140), el cual realiza actividades de pastoreo, generando de esta manera compactación del suelo, que evita la regeneración de plántulas por herbivoría y ocupa espacios que bien podrían ser lugar de especies vegetales típicas del ecosistema y que generarían no solo conformación vegetal característica que reemplace los agresivos pastos, sino que también generaría microhábitats adecuados para el asentamiento de fauna en el humedal.

20 BIBLIOGRAFÍA

- AFPD. 2008. African Flowering Plants Database - Base de Donnees des Plantes a Fleurs D'Afrique.
- ALI, S. I., S. M. H. JAFRI & A. EL GADI (ed.) (1989). Flora of Libya. Al Faateh University. Tripoli. [p.398]
- Arbolado Urbano de Bogotá: Identificación, descripción y bases para su manejo. Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C., Secretaría Distrital de Ambiente, SDA. Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis. Primera Edición. Agosto de 2012. Secretaría Distrital de Ambiente. Bogotá, D.C., Colombia. Editorial Scripto Gómez y Rosales Asociados Compañía Ltda.
- Ashton PJ, 1982. The autecolgy of Azolla filiculoides Lamarck with special reference to its occurrence in the Hendrik Verword Dam catchment area. PhD thesis, Rhodes University, South Africa; CABI, (Centre for Agricultural Bioscience International). (2014). Azolla filiculoides. Retrieved May 22, 2014, from http://www.cabi.org/isc/datasheet/8119#20057051102;
- Baker, M. & Corringham, R. (1995). Native plants of the Blue Mountains. Winmale, N.S.W. Australia: Three Sisters Publication.
- Barrero Velásquez, L. (1985). Forma verde : características botánicas y aplicación plástica de algunas especies arbóreas regionales. Universidad Nacional de Colombia - Sede Manizales, Manizales, Colombia. Retrieved from http://www.bdigital.unal.edu.co/3665/;
- Barrett, S.C.H. & Forno, I.W. (1982). Style morph distribution in New World populations of Eichhornia crassipes (Mart.) Solms-Laubach (water hyacinth). Aquatic Botany, 13(3): 299–306.;
- Bartholomäus, A. (1990). El Manto de la Tierra: Flora de Los Andes: Guía de 150 Especies de la Flora Andina. Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Bogotá, Ubaté y Suárez.
- Bayer, C., J. R. Hoppe, K. Kubitzki, M. F. Fay, A. Y. De Bruijn, V. Savolainen, C. M. Morton, K. Kubitzki, W. S. Alverson, and M. W. Chase (1999). «Support for an expanded family concept of Malvaceae within a recircumscribed order Malvales: a combined analysis of plastid atpB and rbcL DNA sequences». *Botanical Journal of the Linnean Society* 129: 267-303.
- Berendsohn, W.G., A. K. Gruber & J. A. Monterrosa Salomón. 2012. Nova Silva Cuscatlanica. Árboles nativos e introducidos de El Salvador. Parte 2: Angiospermae – Familias M a P y Pteridophyta. Englera 29(2): 1–300.
- Bernal H. Y., Correa J. E. (1990) Especies vegetales promisorias de los países del Convenio Andrés Bello IV Bogotá, Colombia
- Bohs, L. (2001). A revision of *Solanum* section Cyphomandropsis (Solanaceae). Systematic Botany Monographs 61: pp1-85
- Boland, D.J. (1987). Genetic resources and utilization of Australian bipinnate acacias (Botrycephalae). In: Australian acacias in developing countries. Proceedings of an international

workshop, Gympie, Qld., Australia, 4-7 August 1986 ACIAR Proceedings, Australian Centre for International Agricultural Research. (pp. 29–37). Gympie, Qld., Australia.

- Boland, D.J., Brooker, M.I.H., Chippendale, G.M., Hall, N., Hyland, B.P.M., Johnston, R.D., Kleinig, D.A. & Turner, J.D. (1984). Forest trees of Australia 4th (ed.). Melbourne, Australia: Thomas Nelson and CSIRO.: xvi + 687 p.;
- Brako, L. & J. L. Zarucchi. (eds.) 1993. Catalogue of the Flowering Plants and Gymnosperms of Peru. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 45: i–xl, 1–1286.
- Briggs B.C. & Johnson L.A., Evolution in the Myrtaceae — evidence from inflorescence structure, *Proc. Linn. Soc. New South Wales*, vol. 102, pp. 157-256, 1979.
- Brooker, I., & Kleinig, D. A. (2006). Field Guide to Eucalypts. Bloomings Books.
- Brooker, M.I.H. & Kleinig, D.A. (1983). Field guide to eucalypts. Volume 1. South-eastern Australia. Sydney, Australia: Inkata Press.: vii + 288 p.;
- Brooker, M.I.H. & Kleinig, D.A. (1990). Field Guide to the Eucalypts: Volume 2, South-Western and southern Australia. Melbourne, Australia: Inkata Press.;
- Brooker, M.I.H. & Kleinig, D.A. (1994). Field Guide to Eucalypts. Vol. 3. Northern Australia. Inkata Press.;
- Bruneton J 2001. Plantas toxicas. Vegetales peligrosos para el hombre y los animales. Editorial Acribia S.A., Zaragoza, pp. 385
- Bustamante Sanint, S. (2010). Modelado de especies invasoras, caso de estudio: pérdida del espejo de agua en la laguna de Fúquene por invasión del buchón (Eichhornia crassipes). Pontifica Universidad Javeriana. Retrieved from http://repository.javeriana.edu.co//handle/10554/921;
- CABI, (Centre for Agricultural Bioscience International) (2014). *Acacia decurrens*. Disponible en: http://www.cabi.org/isc/datasheet/2208 [Accedido May 22, 2014].; USDA, (United States Department of Agriculture) (2014). Plants Profile for Acacia decurrens (Green wattle). Disponible en: http://plants.usda.gov/core/profile?symbol=ACDE [Accedido May 22, 2014].
- CABI, (Centre for Agricultural Bioscience International) (2014). *Eucalyptus* camaldulensis. Disponible en: http://www.cabi.org/isc/datasheet/22596 [Accedido May 20, 2014].;
- CABI, (Centre for Agricultural Bioscience International) (2014). *Genista monspessulana*. Disponible en: http://www.cabi.org/isc/datasheet/25059 [Accedido May 20, 2014].;
- CABI, (Centre for Agricultural Bioscience International) (2014). *Ricinus communis*. Disponible en: http://www.cabi.org/isc/datasheet/47618 [Accedido May 21, 2014].;
- CABI, (Centre for Agricultural Bioscience International). (2014). *Azolla filiculoides.* Retrieved May 22, 2014, fromhttp://www.cabi.org/isc/datasheet/8119#20057051102;
- CABI, (Centre for Agricultural Bioscience International). (2014). *Eichhornia crassipes*. Retrieved May 20, 2014, from http://www.cabi.org/isc/datasheet/20544;
- Camelo, L., Díaz-Espinosa, A.M. & J.E. Díaz (2012). *Ricinus communis*. In: Díaz-Espinosa A.M., Díaz-Triana J.E, & O. Vargas (eds.) Catálogo de plantas invasoras de los humedales de Bogotá (pp. 106–111). Bogotá, D.C., Colombia: Grupo de Restauración Ecológica de la Universidad Nacional de Colombia y Secretaría Distrital de Ambiente.
- Cárdenas L., D. & Salinas, N.R. (eds.) 2007. *Libro rojo de plantas de Colombia*. Volumen 4. Especies maderables amenazadas: Primera parte. Serie Libros rojos de especies amenazadas

de Colombia. Bogotá, Colombia. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI – Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 232 pp.

- Cárdenas López, D. & N. R. Salinas. 2007. Libro Rojo Pl. Colombia 4(1): 1–232
- Catálogo de Especies Universidad Nacional de Colombia. Biovirtual.unal.edu.co. 2017.
- Cheers G. *et al.* (2006) Botánica, guía ilustrada de plantas. Más de 10.000 especies de la A a la Z y cómo cultivarlas. China
- Chippendale, G.M. (1988). Eucalyptus (Myrtaceae). Flora of Australia, 19. Canberra, Australia: Australian Government Publishing Service.
- *Chladil and Sheridan, Mark and Jennifer.* "Fire retardant garden plants for the urban fringe and rural areas" *(PDF). www.fire.tas.gov.au. Tasmanian Fire Research Fund.2011.*
- Clements, D. R. (2001). The biology of Canadian weeds. 112. *Ulex europaeus* L. Canadian Journal of Plant Science.; ISSG, (Invasive Species Specialist Group) (2014). issg Database: Ecology of Ulex europaeus. Disponible en: http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=69&fr=1&sts=sss&lang=EN [Acced ido August 4, 2014].
- Clemson, A. (1985). Honey and pollen flora. New South Wales: Inkata Press, Dept. of Agriculture, New South Wales: iv + 263 p.
- Coladonato, Milo (1993). «*Trifolium repens*». *U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, Fire Sciences Laboratory.* Consultado el 16 de julio de 2016.
- CONABIO. 2009. Catálogo taxonómico de especies de México. 1. In Capital Nat. México. CONABIO, Mexico City.
- CONABIO. «*Tecoma stans*». Consultado el 8 de enero de 2017.
- Correa A., M. D., C. Galdames & M. N. S. Stapf. 2004. Cat. Pl. Vasc. Panamá 1–599. Smithsonian Tropical Research Institute, Panama.
- Correll, D. S. & M. C. Johnston. 1970. Man. Vasc. Pl. Texas i–xv, 1–1881. The University of Texas at Dallas, Richardson.
- Cronquist, A. J. 1994. Vascular plants of the intermountain west, U.S.A. 5: 1–496. In A. J. Cronquist, A. H. Holmgren, N. H. Holmgren, J. L. Reveal & P. K. Holmgren (eds.) Intermount. Fl. Hafner Pub. Co., New York.
- D'Arcy, William G. (1986). *Solanaceae*. Columbia University Press. ISBN 0-231-05780-6.
- Davidse, G., M. Sousa Sánchez, S. Knapp & F. Chiang Cabrera. 2013. Saururaceae a Zygophyllaceae. 2(3): ined. In G. Davidse, M. Sousa Sánchez, S. Knapp & F. Chiang Cabrera (eds.) Fl. Mesoamer.. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Dávila, E. (1992). Reconocimiento e identificación de controladores biológicos potenciales del buchón de agua (*Eichhornia crassipes* [Mart.] Solms) en la cuenca alta del río Chicamocha. Tunja - Boyacá: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.; Solange, L. (2009). Dinámica de Gramalotales en la llanura inundable del Río Amazonas - Puerto Nariño - Colombia. Tesis de Maestría. Universidad Nacional de Colombia - Sede Amazonia. Disponible en:http://core.kmi.open.ac.uk/display/11053364 [Accedido July 3, 2014].
- Dávila, E. (1992). Reconocimiento e identificación de controladores biológicos potenciales del buchón de agua (*Eichhornia crassipes* [Mart.] Solms) en la cuenca alta del río Chicamocha. Tunja - Boyacá: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.;

- Dean, S.J., Holmes, P.M. & Weiss, P.W. (1986). Seed biology of invasive alien plants in South Africa and South West Africa / Namibia. In: I.A.W. Macdonald, F.J. Kruger, & A.A. Ferrar (eds.) The Ecology and Management of Biological Invasions in Southern Africa (pp. 157–170). Cape Town, South Africa: Oxford University Press.
- Derita M, Gattuso S, Zacchino S 2007 Occurrence of polygodial in species of *Polygonum* genus belonging to Persicaria section. Biochem Syst Ecol. 36: 55 – 58.
- Díaz-Piedrahita, 2000: 163. *«Arboloco/* Calix. Per. *pentaphyllus foliolis ovatis, squamis* interiores / flosculos distinguentes. Corollulis hermaphroditis tubulosis / in disco, femineis ligulatis in radio; tubulosis ultra 30, / ligulatis 12-16.
- Diego Giraldo-Cañas. El Género *Polypogon* (Poaceae: Pooideae) En Colombia. The genus *Polypogon* (Poaceae: Pooideae) in Colombia. Caldasia 26(2) 2004: 417-422
- Doran, J.C. & Turnbull, J.W. (1997). Australian trees and shrubs: species for land rehabilitation and farm planting in the tropics. viii + 384 p.;
- Doran, J.C. & Wongkaew, W. (1997). *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. In: I. Faridah-Hanum & L.J.G. van der Maesen (eds.) Plant Resources of South-East Asia No. 11. Auxiliary Plants (pp. 132–137). Leiden, the Netherlands: Backhuys Publishers.
- Dordrecht, Germany: Kluwer.; McDonald, M.W., Bell, J.C. & Butcher, P.A. (1995). Effect of seed collection strategies on capturing genetic diversity in Eucalyptus camaldulensis Dehnh. In: K. Olesen (ed.) Innovations in Tropical Seed Technology. Proceedings of the IUFRO Symposium of the Project Group P.2.04.00 `Seed Problems', Arusha, Tanzania, 7-10 September 1995 (pp. 166–174). Arusha, Tanzania.
- Edmonds, J. 1972. A synopsis of the taxonomy of *Solanum* sect. *Solanum* (Maurella) in South America. Kew Bull. 27: 95-114
- Espinal T., L. S. (1980) Apuntes sobre la Flora de la Región Central del Departamento del Cauca. Cali-Colombia
- European Food Safety Authority (EFSA) (2012). «Compendium of botanicals reported to contain naturally occuring substances of possible concern for human health when used in food and food supplements». EFSA Journal 10 (5): 2663.
- Flora of North America Editorial Committee, e. 2006. Magnoliophyta: Asteridae, part 8: Asteraceae, part 3. 21: i–xxii + 1–616. In Fl. N. Amer.. Oxford University Press, New York.
- Forzza, R. C. & et al. 2010. 2010 lista de espécies Flora do Brasil. http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/.
- Funk, V. A., P. E. Berry, S. Alexander, T. H. Hollowell & C. L. Kelloff. 2007. Checklist of the Plants of the Guiana Shield (Venezuela: Amazonas, Bolivar, Delta Amacuro; Guyana, Surinam, French Guiana). Contr. U.S. Natl. Herb. 55: 1–584. View in Biodiversity Heritage Library
- García Barriga H. 1992. Flora medicinal de Colombia. Botánica médica. Tomo I. Tercer Mundo Editores. Bogotá. Pp 284 – 286.
- García H. (1974) Flora medicinal de Colombia: botánica medica Vol. III
- García-B. H. (1975) Flora medicinal de Colombia botánica medica Bogotá, Colombia
- Gibbs & Dingwall, 1971. Gibbs, P.E. & Dingwall, I. (1971). A review of the genus *Teline.* Boletim da Sociedade Broteriana, 45: 269–316.;

- Giraldo, L.A. & Bolívar Vergara, D.M. (1999). Evaluación de un sistema silvopastoril de *Acacia decurrens* asociada con pasto Kikuyo *pennisetum clandestinum*, en clima frío de Colombia. Universidad Nacional de Colombia - UNAL. Disponible en: http://moodle-agricultura.ifxnetworks.com/:8080/xmlui/handle/123456789/173[Accedido June 27, 2014].
- Gohl B. (1982) Piensos tropicales: resúmenes informativos sobre piensos y valores nutritivos.
- *Gómez, Clemencia., Arango, Ricardo., Arévalo, Ligia Patricia., Delgado, Cecilia., Guzmán, Marta Rocío., León, Sandra Milena., Marentes, Diana., Correa, Eliana María. y Vargas, Sandra.* Algunos estudios de alelopatía de *Rumex crispus* L. y *Polygonum segetum* HBK., en Colombia. DOI: http://dx.doi.org/10.21930/rcta.vol4_num1_art:12
- González Ramírez, J. 2007. Moraceae. In: Manual de Plantas de Costa Rica. Vol. 6. B.E. Hammel, M.H. Grayum, C. Herrera & N. Zamora (eds.). Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 111: 635–675.
- Griffin, A.R. (1989). Strategies for the genetic improvement of yield in Eucalyptus. In: J.S. Pereira & J.J. Landsberg (eds.) (pp. 247–265).
- Gupta (1995) 270 Plantas Medicinales Iberoamericanas Bogotá, Colombia
- Gutierrez F. 2002. Efectos del *Polygonum segetum* sobre la glicemia en ratones normales y con diabetes experimental. Biosalud 1: 4 – 9.
- Hackney, P. 1992. Flora de Stewart y de Corry del noreste de Irlanda. Instituto de estudios irlandeses Universidad de la reina de Belfast.
- Haubensak, K.A. (2001). Invasion and impacts of nitrogen-fixing shrubs *Genista monspessulana* and *Cytisus scoparius* in grasslands of Washington and coastal California. University of California, Berkeley.;
- Heike Vibrans, ed. (13 de agosto de 2009). «*Dodonaea viscosa - ficha informativa*». *Malezas de México*. CONABIO. Consultado el 30 de diciembre de 2016.
- Herbario JBB en línea - Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis. Disponible en: http://colecciones.jbb.gov.co/herbario. Consultado en 2017-04-14
- Hickman, J. C. (1993). The Jepson Manual: Higher Plants of California. University of California Press.
- Hoffmann., J. Adriana. (1983) El Árbol Urbano en Chile. Chile.
- Holm-Nielsen, L.B., P. M. Jørgensen & J. E. Lawesson. 1988. 126. Passifloraceae. 31: 1–130. In G. W. Harling & B. B. Sparre (eds.) Fl. Ecuador. University of Göteborg & Swedish Museum of Natural History, Göteborg & Stockholm.
- Idárraga-Piedrahita, A., R. D. C. Ortiz, R. Callejas Posada & M. Merello. (eds.) 2011. Fl. Antioquia: Cat. 2: 9–939. Universidad de Antioquia, Medellín.
- IDEAM, 2010. Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Bogotá, D. C., 72p.
- Jahandiez, E. & R. Maire (1934). Catalogue des Plantes du Maroc. [vol. 3] Minerva, Lechevalier éds., Alger. [p.848]
- Jepson, W.L. (1979). Flora of California, Vol. 2. University of California

- Johnson, Owen y More, David (2006). *Árboles: guía de campo* (Collins Tree Guide). Traducción:Pijoan Rotger, Manuel. Omega. ISBN 978-84-282-1400-1. «Nombre vulgar preferido en castellano».
- José Manuel Sánchez de Lorenzo-Cáceres. 2014. www.arbolesornamentales.es
- Judd, W. S., Campbell, C. S. Kellogg, E. A. Stevens, P.F. Donoghue, M. J. (2002), Plant systematics: a phylogenetic approach, Sinauer Axxoc, 287-292. ISBN 0-87893-403-0.
- K.L.S. Harley (1994). *Eichhornia crassipes.* In: R. Labrada, J.C. Caseley, & C. Parker (eds.) Weed Management for Developing Countries. FAO Plant Production and Protection Paper 120. Rome, Italy: FAO. Disponible en: http://www.fao.org/docrep/t1147s/t1147s0a.htm#eichhornia crassipes (martius) solms laubach.;
- Killeen, T. J., E. García Estigarribia & S. G. Beck. (eds.) 1993. Guia Arb. Bolivia 1–958. Herbario Nacional de Bolivia & Missouri Botanical Garden, La Paz.
- Kjellberg, Finn; Emmanuelle Jousselin, Martine Hossaert-McKey, Jean-Yves Rasplus (2005). «Biology, ecology and evolution of fig-pollinating wasps (Chalcidoidea, Agaonidae)». En A. Raman, Carl W. Schaefer, Toni M. Withers (eds.). *Biology, Ecology, and Evolution of Gall-inducing Arthropods*. Enfield (NH) USA, Plymouth, UK: Science publishers, Inc. pp. 539-572. ISBN 978-1-57808-262-9.
- Knapp S., Bohs L., Nee M. y DM. Spooner (2004) Solanaceae — a model for linking genomics with biodiversity Comp. Funct. Genom. 5: 285–291.
- Lee Allen Peterson, *Plantas comestibles*, (New York City: Houghton Mifflin Company, 1977), P. 56.
- Lee, W.G., Allen, R.B. & Johnson, P.N. (1986). Succession and dynamics of gorse (Ulex europaeus L.) communities in the dunedin Ecological District Sauth Island, New Zeland. New Zealand Journal of Botany, 24(2): 279–292.
- Leterme, P., Londoño, A.M., Muñoz, J.E., Súarez, J., Bedoya, C.A., Souffrant, W.B. & Buldgen, A. (2009). Nutritional value of aquatic ferns (Azolla filiculoides Lam. and Salvinia molesta Mitchell) in pigs. Animal Feed Science and Technology, 149(1-2): 135–148. ;
- Lewis, G., B. Schrire, B. MacKinder, and M. Lock (eds). 2005. Legumes of the world. Royal Botanical Gardens, Kew, UK.
- Lloyd, J. (2000). Biology and management of Genista monspessulana (L.) L. A. S. unpublished PhD Thesis. Adelaide, Australia: University of Adelaide McClintock E, 1985. Status reports on invasive weeds: brooms. Fremontia, 12: 17–18.
- Löve, A. & E. Kjellqvist. Lagascalia Cytotaxomy of spanish plants. III.-Dicotyledons 4(1): 3-32 (1974).
- Lowe S., Browne M., Boudjelas S., De Poorter M. (2000). *100 de las Especies Exóticas Invasoras más dañinas del mundo. Una selección del Global Invasive Species Database*. Publicado por el Grupo Especialista de Especies Invasoras (GEEI), un grupo especialista de la Comisión de Supervivencia de Especies (CSE) de la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN), 12pp. Primera edición, en inglés, sacada junto con el número 12 de la revista Aliens, Diciembre 2000. Versión traducida y actualizada: Noviembre 2004.

- Lucena, I.D, LJ Novara & AR Cuezzo. 2001. *Flora del Valle de Lerma*. Aportes Botánicos de Salta - Ser. Flora. Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Salta. Argentina. Vol 6 (10): 1-60
- Lumpkin TA, Plucknett DL, 1982. Azolla as a green manure: use and management in crop production. Westview Press Boulder, Colorado, 230pp.
- Mahecha G., Ovalle A., Camelo D., Rozo A., Barrero D. (2004) Vegetación del territorio CAR. 450 especies de sus llanuras y montañas. (Corporación Autónoma Regional Edición). 871 p. Bogotá, Colombia
- Marín, C. & Parra, S., 2015. Bitácora de flora: Guía visual de plantas de páramos en Colombia, Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- McClintock, E. (1985). Status reports on invasive weeds: brooms. Fremontia, 12: 17–18.
- Mendoza Rodríguez, T. (2011). Sistemas agroecológicos y relaciones sociales en fincas de la cuenca del rio Chicú (Tesis de Maestría). Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D.C. Retrieved from http://www.bdigital.unal.edu.co/7579/1/taniamendozarodriguez.2011.pdf
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2003) Guía agroecológica para el manejo del cultivo de mora *Rubus glaucus.* Programa de Apoyo a la Microempresa Rural. Bucaramanga, Santander-Colombia.
- MONTERO-CASTRO, J.C. & al. 2006. Phylogenetic Analysis of Cestrum Section *Habrothamnus* (Solanaceae) Based on Plastid and Nuclear DNA Sequences. Systematic Botany 31(4): 843–850.
- Moran, G.F. & Bell, J.C. (1983). Eucalyptus. 423-441 p.; Moran, G.F. (1992). Patterns of genetic diversity in Australian tree species. New Forests, 6: 49–66.; WAC, (World Agroforestry Centre) (2005). Eucalyptus_camaldulensis (Agroforestree database: Nairobi, Kenya). Disponible en: http://www.worldagroforestry.org/treedb/aftpdfs/eucalyptus_camaldulensis.pdf; Walsh, N.G., Entwisle, T.J. & Victoria, N.H. of (1996). Flora of Victoria: Dicotyledons: Winteraceae to Myrtaceae. Inkata Press.: 1090 p.
- Mora-Zabala, U. (1985). Estudio de crecimiento y uso potencial de *Azolla sp*. como abono verde y cultivo asociado con arroz (Oryza sativa L.) en los Llanos Orientales. Tesis (Ingeniería Agronómica). Villavicencio (Colombia): 141 p.;
- Museo Nacional de Costa Rica, Portal Nacional de Biodiversidad Costarricense, Ecobiosis, 2017 http://ecobiosis.museocostarica.go.cr/especies/ficha/1/2183#Geografia
- O'Keeffe, J.H. (1986). Ecological research on South African rivers - a preliminary synthesis. South African National Scientific Programmes Report, 121: 1–121.;
- Ospina-Penagos C. M., Hernández-Restrepo R. J., Aristizábal-Valencia F. A., Patiño-Castaño J. N. (2003) El Cedro Negro: una especie promisoria de la zona cafetera Chinchiná, Caldas
- Otero-P. R., Fonnegra-G. R. J, Jiménez-R. S. L. (2000) Plantas utilizadas contra mordeduras de serpientes en Antioquia y Chocó, Colombia Medellín, Colombia
- Paris y DN Maynard (2008) *Cucurbita*. En: J Janick y RE Paull (2008) *The Encyclopedia of Fruits and Nuts*
- Paris, H. S., Lebeda, A., Křistkova, E., Andres, T. C., & Nee, M. H. (2012). Parallel evolution under domestication and phenotypic differentiation of the cultivated subspecies of *Cucurbita pepo* (Cucurbitaceae). *Economic Botany*, 66(1), 71-90.

- Parsons, W.T. & Cuthbertson, E.G. (2001). Noxious Weeds of Australia. Csiro Publishing.: 722 p.
- Peña, M.A.R., Muñoz, L.S. & Leterme, P. (2005). Desarrollo de una metodología in vitro para estimar la tasa de fermentación de los forrajes en el intestino grueso del cerdo. Acta Agronómica (En línea), 54(4). Disponible en:http://repositoriodigital.academica.mx/jspui/handle/98765432 1/79549 [Accedido July 3, 2014].
- Potter, T. Eriksson, R. C. Evans, S. Oh, J. E. E. Smedmark, D. R. Morgan, M. Kerr, K. R. Robertson, M. Arsenault, T. A. Dickinson & C. S. Campbell (2007). «Phylogeny and classification of Rosaceae» (PDF). *Plant Systematics and Evolution* (en inglés) 266 (1–2): 5-43.
- Pryor, L.D. & Banks, J.C.G. (1991). Trees and shrubs in Canberra. ACT Government, Little Hill Press.
- Quiroz C.L., Pauchard, A., Marticorena, A. & Cavieres, L. A. Manual de Plantas Invasoras del Centro-Sur de Chile.
- Ramos-Núñez, G. (1952). La Higuerilla (*Ricinus communis* L.); apuntes sobre esta planta. Notas Agronómicas, 5(2): 48–70.;
- Rangel-Ch., O. & Aguirre-C., J. (1983). Comunidades acuáticas altoandinas—I Vegetación sumergida y de ribera en el Lago de Tota, Boyacá, Colombia. Caldasia, 13(65): 719–742.;
- *Real Jardín Botánico: Proyecto Anthos. Typha latifolia*». Consultado el 22 de octubre de 2010.
- *Red de Información sobre Recursos de Germoplasma (GRIN) (2003-03-10). Taxón: Senecio madagascariensis Poir . "". Taxonomía para Plantas . USDA , ARS , Programa Nacional de Recursos Genéticos, Laboratorio Nacional de Recursos de Germoplasma, Beltsville, Maryland . Obtenido 2008-05-27 .*
- Rodríguez-Ríos, R., Alarcón-A., D. & Espejo-C., J. (2009). Guía de campo: helechos nativos del centro y sur de Chile. Corporación Chilena de la Madera.: 213 p.
- Rodríguez-Torres, N.A. (2013). Banco de semillas germinable en áreas invadidas por retamo espinoso *(Ulex europaeus*) con diferentes edades de quema (alrededores del embalse de Chisacá Bogotá- localidad de Usme). Disponible en: http://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/10172[Accedido July 2, 2014].
- Romero-Castañeda R. (1961) Frutas Silvestres de Colombia. Bogotá-Colombia
- Roskov Y., Kunze T., Orrell T., Abucay L., Paglinawan L., Culham A., Bailly N., Kirk P., Bourgoin T., Baillargeon G., Decock W., De Wever A., Didžiulis V. (ed) (28 mars 2014). "Species 2000 & ITIS Catalogue of Life: 2014 Annual Checklist.". Species 2000: Reading, UK. Läst 26 maj 2014.
- Rushforth, K. (1999). Trees of Britain and Europe. HarperCollins ISBN 0-00-220013-9.
- Ruskin, F.R. (ed) (1983). Firewood crops: shrub and tree species for energy production. Vol. 2. Report of an Ad Hoc Panel of the Advisory Committee on Technology Innovation, Board on Science and Technology for International Development, Office of International Affairs. Washington, D.C.: National Academy Press.do June 27, 2014].
- Rzedowski, G. C. de y J. Rzedowski, 2001. Flora fanerogámica del Valle de México. 2a ed. Instituto de Ecología y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Pátzcuaro, Michoacán, México.

- Rzedowski, G.C. de, Rzedowski, J. & colaboradores (2005). Flora fanerogámica del valle de México 2a Edición, 1a Reimpresión. Pátzcuaro (Michoacán): Instituto de Ecología, A.C. y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.: 1046 p.;
- Schiffler, Gustavo; Celso Oliviera Azevedo; Ricardo Kawada (2002). «Agaonidae (Hymenoptera, Chalcidoidea) associados a sicônios de *Ficus clusiifolia* (Moraceae) da restinga de Três Praias, Guarapari, Espírito Santo, Brasil». *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitao* 14: 5-12.
- Schnee, L. 1984. Plantas comunes de Venezuela. Tercera Edición. Universidad Central de Venezuela. Ediciones de la Biblioteca, Caracas.
- Souza, V.C. (2012). Neotropical Orobanchaceae. In: Milliken, W., KlitgÍrd, B. & Baracat, A. (2009 onwards), Neotropikey - Interactive key and information resources for flowering plants of the Neotropics.
- Soza-G. R. (1997) El poder medicinal de las plantas Madrid, España
- Stevens, P. F. (2001 en adelante). «Fabaceae». *Angiosperm Phylogeny Website. Version 7 mayo 2006* (en inglés). Consultado el 28 de abril de 2008.
- The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2016-3. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 14 April 2017.
- Toursaskiassian, M. 1980. Plantas Medicinales de la Argentina. Ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires. p. 25
- Uva, Richard H., Joseph C. Neal y Joseph M. Ditomaso, *Malezas del Nordeste*, (Ithaca, NY: Cornell University Press, 1997), Pp. 236-237.
- Vargas, Willliam. 2002. Guía Ilustrada de las Plantas de las Montañas del Quindío y los Andes Centrales. Corporación Autónoma Regional del Quindío CRQ. Manizales. Universidad de Caldas, Centro Editorial. 814 p.
- Velásquez, J. 1994. Plantas acuáticas vasculares de Venezuela. Universidad Central de Venezuela. Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico. Anauco Ediciones, Caracas, 992 p.
- Villalba, Juana y Fernández, Grisel. 2005. RECURSOS NATURALES Otra flor amarilla peligrosa: Senecio madagascariensis. Revista TAMBO Nº 150, diciembre 2005 (ANPL) 46 – 48 P.
- W. Burger. Polygonaceae. In: Fl. Costaricensis. Fieldiana, Bot., n.s. 13: 99–138. 1983.
- Wagner, G.M. (1997). *Azolla*: A review of its biology and utilization. The Botanical Review, 63(1): 1–25.
- Watson, L.; Dallwitz, M. J. «Leguminosae». The families of flowering plants: descriptions, illustrations, identification, and information retrieval. Version: 1st June 2007. (en inglés). Archivado desde el original el 29 de noviembre de 2015. Consultado el 9 de febrero de 2008.
- Whibley, D.J.E. & Symon, D.E. (1992). Acacias of South Australia Revised 2nd edn. Adelaide: South Australian Government Printer.; Tame, T. (1992). Acacias of south eastern Australia. Kenthurst, Sydney, Australia: Kangaroo Press.
- Wijninga, M.., Rangel, J.. & Cleef, A.. (1989). Botanical ecology and conservation of the Laguna de la Herrera (Sabana de Bogotá, Colombia). Caldasia, 16(76): 23–40.
  Zuloaga, F., O. Morrone, M. Ramia & S. Nozawa. Poaceae. 2008. In: Hokche, O., P.E. Berry & O. Huber (eds.). Nuevo catálogo de la flora vascular de Venezuela, pp. 789-818. Fundación Instituto Botánico de Venezuela Dr. Tobías Lasser, Caracas.

FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE LOS PLANES DE MANEJO AMBIENTAL DE LOS PARQUES ECOLÓGICOS DISTRITALES DE HUMEDAL DE SALITRE, LA ISLA Y TUNJO

TOMO III

LISTADO DE ACTORES Y ESTRATEGIA PARTICIPATIVA E INFORME SOPORTE DEL PROCESO PARTICIPATIVO (EVIDENCIAS Y REGISTRO FOTOGRÁFICO) EN EL MARCO DE LA FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA EL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO

CONSORCIO JA, CONTRATO 01430 DE 2015

BOGOTÁ D.C., 2017

ALCALDE MAYOR DE BOGOTÁ
Enrique Peñalosa Londoño

SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE DE BOGOTÁ D.C.

Francisco José Cruz Prada
Secretario Distrital de Ambiente

Rosanna Sanfeliu Giaimo
Directora de Planeación y Sistemas de Información Ambiental

Supervisora del Contrato 1430 de 2015:

Alejandra Ucrós Silva
Subdirectora de Políticas y Planes Ambientales

Equipo técnico de apoyo:
Germán Eduardo Arévalo Herrán
Nancy Obeira Castellanos Pinzón
María Eugenia Vásquez Mendoza

AUTORES:

CONSORCIO JA

Coordinador:
Leonardo Andrés Ariza

Apoyo a la Coordinación:
Jenny Paola Rubio Rubio

Componente biótico:
Jair Mora Gamboa
Luz Helena Gómez
Sara María Ramírez
Pablo Casallas
Martín Jimenez

Componente Social:
Paola Quevedo Moreno

Componente SIG:
William Andrés Castillo

Componente físico:
Carlos Rivera
Jesús Ernesto Torres
Joanna Andrea Barrera
William Wilches
Mónica Lorena Palacios
Sergio Mauricio Florez
Cristian Camilo Romero
Nora Alejandra Urrego
Diana Carolina Porras
Fernando Cruz

TABLA DE CONTENIDO

1 INTRODUCCIÓN 10

1.1 OBJETIVOS 11

1.1.1 OBJETIVO GENERAL 11

1.1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS 11

1.2 LOCALIZACIÓN DEL ÁREA PROTEGIDA 12

2 LISTADO DE ACTORES Y ESTRATEGIA PARTICIPATIVA 13

2.1 IDENTIFICACIÓN DE ACTORES ESTRATÉGICOS COMUNITARIOS E INSTITUCIONALES 13

2.1.1 Mapeo de Actores Claves PEDH TUNJO 17

2.2 ESTRATEGIA DE PARTICIPACIÓN 34

2.2.1 Metodología ZOOP (Ziel Orientierte Projekt Planung), Planificación de Proyectos Orientada a Objetivos: 38

3 INFORME SOPORTE DEL PROCESO PARTICIPATIVO EN EL MARCO DE LA FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA EL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO 51

3.1 TALLER N°1. SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO 51

3.1.1 INTRODUCCIÓN 51

3.1.2 OBJETIVO DEL TALLER 51

3.1.3 METODOLOGÍA DEL TALLER 51

3.1.4 DESARROLLO DEL TALLER 52

3.1.5 CONCLUSIONES DEL TALLER 54

3.2 TALLER N°2. ACERCAMIENTO AL DIAGNÓSTICO 55

3.2.1 INTRODUCCIÓN 55

3.2.2 OBJETIVO DEL TALLER 55

3.2.3 METODOLOGÍA DEL TALLER 55

3.2.4 DESARROLLO DEL TALLER 56

3.2.5 CONCLUSIONES DEL TALLER 60

3.3 TALLER N°3. ESTABLECIMIENTO DEL DIAGNÓSTICO 60

3.3.1 INTRODUCCIÓN 60

3.3.2 OBJETIVO DEL TALLER 61
3.3.3 METODOLOGÍA DEL TALLER 61
3.3.4 DESARROLLO DEL TALLER 62
3.3.5 CONCLUSIONES DEL TALLER 65
3.4 TALLER N°4. PROSPECTIVA 66
3.4.1 INTRODUCCIÓN 66
3.4.2 OBJETIVOS DEL TALLER 66
3.4.3 METODOLOGÍA DEL TALLER 66
3.4.4 DESARROLLO DEL TALLER 67
3.4.5 CONCLUSIONES DEL TALLER 70
3.5 TALLER N°5. PLANTEAMIENTO DE ESCENARIOS Y ZONIFICACIÓN 70
3.5.1 INTRODUCCIÓN 70
3.5.2 OBJETIVOS DEL TALLER 70
3.5.3 METODOLOGÍA DEL TALLER 70
3.5.4 DESARROLLO DEL TALLER 71
3.5.5 CONCLUSIONES DEL TALLER 76
3.6 TALLER N°6. PLAN DE ACCIÓN 76
3.6.1 INTRODUCCIÓN 76
3.6.2 OBJETIVOS DEL TALLER 76
3.6.3 METODOLOGÍA DEL TALLER 76
3.6.4 DESARROLLO DEL TALLER 77
3.6.5 CONCLUSIONES DEL TALLER 81
3.7 TALLER N°7. SALIDA DE CAMPO 82
3.7.1 INTRODUCCIÓN 82
3.7.2 OBJETIVOS DEL TALLER 82
3.7.3 METODOLOGÍA DEL TALLER 82
3.7.4 DESARROLLO DEL TALLER 82
3.7.5 CONCLUSIONES DEL TALLER 87
3.8 SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO CON LAS INSTITUCIONES COMPETENTES EN LA GESTIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PEDH TUNJO 88

3.8.1 INTRODUCCIÓN....88
3.8.2 OBJETIVO....88
3.8.3 METODOLOGÍA....88
3.8.4 DESARROLLO DE LA SOCIALIZACIÓN....88
3.8.5 CONCLUSIONES....92
3.9 REUNIÓN N°1 CON LA MESA TÉCNICA....93
3.9.1 INTRODUCCIÓN....93
3.9.2 OBJETIVO....93
3.9.3 METODOLOGÍA....93
3.9.4 DESARROLLO....93
3.9.5 CONCLUSIONES....95
3.10 REUNIÓN N°2 CON LA MESA TÉCNICA....95
3.10.1 INTRODUCCIÓN....95
3.10.2 OBJETIVO....95
3.10.3 METODOLOGÍA....95
3.10.4 DESARROLLO....96
3.10.5 CONCLUSIONES....97
3.11 LECCIONES APRENDIDAS....97
4 REGISTRO FOTOGRÁFICO SOCIAL....99
5 ANEXOS EVIDENCIAS DEL SOPORTE PARTICIPATIVO....165

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Numeración y Clasificación del mapeo de Actores Estratégicos 17
Tabla 2. Convenciones de relaciones entre actores sociales 18
Tabla 3. A favor - Nivel alto de poder 20
Tabla 4. A favor - Nivel medio de poder 26
Tabla 5. Indiferente - Nivel medio de poder 30
Tabla 6. Indiferente - Nivel bajo de poder 32
Tabla 7 Matriz de planificación de proyectos 46
Tabla 8. Matriz de planificación de proyectos 77

INDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Localización del área Protegida del Parque Ecológico Distrital de Humedal – Tunjo 12
Imagen 2. Mapa de Actores 19
Imagen 3. Ubicación de los actores clave 34

INDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Encuentro con actores estratégicos – Humedal Tunjo 15
Fotografía 2. Encuentro con actores estratégicos – Humedal Tunjo 15
Fotografía 3. Encuentro con actores estratégicos – Humedal Tunjo 16
Fotografía 4. Taller N°1. Socialización del proyecto – Taller desarrollado con la CAL de Tunjuelito 53
Fotografía 5. Taller N°1. Socialización del proyecto – Taller desarrollado con representantes de las instituciones competentes e interesadas en la gestión a favor del PEDH Tunjo 54
Fotografía 6. Taller N°2. Acercamiento al diagnóstico - Grupo 1 desarrollando la cartografía social 56
Fotografía 7. Taller N°2. Acercamiento al diagnóstico - Grupo 2 desarrollando la cartografía social 57
Fotografía 8. Taller N°2. Acercamiento al diagnóstico – Mapa de la cartografía social elaborado por el grupo 1 57

Fotografía 9. Taller N°2. Acercamiento al diagnóstico – Mapa de la cartografía social elaborado por el grupo 2 58

Fotografía 10. Taller N°2. Acercamiento al diagnóstico – Mapa de actores implicados en la conservación del PEDH Tunjo, elaborado por el grupo 1. 59

Fotografía 11. Taller N°2. Acercamiento al diagnóstico – Mapa de actores implicados en la conservación del PEDH Tunjo, elaborado por el grupo 2. 59

Fotografía 12. Taller N°3. Establecimiento del diagnóstico – Asistentes desarrollando el árbol de problemas para el PEDH Tunjo 62

Fotografía 13. Taller N°3. Establecimiento del diagnóstico – Árbol de problemas construido por los actores sociales 62

Fotografía 14. Taller N°3. Establecimiento del diagnóstico – Responsables de las problemáticas del PEDH Tunjo y acciones a emprender para la conservación y protección del ecosistema, definidos por los actores sociales 64

Fotografía 15. Taller N°3. Establecimiento del diagnóstico – Actores sociales participes del taller recorriendo el PEDH Tunjo 65

Fotografía 16. Taller N°4. Prospectiva – Actores sociales planteando las alternativas de solución para el cumplimiento de los objetivos propuesto en la gestión a favor del PEDH Tunjo 67

Fotografía 17. Taller N°4. Prospectiva – Actores sociales construyendo el árbol de objetivos en el marco de la gestión del PEDH Tunjo 67

Fotografía 18. Taller N°4. Prospectiva – Árbol de objetivos construido por los actores sociales 68

Fotografía 19. Taller N°5. Planteamiento de escenarios y zonificación – Grupos de trabajo planteando los escenarios del PEDH Tunjo a 30 años con Plan de Manejo Ambiental vs sin Plan de Manejo Ambiental 72

Fotografía 20. Taller N°5. Planteamiento de escenarios y zonificación – Representación de los escenarios del PEDH Tunjo en 30 años sin Plan de Manejo Ambiental vs con Plan de Manejo Ambiental, Grupo 1 72

Fotografía 21.Taller N°5. Planteamiento de escenarios y zonificación – Representación de los escenarios del PEDH Tunjo en 30 años con Plan de Manejo Ambiental, Grupo 2 73

Fotografía 22. Taller N°5. Planteamiento de escenarios y zonificación – Zonificación ambiental propuesta por el Grupo 1 74

Fotografía 23. Taller N°5. Planteamiento de escenarios y zonificación – Zonificación ambiental propuesta por el Grupo 2 75

Fotografía 24. Taller N°5. Planteamiento de escenarios y zonificación – Variables estratégicas definidas por los actores sociales para avanzar en la gestión a favor del PEDH Tunjo 75

Fotografía 25. Taller N°6. Plan de acción – Representación de la pirámide de actores estratégicos en la gestión a favor del PEDH Tunjo....78

Fotografía 26. Taller N°6. Plan de acción – Matriz de planificación de proyectos desarrollada por los actores sociales....78

Fotografía 27. Taller N°6. Plan de acción. Proyecto definido por los actores sociales como "Restauración ecológica en el PEDH Tunjo" 80

Fotografía 28. Taller N°6. Plan de acción - Proyecto definido por los actores sociales como "Recuperación del recurso hídrico"....80

Fotografía 29. Taller N°6. Plan de acción - Proyecto definido por los actores sociales como "Educación ambiental y desarrollo de procesos de investigación" 81

Fotografía 30. Taller N° 7. Salida de campo al Humedal Neuta. Administración del Humedal Neuta dando la bienvenida a los actores sociales influyentes en la gestión del PEDH Tunjo....83

Fotografía 31. Taller N° 7. Salida de campo al Humedal Neuta. Líderes en la gestión del Humedal Neuta presentando las características y la gestión adelantada en el humedal. 84

Fotografía 32. Taller N° 7. Salida de campo al Humedal Neuta. Evidencia de las camas de compostaje – Lombricultivos presentes en el Humedal Neuta....85

Fotografía 33. Taller N°7. Salida de campo al Humedal. Aula ambiental del Humedal Neuta 85

Fotografía 34. Salida de campo al Humedal Neuta. Evidencia de procesos de revegetalización con especies nativas en el Humedal Neuta 86

Fotografía 35. Taller N°7. Salida de campo. Actores sociales manifestando sus experiencias y lecciones aprendidas durante la salida de campo....87

Fotografía 36. Socialización con las entidades competentes en la gestión del PEDH Tunjo. Coordinador del proyecto sustentando los avances de la formulación del Plan de Manejo Ambiental....91

Fotografía 37. Socialización con las entidades competentes en la gestión a favor del PEDH Tunjo. Representantes de las entidades distritales....91

Fotografía 38. Socialización con las entidades competentes en la gestión del PEDH Tunjo. Participantes de la socialización manifestando sugerencias e inquietudes respecto a los avances en el marco del Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo 92

INDICE DE ANEXOS

ANEXO 1. Base de Datos de Actores Estratégicos....165

ANEXO 2. Evidencia del encuentro No.1 socialización del proyecto 165

ANEXO 3. Evidencia del encuentro No.2 Acercamiento al diagnóstico 165
ANEXO 4. Evidencia del encuentro No.3 Establecimiento del diagnóstico 165
ANEXO 5. Evidencia del encuentro No.4 Prospectiva 165
ANEXO 6. Evidencia del encuentro No.5 Planteamiento de escenarios y zonificación 165
ANEXO 7. Evidencia del encuentro No.6 Plan de acción 165
ANEXO 8. Evidencia del encuentro No.7 Salida de campo 165
ANEXO 9. Evidencia del encuentro No.8 Socialización del proyecto con las instituciones competentes en la gestión del PMA del PEDH Tunjo 165
ANEXO 10. Evidencia reunión No.1 con la mesa técnica 165
ANEXO 11. Evidencia reunión No.2 con la mesa técnica 165

LISTADO ACTORES ESTRATÉGICOS Y ESTRATEGIA DE PARTICIPACIÓN PEDH TUNJO



FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE LOS PLANES DE MANEJO AMBIENTAL DE LOS PARQUES ECOLÓGICOS DISTRITALES DE HUMEDAL DE SALITRE, LA ISLA Y TUNJO

1 INTRODUCCIÓN

Los humedales son que hacen parte del patrimonio natural del país y por su oferta de bienes y prestación de servicios ambientales, constituyen un potencial de biodiversidad importante a nivel nacional, regional y local. Dentro del ciclo hidrológico juegan un rol crítico en el mantenimiento de la calidad ambiental y regulación hídrica de las cuencas hidrográficas, por funciones de mitigación de impactos por inundaciones, absorción de contaminantes, retención de sedimentos, recarga de acuíferos y proveyendo hábitats para animales y plantas, incluyendo un número representativo de especies amenazadas y en vías de extinción. [1]

Hasta hace unas pocas décadas, los humedales eran considerados lugares insalubres, fuentes de distintas clases de plagas y amenazas para la salud humana. Esta visión justificó que muchos humedales del planeta fueran desecados o fuertemente transformados para ser utilizados en actividades como la agricultura, ganadería, urbanismo, industria y otras actividades económicas.

Estos ecosistemas, han sido afectados y en algunos casos destruidos por diferentes factores entre los que se encuentran una planificación y técnicas de manejo inadecuadas, y políticas de desarrollo sectorial inconsistente y desarticulado. Detrás de todo esto se observa una falta de conciencia sobre el valor e importancia de los humedales y, por consiguiente, su omisión en los procesos de planificación de los sectores económicos que determinan las decisiones, que en muchos casos los afecta. Esto demanda estrategias de planificación y manejo de carácter integral[2]. El deterioro es también causado por una población humana en rápido crecimiento, máxime si se tiene en cuenta que el Distrito Capital es el área más densamente poblada del país y durante años éstos ecosistemas han estado sometidos a una fuerte presión antrópica lo que ha desencadenado su rápido deterioro, especialmente desde la segunda mitad del siglo XX[3]

Debido a la fuerte problemática que enfrentan los humedales en los entornos urbanos, la Alcaldía Mayor de Bogotá por medio de la Secretaría Distrital de Ambiente, ha aunado esfuerzos en aras de proteger estos ecosistemas y realizar de forma integral las tareas de recuperación y manejo sostenible de los humedales, dando cumplimiento al Acuerdo Distrital 577 de 2014 por medio del cual se declara el Parque Ecológico Distrital de Humedal "Tunjo", tras los esfuerzos de las comunidades, de las organizaciones y colectivos ambientales de las Localidades de Ciudad Bolívar y Tunjuelito, quienes han velado por la protección y recuperación tanto del humedal como de la cuenca media del rio Tunjuelito y a las directrices consignadas en las Resoluciones 157 de 2004 y 196 de 2006 del Ministerio

[1] Política Nacional para Humedales interiores de Colombia. Ministerio del Medio Ambiente Consejo Nacional Ambiental.2012
[2] IBID
[3] Van der Hammen, 2002.

de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT[4], inició el proceso de formulación participativa del Plan de Manejo Ambiental para el mencionado Humedal.

Para realizar este proceso, se considera fundamental realizar el diagnóstico biofísico y socioeconómico, así como prospectiva, zonificación ambiental y formulación del plan de acción en esta área protegida, con el fin de proveer a la ciudadanía y a la Administración Distrital, los requerimientos técnicos necesarios que le permitirá mantener la distribución equitativa de la biodiversidad, los bienes y servicios ambientales como parte integral del desarrollo sustentable, que conduzca a repensar lo económico, lo social, lo educativo, lo cultural y el orden sociopolítico, la acción participativa y efectiva de las organizaciones de base y de las entidades de carácter público, privado y no gubernamental del orden local, regional y nacional. En ese sentido, el presente documento presenta los actores claves, la estrategia para la participación de cada uno de ellos en la formulación del Plan de Manejo Ambiental del Parque Ecológico Distrital de Humedal Tunjo.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 OBJETIVO GENERAL

- Establecer la estrategia para la participación de todos los actores claves en la formulación del Plan de Manejo Ambiental del Parque Ecológico Distrital de Humedal Tunjo

1.1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

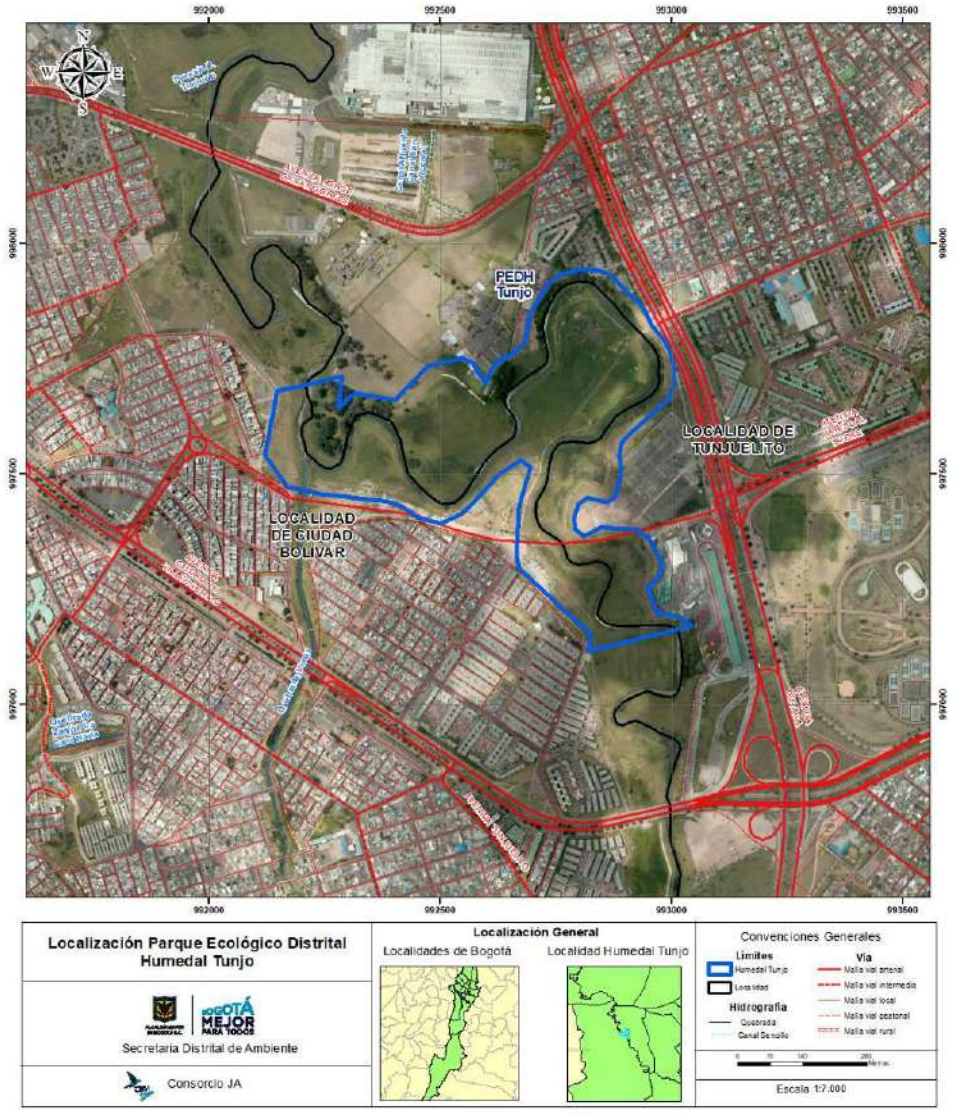
- Establecer el Mapa de Actores Clave en la formulación participativa del Plan de Manejo Ambiental del Parque Ecológico Distrital de Humedal Tunjo.
- determinar la metodología para el desarrollo del proceso participativo en la formulación del Plan de Manejo Ambiental del Parque Ecológico Distrital de Humedal Tunjo
- Socializar los principales aspectos del proyecto de formulación del Plan de Manejo Ambiental.
- Integrar los actores sociales identificados.
- Implementar los talleres participativos para la formulación del Plan de Manejo Ambiental

[4] Resolución 157 de 2004: Por la cual se reglamentan el uso sostenible, conservación y manejo de los humedales y se desarrollan aspectos referidos a los mismos en aplicación a la convención Ramsar.
Resolución 196 de 2006, por la cual se adopta la guía técnica para la formulación de planes de manejo para humedales en Colombia.

1.2 LOCALIZACIÓN DEL ÁREA PROTEGIDA

Este Parque Ecológico Distrital de Humedal es un complejo de cuerpos de agua localizados entre las localidades de Ciudad Bolívar y Tunjuelito e inmerso en la zona de inundación del río Tunjuelo. Limita por el oriente con la avenida Boyacá (carrera 25), subestación eléctrica del Sur, Portal de Transmilenio El Tunal; por el norte con el Centro de Reclusión de Adolescentes y Menores; con el barrio Tejar de Ontario y Colegio Cafam; por el occidente con los barrios Arborizadora Baja, Protecho, Casa Linda y por el sur con la Avenida Villavicencio.

Imagen 1. Localización del área Protegida del Parque Ecológico Distrital de Humedal – Tunjo



Fuente: IDECA Adaptado por Consorcio JA, 2016

2 LISTADO DE ACTORES Y ESTRATEGIA PARTICIPATIVA

2.1 IDENTIFICACIÓN DE ACTORES ESTRATÉGICOS COMUNITARIOS E INSTITUCIONALES

Para dar inicio a este proceso es importante conocer el significado del término actor social, considerando acertada la definición establecida por La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) al afirmar que: "*Un actor social es alguien que tiene algo que ganar o algo que perder a partir de los resultados de una determinada intervención o la acción de otros actores. Usualmente son considerados actores aquellos individuos, grupos o instituciones que son afectados o afectan el desarrollo de determinadas actividades, aquellos que poseen información, recursos, experiencia y alguna forma de poder para influenciar la acción de otros*"[5]

Por lo tanto, se considera a la sociedad como un sistema donde diferentes actores se relacionan generando procesos particulares que a través del tiempo pueden cambiar, en la medida que se transformen las relaciones y los roles en su interior.

Para este proyecto se determinan como actores estratégicos a todas las personas, grupos u organizaciones que tienen interés en el proyecto, y que pueden influir significativamente (de forma positiva o negativa) en el cumplimiento de los objetivos propuestos.

Con el fin de hacer un análisis de los actores estratégicos se utilizó la metodología denominada Mapeo de Actores Claves -MAC, *"la cual usa esquemas para representar la realidad social, así como para comprenderla en su extensión más compleja posible y establecer estrategias de cambio para la realidad así comprendida*"[6]

El Mapeo de Actores Claves ayuda a representar la realidad social en la que se intervendrá, comprenderla en su complejidad y diseñar estrategias de intervención con más elementos que él solo sentido común o la sola opinión de un informante calificado. La utilización del mapa social es vista como una herramienta fundamental en el diseño y puesta en marcha de todo proyecto, así como también a la hora de negociar/construir en conjunto el programa de acción a seguir. "*El mapeo de actores permite conocer las alianzas, los conflictos, los portavoces autorizados, y por ende, permite seleccionar mejor los actores a los que se deba dirigir en tal o cual momento*".[7]

Esta metodología se desarrolla mediante los cinco pasos que la constituyen, tal y como se describe a continuación:

---

[5] EC-FAO, 2006
[6] Gutiérrez, 2007
[7] Pozo –Solis, 2007

Paso 1. Identificación preliminar de actores:

Consiste en indagar sobre los posibles actores a vincular mediante entrevista a informantes o investigación de fuentes secundarias y clasificarlos dado su campo de intervención, sus objetivos, sus funciones, sus intereses, el poder que envisten, los recursos que disponen y los deberes que les comprometen.

Para este proyecto la identificación de actores estratégicos se llevó a cabo mediante la búsqueda de los sujetos sociales que podrían relacionarse con el PEDH, para esto se realizaron las siguientes actividades: a) entrevista al Gestor Social del Humedal, b) consultas de fuentes secundarias y c) base de datos preliminar de la Secretaría Distrital de Ambiente. Teniendo en cuenta los criterios de clasificación mencionados en la explicación de este paso, se estableció lo siguiente para la formulación del Plan de Manejo Ambiental:

- Organizaciones Gubernamentales: instituciones que ejercen autoridad en algún área de gobierno, cuya administración está a cargo del Estado.
- Organizaciones No Gubernamentales: agrupaciones que no hacen parte del Estado y cuyo fin no es lucrativo, sino que buscan satisfacer una necesidad o dar solución a un problema del contexto social. En esta se encuentran las ONG y las Fundaciones.
- Organizaciones Comunitarias: son asociaciones voluntarias de ciudadanos para movilizarse por una causa específica que afecta a la comunidad.
- Líderes Comunitarios/voluntarios: personas naturales que desarrollan iniciativas o acciones a favor de una causa, sin hacer parte necesariamente de un movimiento político o social.
- Empresa Sector Privado: institución que ofrece un bien o servicio con un fin lucrativo.
- Empresa Sector Público; institución regulada por el Estado en razón de la propiedad, de la participación financiera o de las normas que la rigen.
- Institución Educativa: una agrupación de personas que pueden ser promovidas por el sector público o de forma privada, para brindar la formación académica establecida legalmente en el país.

En este primer acercamiento se llevó a cabo una reunión con líderes comunitarios que han desarrollado por varios años acciones de cuidado a éste espacio; logrando presentar el proyecto y promoviendo su vinculación en la construcción del Plan de Manejo Ambiental.

Fotografía 1. Encuentro con actores estratégicos – Humedal Tunjo



Fuente: Consorcio JA, 2016

Fotografía 2. Encuentro con actores estratégicos – Humedal Tunjo



Fuente: Consorcio JA, 2016

Fotografía 3. Encuentro con actores estratégicos – Humedal Tunjo



Fuente: Consorcio JA, 2016

Paso 2. Identificación de funciones y roles de cada actor.

Busca reconocer las principales funciones de los actores respecto del proyecto o programa, así como identificar las posibles acciones que podrían desarrollar los actores sociales e institucionales perfilando una red de alianzas interinstitucionales en relación con la propuesta de intervención. [8]

Por lo tanto, en este proyecto se indagó sobre las funciones y roles de cada actor en relación con la preservación y cuidado del humedal, teniendo en cuenta la institución u organización que representan y su función en relación con el medio ambiente, ubicando dicha información en la base Actores Estratégicos (ver **Anexo 1**), en la columna titulada: roles y funciones. Cabe anotar que este análisis se llevó a cabo por Organización/Empresa/Institución/ grupo comunitario y no por las personas que las conforman, ya que éstas están sujetas a la entidad que representan.

Paso 3: Análisis de actores:

Busca realizar un análisis cualitativo de los diferentes actores identificando las relaciones predominantes entre los mismos, con énfasis en el nivel de interés e influencia que cada uno tiene. Este análisis se logró mediante el diálogo con los actores sociales y el reconocimiento de sus roles y funciones que pueden incidir en la construcción del Plan de Manejo Ambiental.

[8] Universidad Nacional de Córdoba, sin fecha.

Paso 4. Elaboración de la Matriz Mapeo de Actores Claves:

Consiste en la elaboración de un cuadro de doble entrada donde se ubican a los actores según su grado de poder (alto, medio, bajo) y su posición (interés) respecto a la propuesta de intervención (a favor, indiferentes y opuestos), como se evidencia en el Mapa de Actores PEDH Tunjo (**Imagen 2**).

La ubicación de cada actor en el mapa se determinó luego de realizar el estudio de cada uno y llevar a cabo diálogos con ellos, reconociendo su posición social, sus roles y funciones, la disposición de recursos, su nivel de poder para tomar decisiones o asignar responsabilidades, así como sus deberes o compromisos adquiridos a favor del PEDH y su grado de interés en participar en la construcción del Plan de Manejo Ambiental.

Paso 5. Reconocimiento de las relaciones sociales:

Busca identificar y analizar el tipo de relaciones que puede existir entre diferentes actores, en este proyecto se reconocieron mediante el estudio y/o diálogos con los mismos.

Cabe anotar que no todos los actores se relacionan, por lo cual en el mapa solo fueron señaladas las relaciones referenciadas por los mismos actores, y al reconocer varios sujetos pertenecientes a un mismo actor social, éstos se agruparon dentro de un círculo, dejando claro que varias personas pueden representar al mismo actor clave (Organización/institución).

2.1.1 Mapeo de Actores Claves PEDH TUNJO

A continuación, se presenta el mapa de actores claves para la *Formulación Participativa del Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo* el cual fue generado a partir de la base de datos de actores estratégicos (Ver Anexos evidencias del procesos participativo). Con el fin de identificar los actores se asignó un color a cada uno, como se presenta en la **Tabla 1**.

Tabla 1. Numeración y Clasificación del mapeo de Actores Estratégicos

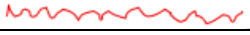
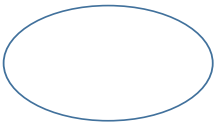
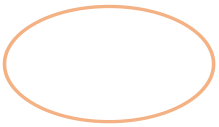
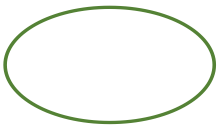
ACTOR ESTRÁTEGICO	COLOR
Organizaciones Gubernamentales	
Organizaciones No Gubernamentales /Fundaciones	
Organizaciones Comunitarias (Comités, asambleas o Juntas de Acción Comunal	

ACTOR ESTRÁTEGICO	COLOR
Líderes comunitarios/voluntarios	
Empresa Sector Privado	
Empresa Sector Público	
Institución Educativa	

Fuente: Consorcio JA, 2016

Además, se podrán identificar las relaciones existentes entre algunos actores con las siguientes convenciones:

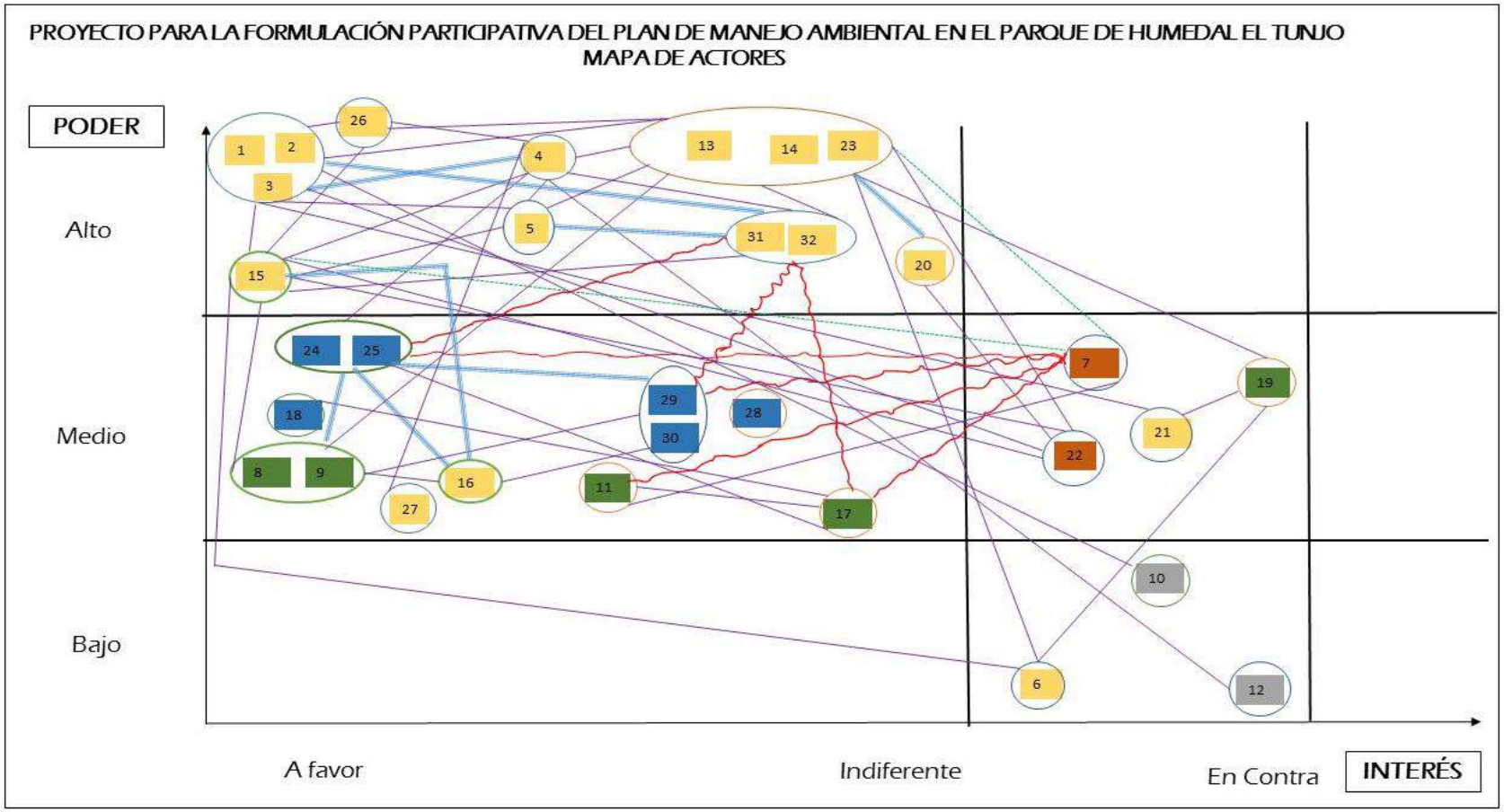
Tabla 2. Convenciones de relaciones entre actores sociales

Relación fuerte compromiso	
Relación Cercana	
Relación Conflictiva	
Relación Distante	
Varios sujetos representando Un actor Estratégico que Intervienen en ambas Localidades (ciudad Bolívar y Tunjuelito)	
Encierra los actores sociales que hacen parte de la localidad de Ciudad Bolivar.	
Encierra los actores sociales que hacen parte de la localidad de Tunjuelito	

Fuente: Consorcio JA, 2016

A continuación, se presenta el mapa de actores preliminar para la *Formulación Participativa del Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo*, el cual fue generado a partir de la base de datos de actores estratégicos (Ver **Anexo 1**).

Imagen 2. Mapa de Actores



Fuente: Consorcio JA, 2016

Análisis MAC: A continuación, se aborda cada cuadrante del mapa de actores clave donde se identifican actores, estableciendo sus roles y funciones. Las acciones que han desarrollado en relación con el PEDH, la forma en que podrían incidir en la construcción del Plan de Manejo Ambiental y las relaciones identificadas hasta el momento con otros actores.

A Favor – Nivel Alto de Poder. A continuación, se identifican los actores que tienen mayor poder e interés en la construcción del Plan de Manejo Ambiental dada su misión, sus funciones y su compromiso con el PEDH (**Tabla 3**).

Tabla 3. A favor - Nivel alto de poder

Actor Social	Misión	Acciones Desarrolladas en relación con el PEDH	Proyección de incidencia en el Plan de Manejo Ambiental	Relaciones con los demás actores
SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE (1,2,3)	Es la autoridad que promueve, orienta y regula la sustentabilidad ambiental de Bogotá, como garantía presente y futura del bienestar de la población; y como requisito indispensable para la conservación y uso de bienes y servicios ecosistémicos y valores de biodiversidad. Realiza el monitoreo, coordinación y administración del PEDH[9]	Supervisa la formulación del Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo. Es encargado de hacer entrega oficial del Plan de Manejo Ambiental Ha administrado el PEDH, generando acciones de seguimiento y control Cuenta con un gestor ambiental local que articula acciones en la Comisión Ambiental Local para el bienestar del PEDH	Realiza acompañamiento, asesoría, revisión y aprobación del Plan de Manejo Ambiental formulado por el Consorcio JA. Puede promover que se destinen los recursos necesarios para el desarrollo de los proyectos contemplados en el Plan de Manejo Ambiental	Ha establecido relación cercana con: a) Secretaria Distrital del Hábitat (26) en la participación de la Comisión Ambiental Local al abordar el contexto social de los PEDH identificando la situación de los habitantes del contexto. b) Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogotá (31,32), dada su relación en la Comisión Ambiental Local para abordar el tema posibles formas de abastecimiento de agua para el PEDH. c) Secretaria Distrital de Planeación, colaborando en el fortalecimiento de la construcción para el Plan de Manejo Ambiental. d) IDIGER (5) para hacer seguimiento a los riesgos que presenta el PEDH por el cambio climático. e) Alcaldías Locales de Tunjuelito (15) y Ciudad Bolívar (13,14, 23) a través de la participación en las mesas ambientales existentes, tales como, Consejo Local de Gestión del Riesgo y Cambio Climático, Consejo Local de Planeación y la CAL, donde se aborda la situación del PEDH. f) Aseo Capital (21) al realizar jornadas de limpieza del PEDH. g) CAFAM (10) a través de la

[9] http://www.ambientebogota.gov.co/web/sda/mision#sthash.Yjn5HEuy.dpuf

Actor Social	Misión	Acciones Desarrolladas en relación con el PEDH	Proyección de incidencia en el Plan de Manejo Ambiental	Relaciones con los demás actores
				administración del PEDH con la intención de realizar talleres de educación ambiental con los estudiantes. Presenta una relación fuerte con: a) el Jardín Botánico (4) al ser una entidad que brinda apoyo en el mantenimiento del PEDH.
Alcaldía Local de Tunjuelito (15)	El Alcalde Local como máxima autoridad de Gobierno en Tunjuelito debe conocer y promover el apoyo de los procesos en el área ambiental coordinados por los referentes y gestores ambientales de la localidad.	Los referentes ambientales de la Localidad han dado a conocer la importancia del humedal mediante su participación en el Consejo Local de Gestión del Riesgo y Cambio Climático, así como en el Consejo Local de Planeación y en la Comisión Ambiental Local; dando como resultado el desarrollo de acciones a favor del PEDH, tales como las inspecciones ambientales al humedal.	Establecer relaciones con actores claves en la construcción del Plan de Manejo Ambiental. Realizar el seguimiento del cumplimiento de los compromisos institucionales a favor del PEDH	Se relaciona con diferentes actores institucionales y comunitarios a través de los mecanismos de participación formales establecidos en la localidad (Consejo Local de Gestión del Riesgo y Cambio Climático, así como en el Consejo Local de Planeación y en la Comisión Ambiental Local) Donde se encuentra Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogotá (31,32), Secretaria Distrital del Hábitat (26), Secretaría Distrital de Ambiente (1, 2, 3), Jardín Botánico de Bogotá (4), Instituto Distrital de Gestión del Riesgo y del Cambio Climático (5), Centro Experimental Juvenil (8,9), Bomberos (22), e Instituto Distrital para la Protección de la Niñez (6). Con cada ente realiza acciones de seguimiento para el cumplimiento de las funciones y acuerdos establecidos a favor del PEDH. Presenta una relación fuerte con el Centro de Pensamiento del Agua (16), ya que es un programa de la Alcaldía. Presenta relación cercana con a) Secretaria Distrital de Planeación ya que entre ellos coordinan la implementación del Plan de Ordenamiento Territorial. b) Fundación San Antonio debido a proyectos realizados anteriormente.
Secretaria Distrital del Hábitat (26)	Liderar la formulación e implementación de políticas de hábitat que mejoren la	Se desconocen acciones que haya desarrollado directamente en el PEDH	Promover Proyectos a favor de la conservación del humedal como un beneficio para las localidades de Ciudad Bolívar y	Presenta relación cercana con: a) Secretaría Distrital de Ambiente (1,2,3) b) El Jardín Botánico de Bogotá (4), c) El Comisión Ambiental Local d) Alcaldía de Tunjuelito (15)

Actor Social	Misión	Acciones Desarrolladas en relación con el PEDH	Proyección de incidencia en el Plan de Manejo Ambiental	Relaciones con los demás actores
	vivienda y el urbanismo de toda la población, y en particular el acceso a los mismos de los sectores de más bajos ingresos, a partir de una concepción integral de la gestión y el desarrollo de intervención de distintas escalas y naturaleza.		Tunjuelito.	e) Alcaldía de Ciudad Bolívar (13,14,23)
Alcaldía Local de Ciudad Bolívar (13,14,23)	El Alcalde Local como máxima autoridad de Gobierno en Ciudad Bolívar debe conocer y promover el apoyo de los procesos en el área ambiental coordinados por los referentes y gestores ambientales de la localidad.	Los referentes ambientales de la Localidad han dado a conocer la importancia del humedal mediante su participación en el Consejo Local de Gestión del Riesgo y Cambio Climático, así como en el Consejo Local de Planeación y en la Comisión Ambiental Local; dando como resultado el desarrollo de acciones a favor del PEDH tales como jornadas de limpieza, recorridos de seguridad de la zona.	Establecer relaciones con actores claves en la construcción del Plan de Manejo Ambiental.	Se relacionan con diferentes actores institucionales y comunitarios a través de los mecanismos de participación formales establecidos en la localidad (Consejo Local de Gestión del Riesgo y Cambio Climático, así como en el Consejo Local de Planeación y en la Comisión Ambiental Local) Donde se encuentra Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogotá (31,32), SE del Hábitat (26), Secretaria Distrital de Ambiente (1,2,3), Jardín Botánico de Bogotá (4), Instituto Distrital de la Gestión del Riesgo y Cambio Climático (5), Centro Experimental Juvenil (8,9), Bomberos (22), e Instituto Distrital para la Protección de la Niñez (6). Presenta una relación fuerte con la Policía Nacional (20) quien realiza jornadas de vigilancia a la zona y atiende situaciones de inseguridad dentro del PEDH. Presenta una relación Hospital Vista Hermosa (19) Presenta una relación distante con la Empresa Codensa (7) quien genera afectación directa al PEDH al tener una antena dentro del mismo y tiene una subestación de energía eléctrica al lado del OEDH. Con cada ente realiza acciones de seguimiento para el cumplimiento de las funciones y acuerdos establecidos a favor del PEDH.

Actor Social	Misión	Acciones Desarrolladas en relación con el PEDH	Proyección de incidencia en el Plan de Manejo Ambiental	Relaciones con los demás actores
				Presenta relación cercana con Secretaria Distrital de Planeación, ya que entre ellos coordinan la implementación del Plan de Ordenamiento Territorial.
IDIGER (Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático) (5)	Promover políticas, normas, planes, programas y proyectos de gestión de riesgos y cambio climático para la transformación social, cultural y territorial de Bogotá, desde un enfoque de derechos y sostenibilidad. coordinación interinstitucional, la promoción e implementación de los procesos de gestión de riesgos que apliquen al humedal Articular con los diferentes actores que conforman el Sistema Distrital de Gestión del Riesgo y Cambio Climático la implementación de las medidas para la mitigación y adaptación frente al cambio climático en los PEDH Coordinar y liderar la implementación de instrumentos de gestión de riesgos en la planificación territorial y sectorial, a través de la expedición de guías, manuales,	En junio de 2015 activó la alerta amarilla sobre el rio Tunjuelito que en ese momento aumento su caudal e inundó el PEDH Tunjo.	Es el que puede activar la alerta naranja si fuese necesario.	Tiene una relación cercana con: a) Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogotá (31,32) b) Secretaría Distrital de Ambiente (1, 2, 3,), ya que realizan seguimiento a la declaración de estados de alertas ambientales para este PEDH. c) Jardín Botánico de Bogotá (4). Presenta una relación cercana con a) Alcaldía de Tunjuelito (15) mediante la interlocución en la Comisión Ambiental Local. b) Alcaldía de Ciudad Bolívar (13, 14,23), para la prevención de riesgos. c) Secretaria Distrital de Planeación ya que todas las acciones realizadas para la conservación del PEDH deben estar dentro de la delimitación actual.

Actor Social	Misión	Acciones Desarrolladas en relación con el PEDH	Proyección de incidencia en el Plan de Manejo Ambiental	Relaciones con los demás actores
	protocolos y otros mecanismos.[10]			
Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogotá. (31,32)	Es una empresa pública, responsable de la gestión integral del agua y el saneamiento básico como elementos comunes de vida y derechos humanos fundamentales, generadora de bienestar, que contribuye a la sostenibilidad ambiental del territorio. Tiene el deber de cooperar en la recuperación, protección y preservación de los humedales, sus zonas de ronda hidráulica y de manejo y preservación ambiental	Encargado de la formulación e implementación del programa de recuperación ecológica y participativa de los humedales del Distrito Capital. Ha desarrollado operativos de control y vigilancia en el humedal Tunjo	Realización de un estudio sobre las posibles fuentes hídricas de abastecimiento para el humedal Tunjo Realización del monitoreo de la calidad del agua en el humedal y en los posibles canales afluentes a estos. Generar proyectos para la sostenibilidad del PEDH	Mediante su referente tiene una relación cercana con los integrantes de la Comisión Ambiental Local en el cual participa. Presenta una relación fuerte con: a) el Instituto Distrital de Gestión del Riesgo y Cambio Climático (5) dados los objetivos misionales que persiguen. b) Con la Secretaría Distrital de Ambiente (1, 2, 3) al coordinar temas de abastecimiento de agua. Se relaciona de forma cercana con: a) Las Alcaldías de Ciudad Bolívar (13,14,23) y Tunjuelito (15) al realizar trabajos relacionados con la cuenca el Tunjuelo que involucran ambas localidades y al PEDH. b) Secretaria Distrital de Planeación colaborando en la construcción del Plan de Manejo Ambiental Presenta una relación conflictiva con: a) Fundación la Gente del Tunjuelo (24, 25) b) Organización Asamblea Sur (29,30) c) Fundaprot (17) dado la falta de claridad que han brindado respecto a obras que afectan la cuenca el Tunjuelo.
Jardín Botánico José Celestino Mutis (4)	Es el ente estratégico dentro del PEDH, para la conservación y protección del humedal.	Ha desarrollado acciones y establecido alianzas para el cuidado y recuperación del PEDH, mediante la siembra de plantas, jornadas de limpieza y actividades de educación ambiental comunitaria. Como una acción de impacto se reconoce la recuperación del espacio periférico del humedal que era utilizado como parqueadero de buses y	Apoyar el proceso de diagnóstico ambiental del PEDH Promover Proyectos para la conservación y mejora del PEDH. Generar investigaciones bióticas de los PEDH	Presenta una relación fuerte con la Secretaría Distrital de Ambiente (1, 2,3), al prestar su apoyo en el cuidado y mantenimiento de los humedales. Presenta una relación cercana con: a) Secretaria del Hábitat (26) b) Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogotá (31,32) c) Instituto Distrital de Gestión del Riesgo y Cambio Climático (5), d) Alcaldía de Tunjuelito (15) e) Alcaldía de Ciudad Bolívar (13,14, 23).

[10] http://www.idiger.gov.co/mision-y-vision

Actor Social	Misión	Acciones Desarrolladas en relación con el PEDH	Proyección de incidencia en el Plan de Manejo Ambiental	Relaciones con los demás actores
		camiones.		f) Fundación Humedales Bogotá (27) al desarrollar eventos académicos, Fundación Gente del Tunjuelo (24,25), quienes participan en los espacios de educación ambiental que el Jardín Botánico de Bogotá (4) ofrece en relación con el tema de humedales, así como el apoyo para su cuidado. Se ha relacionado con la Universidad Distrital (12) al realizar jornadas de limpieza en el humedal.
Secretaria Distrital de Planeación	Coordinar la elaboración, ejecución y seguimiento de los planes de desarrollo distrital y locales; coordinar la elaboración, reglamentación, ejecución y evaluación del Plan de Ordenamiento Territorial -POT-; al igual que la regulación del uso del suelo, de conformidad con la normativa que expida el Concejo Distrital y en concordancia con la normatividad nacional.	Ha ejecutado el Plan de Ordenamiento Territorial de la Localidad de Ciudad Bolívar y Tunjuelito donde se ubica el PEDH	Vincular acciones participativas con las dos comunidades aledañas al PEDH para fortalecer el bueno uso y preservación de este espacio	Presenta una relación cercana con: a) Secretaría Distrital de Ambiente (1, 2,3) en lo concerniente al PEDH. b) Con Alcaldía de Tunjuelito (15), al coordinar la implementación del Plan de Ordenamiento Territorial. Es necesario fortalecer la comunicación para la construcción del Plan de Manejo Ambiental, con la Alcaldía de Ciudad Bolívar (13, 14,23). Presenta una relación fuerte con el Instituto Distrital de Gestión del Riesgo y Cambio Climático (5) al comunicarse para reconocimiento y prevención de riesgos en la localidad. Presenta una relación distante con la Empresa de Acueducto Alcantarillado y Aseo de Bogotá (31,32) en relación al PEDH siendo necesario su participación activa en la construcción del Plan de Manejo Ambiental

Fuente: Consorcio JA, 2016

Como resultado del anterior análisis se puede establecer que son las entidades distritales, Secretaría Distrital de Ambiente (1, 2, 3), Alcaldía Local de Tunjuelito (15) y la Alcaldía Local de Ciudad Bolívar(13, 14, 23), los actores que influyen principalmente sobre el resto de actores identificados, estableciendo un relacionamiento entre fuerte y cercano con la mayoría de ellos; razón por la cual se deben fortalecer las relaciones entre estas tres entidades alrededor del PEDH Tunjo, haciendo énfasis entre las alcaldías locales ya que no se identificó ningún relacionamiento entre ellos.

A favor- Nivel Medio de Poder: *Aquí se relacionan los actores que se encuentran a favor del Plan de Manejo Ambiental para el PEDH, cuyo nivel de influencia es menor a las antes mencionadas, dada su misión, la cual no está directamente relacionada a la preservación del humedal, pero contiene funciones implícitas que favorecen este objetivo (***Tabla 4***)*

Tabla 4. *A favor - Nivel medio de poder*

Actor Social	Misión	Acciones Desarrolladas en relación con el PEDH	Proyección de incidencia en el Plan de Manejo Ambiental	Relaciones con los demás actores
Fundación La Gente del Tunjuelo (24,25)	Promover la conservación del PEDH mediante la movilización comunitaria en el desarrollo de acciones concretas que beneficien esta reserva natural	Por más de 10 años ha realizado eventos de sensibilización comunitaria para dar a conocer la importancia del PEDH. También ha llevado a cabo jornadas de limpieza, riego y siembra de plantas. Han tomado registro fotográfico para la identificación empírica de especies de flora y fauna, entre ellas la que destacan es la libélula, por lo cual denominan el PEDH Tunjo bajo el nombre: Humedal La Libélula.	Proponer proyectos de educación ambiental y recuperación ambiental a favor del PEDH Aportar al diagnóstico información biótica y social del PEDH	Presenta una relación fuerte con: a) El Centro de Pensamiento del Agua (16) b) Centro Experimental Juvenil (8,9) c) Fundación Fundaprot. (17) d) Organización Asamblea Sur (29,30), dado que algunos de sus miembros pertenecen a ésta Fundación Presenta una relación conflictiva con: a) Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogotá (31,32) b) Codensa (7), al considerar su falta de compromiso en el cuidado del humedal y manifestar su desacuerdo con la ubicación de la antena en el centro del humedal. Presenta una relación cercana con el Jardín Botánico de Bogotá (4), al participar en talleres y procesos de sensibilización ambiental con ésta entidad.
Organización Comunitaria Asamblea Sur (29, 30)	Desarrolla procesos de empoderamiento comunitario para la participación de la ciudadanía a favor de la solución de problemas identificados en las	Ha realizado eventos de sensibilización comunitaria para dar a conocer la importancia del PEDH	Proponer proyectos de educación ambiental y recuperación ambiental a favor del PEDH	Tienen un fuerte vínculo con la Fundación Gente del Tunjuelo (24, 25). Se relacionan de forma cercana con el Centro de

Actor Social	Misión	Acciones Desarrolladas en relación con el PEDH	Proyección de incidencia en el Plan de Manejo Ambiental	Relaciones con los demás actores
	comunidades.	También ha llevado a cabo jornadas de limpieza, riego y siembra de plantas. Han tomado registro fotográfico para la identificación empírica de especies de flora y fauna		Pensamiento del Agua (16) y con el Centro Experimental Juvenil (8,9). Mantienen una relación conflictiva con la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogotá (31,32) al sugerir que han incorporado infraestructura subterránea que afecta la cuenca del Tunjuelo y que no han presentado a la comunidad claridad sobre estas acciones. Mantienen su desacuerdo con Codensa (7) al tener la antena en el centro del humedal y no aportar a la recuperación del PEDH Tunjo.
Fundación Protecho FUNDAPROT hacia un Impacto Positivo (17)	Es una fundación que promueve la conservación del PEDH Tunjo mediante la vinculación de jóvenes barristas en los procesos de restauración y cuidado de esta reserva natural.	Pertenece al barrio Protecho, por más de 10 años ha realizado eventos de sensibilización comunitaria para dar a conocer la importancia del PEDH También ha llevado a cabo jornadas de limpieza, riego y siembra de plantas. Han tomado registro fotográfico para la identificación empírica de especies de flora y fauna, entre ellas la que destacan es la libélula, por lo cual denominan el PEDH Tunjo bajo el nombre: Humedal La Libélula.	Aportar al diagnóstico información biótica y social del PEDH	Coincide con la Fundación La Gente del Tunjuelo (24, 25) en su desacuerdo con Codensa (7) y la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogotá (31,32). Tiene una relación cercana con la Junta de Acción Comunal Protecho (11), y el Conjunto Residencial Tejar de Ontario (18) dado su participación en reuniones comunitarias a favor del PEDH.
Junta de Acción Comunal Conjunto Residencial Tejar de Ontario (18)	Es una corporación cívica sin ánimo de lucro compuesta por los vecinos del lugar, que aúnan esfuerzos y recursos para procurar la solución de las	Ha participado en las actividades propuestas por la Fundación la Gente del Tunjuelo y Fundaprot	Aportar información relevante para el diagnóstico del Humedal	Presenta una relación cercana con: a) La Fundación Gente del Tunjuelo (24,25) b) Fundaprot (17)

Actor Social	Misión	Acciones Desarrolladas en relación con el PEDH	Proyección de incidencia en el Plan de Manejo Ambiental	Relaciones con los demás actores
	necesidades más sentidas de la comunidad. (Art.1. Decreto 1930 de 1979)			
Centro Experimental Juvenil (8,9)	Es una organización Juvenil que promueve la protección del PEDH Tunjo a través del arte y la cultura.	Ha desarrollado eventos culturales y artísticos para promover la importancia de proteger y restaurar el PEDH Tunjo	Brindar información relevante para el diagnóstico. Promover la vinculación de los jóvenes en la construcción del Plan de Manejo Ambiental. Generar proyectos para la restauración y conservación del humedal	Tiene una relación cercana con la Alcaldía Local de Ciudad Bolívar (13,14,23) quien le patrocina algunos de sus eventos. b) Con el Centro de Pensamiento del Agua (16) que participa en los mismos. c) La Alcaldía Local de Tunjuelito (15), con quien ha coordinado eventos a favor del medio ambiente. d) Con Asamblea Sur (29, 30) e) Fundación la Gente del Tunjuelo (24, 25) al participar en eventos de cuidado del PEDH.
Fundación Humedales de Bogotá (27)	Organización sin ánimo de lucro que promueve la conservación de los humedales de Bogotá, mediante la divulgación de la información de los mismos a través de las redes sociales.	Han desarrollado actividades de sensibilización comunitaria para la conservación del humedal. Participó en el Foro sobre los humedales de Bogotá desarrollado por el Jardín Botánico de Bogotá	Movilizar actores sociales para la construcción del Plan de Manejo Ambiental. Participar en la formulación de proyectos ambientales y sociales que favorezcan la conservación del PEDH.	Se reconoce una relación cercana con: a) El Jardín Botánico de Bogotá (4) ya que participa en eventos de capacitación sobre humedales y también de cuidado, mantenimiento y sensibilización comunitaria de los PEDH. b) Con la Universidad de Ciencias Agropecuarias UDCA, debido a que han orientado trabajos realizados por los estudiantes.
Junta de Acción Comunal Protecho III (11)	Es una corporación cívica sin ánimo de lucro compuesta por los vecinos de un lugar, que aúnan esfuerzos y recursos para procurar la solución de las necesidades más sentidas de la comunidad. (Art.1. Decreto 1930 de 1979)	Ha participado en las actividades propuestas por la Fundación la Gente del Tunjuelo y Fundaprot	Aportar información relevante para el diagnóstico del Humedal	Presenta una relación cercana con la Fundación Gente del Tunjuelo (24, 25) y Fundaprot (17) ya que han desarrollado de forma conjunta acciones de mantenimiento del PEDH.
Centro de Pensamiento del Agua	Busca mejorar el desarrollo local y la apropiación del conocimiento en	Han desarrollado actividades de	Brindar información para la construcción del	Tiene un fuerte vínculo con: a) Alcaldía Local de

Actor Social	Misión	Acciones Desarrolladas en relación con el PEDH	Proyección de incidencia en el Plan de Manejo Ambiental	Relaciones con los demás actores
CEPA (Tunjuelito)16	búsqueda del cambio cultural, el desarrollo social y el crecimiento económico, por medio de la ciencia, tecnología e innovación. (Secretaria Desarrollo Económico, 2014)	sensibilización, reflexión y el reconocimiento para el mejoramiento del entorno en el cual habitan, buscando el entendimiento de las condiciones actuales del Rio Tunjuelo y la conceptualización del agua como recurso vital; todo esto por medio de actividades que buscan conocer la ciencia, tecnología, y el diseño de estrategias en pro del ambiente natural. Un integrante del CEPA ha realizado una tesis de Maestría en el reconocimiento del PEDH Tunjo.	diagnóstico Plantear proyectos a incluir en el Plan de Manejo Ambiental	Tunjuelito (15) al ser un programa estatal. b) Fundación Gente del Tunjuelo (24,25) ya que esta participa en los eventos que promueve a favor del PEDH. Tiene una relación cercana con: a) El Centro Experimental juvenil (8,9) donde también han apoyado eventos de sensibilización ambiental. b) Con Asamblea Sur (29,30) ya que algunos de sus miembros participan en este proceso comunitario.
Junta de Acción Comunal Casa Linda (28)	Es una corporación cívica sin ánimo de lucro compuesta por los vecinos de un lugar, que aúnan esfuerzos y recursos para procurar la solución de las necesidades más sentidas de la comunidad. (Art.1. Decreto 1930 de 1979)	Ha participado en las actividades propuestas por la Fundación la gente del Tunjuelo y Fundaprot	Aportar información relevante para el diagnóstico del Humedal	No se identifican relaciones con los demás actores.
Fundación San Antonio	Comprometidos con el bienestar y futuro de los niños enfocando su crecimiento intelectual en la preservación del medio ambiente	No se identifican acciones cercanas al humedal	No tiene planificados proyectos en relación con el humedal	Se relaciona de forma cercana con Alcaldía Local de Tunjuelito (15), debido a proyectos realizados anteriormente
SIE (Agua en lengua CHIBCHA	Organización no gubernamental ambientalista sin ánimo de lucro dedicada a la conservación, aprovechamiento, manejo, protección y defensa de la naturaleza, recursos naturales, bienes y servicios ambientales, fomentando y apoyando la educación e investigación de un vivir humanamente sustentable	El equipo de trabajo ha realizado investigaciones sobre flora y fauna, cartografía social, actividades lúdicas con jardines incentivando la conciencia ambiental a las generaciones en formación.	Realizar campañas de sensibilización con la comunidad para seguir incentivando el cuidado del PEDH	Tiene relación cercana con: a) La Junta de Acción Comunal Conjunto Residencial Tejar de Ontario (18) debido a que realizan sus actividades de sensibilización en el salón comunal existente. b) Con el Colegio Cafam (10) debido a actividades realizadas anteriormente

Fuente: Consorcio JA, 2016

Como resultado del anterior análisis se puede establecer que la comunidad organizada es un actor muy importante en la construcción del Plan de Manejo Ambiental, ya que se reconoce el esfuerzo que han tenido para el desarrollo de actividades y gestiones en las que han identificado tensionantes y potencialidades del PEDH, que permitan la recuperación y conservación del complejo de humedales y en el río Tunjuelo. **Indiferente –Nivel Medio de poder:** Se identifica una institución que no tiene una misión directa hacia la conservación de los humedales, pero incide dada su naturaleza (**Tabla 5**).

Tabla 5. Indiferente - Nivel medio de poder

Actor Social	Misión	Acciones Desarrolladas en relación con el PEDH	Proyección de incidencia en el Plan de Manejo Ambiental	Relaciones con los demás actores
Aseo Capital (21)	Prestar a la comunidad un servicio de aseo integral con calidad, oportunidad y eficiencia	Ha desarrollado jornadas de limpieza en el PEDH	Promover la cultura de reciclaje y limpieza en la comunidad Proponer proyectos que beneficien la optimización de residuos sólidos, tales como el compostaje, el reciclaje, entre otros.	Tiene una relación cercana con la Comisión Ambiental Local donde participa activamente, especialmente a articulado acciones. Con el Hospital Vista Hermosa (19). Con la administración del PEDH a cargo de la Secretaría Distrital de Ambiente (1, 2,3), tales como jornadas de limpieza y recolección de escombros.
Bomberos (22)	Proteger la vida, el ambiente y el patrimonio de la población de Bogotá D.C., mediante la atención y gestión del riesgo en incendios, rescates, incidentes con materiales peligrosos y otras emergencias, de manera segura, eficiente, con sentido de responsabilidad social, fundamentadas en la excelencia institucional del talento humano[11].	Han atendido de forma oportuna los incendios que se han presentado al interior del PEDH, los cuales en su mayoría han sido provocados por habitantes de calles	Aportar información para el diagnóstico y la generación de proyectos para la conservación del PEDH	Se relaciona con: a) La Policía Nacional (20). b) Las Alcaldías de ambas Localidades (13, 14,23 y 15) c) La administración del PEDH en cabeza de la a cargo de la Secretaría Distrital de Ambiente (1, 2, 3) en los casos que han apoyado en apagar incendios

[11] Tomado de: http://www.bomberosbogota.gov.co/content/view/27/80/

Actor Social	Misión	Acciones Desarrolladas en relación con el PEDH	Proyección de incidencia en el Plan de Manejo Ambiental	Relaciones con los demás actores
				que se dan dentro del PEDH.
Hospital Vista Hermosa (19)	Brindar atención en salud a la población demandante de forma permanente y oportuna.	Presta el servicio de salud a la mayoría de la población de ambas localidades.	Sensibilizar a la comunidad sobre la importancia de mantener hábitos adecuados de higiene para prevenir la contaminación de las fuentes hídricas y del humedal, siendo una riqueza ambiental para la comunidad	Se relaciona con la Alcaldía de Ciudad Bolívar (13, 14,23) apoyando las jornadas de sensibilización Con el Instituto Distrital de Protección a la Niñez y la Juventud (6) de quien recibe algunas remisiones para atención médica y a donde ha desarrollado algunas jornadas de vacunación y sensibilización en salud. Se relaciona con Aseo Capital (21) al realizar eventos de sensibilización a favor del ahorro del agua.
Codensa (7)	Es una empresa dedicada a la Distribución y comercialización de energía eléctrica, líder en el mercado nacional con el 24% de la participación total.[12]	Instaló dentro del PEDH Tunjo una antena, tiene una de sus sedes a las fronteras de esta reserva natural, y se desconocen acciones a favor del mismo.	Incluir en su programa de Responsabilidad Social empresarial acciones a favor de la conservación del PEDH. Participar de los encuentros para la formulación del Plan de Manejo Ambiental, generando proyectos que favorezcan esta reserva.	Tiene una relación distante con las Alcaldías de Tunjuelito (15) y Ciudad Bolívar, (13, 14,23). Presenta una relación conflictiva con la comunidad representada por: a) Junta de Acción Comunal de Protecho (11), b) Fundación Fundaprot (17) c) Fundación Asamblea Sur (29,30) d) Fundación la Gente del Tunjuelo (24,25) por la ubicación de la antena y la falta de

[12] Tomado de: http://corporativo.codensa.com.co/es/conocenos/nuestronegocio/Paginas/home.aspx

Actor Social	Misión	Acciones Desarrolladas en relación con el PEDH	Proyección de incidencia en el Plan de Manejo Ambiental	Relaciones con los demás actores
				acciones por parte de la entidad a favor del humedal.

Fuente: Consorcio JA, 2016

Como resultado del anterior análisis se puede establecer que hay dos actores principales que influyen en este nivel: Codensa (7) y Bomberos (22), con relaciones completamente diferentes en relación a los otros actores. El primero mantiene relaciones conflictivas principalmente con la comunidad, debido a que se considera como un tensionante hacia el ecosistema por las diferentes actividades desarrolladas en el área. Por otro lado, los Bomberos (22) es un apoyo para la comunidad debido a la frecuente actividad de incendios provocados en el PEDH.

Indiferente – Nivel Bajo de Poder: Se referencian actores cuya misión no se relaciona de forma directa con los humedales y su posición institucional no les permite tomar decisiones respecto al PEDH, pero que desde su quehacer pueden contribuir en la construcción del Plan de Manejo Ambiental (**Tabla 6**).

Como resultado del anterior análisis se puede establecer que las instituciones educativas hacen una presencia leve en el humedal, pero no se relaciona con la comunidad vecina, por lo que se debe trabajar en el fortalecimiento de estas relaciones alrededor del PEDH. Cabe anotar que siendo este el primer acercamiento y análisis de los actores estratégicos, podrían resultar cambios en la medida que avanza el proyecto, se establecen relaciones, acuerdos y nuevos contactos.

Es importante mencionar que no todos los actores tienen su sede en el área de influencia del humedal, pero realizan las actividades descritas anteriormente. En ese sentido, la **Imagen 3** refleja la ubicación de los actores que se encuentran en un área contigua al PEDH.

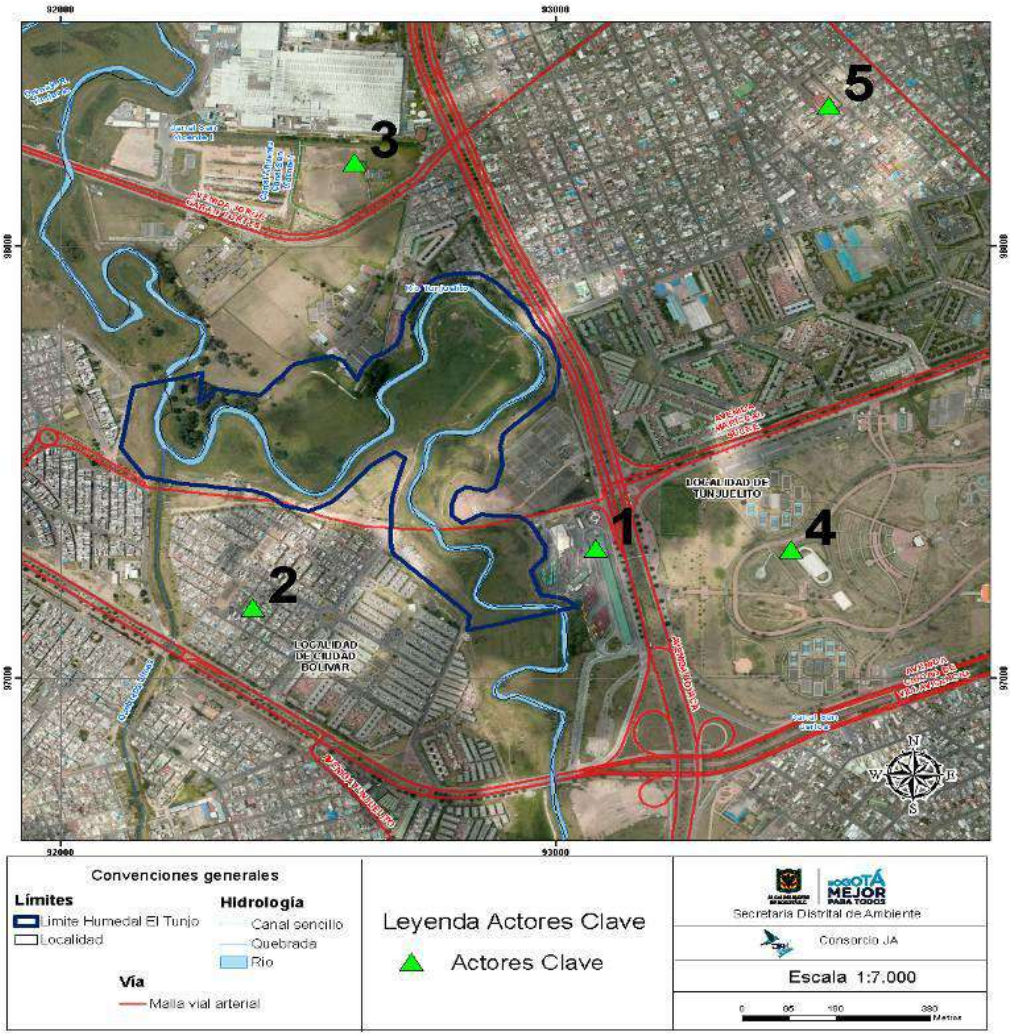
Tabla 6. Indiferente - Nivel bajo de poder

Actor Social	Misión	Acciones Desarrolladas en relación con el PEDH	Proyección de incidencia en el Plan de Manejo Ambiental	Relaciones con los demás actores
Instituto Distrital de Protección a la Niñez y Juventud (6)	Entidad descentralizada del orden distrital, que atiende a los niños, niñas y jóvenes que habitan en las calles en condiciones de abandono e indigencia.	Se ubica cerca al humedal, ha participado en jornadas de limpieza del PEDH.	Movilización de algunos jóvenes que lleven un proceso exitoso dentro de la institución para participar en la formulación del Plan de Manejo Ambiental.	Se relaciona de forma cercana con la Alcaldía de Ciudad Bolívar (13,14,23) Alcaldía Tunjuelito (15), así como con el Hospital de Vista Hermosa (19), quienes realizan remisión de casos a ésta entidad.

Actor Social	Misión	Acciones Desarrolladas en relación con el PEDH	Proyección de incidencia en el Plan de Manejo Ambiental	Relaciones con los demás actores
Colegio CAFAM (10)	Realizar formación Integral a los niños, niñas y adolescentes bajo la política nacional de educación, Ejecutar El Proyecto de Ambiental Escolar PRAE que tiene por objetivo: Vincular a la comunidad en la toma de conciencia y búsqueda de solución a la problemática ambiental para el mejoramiento del entorno.	Se ubica cerca al PEDH, ha realizado jornadas de limpieza y plantación de árboles en el PEDH.	Vincular acciones a favor del PEDH dentro del PRAE y proponer proyectos de educación ambiental para el Plan de Manejo Ambiental.	Establece una relación cercana con la administración del PEDH, en cabeza de la Secretaría Distrital de Ambiente (1, 2, 3) con quien se ha comunicado con la intensión de establecer jornadas de educación ambiental con los estudiantes, sin embargo, aún no se han hecho posibles. Por otro lado, tiene relación cercana con SIE, ya que se han realizado actividades anteriormente con los alumnos.
Universidad Distrital (12)	Entidad Pública de Educación Superior con una sede en la Localidad de Ciudad Bolívar (en Candelaria) cuyo propósito es la formación de profesionales.	Presta apoyo mediante 50 vigías en el 2015 que realizaron mantenimiento y cuidado al PEDH Tunjo.	Brindar información producto de investigaciones para la construcción del diagnóstico y participar en la formulación de proyectos para el Plan de Manejo Ambiental	Hasta el año pasado tuvo una relación cercana con el Jardín Botánico. (4) al desarrollar jornadas de cuidado del PEDH.
Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales (UDCA)	Universidad autónoma pluralista que enfoca la excelencia académica de sus profesionales en la responsabilidad social y desarrollo sostenible	Estudiantes de esta universidad han realizado trabajos de investigación del PEDH Tunjo	Motivar a las nuevas generaciones para la realización de diversos trabajos enfocados en el tema ambiental, específicamente en la preservación y reconocimiento de los Humedales capitalinos.	Actualmente presenta una relación distante con la Fundación Humedales de Bogotá (27), debido a que las conversaciones realizadas son para temas de orientación, pero los trabajos son desarrollados por los estudiantes.

Fuente: CONSORCIO JA, 2016

Imagen 3. Ubicación de los actores clave



Número	Nombre
1	Portal Tunal
2	Barrio Protecho
3	Barrio Tejar de Ontario
4	Parque el Tunal
5	Casa de la Cultura Tunjuelito

Fuente: Consorcio JA, 2016

2.2 ESTRATEGIA DE PARTICIPACIÓN

Siendo el proceso participativo un medio para la investigación de posturas, intereses y proyectos que soportan el Plan de Manejo Ambiental del Parque Ecológico Distrital de Humedal Tunjo, este se desarrollará mediante el enfoque social de Investigación Acción Participativa IAP, el cual busca "*analizar y comprender mejor la realidad de la población (sus problemas, necesidades, capacidades, recursos), y les permite planificar acciones y medidas para transformarla y mejorarla. Es un proceso que combina la teoría y la*

praxis, y que posibilita el aprendizaje, la toma de conciencia crítica de la población sobre su realidad, su empoderamiento, el refuerzo y ampliación de sus redes sociales, su movilización colectiva y su acción transformadora" [13]

Por lo tanto, esta estrategia implica la participación de los actores claves durante todo el proceso del Proyecto, a través de diálogos, entrevistas, reuniones y la ejecución de talleres específicos para la generación de los productos del proyecto, haciendo uso de las siguientes técnicas de intervención social:

- **Observación:** ·Es un procedimiento de recolección de datos e información que consiste en utilizar los sentidos para reconocer hechos y realidades sociales presentes y a la gente en el contexto real en donde desarrolla normalmente sus actividades."[14] Consiste en reconocer y anotar los hechos sin recurrir a la ayuda de medios técnicos especiales.es un medio rápido de captación de la realidad.

- **Diario de Campo:** "Es el relato escrito cotidiano de las experiencias vividas y de los hechos observados. Puede ser redactado al final de una jornada o al término de una tarea importante.

- **Cuaderno de notas:** Libreta que el observador lleva consigo con el objeto de anotar sobre el terreno todas las informaciones, datos, referencias, expresiones, opiniones, croquis, etc. Estas anotaciones pueden resultar muy útiles para redactar el diario sobre datos objetivos que de otro modo podrían ser olvidados o distorsionados"[15].

- **Diálogo con actores Clave**: Hace referencia al contacto directo con líderes comunitarios, representantes de entidades y demás habitantes de la zona, con el fin de darles a conocer el proyecto y obtener información relevante para el desarrollo del mismo.

- **Reuniones de Socialización:** "Estas actividades cumplen un propósito fundamental, que es el de comunicar, construir, informar y concertar los principales aspectos relacionados con la propuesta de trabajo que se va a realizar."[16].Se desarrollarán encuentros comunitarios para dar a conocer el proyecto y recolectar Información del diagnóstico, promoviendo la participación de la comunidad mediante un proceso de convocatoria, que incluye perifoneo, entrega de volantes puerta a puerta y contacto telefónico.

- **Entrevista Estructurada** (Aplicación de Encuesta): Es definida como: "la obtención de información mediante una conversación de naturaleza

[13] Diccionario de Acción Humanitaria y Cooperación al Desarrollo, 2006.

[14]TÉCNICAS DE. INVESTIGACIÓN SOCIAL. Ezequiel Ander-Egg. Editorial LUMEN. 24. a edición. Buenos Aires, 1995. Pág. 56
[15]Ibid
[16] Documento técnico General del Proyecto. 2004

profesional"[17]. "La entrevista estructurada "toma la forma de un interrogatorio en el cual las preguntas se plantean siempre en el mismo orden y se formulan con los mismos términos. Esta entrevista se realiza sobre la base de un formulario previamente preparado y estrictamente normalizado".

Aplicando la misma técnica: con todos los informantes y en los distintos ambientes en los que el (la) entrevistador(a) debe desenvolverse, usando un formulario previamente preparado y estrictamente normalizado como instrumento de recolección de datos que debe ser elaborado considerando todas las preguntas y las respuestas posibles (preguntas dicotómicas, de elección múltiple, etc.).

En cambio, la entrevista no estructurada "deja una mayor libertad a la iniciativa de la persona interrogada y al encuestador, tratándose en general de preguntas abiertas que son respondidas dentro de una conversación teniendo como característica principal la ausencia de una estandarización formal"[18]. Esta encuesta será aplicada de forma personalizada a los actores estratégicos registrados en la base de datos, cuyos predios se ubican a los alrededores del humedal o que han tenido una relación directa con el PEDH. Además, se utilizarán las siguientes herramientas metodológicas para la recolección de información relevante para la construcción del Plan de Manejo Ambiental desde fuentes secundarias:

- **Recopilación Documental**: Es una técnica de investigación general cuya finalidad es obtener datos e información a partir de fuentes documentales con el fin de ser utilizados dentro de los límites de una investigación. Para esta etapa se realizará la revisión de los siguientes tipos de documentos:

- Documentos escritos. Se trata de documentos de muy variada índole, desde fuentes históricas (escritos, objetos, restos, testimonios directos, entre otros) hasta la prensa (diarios, revistas, semanarios, boletines, entre otros).

- Documentos estadísticos o numéricos. Son aquellos documentos que se obtienen a través de censos y estadísticas con los cuales se puede recopilar información referente a la investigación que se esté realizando.

- Documentos cartográficos. Este tipo de documentos son mapas de distintos tipos, entre ellos están los mapas de división, hidrográficos, de relieve, climatológicos, entre otros"[19].

- **Triangulación de datos**: Por último, para la construcción del documento se confrontarán los datos obtenidos de fuentes secundarias y aquellos recibidos de

[17]TÉCNICAS DE. INVESTIGACIÓN SOCIAL. Ezequiel Ander-Egg. Editorial LUMEN. 24. a edición. Buenos Aires, 1995. Pág.
[18] La entrevista como técnica de recolección de datos. Melisa Belén Fuentes. Argentina. 2013
[19]Resumen de La Recopilación Documental como Técnica de Evaluación y Monitoreo. Jazmín Cruz Colón, 2012

las fuentes primarias, resultantes de las entrevistas, las reuniones, los talleres y la observación en campo.

Por otra parte, se desarrollarán encuentros participativos en los cuales se abordarán temas fundamentales para la construcción del Plan de Manejo Ambiental, estos son:

1. ***Presentación del Proyecto:*** A través de un simposio y conversatorio para dar total claridad de los alcances y etapas del Proyecto.

2. ***Acercamiento al Diagnóstico:*** Haciendo uso de la herramienta participativa de Cartografía social la cual permite que se grafique la realidad del humedal representando los lugares y condiciones que favorecen o desfavorecen su conservación.

3. ***Elaboración del Diagnóstico***: Mediante el primer y segundo paso de la metodología de Planificación de Proyectos orientada a Objetivos (ZOPP) que permite el análisis de actores y el análisis de problemas asociados al humedal. Igualmente, los miembros de la comunidad interesados en participar de la fase de recolección de información primaria lo podrán hacer bajo el liderazgo de los profesionales del Consorcio JA, para los levantamientos limnológicos, de flora y fauna. En este sentido se indicarán las metodologías de captura, registro y liberación de especies de fauna, técnicas de muestreo de insectos, técnicas de muestreo de vegetación, y formarán parte de los equipos de trabajo como apoyo a los profesionales de cada área.

4. ***Prospectiva***: A través del desarrollo del segundo y cuarto paso de la Metodología ZOPP que orienta el Análisis de Objetivos y Planteamiento de Alternativas para dar solución al problema central identificado en el Humedal.

5. ***Planteamiento de Escenarios y Zonificación:*** A través de la metodología de Escenario que orienta a los participantes a establecer el escenario real, el escenario tendencial, el escenario deseado y el escenario posible del Humedal objeto de análisis.

6. ***Elaboración del Plan de Acción:*** Mediante la elaboración de la matriz de Planificación de Proyecto propuesta por la metodología ZOPP como el último paso de la misma, permitiendo generar cuantos proyectos requiera el Plan de Manejo Ambiental para su efectividad en la conservación y mejora del Humedal.

7. ***Salida de Campo:*** A través del reconocimiento de otros humedales, estableciendo sus debilidades, fortalezas, oportunidades y amenazas (DOFA) durante el recorrido.

Estos encuentros participativos han sido diseñados bajo las siguientes metodologías:

Cartografía social: Es una herramienta que sirve para construir conocimiento de manera colectiva, mediante el acercamiento de los actores clave a su espacio geográfico, socio-económico, histórico y cultural, plasmando en un mapa los conocimientos de diversos actores sobre un mismo territorio. Siendo el mapa un centro de motivación, reflexión y redescubrimiento de un lugar. Permite dar una mirada gráfica a una realidad social, donde pueden reconocerse los problemas, pero también las alternativas de solución a los mismos.

En esta metodología se pueden realizar mapas del pasado, del presente y del futuro, así como mapas temáticos. Para efectos del encuentro participativo que tiene por objeto establecer un diagnóstico integral del PEDH, se realizarán 3 mapas temáticos, según el enfoque de acción participativa enunciado a continuación (Freire, 1973):

Mapas de Conflictos: Representan situaciones problemáticas a través de imágenes, iconos o textos. Se clasifican los conflictos según su relación con los actores:

- *Población-Población*: Problemas entre la comunidad y comunidades aledañas
- *Población-Estado:* Problemas con Instituciones o medidas Estatales
- *Población-Capital:* Problemas con instituciones o empresas que tienen intereses sobre la zona.
- Población-Naturaleza: Problemas ambientales y de riesgos naturales.

Mapa de recursos reales y Potenciales: Representan los medios materiales o humanos existentes y necesarios para enfrentar los conflictos existentes y darles solución. Para esto se establece un reconocimiento DOFA (Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas) del PEDH y su contexto. Luego cada recurso real o potencial se ubica en el mapa mediante símbolos.

Mapa de Redes: Es la representación de actores que, según su vínculo en relación con un conflicto y sus posiciones en relación al mismo, posibilita articular acciones de intervención ante el conflicto. Se representa de forma simbólica dentro del mapa los actores y las relaciones entre los mismos, reales o potenciales para el mejoramiento del PEDH.

Mapa administrativo e Infraestructural: Se dibuja dentro del mapa todas las instituciones, organizaciones, carreteras, calles, casas, lugares que contiene la zona de estudio.

Mapa económico-Ecológico: Recolección de información sobre prácticas productivas (cultivos, pastos, especies menores, caza, pesca) y un inventario de los recursos naturales, biodiversidad, flora y fauna con los que cuenta el PEDH. Se identifica el uso del suelo del territorio.

2.2.1 Metodología ZOOP (Ziel Orientierte Projekt Planung), Planificación de Proyectos Orientada a Objetivos:

Teniendo en cuenta que la construcción del Plan de Manejo Ambiental requiere el planteamiento de proyectos a favor del PEDH, esta metodología es totalmente

acertada para el desarrollo de los demás encuentros participativos planeados. Es por esto que los pasos de esta metodología Fueron distribuidos en los talleres concernientes al diagnóstico (Taller N°3), la prospectiva-zonificación (taller N°4) y el Plan de acción (taller N°5).

Esta metodología "es un conjunto de principios, técnicas e instrumentos diseñados para facilitar la gestión de los proyectos, caracterizado por el énfasis que hace en la participación de los involucrados, la concreción de las acciones en productos verificables y la transparencia de las decisiones" [20]

Este enfoque tiene las siguientes características:

- La participación: Se requiere la participación de todos los actores importantes para contar con el éxito del proceso.
- El consenso: Los actores involucrados en una situación tienen, por naturaleza, diferentes intereses en la situación y en la solución. El gestor de proyectos debe buscar el consenso en las decisiones cruciales.
- La transparencia: Los actores deben estar suficientemente enterados de los análisis y las decisiones.
- La toma de decisiones: El proceso de planificación debe darse por pasos sucesivos donde algunos momentos son requisito insalvable para realizar otros.
- La flexibilidad: Propende por la flexibilización de los métodos e instrumentos, los cuales deberán estar siempre al servicio del proyecto y no la inversa.

La ZOOP propone el desarrollo de los siguientes pasos:

a. Análisis de los involucrados, en este caso se tomó la herramienta MAC para realizar dicho análisis.

b. Análisis del Problema, mediante el árbol de problemas que permite reconocer las causas consecuencias de cada situación-conflicto asociada con el PEDH y determinar un problema central.

c. Análisis de Objetivos, mediante la elaboración del árbol medio-fines que propone transformar cada problema identificado en un objetivo, y establecer para cada objetivo los medios y fines que le llevarían a su alcance.

d. Definición del Marco lógico, a través de la elaboración de la matriz con el mismo nombre, la cual permite establecer indicadores y acciones concretas para el alcance de los objetivos que darán solución a los problemas del PEDH y que harán realidad el escenario propuesto como el mejor para su conservación

[20] Tomado de: http://datateca.unad.edu.co/contenidos/301501/301501-1/leccin_2_principios_del_zopp.html.

A continuación, se presenta de forma detallada la metodología de cada encuentro participativo:

ENCUENTRO N°1. SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO

Objetivo: Dar a conocer el Proyecto promoviendo el compromiso de los actores sociales en su implementación.

Recursos: Computador, video Beam, listados de asistencia, bolígrafos, papel adhesivo, 5 marcadores permanentes gruesos. NOTA: De no contar con electricidad se deberá plotear la presentación.

Duración: 2 horas

Procedimiento:

1. **Recepción (15 min):** Se registrará al ingreso de cada persona en el formato de asistencia y se le entregará una escarapela para que sea marcada con su nombre y rol comunitario o institucional. Posteriormente se conformará un círculo con los asistentes para que se presenten y como técnica de integración se realizará la dinámica titulada "tierra, mar y aire" donde lanzando una pelota el participante debe decir un animal terrestre, acuático o aéreo de forma rápida y lanzarla a otro compañero.

2. **Presentación del Proyecto (60 min)** Se presentará con ayudas visuales la finalidad, objetivos y resultados esperados del proyecto. Se hará énfasis en las tres fases del proyecto y las acciones que demandan la participación de la comunidad para su desarrollo, tales como: el suministro de información relevante para la construcción del diagnóstico y la participación activa en los talleres programados.

3. **Conclusiones (45 min):** Mediante la lluvia de ideas se aclararán dudas y se perciben las expectativas de los participantes con el proceso planteado, se toman los datos de los asistentes y se establece el compromiso de enviar vía e-mail la presentación y ficha técnica del Proyecto.

ENCUENTRO N°2. ACERCAMIENTO AL DIAGNÓSTICO

Objetivo: Recolectar información sobre la condición socio-ambiental del Humedal Tunjo mediante una cartografía social, como base para la construcción del Diagnóstico.

Recursos: Computador, video Beam, telón para video Beam, listado de asistencia, encuesta inicial 200 copias , guía de cartografía social 50 copias, formato de relatoría cartografía social, 100 plumones colores variados, 30 marcadores colores variados, 10 cajas de colores doble punta por 12 unidades, 100 lápices, 50 bolígrafos negros, 20 pliegos de cartulina.

Duración: 3 horas

Procedimiento:

1. **Recepción y bienvenida (10 min):** Al ingreso los participantes serán registrados en el formato de asistencia y recibirán una escarapela donde escribirá su nombre.
2. **Socialización del proyecto (30 min):** Se presentará el Proyecto, los objetivos y resultados esperados, así como el tiempo estimado para su desarrollo. Posteriormente se permitirá la formulación de preguntas por parte de los participantes, estas se harán por escrito y serán resueltas por los ponentes de forma objetiva y puntual.
3. **Cartografía social (2 h):** se presentará la siguiente definición de cartografía social:

   Es una metodología que permite a la comunidad apropiarse de su territorio desde el reconocimiento gráfico de sus características geográficas, políticas y sociales, así como de sus problemas y necesidades, con el fin de plantear alternativas para su desarrollo.

   Seguidamente se determinará al grupo que en los mapas a realizar se deberá identificar los siguientes aspectos, los cuales han sido abordados de forma teórica en la explicación de ésta metodología (Ver Anexo 3 Guía de cartografía social):

   - Conflictos
   - Recursos Reales y Potenciales
   - Redes
   - Administrativo e Infraestructural
   - Económico-ecológico

Luego de brindar el panorama general se darán las siguientes instrucciones para iniciar el ejercicio de cartografía social:

- Se conformarán grupos de 10 personas

- Cada grupo tendrá un relator, quien debe tomar nota de todo lo que se hable en relación con el mapa en construcción, esta información será consignada en el formato Guía cartografía social (**Anexo 3**) el cual contiene las preguntas para ubicar en el mapa los aspectos descritos al inicio del taller.

Durante el desarrollo del ejercicio el facilitador apoyará las inquietudes de los grupos y promoverá la participación de todos los asistentes.

Finalmente se realiza una plenaria donde se socializan los mapas, el facilitador puntualiza en los aspectos comunes más importantes.

Conclusiones: se agradece a los participantes su disposición en el taller y se plantean de forma conjunta la fecha del próximo encuentro que tiene como fin continuar la construcción del diagnóstico en relación con el Humedal.

ENCUENTRO N° 3 ESTABLECIMIENTO DEL DIAGNÓSTICO

Objetivo: Establecer los principales problemas del humedal y los actores que inciden en la situación actual del mismo.

Metodología: Planificación de Proyectos Orientada a Objetivos (ZOPP)

Tiempo: 3 Horas y 15 min

Recursos: Video Beam, Computador con audio, Telón para video Beam, papel Craff por pliegos, plumones, tarjetas de colores amarillo, azul, rojo, 1 block hojas iris, bolígrafos, colores, cinta adhesiva 3 cm, pegastic, tijeras.

Procedimiento

1. **Recepción y Bienvenida (10 min):** Se registrarán a los asistentes a ingreso en el formato listado de participantes (Anexo), cada uno recibirá una escarapela marcada con su nombre.

2. **Sensibilización (20 min):** Se proyectará el video Ramsar ubicado en el siguiente link: https://www.youtube.com/watch?v=xLGNg-5Nw2c el cual permite reconocer cómo está constituido un humedal, los tipos de humedales, su importancia para la vida y las iniciativas sociales para su conservación y cuidado. También se proyectara el video titulado: Algunos Datos de los Humedales en Colombia (https://www.youtube.com/watch?v=C90jBoB3LVY) y por último el video: Los humedales de Bogotá https://www.youtube.com/watch?v=b7-JlHFgb1g&ebc=ANyPxKpVPHoLLVT8NJM2wiHVsXxrCkYFhL_cC8S4K-CIS_4lm14lf6i8jzFnaAOmhKCqGtUutVaMx3kZg5b_sxEUTh_OC8Kv2g.

3. **Lluvia de ideas:** Seguidamente se realizará lluvia de ideas sobre el tema.

4. **Árbol de Problemas (2 h):** Se presentará el objetivo del taller y los aspectos generales de la metodología a utilizar, aclarando que se llevará a cabo en secuencia, durante los demás talleres por lo cual es indispensable la participación durante todo el proceso.

Se conformarán grupos de 8 personas, cada uno recibirá tarjetas de tres colores:

- **Color Rojo:** Escribirán los problemas que identifican en relación con el humedal.
- **Color Azul:** Causas de dichos problemas, responde a la pregunta ¿Qué situaciones han propiciado los problemas?
- **Color Amarillo:** Consecuencias, es decir, ¿cómo afectan estos problemas el entorno ambiental y social?

Luego el facilitador ubicará frente al grupo un árbol dibujado en tamaño grande, allí cada grupo deberá pegar las papeletas de color rojo, que identifican los problemas, en el TRONCO del árbol. Luego se socializarán todos los problemas y se concertará mediante una mesa redonda cuál de estos sería el PROBLEMA CENTRAL.

El siguiente paso consta en ubicar las papeletas de color azul que representan las CAUSAS en las RAICES del árbol. Se socializarán y se establecerán las principales.

Por último, se colocarán las papeletas de color amarillo que representan las CONSECUENCIAS del problema en las RAMAS del árbol y serán socializadas por el grupo.

5. **Identificación de Actores (30 min):** Mediante lluvia de Ideas se realizará un listado de los actores principales en la problemática del humedal, así como las acciones que deben emprender o las responsabilidades que es necesario asumir para el cuidado y conservación de ésta reserva.

6. **Conclusiones y Evaluación (15 min):** El facilitador permitirá intervenciones como conclusiones del taller y a concertar la fecha y horario del próximo encuentro, luego invitará a los participantes a evaluar la metodología del encuentro participativo ubicando en una cartelera un sticker de color rojo si la considero inadecuada, un sticker de color amarillo si la considero aceptable y un sticker de color verde si la considero Acertada.

ENCUENTRO N° 4 PROSPECTIVA

Objetivo: Plantear la situación futura que se desea alcanzar mediante la solución del problema y el planteamiento de las posibles alternativas para el Proyecto.

Metodología: Planificación de Proyectos Orientada a Objetivos (ZOPP)

Tiempo: 3 Horas y 15 min

Recursos: Video Beam, Computador con audio, Telón para video Beam, Árbol ampliado, Papel adhesivo para notas taco de 50 color azul y taco de 50 color amarillo, 1 caja de bolígrafos negros, cinta adhesiva 3 cm, 30 plumones de colores variados.

Procedimiento

1. Recepción y Bienvenida (10 min): Se registrarán a los asistentes a ingreso en el formato listado de participantes (Anexo), cada uno recibirá una escarapela marcada con su nombre.

2. Sensibilización (20 min): Se proyectará el video "Recuperación del humedal El Cascajo" en el siguiente Link: https://www.youtube.com/watch?v=8DEes4PcSOc

3. Análisis de Objetivos (2 h): Tomando como base la metodología ZOPP, se indica que en este paso se describe la situación futura que se desea alcanzar mediante la solución del problema y se plantean las posibles alternativas para el Proyecto. Para esto se tendrán en cuenta los resultados del Árbol de Problemas, por lo cual el facilitador presentará de forma gráfica las conclusiones de la sesión anterior, indicando el problema principal, los problemas asociados, sus causas y consecuencias.

   Luego, se conformarán los grupos de 8 personas que trabajaron la sesión anterior (las personas nuevas serán distribuidas de forma equitativa). A cada grupo se le entregarán por escrito los problemas identificados y estos deben ser formulados ahora como objetivos. El problema central será formulado como un objetivo más. Luego el facilitador ubicará un nuevo ARBOL frente al grupo, y cada uno deberá ubicar en el TRONCO los objetivos formulados para luego socializarlos en plenaria. Luego cada grupo teniendo en cuenta las causas y consecuencias de los problemas identificados establecerá para cada causa-consecuencia una ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN, todas estas serán ubicadas en las ramas de los árboles y serán socializadas. Finalmente, en plenaria se decidirá los objetivos y alternativas que son definitivas para el Proyecto de Plan de Manejo Ambiental del Humedal.

4. Conclusiones y Evaluación (15 min): Se darán las conclusiones principales del encuentro y se orientará la evaluación de la metodología del taller mediante una calificación de 1 a 5 en una cartelera, cada participante colocará una x en la calificación que corresponda.

ENCUENTRO N° 5 PLANTEAMIENTO DE ESCENARIOS Y ZONIFICACIÓN

Objetivo: Establecer los principales problemas del humedal y los actores que inciden en la situación actual del mismo.

Metodología: Planificación de Proyectos Orientada a Objetivos (ZOPP)

Tiempo: 3 Horas y 15 min

Recursos: Video Beam, Computador con audio, Telón para video Beam,

Procedimiento

a) **Bienvenida y dinámica Rompe-hielo:** Al ingreso cada persona registrará sus datos, a la vez recibirá una escarapela que portará con su nombre. Seguidamente se ubicará el grupo en círculo y se desarrollará la dinámica denominada: "tierra, mar o aire", donde se lanzará una pelota, la persona que la lanza debe decir tierra y la que la recibe debe responder con el nombre de un animal o planta terrestre, seguidamente la lanza a otra persona diciendo mar, quien la recibe deberá responder con el nombre de un animal acuático y la lanzará a otra persona diciendo aire, ésta deberá responder nombrando un animal aéreo y así sucesivamente. Quien no responda bien o a tiempo saldrá del círculo, el ganador será el último que logre responder acertadamente.

b) **Una caricatura de nuestra realidad ambiental:** Se presentará el video clip de sensibilización titulado: "Contaminación del mundo animado" http://www.youtube.com/watch?v=bR2X6sqsAiY el cual presenta el rol del ser humano en el cuidado del medio ambiente, seguidamente se orientará la manifestación de opiniones sobre el video en contraste con la realidad de nuestro país y del contexto comunitario inmediato.

c) **Presentación de Diagnóstico:** Se realizará una presentación oficial del diagnóstico descrito por el Consorcio JA, evidenciando la inclusión de todo lo identificado en los encuentros participativos anteriores.

d) **Planteamiento de Escenarios (1 hora y 30 min)** Se conformarán grupos de 8 personas, cada uno planteará bajo el análisis del escenario real la condición del humedal y de sus habitantes directos e indirectos en el 2050 si no se tomará ninguna medida. Darán respuesta a las siguientes peguntas:

- ¿Qué pasó con el Humedal?
- ¿A quién afectó lo sucedido?
- ¿Cómo pasó?
- ¿Por qué pasó?

Posteriormente, cada grupo socializará sus ideas y el facilitador las seguirá clasificando de forma visible bajo el título: futuro prefigurado del Humedal Tunjo.

Construyendo el Futuro Deseado: Seguidamente cada grupo determinará el futuro deseado sobre el humedal Tunjo en 30 años, diligenciando un formato que cuenta con los siguientes ítems:

- Condición deseada del humedal en el 2050
- Actores que intervienen en el cuidado del humedal
- Acciones a desarrollar para el cuidado del humedal
- Recursos necesarios para la preservación del humedal

Seguidamente cada grupo socializará el formato y el facilitador generará las ideas principales en un diagrama general.

e) **Zonificación (40 min):** Se presentará al grupo un mapa del humedal con una propuesta de zonificación, y se ubicará un mapa para que mediante lluvia de ideas el grupo establezca la zonificación, generando adaptaciones, cambios y/o recomendaciones.

Conclusiones y Evaluación (15 min): El facilitador permitirá intervenciones como conclusiones del taller y a concertar la fecha y horario del próximo encuentro, luego invitará a los participantes a evaluar la metodología del encuentro participativo ubicando en una cartelera un sticker de color rojo si la consideró inadecuada, un sticker de color amarillo si la consideró aceptable y un sticker de color verde si la consideró acertada.

ENCUENTRO N° 6 PLAN DE ACCIÓN

Objetivo: Determinar los proyectos necesarios para el Plan de Manejo Ambiental

Metodología: Planificación de Proyectos Orientada a Objetivos (ZOPP),

Tiempo: 3 Horas y 15 min

Recursos: Video Beam, Computador con audio, Telón para video Beam, Matriz de Planificación de proyectos en 7 pliegos, marcadores permanentes y plumones, hojas papel iris.

Procedimiento

a) **Recepción y Bienvenida:** Los participantes se registrarán a la entrada y durante el ingreso

b) **Sensibilización:** Se proyectará el video Una Acción Necesaria, Recuperación y Protección de Humedales ubicado en este link: https://www.youtube.com/watch?v=gMiGff56aKo

c) **Matriz de Planificación de Proyectos:** Se conformarán grupos, a cada uno se le propondrá que generen proyectos que debería incluir el Plan de Manejo Ambiental mediante el diligenciamiento de esta matriz:

Tabla 7 Matriz de planificación de proyectos

FIN (Objetivo)	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
PROPOSITO (Objetivo)			
COMPONENTES (Objetivo)			
ACTIVIDADES (Objetivo)			

Fuente: Consorcio JA, 2016

Las filas de la matriz presentan información acerca de cuatro distintos niveles de objetivos llamados Fin, Propósito, Componentes y Actividades.

- La primera fila corresponde al "Fin" del proyecto, y describe la situación esperada una vez que el proyecto ha estado funcionando por algún tiempo.
- La segunda fila corresponde al "Propósito" del proyecto y presenta la situación esperada al concluir su ejecución (o bien poco después).
- La tercera fila corresponde a los "Componentes" del proyecto, es decir, lo que debe ser completado (entregado) durante la ejecución o al término de esta.
- La cuarta fila corresponde a las "Actividades" que deberán ser realizadas durante la ejecución del proyecto para producir los Componentes.

Por su parte, las columnas de esta tabla se utilizan para registrar la siguiente información:

- La primera columna, llamada "Resumen Narrativo" sirve para registrar los objetivos del proyecto y las actividades que será necesario desarrollar para el logro de éstos. Por ello también se la denomina "Columna de objetivos" o simplemente "Objetivos".
- La segunda columna detalla los "Indicadores" que nos permitirán controlar el avance del proyecto y evaluar los logros alcanzados.
- La tercera columna presenta los "Medios de Verificación" (fuentes de información) a los que se puede recurrir para obtener los datos necesarios para calcular los indicadores definidos en la segunda columna.
- La cuarta columna, llamada "Supuestos" sirve para anotar los factores externos cuya ocurrencia es importante para el logro de los objetivos del proyecto"[21]

ENCUENTRO N° 7 SALIDA DE CAMPO

Objetivo: Identificar el ecosistema de otro humedal de Bogotá estableciendo un DOFA del mismo

Metodología: Observación Participante

Tiempo: 5 Horas

Recursos: Binoculares, diario de campo, tablas para apuntes, hojas, temperas, papel de colores, tijeras, pegante, pinceles, pliegos de cartulina.

Procedimiento

a) **Recepción y Bienvenida:** Los asistentes se registrarán y recibirán la agenda del día.

[21] Instituto latinoamericano y del caribe de Planificación económica y social. Boletín del instituto. Octubre 2004

b) **Recorrido (2h):** Se conformarán grupos de 5 personas, quienes registraran en un diario de campo todas las especies de fauna y flora que identifiquen así como los problemas que asocien al humedal. También identificarán las semejanzas y diferencias con el humedal objeto del Plan de Manejo Ambiental.

c) **Socialización (1h):** En un punto de llegada, cada grupo realizará una maqueta del humedal que acaban de recorrer haciendo uso de diferentes materiales, luego establecerán la conectividad que pudiese tener con el humedal objeto del Plan de Manejo Ambiental.

d) **Conclusiones y evaluación:** Se realizarán las conclusiones mediante lluvia de ideas sobre el aporte significativo que esta salida tuvo para el proceso y se permitirá la evaluación verbal el espacio.

INFORME DEL SOPORTE PARTICIPATIVO DEL PEDH TUNJO



FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE LOS PLANES DE MANEJO AMBIENTAL DE LOS PARQUES ECOLÓGICOS DISTRITALES DE HUMEDAL DE SALITRE, LA ISLA Y TUNJO

3 INFORME SOPORTE DEL PROCESO PARTICIPATIVO EN EL MARCO DE LA FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA EL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO

Una vez identificados los actores estratégicos (comunidad e instituciones) para la Formulación del Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo, se dio inicio a los talleres participativos, lo cual se considera una excelente estrategia, puesto que se promueve el trabajo colectivo en la gestión a favor del ecosistema.

Cabe resaltar que la comunidad aledaña y las instituciones que han desarrollado actividades en el marco de sus competencias, son quienes conocen el ecosistema, por lo que sus aportes permiten identificar las dinámicas del mismo y avanzar en las acciones propicias para su restauración y conservación.

A continuación, se presenta el soporte del proceso participativo, el cual abarca evidencia de los 7 talleres realizados con la comunidad e instituciones en el marco de la estrategia participativa definida por el Consorcio JA, así como evidencia de 3 reuniones posteriores que se consideraron relevantes para la culminación del proyecto.

3.1 TALLER N°1. SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO

3.1.1 INTRODUCCIÓN

El taller N°1 se realizó con el objetivo de informar a los actores sociales sobre cada una de las características del proyecto "Formulación participativa del Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo"

A manera general, el taller consistió en sustentar objetivos, etapas, tiempos establecidos para la formulación y responsables del proyecto. Sumado a ello, con el encuentro se pretendió invitar a los actores sociales a ser partícipes de este proceso, puesto que sus aportes e información se consideran significativos para la construcción del Plan de Manejo Ambiental, que funcionará como carta de navegación para la gestión a favor del ecosistema.

3.1.2 OBJETIVO DEL TALLER

Dar a conocer el proyecto promoviendo el compromiso de los actores sociales en su implementación.

3.1.3 METODOLOGÍA DEL TALLER

El taller se realizó en cuatro escenarios diferentes, primero con integrantes de la comunidad pertenecientes a las localidades de Tunjuelito y Ciudad Bolívar, segundo con la Comisión Ambiental Local –CAL- de Tunjuelito, tercero con la Comisión Ambiental Local –CAL- de Ciudad Bolívar y por último con las entidades competentes e

interesadas en el proceso. La metodología seguida en las cuatro reuniones fue la siguiente:

a) Recepción y bienvenida

b) Presentación del Proyecto: Se expuso la finalidad, objetivos, fases, tiempos establecidos para la formulación y resultados esperados del proyecto. De igual manera se resaltó la importancia de la participación de los diferentes actores sociales a lo largo del proceso.

c) Identificación de actores estratégicos: Se elaboró la encuesta *"Identificación de actores estratégicos"*, a cada uno de los asistentes al taller, quienes respondieron a las siguientes preguntas:

- ¿Qué conoce del humedal Tunjo?
- ¿En qué actividades ha participado en relación con el humedal Tunjo?
- ¿Qué le gustaría que se incluyera en el Plan de Manejo Ambiental del Humedal Tunjo?
- Marque con una X el horario que más se le facilita para participar en las sesiones de formulación del Plan de Manejo Ambiental del humedal Tunjo

  Lunes a viernes mañana o tarde _____
  Lunes a Viernes mañana _____
  Lunes a viernes Tarde _____
  Lunes a viernes Noche _____
  Sábados Mañana _____
  Sábados Tarde _____
  Domingos Mañana _____
- Observaciones

3.1.4 DESARROLLO DEL TALLER

a. Taller con la comunidad: El taller con la comunidad aledaña al PEDH Tunjo, se llevó a cabo el 4 de marzo de 2016. Inicialmente se presentó ante los asistentes al equipo técnico del Consorcio JA y al equipo supervisor de la SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE. Posteriormente se realizó la presentación del proyecto exponiendo objetivos, alcances, etapas, tiempos para la formulación y resultados esperados. Para terminar, se realizó el diligenciamiento de la encuesta "*Identificación de actores estratégicos*".

   En este encuentro participaron representantes de las siguientes organizaciones: Fundación Semilleros Juntos para Soñar, La Gente del Tunjuelo, Asamblea Sur, Protecho, Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad –SER de la Secretaría Distrital de Ambiente, Corporación Ambiental SIE, entre otros.

b. Taller con la Comisión Ambiental Local de Tunjuelito, el cual se llevó a cabo el 11 de marzo de 2016, en las instalaciones de la Casa de la Cultura de Tunjuelito.

Inicialmente se presentó ante los asistentes al equipo técnico del Consorcio JA y al equipo supervisor de la SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE. Luego se explicó la presentación del proyecto, exponiendo los objetivos, alcances, etapas, tiempos de formulación y resultados esperados. Posteriormente los participantes diligenciaron la encuesta "Identificación de actores estratégicos"

Fotografía 4. Taller N°1. Socialización del proyecto – Taller desarrollado con la CAL de Tunjuelito



Fuente: Consorcio JA, 2016

c. Taller con la Comisión Ambiental Local de Ciudad Bolívar, que se llevó a cabo el 13 de abril de 2016, en las instalaciones de la Casa de la Cultura de Ciudad Bolívar.

   Inicialmente, se realizó la presentación del equipo técnico del Consorcio JA y del equipo supervisor de la Secretaría Distrital de Ambiente. Luego se socializó el proyecto, sustentando los objetivos, alcances, etapas, tiempos de formulación y resultados esperados; dando lugar a preguntas y sugerencias por parte de los asistentes.

   En este encuentro participaron representantes de la Fundación San Antonio, Hospital Vista Hermosa, Instituto de Recreación y Deporte –IDRD-, Empresa de Acueducto de Bogotá –EAB-, Oficina de Participación y Localidades de la Secretaría Distrital de Ambiente, Alcaldía Local de Ciudad Bolívar, Organización Vida Nueva –ORVIN-, Organización Ambiental SIE, entre otros.

d. Taller con las entidades: se llevó a cabo el 1 de abril de 2016. Consistió en un recorrido por el PEDH Tunjo, con el fin de reconocer el ecosistema y sus características. En este encuentro se sustentó el proyecto y cada uno de sus componentes, con el objetivo de familiarizar a la nueva administración con el proceso correspondiente a la "Formulación Participativa del Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo".

Fotografía 5. Taller N°1. Socialización del proyecto – Taller desarrollado con representantes de las instituciones competentes e interesadas en la gestión a favor del PEDH Tunjo



Fuente: Consorcio JA, 2016

En este encuentro participaron representantes de la Empresa de Acueducto de Bogotá, Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital –UAECD-, Departamento Administrativo de la Defensoria del Espacio Publico –DADEP-, Subdirección e Ecosisitemas y Ruralidad de la Secretaría Distrtial de Ambiente, Hospital Vista Hermosa, Alcaldìa Local de Ciudad Bolivar, Secretaria Distrital del Habitat –SDHT-, Secretaria Distrital de Planeaciòn –SDP-, Jardín Botánico de Bogotá –JBB, entre otras.
En ese orden de ideas, este taller fue bastante enriquecedor, y al ser desarrollado en cuatro escenarios diferentes permitió la identificación de un número significativo de actores estratégicos claves en el proceso de formulaciòn del Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo, a los cuales se les informó sobre el proyecto y se les invitó a participar en cada uno de los talleres venideros con el fin de avanzar en el proceso.

La evidencia del taller se encuentra en el **Anexo 2.**

3.1.5 CONCLUSIONES DEL TALLER

- Se socializó el proyecto ante la comunidad y las diferentes entidades competentes en la gestión a favor del PEDH Tunjo.
- Se percibió el interés de algunos grupos comunitarios por el cuidado del PEDH Tunjo, quienes durante largo tiempo han venido realizando actividades de siembra, educación ambiental, avistamiento de aves, divulgación, entre otras.
- Se reconoció el interés de los diferentes actores sociales (comunidad e instituciones) por participar en los siguientes talleres y en todo lo relacionado con el Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo.

- El Consorcio JA se comprometió a enviar por correo electrónico la información correspondiente al proyecto.

3.2 TALLER N°2. ACERCAMIENTO AL DIAGNÓSTICO

3.2.1 INTRODUCCIÓN

Una vez sustentado el proyecto con los actores sociales estratégicos, se realizó un nuevo taller con el fin de sentar las bases para la construcción del diagnóstico. En este taller se trabajó con la herramienta pedagógica cartografía social, por medio de la cual los participantes construyeron de manera colectiva una representaron gráfica del PEDH Tunjo y su área de influencia a partir de sus conocimientos; incluyendo aspectos geográficos, socioeconómicos, culturales, físicos y bióticos.

3.2.2 OBJETIVO DEL TALLER

Recolectar información sobre la condición socio-ambiental del PEDH Tunjo mediante la cartografía social, como base para la construcción del diagnóstico.

3.2.3 METODOLOGÍA DEL TALLER

a) Recepción y bienvenida: Se realizó la bienvenida y presentación del equipo de profesionales de la Secretaría Distrital de Ambiente y del Consorcio JA respectivamente.

b) Socialización del proyecto: Nuevamente se presentó el proyecto a los asistentes del taller, aclararon dudas y preguntas en relación al mismo.

c) Cartografía social:

- Se explicó la definición de cartografía social a los asistentes.
- Se conformaron dos grupos de trabajo
- Se seleccionó un representante o relator por cada grupo de trabajo, encargado de diligenciar el formato guía para la formulación de la cartográfica social (**Anexo 3**) el cual contiene las preguntas necesarias para ubicar en el mapa los siguientes aspectos:

    - ✓ Conflictos
    - ✓ Recursos reales y potenciales
    - ✓ Redes
    - ✓ Administrativo e infraestructural
    - ✓ Económico-ecológico

- Cada grupo realizó una representación de la cartografía social del PEDH Tunjo, plasmando los 5 aspectos anteriormente mencionados.
- Sumado a ello, cada grupo hizo la identificación de actores implicados en la conservación del PEDH.

d) Plenaria: Finalmente se practicó una plenaria con el fin de socializar los resultados obtenidos tras el desarrollo de la actividad.

e) Cierre de la reunión

Cabe resaltar que, durante el encuentro, la profesional social y los facilitadores atendieron las inquietudes de los grupos y promovieron la participación de todos los asistentes.

3.2.4 DESARROLLO DEL TALLER

El taller N°2 tuvo lugar el 20 de abril de 2016, en las instalaciones de la Casa de la Cultura de Ciudad Bolívar. Inicialmente la profesional social dio la bienvenida a los asistentes y presentó al equipo supervisor de la Secretaría Distrital de Ambiente y al equipo técnico del Consorcio JA.

Posteriormente, se realizó una corta socialización del proyecto "*Formulación participativa del Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo*", esto con el fin de contextualizar a los asistentes que no estuvieron en el encuentro anterior.

Seguidamente, se informó sobre el inicio de la etapa de diagnóstico por parte del equipo técnico del Consorcio JA, por lo que se les invitó a participar en las diferentes actividades que los profesionales estaban adelantando en campo.

La profesional social explicó a los asistentes la definición de cartografía social y la metodología para el desarrollo de la misma. Se conformaron dos grupos de trabajo, a cada grupo se le entregó el formato guía para elaborar la cartografía social y el material necesario, dando inicio a la actividad.

Fotografía 6. Taller N°2. Acercamiento al diagnóstico - Grupo 1 desarrollando la cartografía social



Fuente: Consorcio JA, 2016

Fotografía 7. Taller N°2. Acercamiento al diagnóstico - Grupo 2 desarrollando la cartografía social



Fuente: Consorcio JA, 2016

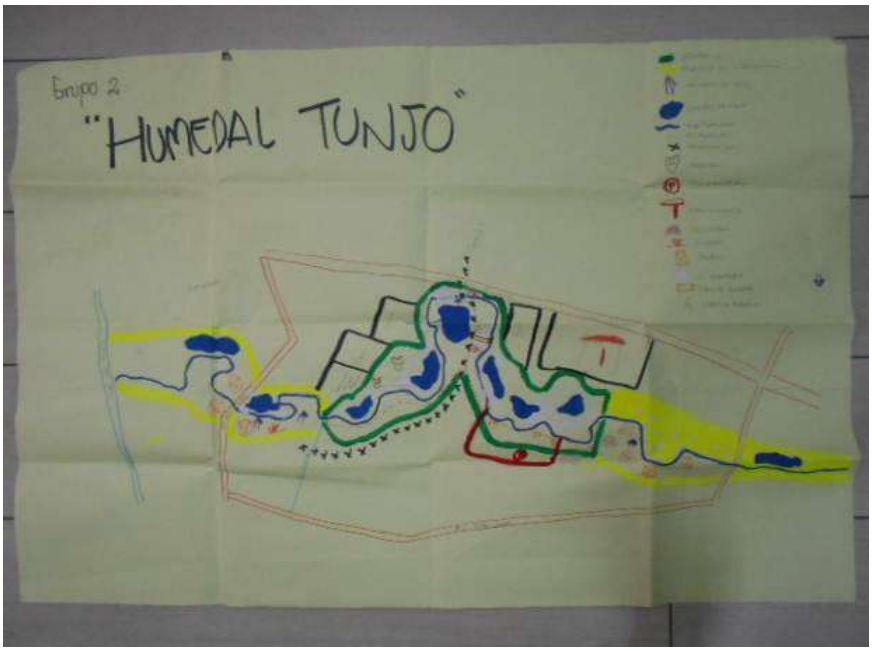
Terminada la actividad se percibieron los siguientes resultados:

Fotografía 8. Taller N°2. Acercamiento al diagnóstico – Mapa de la cartografía social elaborado por el grupo 1.



Fuente: Consorcio JA, 2016.

Fotografía 9. Taller N°2. Acercamiento al diagnóstico – Mapa de la cartografía social elaborado por el grupo 2.



Fuente: Consorcio JA, 2016

A partir de los mapas de cartografía social elaborados por los dos grupos de trabajo, los asistentes del taller lograron plasmar sus conocimientos en relación al PEDH Tunjo y su área de influencia.

Como se observa en las **Fotografía 10** y **Fotografía 11** algunos de los aspectos plasmados en ambos mapas son:

- Las avenidas principales alrededor del área como la Avenida Boyacá, Avenida Mariscal Sucre, Avenida Villavicencio y Avenida Gaitán Cortés.

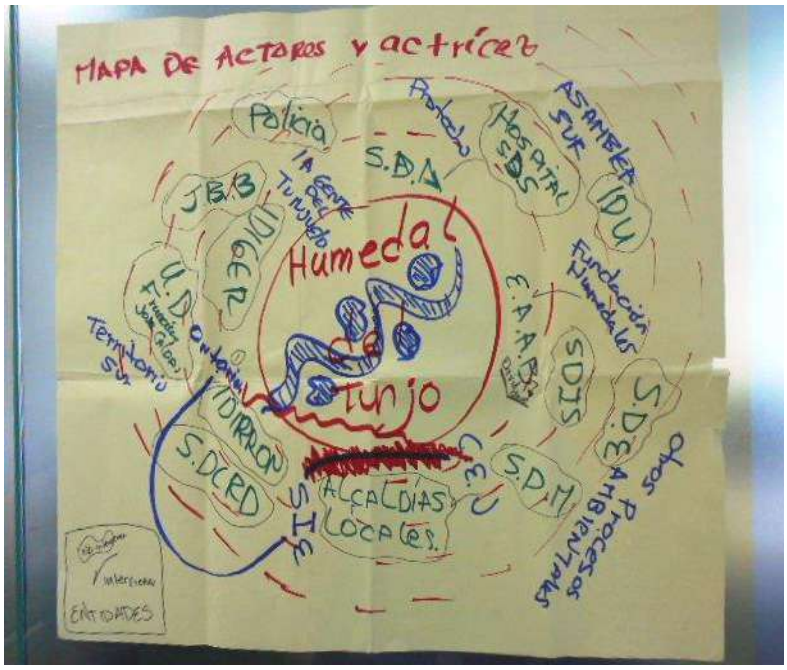
- Las entidades públicas y privadas cercanas al lugar como el Portal Tunal, Colegio Cafam y la biblioteca El Tunal.

- Los cuerpos de agua presentes como el Río Tunjuelo, la Quebrada Limas y el Canal San Vicente.

- El PEDH Tunjo según la delimitación que los actores sociales conocen, incluyendo sus parches de vegetación, cuerpos de agua y especies de fauna presentes, entre otros.

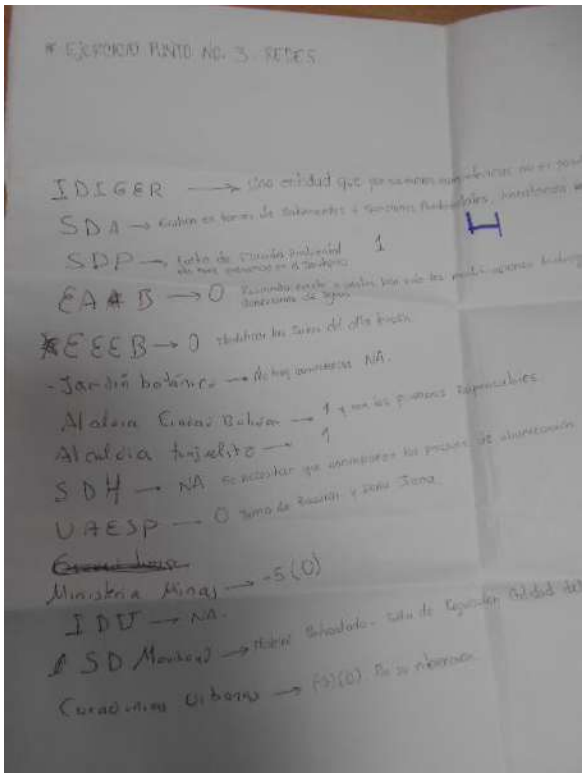
Cabe resaltar que en el **Anexo 3** se presenta el formato guía para la construcción de la cartografía social, el cual fue desarrollado por cada uno de los grupos y en el cual se logra identificar los aspectos ya mencionados de manera más detallada.

Fotografía 10. Taller N°2. Acercamiento al diagnóstico – Mapa de actores implicados en la conservación del PEDH Tunjo, elaborado por el grupo 1.



Fuente: Consorcio JA, 2016

Fotografía 11. Taller N°2. Acercamiento al diagnóstico – Mapa de actores implicados en la conservación del PEDH Tunjo, elaborado por el grupo 2.



Fuente: Consorcio JA, 2016

Sumado a la cartografía social, ambos grupos de trabajo realizaron el mapa de actores implicados en la conservación del PEDH, a partir de lo cual se identificaron como actores estratégicos en la formulación e implementación del Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo a los siguientes: Secretaria Distrital de Ambiente, Instituto Distrital de Gestión de Riesgo y Cambio Climático, Secretaria Distrital de Planeación, Empresa de Acueducto de Bogotá, Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis, Alcaldía Local de Ciudad Bolívar, Alcaldía Local de Tunjuelito, Secretaria Distrital del Hábitat, Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos, Instituto de Desarrollo Urbano, Secretaria Distrital de Movilidad, Instituto Distrital para la Protección de la Niñez y la Juventud, Secretaria Distrital de Cultura, Recreación y Deporte, Policía Nacional, Centro Experimental Juvenil, Organización Ambiental SIE, Protecho, Asamblea Sur, La Gente del Tunjuelo, Territorio Sur, entre otras entidades competentes e interesadas.

Para terminar, la información y evidencia de este taller se encuentra en el **Anexo 3**.

3.2.5 CONCLUSIONES DEL TALLER

- A partir del encuentro titulado "Acercamiento al diagnóstico", se evidenció que los actores sociales conocen y se relacionan con aspectos geográficos, sociales, históricos y culturales presentes en la zona de influencia del PEDH Tunjo, lo que permite la construcción participativa del diagnóstico.
- El taller permitió construir conocimiento de manera colectiva en relación al PEDH Tunjo, dando lugar a que los asistentes aporten información y retroalimenten sus conocimientos frente a las características del ecosistema.
- Los participantes manifestaron su interés en suministrar información y registro fotográfico, para enriquecer el documento final del Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo.
- De igual manera expresaron su interés en continuar participando en los siguientes talleres dentro del marco del proyecto.

3.3 TALLER N°3. ESTABLECIMIENTO DEL DIAGNÓSTICO

3.3.1 INTRODUCCIÓN

Una vez definida la cartografía social, se realizó un nuevo taller titulado *"Establecimiento del diagnóstico"*, que al igual que los talleres restantes se desarrolló en el marco de la metodología Planificación de Proyectos Orientada a Objetivos (ZOPP).

A partir de este encuentro se identificaron los problemas presentes en el PEDH Tunjo, sus causas y consecuencias, así como los actores sociales responsables y las acciones que deberían tomarse para lograr la eliminación de los mismos. Todo lo cual permitió fortalecer lo evidenciado por los profesionales durante el trabajo en campo, logrando avances en la etapa de diagnóstico del PEDH Tunjo.

3.3.2 OBJETIVO DEL TALLER

Establecer los principales problemas del humedal y los actores que inciden en la situación actual del mismo.

3.3.3 METODOLOGÍA DEL TALLER

El desarrollo del encuentro para el "Establecimiento del diagnóstico" se llevó a cabo como se presenta a continuación:

a) Recepción y bienvenida

b) Sensibilización: Se proyectaron los siguientes videos:

- Video Ramsar ubicado en el siguiente link: (https://www.youtube.com/watch?v=xLGNg-5Nw2c).
- Video titulado Algunos datos sobre los Humedales en Colombia (https://www.youtube.com/watch?v=C90jBoB3LVY).
- Video titulado Los humedales de Bogotá (https://www.youtube.com/watch?v=b7-JlHFgb1g&ebc=ANyPxKpVPHoLLVT8NJM2wiHVsXxrCkYFhL_cC8S4K-CIS_4lm14lf6i8jzFnaAOmhKCqGtUutVaMx3kZg5b_sxEUTh_OC8Kv2g)

Seguidamente se realizó lluvia de ideas en relación al tema.

c) Árbol de Problemas: Se conformaron 3 grupos de trabajo, los integrantes de cada grupo recibieron tarjetas de color rojo, amarillo y verde en las cuales escribieron los problemas, causas y consecuencias presentes en el PEDH Tunjo, respectivamente. Cada grupo socializó sus fichas y procedió a ubicarlas en el árbol de problemas previamente dibujado por la profesional social: los problemas se ubicaron en el tronco, causas en la raíz y consecuencias en las ramas.

d) Identificación de actores responsables y de actividades para la protección del PEDH: Mediante lluvia de ideas se realizó un listado de los actores responsables en la problemática del humedal, así como de las acciones que deben emprender o las responsabilidades que es necesario asumir para el cuidado y conservación de éste ecosistema.

e) Recorrido: Finalmente se realizó un recorrido alrededor del PEDH Tunjo.

3.3.4 DESARROLLO DEL TALLER

El taller N°3 se realizó el 1 de junio de 2016, en el salón comunal del Conjunto Residencial Tejar de Ontario. Se dio la bienvenida a los invitados y se presentó al equipo técnico del Consorcio JA. Seguidamente la profesional social expuso los tres videos de sensibilización ya mencionados, y dio respuesta a las inquietudes y preguntas formuladas por los asistentes.Luego se conformaron 3 grupos de trabajo, a los cuales se les explicó la metodología a seguir para la construcción del árbol de problemas, dando inicio a la actividad.

Fotografía 12. Taller N°3. Establecimiento del diagnóstico – Asistentes desarrollando el árbol de problemas para el PEDH Tunjo



Fuente: Consorcio JA, 2016

Fotografía 13. Taller N°3. Establecimiento del diagnóstico – Árbol de problemas construido por los actores sociales



Fuente: Consorcio JA, 2016

A partir del árbol de problemas se observaron los siguientes resultados:

a) Se estableció como problemática central el descuido del PEDH Tunjo.

b) Como principales causas del descuido del PEDH Tunjo se identificó lo siguiente:

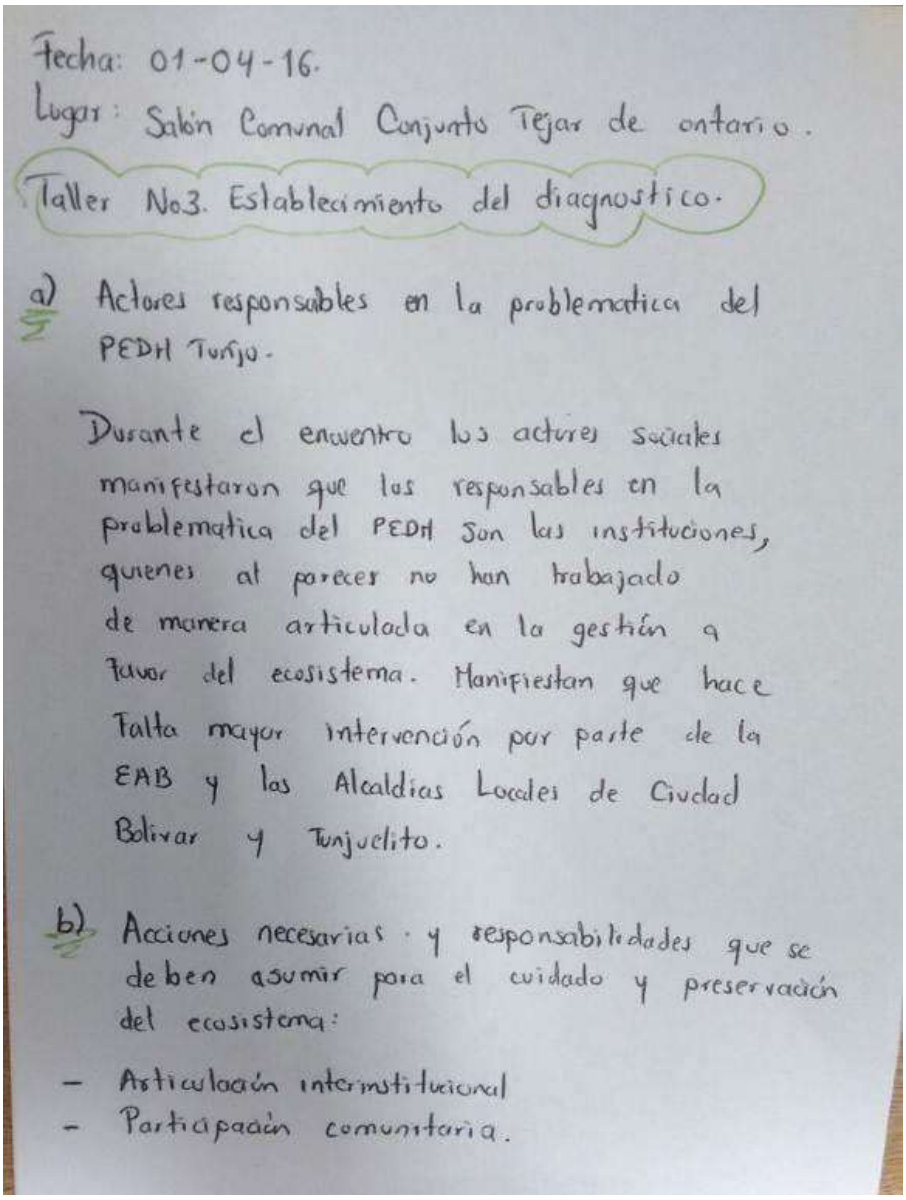
- Desarticulación institucional
- Falta de procesos de continuidad en las actividades implementadas
- Falta de coordinación entre las localidades de Ciudad Bolívar y Tunjuelito
- Ausencia de procesos de educación ambiental
- Ausencia de un esquema de vigilancia y control al interior del PEDH
- Desinformación entre la comunidad y las instituciones
- Ausencia de procesos que promuevan la apropiación del ecosistema
- Falta de presupuesto para el desarrollo de actividades a favor del PEDH, entre otras.
- Actos irresponsables por parte de la industria cercana al PEDH

c) Como consecuencias del descuido del PEDH Tunjo se identificaron:

- Déficit hídrico
- Pérdida de vegetación nativa y presencia de especies invasoras
- Pérdida de biodiversidad
- Compactación del suelo
- Disposición inadecuada de residuos sólidos
- Presencia de escombros
- Presencia de habitantes de calle y consumidores
- Actos delictivos al interior del PEDH (robos, incendios)
- Deterioro de los espacios al interior del PEDH (invasión por parqueaderos)

Una vez construido el árbol de problemas se establecieron los responsables de dichas problemáticas y las acciones que se deben llevar a cabo para la conservación y protección del ecosistema:

Fotografía 14. Taller N°3. Establecimiento del diagnóstico – Responsables de las problemáticas del PEDH Tunjo y acciones a emprender para la conservación y protección del ecosistema, definidos por los actores sociales



Fecha: 01-04-16.
Lugar: Salón Comunal Conjunto Tejar de ontario.

Taller No3. Establecimiento del diagnostico.

a) Actores responsables en la problematica del PEDH Tunjo.

Durante el encuentro los actores sociales manifestaron que los responsables en la problematica del PEDH son las instituciones, quienes al parecer no han trabajado de manera articulada en la gestión a favor del ecosistema. Manifiestan que hace falta mayor intervención por parte de la EAB y las Alcaldias Locales de Ciudad Bolivar y Tunjuelito.

b) Acciones necesarias y responsabilidades que se deben asumir para el cuidado y preservación del ecosistema:

- Articulación interinstitucional
- Participación comunitaria.

Fuente: Consorcio JA, 2016

Los participantes del taller atribuyen las problemáticas presentes en el PEDH Tunjo a las instituciones, manifestando que no se evidencia una articulación a favor del ecosistema; que, si bien se han realizado algunas actividades, estas no han presentado continuidad.

Sumado a ello manifiestan que para lograr la protección y conservación de este espacio es necesario realizar acciones enfocadas a la articulación institucional y la participación comunitaria, de manera que colectivamente se logren avances en el proceso de gestión del PEDH Tunjo.

Fotografía 15. Taller N°3. Establecimiento del diagnóstico – Actores sociales participes del taller recorriendo el PEDH Tunjo



Fuente: Consorcio JA, 2016

Para terminar se realizó un pequeño recorrido al interior del PEDH Tunjo, evidenciando la situación actual del ecosistema, resaltando sus potencialidades e identificando aquellos problemas, descritos en el árbol de problemas.

Cabe resaltar que en el **Anexo 4** se presenta la evidencia total del desarrollo de este taller.

3.3.5 CONCLUSIONES DEL TALLER

- Se identificaron los problemas presentes en el PEDH Tunjo, sus causas y consecuencias, esto a partir de los aportes e información suministrada por los actores sociales durante en taller.
- Se estableció que los actores sociales consideran responsables, de algunas problemáticas presentes al interior del ecosistema, a las entidades ya que no se refleja articulación entre las mismas.
- A partir de la percepción de los asistentes, se definió que para lograr la protección y recuperación del PEDH Tunjo se requiere la articulación interinstitucional y participación comunitaria.
- Se observó el interés de los asistentes por continuar participando activamente en el proceso de formulación del Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo.

3.4 TALLER N°4. PROSPECTIVA

3.4.1 INTRODUCCIÓN

Tras la identificación de los problemas presentes en el PEDH Tunjo se realizó un nuevo taller, titulado "Prospectiva", por medio del cual se pretendió formular la condición que se desea alcanzar en el ecosistema a partir de la solución de los problemas presentes en el mismo. Para ello, se plantearon los problemas como objetivos a solucionar y partir de las causas y consecuencias, también identificadas en el taller anterior, se definieron las alternativas de solución, para finalmente lograr la erradicación del problema y el cumplimiento de los objetivos plasmados, todo ello en el marco de la metodología ZOPP.

3.4.2 OBJETIVOS DEL TALLER

Plantear la situación futura que se desea alcanzar mediante la solución del problema y las posibles alternativas de solución en el marco del proyecto.

3.4.3 METODOLOGÍA DEL TALLER

a) Recepción y Bienvenida.

b) Sensibilización: Se proyectó el video "Recuperación del humedal El Cascajo" de Chancay Lima – Perú. Link: https://www.youtube.com/watch?v=8DEes4PcSOc.
c) Presentación avances del proyecto.
d) Análisis de Objetivos: Se desarrolló de acuerdo con la metodología ZOPP. Se conformaron grupos de trabajo. Teniendo en cuenta el taller anterior se construyó el árbol de objetivos así:

- Se entregaron 2 tarjetas de diferente color: una tarjeta verde en la que todos los participantes debían plantear conjuntamente el problema central como el principal objetivo de solución en la gestión a favor del PEDH Tunjo. Tarjetas amarillas a cada integrante de los diferentes grupos, en las que se debía plantear los demás problemas también como objetivos; estas tarjetas (verdes y amarillas) se debían ubicar en el tronco del árbol de objetivos, realizado por la profesional social.

- Se entregaron tarjetas azules, en las que se debía plantear las alternativas de solución para lograr el cumplimiento de dichos objetivos y con ello la gestión a favor del PEDH Tunjo, estas últimas se debían ubicar en las ramas del árbol de objetivos.

e) Cierre del encuentro.

3.4.4 DESARROLLO DEL TALLER

El taller se llevó a cabo el 13 de julio de 2016, en las instalaciones de la Casa de la Cultura de la Localidad Ciudad Bolívar. Inicialmente se dio la bienvenida a los asistentes y se presentó nuevamente al equipo técnico del Consorcio JA.

Seguidamente la profesional social resumió ante los asistentes los avances del proceso participativo y del diagnóstico del PEDH. Luego, se presentó el video de sensibilización ya mencionado, dando respuesta a las inquietudes y preguntas por parte del público.

Se conformaron los respectivos grupos de trabajo y se desarrolló el árbol de objetivos a partir de la metodología sustentada por la profesional social, obteniendo los siguientes resultados:

Fotografía 16. Taller N°4. Prospectiva – Actores sociales planteando las alternativas de solución para el cumplimiento de los objetivos propuesto en la gestión a favor del PEDH Tunjo.



Fuente: Consorcio JA, 206

Fotografía 17. Taller N°4. Prospectiva – Actores sociales construyendo el árbol de objetivos en el marco de la gestión del PEDH Tunjo



Fuente: Consorcio JA, 2016

Fotografía 18. Taller N°4. Prospectiva – Árbol de objetivos construido por los actores sociales



Fuente: Consorcio JA, 2016

A partir del árbol de objetivos construido por los actores sociales se definieron los siguientes objetivos:

Objetivo principal:

- Restaurar y conservar el PEDH Tunjo

Otros objetivos:

A continuación, se presentan los objetivos con los que se pretende alcanzar el objetivo principal. Cabe resaltar que antes de dar inicio a la actividad se explicó que las tarjetas amarillas correspondientes a los objetivos debían ubicarse al igual que el objetivo principal en el tronco del árbol, sin embargo, los participantes ubicaron dichas tarjetas en la raíz del árbol como se observa en la **Fotografía 18**. Ahora bien, los objetivos definidos por los actores sociales son:

- Promover procesos de articulación interinstitucional a favor del PEDH Tunjo.
- Promover procesos de participación ciudadana en la gestión a favor del área protegida.

- Articular acciones entre las Alcaldías Locales de Ciudad Bolívar y Tunjuelito Consolidar la administración del humedal.
- Recuperar los espejos de agua presentes en el PEDH Tunjo.
- Controlar las especies invasoras presentes en el ecosistema y desarrollar procesos de revegetalización con especies nativas.
- Promover al PEDH Tunjo como aula ambiental e intercultural (promover semilleros de investigación).
- Comunicar y educar a las industrias presentes en el área de influencia del PEDH sobre la importancia de este ecosistema.
- Promover procesos de educación ambiental y apropiación del ecosistema.
- Promover el manejo adecuado de los residuos sólidos al interior del humedal y en su área de influencia.
- Velar por la continuidad, seguimiento y evaluación de las actividades definidas en el marco de la gestión en el PEDH

Teniendo en cuenta las causas y consecuencias definidas en el taller anterior, se plantearon alternativas de solución para lograr el cumplimiento de los objetivos fijados, dichas alternativas corresponden a las tarjetas azules presentes en las ramas del árbol de objetivos y son las siguientes:

- Promover un comité interinstitucional que involucre entes públicos y privados para tratar los temas en relación a la gestión del PEDH Tunjo
- Fortalecer los procesos de participación de grupos sociales y comunitarios presentes en su área de influencia
- Crear comités de seguimiento al Plan de Manejo Ambiental
- Consolidar un espacio para el trabajo articulado entre las Alcaldías Locales de Ciudad Bolívar y Tunjuelito
- Definir desde la autoridad ambiental la administración del PEDH Tunjo
- Evaluar las alternativas para la recuperación de los espejos de agua presentes
- Realizar actividades de revegetalización involucrando a la comunidad
- Realizar periódicamente actividades de control y poda de especies invasoras.
- Crear una infraestructura sostenible que funcione como espacio físico del PEDH Tunjo como aula ambiental
- Promover la vinculación de colegios, universidades y demás instituciones educativas al PEDH Tunjo en el marco del aula ambiental
- Realizar capacitaciones periódicas dirigidas a las empresas presentes en el área de influencia del PEDH Tunjo con el fin de educarles en cuando a la importancia del ecosistema.
- Promover sanciones económicas y trabajos sociales en el humedal (jornadas de limpieza por parte de aquellas industrias que afectan negativamente el humedal)
- Realizar capacitaciones en los colegios, jardines y juntas de acción comunal a favor del humedal con el fin de promover los procesos de educación ambiental y apropiación del ecosistema
- Promover políticas de inversión públicas y privadas para lograr avances en la gestión a favor del humedal

- Realizar campañas y brigadas de limpieza a favor del PEDH
- Realizar el diseño paisajístico del PEDH Tunjo (incluyendo la definición de senderos)

Cabe resaltar que la evidencia completa de este encuentro se encuentra en el **Anexo 5.**

3.4.5 CONCLUSIONES DEL TALLER

- El encuentro permitió la definición de los objetivos para lograr la conservación y protección del PEDH Tunjo
- Los actores sociales definieron alternativas de solución que se consideran claves para erradicar los problemas presentes en el PEDH Tunjo y avanzar en su gestión.
- Se evidenció el interés de los asistentes por continuar participando en los encuentros y en las actividades de gestión ambiental a favor del PEDH Tunjo.

3.5 TALLER N°5. PLANTEAMIENTO DE ESCENARIOS Y ZONIFICACIÓN

3.5.1 INTRODUCCIÓN

El taller N°5 se tituló "Planteamiento de escenarios y zonificación", por medio de este encuentro se determinó la prospectiva que se tiene para el PEDH Tunjo a 30 años, con Plan de Manejo Ambiental vs sin Plan de Manejo Ambiental. Sumado a ello, se dio lugar al planteamiento de la zonificación ambiental del PEDH Tunjo, teniendo en cuenta los avances del diagnóstico.

De ahí que este taller permitió identificar algunos de los aspectos que los actores sociales quieren ver reflejado en el Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo y con ello avanzar en la gestión a favor del ecosistema.

3.5.2 OBJETIVOS DEL TALLER

- Plantear el escenario del PEDH Tunjo a 30 años, con Plan de Manejo Ambiental vs. sin Plan de Manejo Ambiental
- Plantear la zonificación ambiental del PEDH Tunjo en el marco del Plan de Manejo Ambiental.

3.5.3 METODOLOGÍA DEL TALLER

a) Bienvenida

b) Presentación del diagnóstico: Se realizó una presentación oficial del avance del diagnóstico realizado por el Consorcio JA.

c) Planteamiento de escenarios: Se conformaron 2 grupos de trabajo. A cada grupo se le dio el material necesario para el desarrollo de una representación gráfica de dos escenarios:

- Escenario tendencial: Cada grupo planteó bajo el análisis del escenario real la condición del humedal y de sus habitantes directos e indirectos en el 2050 si no se toma ninguna medida. Dando respuesta a las siguientes peguntas:

  - ¿Qué pasó con el Humedal?
  - ¿A quién afectó lo sucedido?
  - ¿Cómo pasó?
  - ¿Por qué pasó?

- Construyendo el futuro deseado: Seguidamente cada grupo determinó el futuro deseado sobre el humedal Tunjo en 30 años, dando respuesta a las siguientes preguntas:

  - Condición deseada del humedal en el 2050
  - Actores que intervienen en el cuidado del humedal
  - Acciones a desarrollar para el cuidado del humedal
  - Recursos necesarios para la preservación del humedal.

d) Zonificación:

- Se expuso al grupo la definición de zonificación
- El Consorcio JA presentó un mapa del humedal con una propuesta de zonificación
- Posteriormente cada grupo mediante lluvia de ideas estableció la zonificación ambiental, generando adaptaciones, cambios y/o recomendaciones.
- Finalmente, el representante de cada grupo explicó su propuesta de zonificación.

e) Variables estratégicas: Para terminar cada grupo definió las variables estratégicas para lograr la recuperación del PEDH.

f) Cierre del encuentro

3.5.4 DESARROLLO DEL TALLER

El encuentro se llevó a cabo el 10 de agosto de 2016 en las instalaciones de la Casa de la Cultura de Ciudad Bolívar. Inicialmente se dio la bienvenida a los asistentes, se realizó la presentación del equipo supervisor de la Secretaría Distrital de Ambiente y del

equipo técnico del Consorcio JA. Posteriormente se expuso el avance oficial del diagnóstico del PEDH Tunjo, evidenciando la inclusión del trabajo realizado desde el proceso participativo, sumado al trabajo efectuado por los profesionales del Consorcio JA. Luego los actores sociales plantearon mediante una representación gráfica, el escenario tendencial y el escenario deseado parra el PEDH Tunjo en 30 años, como se muestra a continuación:

Fotografía 19. Taller N°5. Planteamiento de escenarios y zonificación – Grupos de trabajo planteando los escenarios del PEDH Tunjo a 30 años con Plan de Manejo Ambiental vs sin Plan de Manejo Ambiental



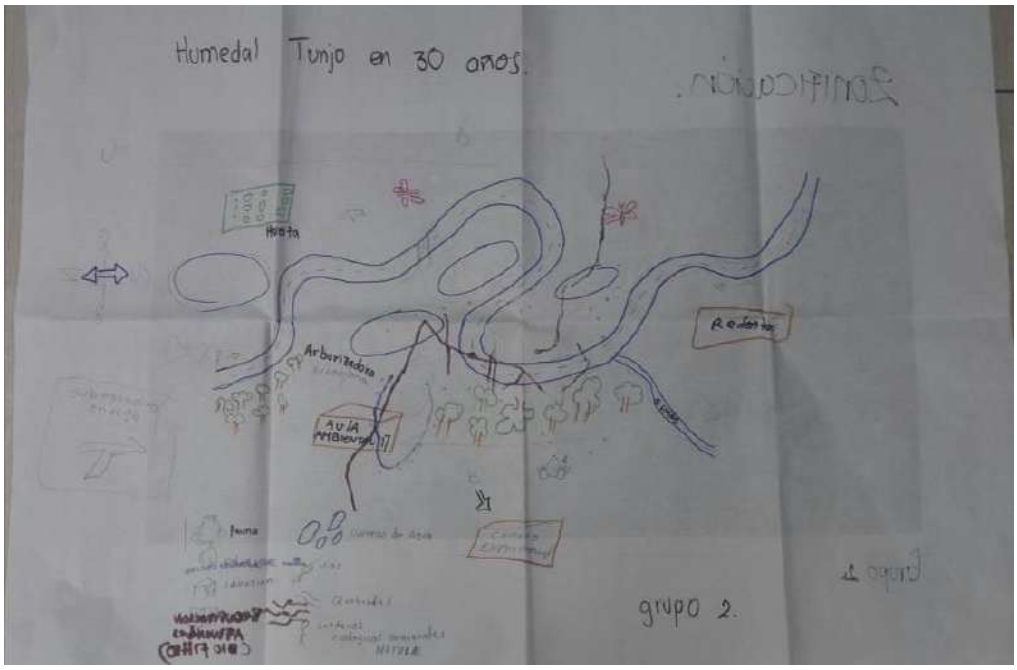
Fuente: Consorcio JA, 2016

Fotografía 20. Taller N°5. Planteamiento de escenarios y zonificación – Representación de los escenarios del PEDH Tunjo en 30 años sin Plan de Manejo Ambiental vs con Plan de Manejo Ambiental, Grupo 1



Fuente: Consorcio JA, 2016

Fotografía 21. Taller N°5. Planteamiento de escenarios y zonificación – Representación de los escenarios del PEDH Tunjo en 30 años con Plan de Manejo Ambiental, Grupo 2



Fuente: Consorcio JA, 2016

Como se observa en las representaciones gráficas, los actores sociales manifestaron que si el PEDH Tunjo no cuenta con una gestión adecuada en el marco del Plan de Manejo Ambiental, en 30 años presentará la siguiente situación:

- La riqueza biótica se reducirá y desaparecerán especies nativas tanto de flora como de fauna.
- El espacio estará lleno de llantas y escombros
- El PEDH estará invadido por parqueadero y construcciones
- El espejo de agua se reducirá y el agua presentará contaminación por los vertimientos ilegales de las curtiembres cercanas al PEDH
- La ampliación de la carrera 24, no contará con las medidas de mitigación de impactos adecuadas, causando alteraciones en el ecosistema.

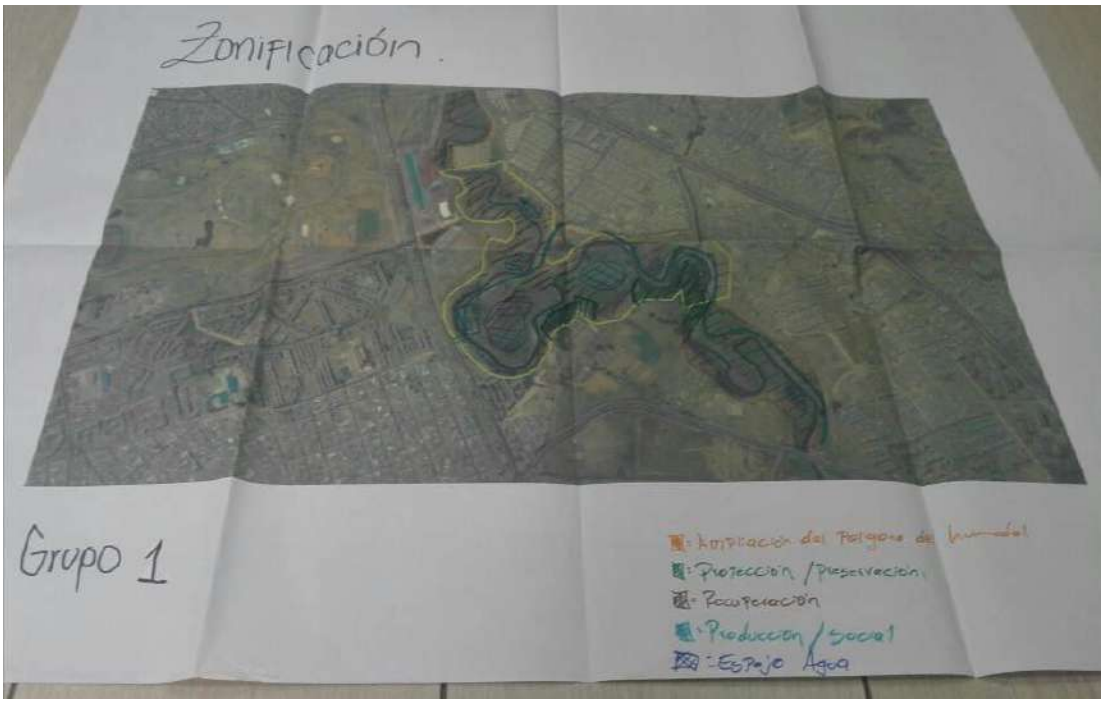
Por el contrario, al contar con el Plan de Manejo Ambiental e implementar las acciones allí definidas, se espera que en 30 años la condición del ecosistema sea la siguiente:

- Funcionará como aula ambiental
- Contará con un espacio físico para la administración de mismo
- Contará con senderos ecológicos actos para la recreación pasiva
- Contará con señalización en su interior y al exterior
- Contará con vegetación nativa
- Habrá una huerta en el PEDH que se articulará a los procesos de restauración del ecosistema y de educación ambiental
- Se evidenciará la presencia de biodiversidad
- Los espejos de agua serán visibles

- El río Tunjuelo y las quebradas presentes en el área de influencia del PEDH Tunjo se encontrarán en mejores condiciones
- Se evidenciará el proceso de restauración ecológica
- La ampliación de la carrera 24 se enmarcará en el Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo, causando el menor impacto posible al ecosistema
- El humedal contará con un esquema de seguridad que permitirá que la comunidad aledaña y los visitantes perciban el ecosistema como un lugar apto para la recreación pasiva.

Una vez planteados los escenarios del PEDH Tunjo con Plan de Manejo Ambiental vs sin Plan de Manejo Ambiental, los grupos de trabajo propusieron la zonificación ambiental para el ecosistema, como se presenta a continuación:

Fotografía 22. Taller N°5. Planteamiento de escenarios y zonificación – Zonificación ambiental propuesta por el Grupo 1

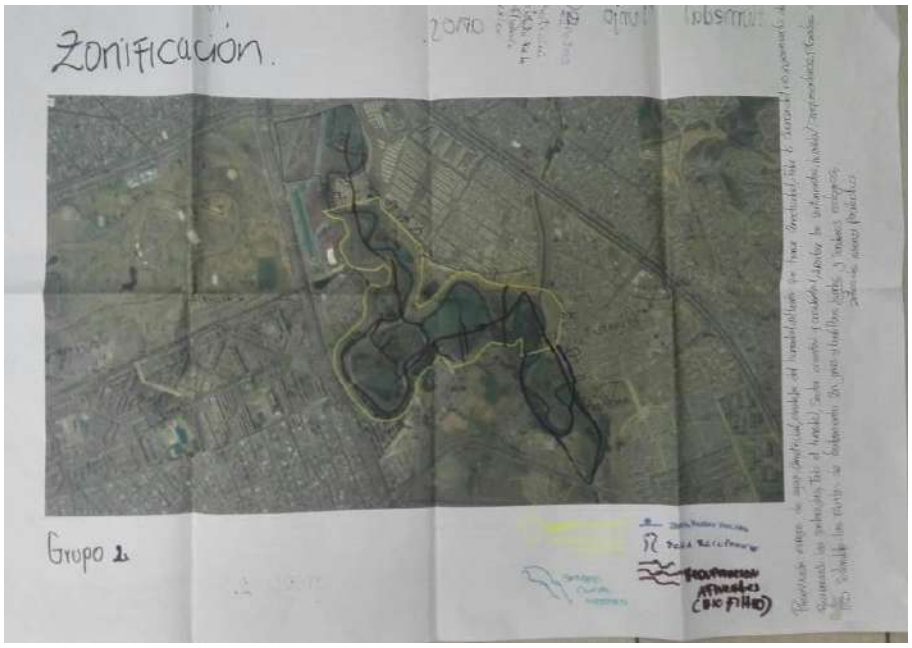


Fuente: Consorcio JA, 2016

En términos generales los actores sociales establecieron la zonificación ambiental a partir de la definición de las siguientes áreas:

Áreas de preservación (espejo de agua), Áreas de recuperación ambiental (zonas de cobertura vegetal), Área de manejo sostenible o producción social (zona para senderos, infraestructura para la administración y espacio físico del aula ambiental).

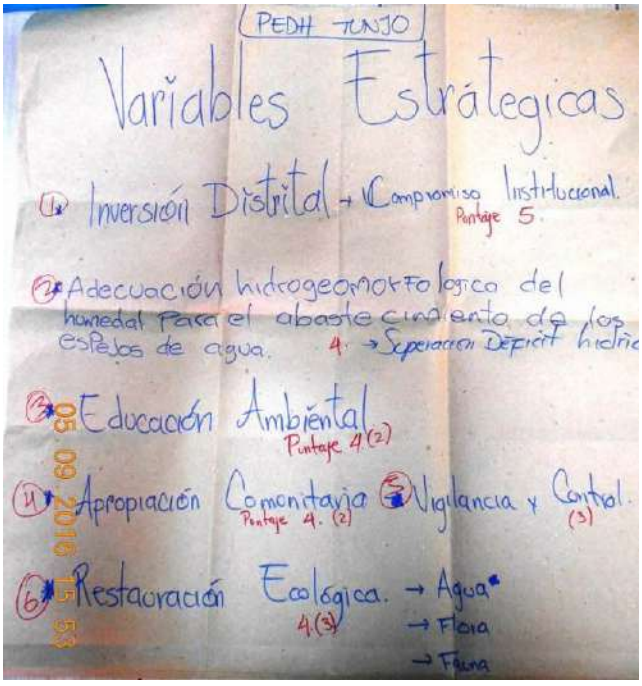
Fotografía 23. Taller N°5. Planteamiento de escenarios y zonificación – Zonificación ambiental propuesta por el Grupo 2



Fuente: Consorcio JA, 2016

Para terminar, los actores sociales definieron las variables estratégicas para lograr la conservación y protección del PEDH Tunjo, como se muestra en la **Fotografía 24**. Cabe resaltar que la evidencia de este taller se encuentra en el **Anexo 6.**

Fotografía 24. Taller N°5. Planteamiento de escenarios y zonificación – Variables estratégicas definidas por los actores sociales para avanzar en la gestión a favor del PEDH Tunjo



Fuente: Consorcio JA, 2016

3.5.5 CONCLUSIONES DEL TALLER

- Se planteó el escenario tendencial y el escenario deseado para el PEDH Tunjo.
- Se propuso la zonificación ambiental para el PEDH Tunjo, a manera general se definieron zonas de preservación, recuperación y manejo sostenible.
- Se definieron las siguientes variables estratégicas en la gestión a favor del PEDH Tunjo: Inversión distrital, adecuación hidrogeomorfológica, educación ambiental, apropiación comunitaria, vigilancia y control al interior del PEDH y restauración ecológica.
- Los asistentes manifestaron su compromiso por participar en los talleres restantes.

3.6 TALLER N°6. PLAN DE ACCIÓN

3.6.1 INTRODUCCIÓN

A partir del planteamiento de escenarios se realizó un nuevo taller titulado "Plan de acción", por medio del cual se invitó a los actores sociales a definir aquellos programas, proyectos y actividades que a partir de sus conocimientos consideran deben ser incluidos en el Plan de Manejo Ambiental para lograr las condiciones deseadas para el PEDH Tunjo.

A manera general este taller fue bastante enriquecedor, ya que permitió sentar las bases del plan de acción definido para el PEDH en el marco del Plan de Manejo Ambiental, de manera colectiva y participativa.

3.6.2 OBJETIVOS DEL TALLER

Determinar los proyectos necesarios para el Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo.

3.6.3 METODOLOGÍA DEL TALLER

a) Recepción y bienvenida

b) Pirámide de actores: se identificó el orden jerárquico, según el nivel de incidencia, de los actores estratégicos en la gestión del PEDH Tunjo

c) Matriz de Planificación de Proyectos: se plantearon algunos proyectos que deben incluirse en el Plan de Manejo Ambiental para lograr la restauración y conservación del PEDH Tunjo, esto a partir del diligenciamiento de la siguiente matriz:

Tabla 8. Matriz de planificación de proyectos

FIN (Objetivo)	INDICADORES
PROPÓSITO (Objetivo)	
COMPONENTES (Objetivo)	
ACTIVIDADES (Objetivo)	

Fuente: Consorcio JA, 2016

d) Desarrollo de proyectos: Se conformaron 3 grupos de trabajo, cada grupo se encargó de formular alguno de los proyectos planteados en la matriz, definiendo objetivo general, objetivos específicos y las actividades a realizar en el marco del respectivo proyecto

e) Cierre del encuentro

3.6.4 DESARROLLO DEL TALLER

El taller N°6 se llevó a cabo el 31 de agosto de 2016, en las instalaciones de la Casa de la Cultura de la Localidad de Ciudad Bolívar. Para iniciar se presentó ante los asistentes, al equipo supervisor de la Secretaría Distrital de Ambiente y al equipo técnico del Consorcio JA. A continuación, la profesional social explicó el paso a paso de las actividades a desarrollar durante el encuentro.

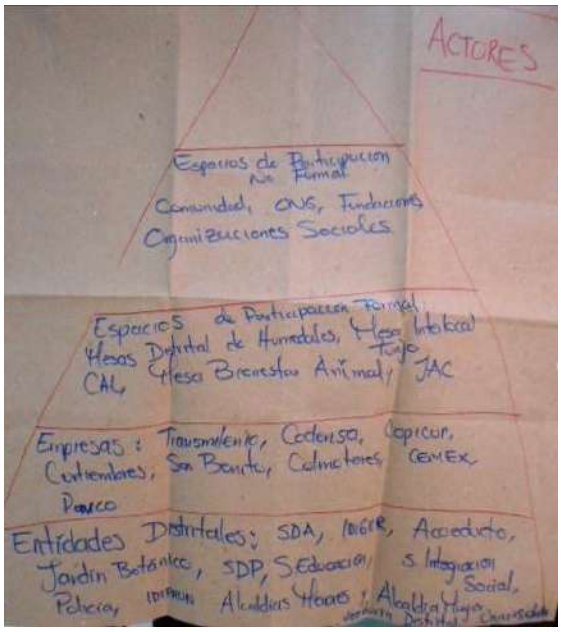
La primera actividad se basó en la construcción de la pirámide de actores estratégicos en la gestión a favor del PEDH Tunjo, por medio de la cual se buscó representar el orden jerárquico de los mismos, según el nivel de incidencia en las variables estratégicas para la conservación y restauración del ecosistema.

Luego, se desarrolló la matriz de panificación de proyectos, en la que los actores sociales plantearon algunos de los proyectos que consideran deben quedar plasmados en el Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo, como se observa en la **Fotografía 26**.

En dicha matriz se evidencia que los participantes del taller ven la necesidad de desarrollar proyectos enfocados en las siguientes temáticas:

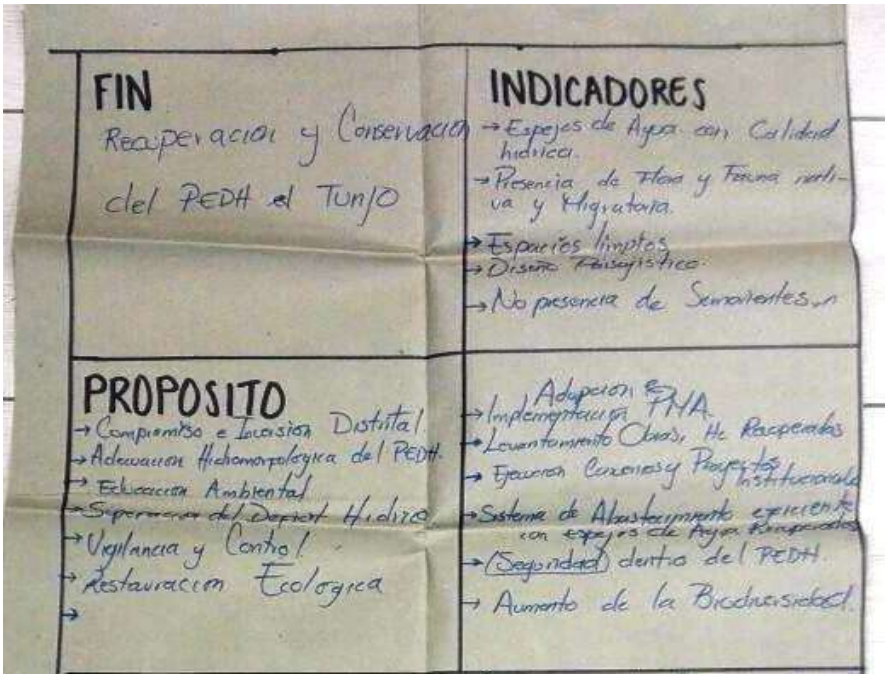
- Educación ambiental
- Superación del déficit hídrico
- Control de especies exóticas y revegetalización con especies nativas
- Estudio y monitoreo de especies faunísticas
- Investigación ambiental
- Vigilancia y control
- Restauración ecológica

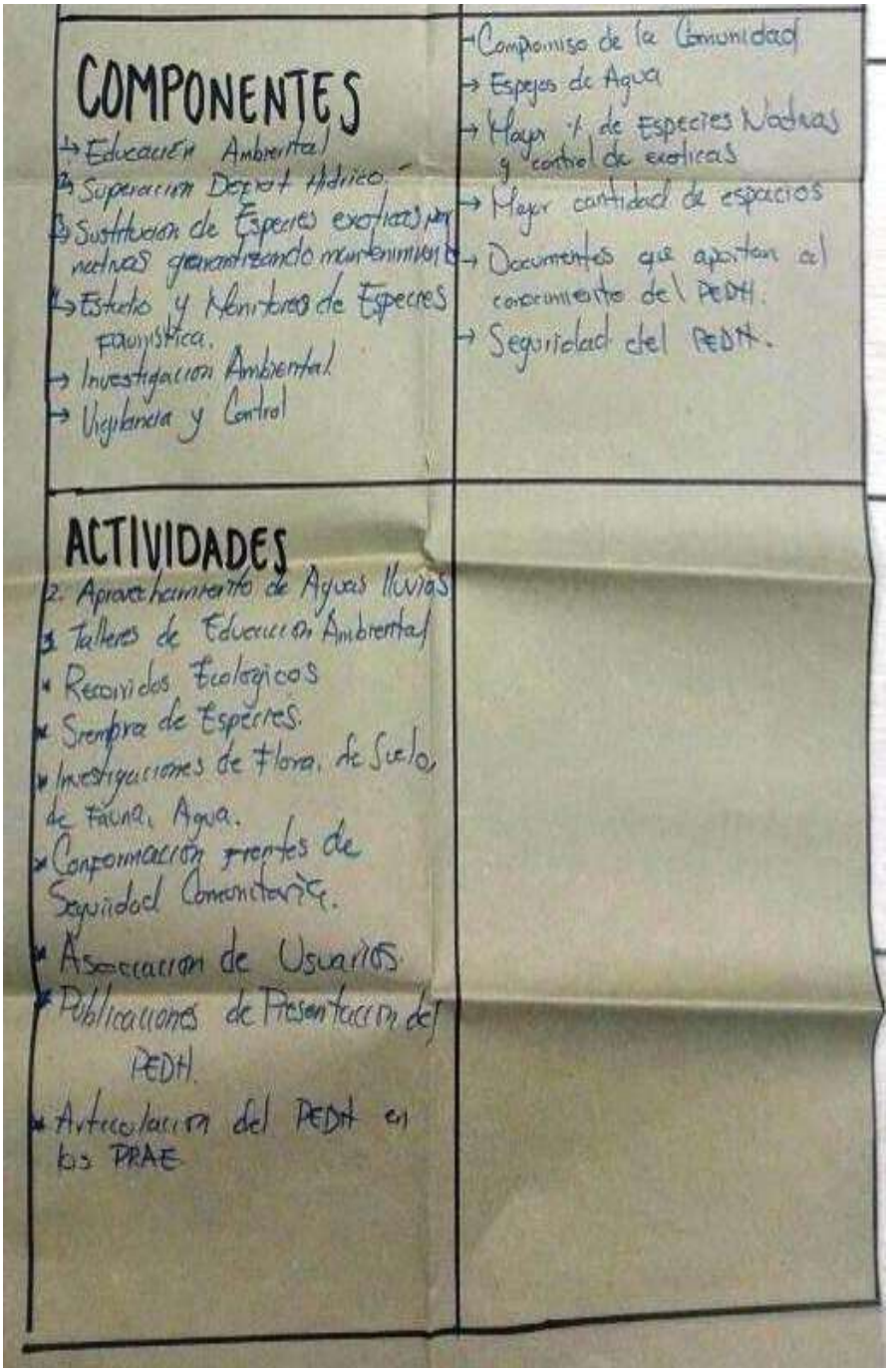
Fotografía 25. Taller N°6. Plan de acción – Representación de la pirámide de actores estratégicos en la gestión a favor del PEDH Tunjo



Fuente: Consorcio JA, 2016

Fotografía 26. Taller N°6. Plan de acción – Matriz de planificación de proyectos desarrollada por los actores sociales



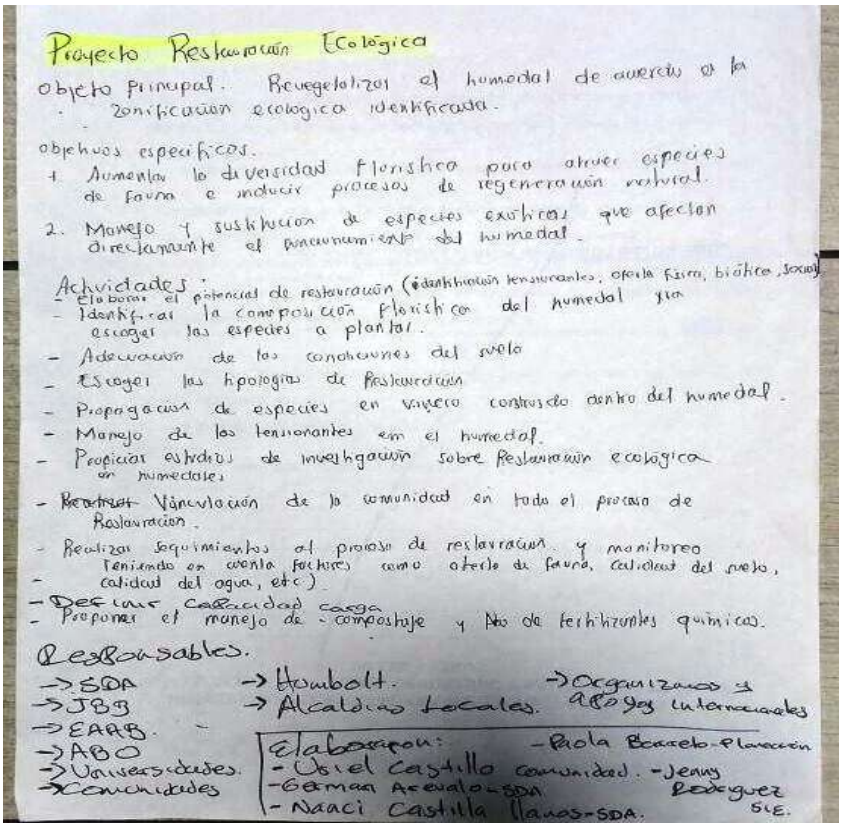


Fuente: Consorcio JA, 2016

A continuación, se presentan tres proyectos formulados por los actores sociales, tras la construcción de la matriz para la planificación de proyectos:

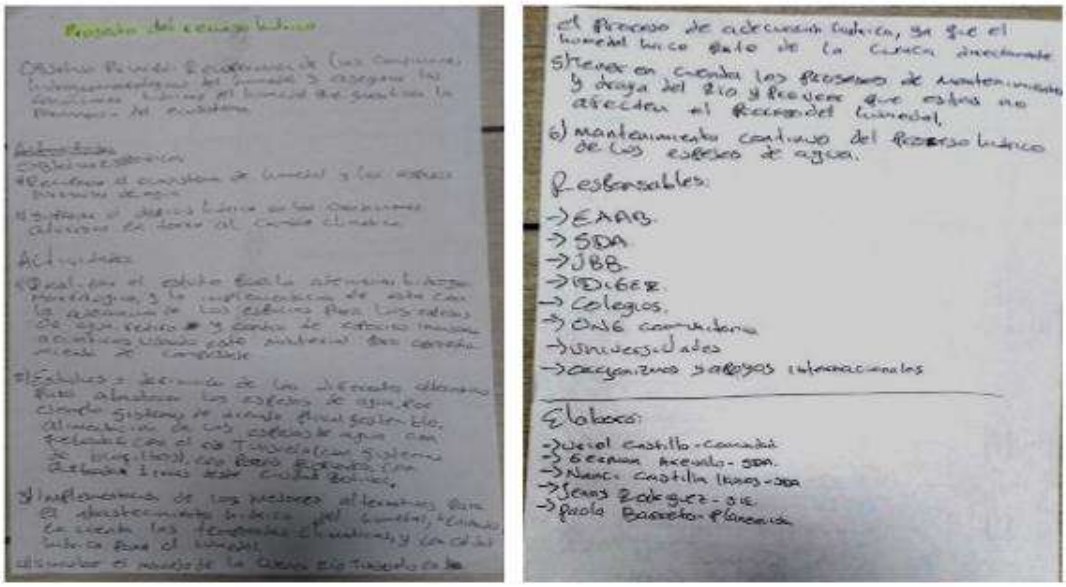
1. Restauración ecológica
2. Recuperación del recurso hídrico
3. Educación ambiental y desarrollo de procesos de investigación

Fotografía 27. Taller N°6. Plan de acción. Proyecto definido por los actores sociales como "Restauración ecológica en el PEDH Tunjo"



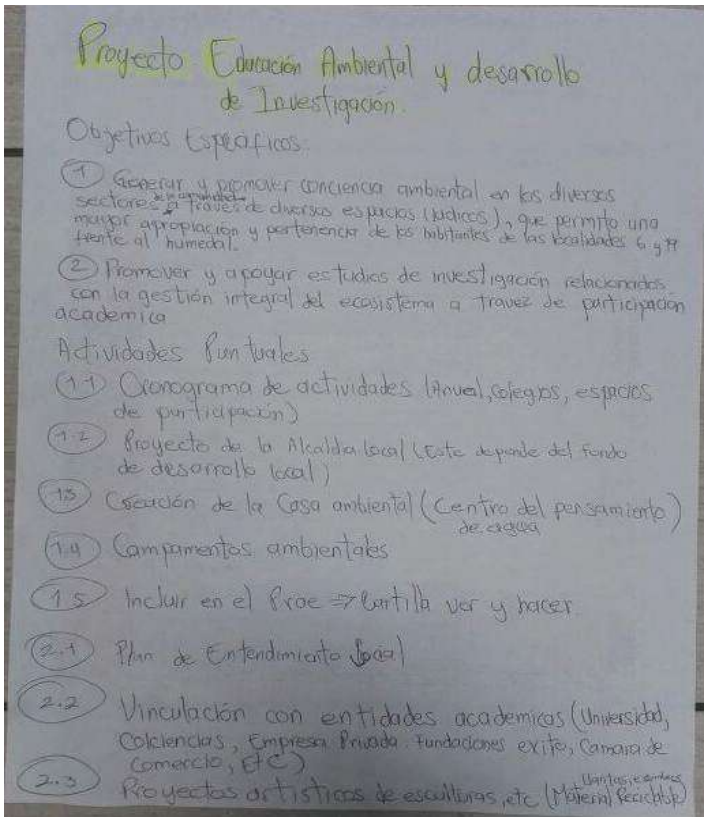
Fuente: Consorcio JA, 2016

Fotografía 28. Taller N°6. Plan de acción - Proyecto definido por los actores sociales como "Recuperación del recurso hídrico"



Fuente: Consorcio JA, 2016

Fotografía 29. Taller N°6. Plan de acción - Proyecto definido por los actores sociales como "Educación ambiental y desarrollo de procesos de investigación"



Fuente: Consorcio JA, 2016

Para terminar, la evidencia de este taller se encuentra en el **Anexo 7.**

3.6.5 CONCLUSIONES DEL TALLER

- Según la pirámide de actores estratégicos, se considera que las entidades distritales son la base en la gestión a favor del PEDH, seguida de las empresas privadas aledañas al ecosistema, los espacios de participación formal y los espacios de participación no formal.
- Mediante la matriz de planificación de proyectos los actores sociales plantearon aquellos proyectos que consideran deben incluirse en el Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo, para lograr la recuperación y protección de este ecosistema.
- A partir de la matriz de planificación de proyectos, los actores sociales formularon tres proyectos, definiendo el objetivo principal, los objetivos específicos, las actividades a realizar y los responsables del mismo
- Finalmente, los asistentes del taller manifestaron su interés por participar en la formulación del plan de acción a partir de sus conocimientos frente al ecosistema, aportando y suministrando la información concerniente al ecosistema.

3.7 TALLER N°7. SALIDA DE CAMPO

3.7.1 INTRODUCCIÓN

Para culminar con los talleres enmarcados en la estrategia participativa definida para la formulación del Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo, se realizó una salida de campo al humedal Neuta, ubicado en el municipio de Soacha. Dicha salida fue bastante enriquecedora ya que permitió a los actores sociales, influyentes en el proceso del PEDH Tunjo, visualizar los avances y la gestión realizada en un humedal en el que ya se cuenta con un Plan de Manejo Ambiental definido y a partir de ello, realizar mediante lluvia de ideas un análisis DOFA, identificando debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas características del PEDH Tunjo, para así avanzar en su gestión y proceso de restauración y conservación.

3.7.2 OBJETIVOS DEL TALLER

Identificar las características de otro ecosistema de humedal en el que se hayan adelantado actividades enmarcadas en su respectivo Plan de Manejo Ambiental, con el fin de intercambiar experiencias.

3.7.3 METODOLOGÍA DEL TALLER

a) Bienvenida

b) Recorrido: Se realizó el recorrido por el Humedal Neuta registrando en un diario de campo:

- Especies de fauna y flora reconocidas por los actores sociales
- Problemas asociados al humedal
- Semejanzas y diferencias de este ecosistema respecto al PEDH Tunjo.

c) Socialización: En el punto de llegada los actores sociales realizaron una plenaria sustentando sus apuntes, su experiencia a lo largo del recorrido y el aporte significativo que esta salida tiene para el proceso en el PEDH Tunjo.

d) Fin de la actividad

3.7.4 DESARROLLO DEL TALLER

La salida de campo se llevó a cabo 1 de octubre de 2016. Inicialmente los actores sociales se reunieron en la Casa de la Cultura de Ciudad Bolívar, desde donde partieron hacia el Humedal Neuta.

Ya en el humedal, los representantes de la administración y líderes comunitarios dieron la bienvenida a los visitantes y realizaron una pequeña charla en la que se trataron generalidades del municipio y generalidades del humedal (área, biodiversidad, objetivos y objetos de conservación, zonificación del humedal, principales proyectos

que se han realizado dentro del Plan de Manejo Ambiental, proyectos venideros, participación comunitaria en la gestión del humedal, entre otros) **Fotografía 30** y **Fotografía 31**.

Posteriormente se dio inicio al recorrido por el ecosistema, contando con la guía de los jóvenes líderes en la gestión a favor del mismo. A manera general se consideró que la actividad fue bastante enriquecedora, ya que permitió evidenciar características propias del humedal y algunos de los avances en el marco de su gestión, como se presenta a continuación:

a. Características del humedal Neuta:

- Se identificaron especies vegetales tales como la Higuerilla, Uchuva, Caléndula, Lulo, Cardo Mariano y otras.
- Se observó la presencia de aves endémicas y migratorias.
- Se evidenció la riqueza hídrica y faunística al interior del humedal, sin embargo, los guías informaron que el ecosistema se ve afectado por la presencia de escombros a raíz de las construcciones de los conjuntos residenciales aledaños, por aguas residuales a causa de conexiones erradas, por actividades de pastoreo y por actos antrópicos.

Fotografía 30. Taller N° 7. Salida de campo al Humedal Neuta. Administración del Humedal Neuta dando la bienvenida a los actores sociales influyentes en la gestión del PEDH Tunjo.



Fuente: Consorcio JA, 2016

Fotografía 31. Taller N° 7. Salida de campo al Humedal Neuta. Líderes en la gestión del Humedal Neuta presentando las características y la gestión adelantada en el humedal.



Fuente: Consorcio JA, 2016

b. Gestión adelantada en el Humedal Neuta: A continuación, se describen algunos de los proyectos adelantados en el Humedal Neuta, así como aquellos proyectos venideros.

1. Gestión integral de residuos sólidos: Desde la administración del humedal se ha buscado promover la gestión integral de los residuos sólidos al interior del humedal y en el área de influencia, esto a partir de una serie de actividades, entre las cuales se encuentran las siguientes:

    - Capacitaciones: Dirigidas a la comunidad en general y a la comunidad educativa.

    - Actividades de reciclaje.

    - Camas de compostaje – Lombricultivos, que consiste en incentivar y capacitar a la comunidad sobre el manejo y disposición de los residuos orgánicos, logrando con ello la producción de abono natural para utilizarlo como fertilizante a favor de los suelos y plantas presentes al interior del humedal.

Fotografía 32. Taller N° 7. Salida de campo al Humedal Neuta. Evidencia de las camas de compostaje – Lombricultivos presentes en el Humedal Neuta



Fuente: Consorcio JA, 2016

2. Humedal Neuta como aula ambiental: En el marco del aula ambiental se han realizado las siguentes actividades:
    - Reconocimiento del territorio y del ecosistema a partir de actividades artísticas, cartografia social, juegos y jornadas de siembra.
    - Proyectos con las instituciones educativas en el marco de los PRAES, y con la universidades.
    - Ademas de ello se tiene proyectada la inauguración de una minibiblioteca, con el fin de que los niños y adolescentes tengan un espacio para actividades de lectura y educación ambiental.

Fotografía 33. Taller N°7. Salida de campo al Humedal. Aula ambiental del Humedal Neuta



Fuente: SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE , 2016

3. Revegetalización en el Humedal Neuta con especies nativas: En el marco de la restauración ecologica se han desarrollado actividades de siembra con la comunidad aledaña al ecosistema. Dichas actividades se han venido realizando por franjas y con el patrocinio de algunas empresas privadas.

Fotografía 34. Salida de campo al Humedal Neuta. Evidencia de procesos de revegetalización con especies nativas en el Humedal Neuta



Fuente: SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE , 2016

4. Gestión del riesgo: En el marco del proyecto para la gestión del riesgo se han realizado capacitaciones con la comunidad con el fin de informar sobre los fenómenos naturales y antrópicos que pueden afectar negativamente el ecosistema, así como comunicar sobre las acciones que deben emprenderse a fin de enfrentar dichos fenómenos. Sumado a ello, se han realizado simulacros, con el apoyo de la alcaldía del municipio.

Cabe resaltar que la información anteriormente descrita se obtuvo a partir de lo evidenciado en el ecosistema y lo sustentado por los guías en el trascurso de la actividad.

Una vez terminado el recorrido se realizó una plenaria con el fin de que los visitantes manifestaran la experiencia y lecciones aprendidas durante la salida de campo. A manera general los actores sociales influyentes en el proceso de restauración y conservación del PEDH Tunjo, expresaron que, si bien fue posible identificar la implementación de diversas actividades en busca del beneficio y autosostenibilidad del ecosistema, también fue posible percibir la participación comunitaria en cada una de estas actividades.

Se mostraron motivados frente a los procesos de apropiación y participación social, manifestando que este es uno de los mayores ejemplos y aprendizajes que se llevan y

que buscarán rescatar en el proceso de gestión a favor del PEDH Tunjo, puesto que, aunque en la actualidad existen grupos sociales que han realizado labores a favor del ecosistema, no se ha evidenciado una articulación entre ellos, ni un apoyo logístico y económico por parte de las entidades distritales.

Fotografía 35. Taller N°7. Salida de campo. Actores sociales manifestando sus experiencias y lecciones aprendidas durante la salida de campo



Fuente: Consorcio JA, 2016

Finalmente, el encuentro culminó dando las gracias al humedal por los diferentes servicios ecosistémicos que este brinda a la comunidad y a los visitantes.

La evidencia de este taller se encuentra en el **Anexo 8.**

3.7.5 CONCLUSIONES DEL TALLER

- La salida de campo al PEDH Neuta fue bastante productiva, los actores sociales realizaron actividades de avistamiento de aves, identificación de especies de flora y fauna, reconocimiento de problemáticas presentes en el ecosistema y su área de influencia, así como identificación de algunas actividades enmarcadas en la gestión a favor del Humedal.
- Los actores sociales manifestaron que la salida de campo al Humedal Neuta permitió, entre muchas otras cosas, evidenciar la importancia de la apropiación y participación comunitaria en la gestión en beneficio del ecosistema.
- Sumado a ello manifestaron lo valioso de desarrollar procesos que permiten la autosostenibilidad del ecosistema, dando como ejemplo las actividades de compostaje adelantadas el Humedal Neuta.

- Finalmente, manifestaron su interés en continuar apoyando la formulación del Plan de Manejo Ambiental y todas aquellas actividades enmarcadas en la gestión ambiental para el PEDH Tunjo.

3.8 SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO CON LAS INSTITUCIONES COMPETENTES EN LA GESTIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PEDH TUNJO

3.8.1 INTRODUCCIÓN

La estrategia participativa propuesta por el Consorcio JA en el marco de la formulación del Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo, constaba de 7 talleres dirigidos a la comunidad y a las diferentes instituciones competentes en la gestión a favor de este ecosistema. Sin embargo, dado el interés de algunas instituciones por conocer de manera detallada los avances del proyecto, fue necesario realizar un nuevo encuentro, el cual permitió presentar dichos avances, recibir recomendaciones técnicas por parte de las entidades y proponer otros encuentros en el marco de una mesa técnica, todo con el fin de retroalimentar el documento final.

3.8.2 OBJETIVO

Presentar ante las instituciones competentes los avances en la formulación del Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo, dando lugar a recomendaciones técnicas que permitan enriquecer este proceso y lograr los resultados esperados a la hora de su implementación.

3.8.3 METODOLOGÍA

a) Recepción y bienvenida

b) Presentación de los avances de la formulación participativa del Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo.

c) Espacio para la intervención de las entidades.

d) Cierre de la reunión.

3.8.4 DESARROLLO DE LA SOCIALIZACIÓN

La socialización se llevó a cabo el 8 de marzo de 2017 en el auditorio de la Secretaría Distrital de Ambiente. Inicialmente se dio la bienvenida a cada una de las entidades participantes: EAB, IDU, Consorcio Tunjuelo Chiguaza, Alcaldía Local de Ciudad Bolívar, Alcaldía Local de Tunjuelito y la Secretaría Distrital de Ambiente (Subdirección de Políticas y Planes Ambientales, Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad, Oficina de Participación Educación y Localidades y Subdirección de Recurso Hídrico y del Suelo).

Luego, el coordinador del proyecto expuso la presentación de los avances en el proceso de formulación del Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo, describiendo cada una de las etapas:

a) Etapa de diagnóstico:

- Aprestamiento: Se explicó la estrategia de participación definida para el proyecto y el proceso de identificación de actores sociales influyentes en la gestión del PEDH Tunjo.
- Componente físico: Se sustentaron las metodologías utilizadas y los resultados obtenidos tras el estudio de los siguientes aspectos: climatología, geología y geomorfología, hidrología, fisiografía y edafología, hidrografía e hidrología.
- Componente biótico: Se expusieron las metodologías empleadas para la caracterización de fauna, flora y limnología, así como los resultados obtenidos de los mismos.
- Componente social: Se presentó la dinámica del poblamiento territorial, características de la población, estructura predial en el polígono del PEDH Tunjo, y uso actual del suelo.
- Problemática ambiental: Se explicó la problemática ambiental evidenciada en el PEDH Tunjo, relacionada con el descuido del PEDH, lo cual da lugar a una cadena de problemas como el déficit hídrico, disposición inadecuada de residuos sólidos, presencia de vegetación invasora y pérdida de vegetación nativa, presencia habitante de calle y consumidores de SPA, delincuencia común, invasión por parte de parqueaderos, entre otros.

b) Etapa definición de objetos y objetivos de conservación:

- Objetivos de conservación: Se presentó como objetivos de conservación los siguientes:

- Recuperar los 6 espejos de agua
- Establecer el PEDH como un corredor ecológico
- Hábitats para fauna por procesos de restauración ecológica
- Escenarios para la educación ambiental (PEDH Tunjo como aula ambiental)
- Restauración y conservación del ecosistema

c) Objetos de conservación: Se presentaron ante las entidades los objetos de conservación, entre los cuales se encuentran:

- Especies de herpetofauna: Serpiente tierrera (Atractus crassicaudatus) y Rana campana Dendropsophus molitor Jungfer 2017
- Especies de avifauna:
  a. Acuáticas como el Gavilán campestre (*Rupornis magnirostris*), Garza bueyera (*Bubulcus ibis*), Garza real (*Ardea alba*), Patiamarillo menor (*Tingua flavipes*).
  b. Especies migratorias como Gavilán aliancho (*Buteo platypterus*), Atrapamoscas verdoso (*Empidonax virescens*), Pibí occidental (*Contopus sordidulus*), Pibí oriental (*Contopus virens*)

c. Especies en algún grado de amenaza: Lechuza ratonera (*Tyto Alba*), Búho listado (*Pseudoscops damator*), Chillón común (Colibrí coruscans), entre otras.

d) Prospectiva: Se sustentó la metodología, desarrollo y resultados obtenidos del proceso participativo, en el que se construyó la prospectiva en relación al PEDH Tunjo.

e) Redelimitación: Se presentó a las entidades la redelimitación propuesta para el PEDH Tunjo, en la que se sustraen 1.09 ha para corregir traslape con zonas residenciales. Sin embargo durante el desarrollo del proceso participativo para la Formulación del Plan de Manejo Ambiental, estas zonas fueron reevaluadas, a partir de los resultados obtenidos en la modelación hidráulica y la determinación de la ronda y la Zona de Manejo y Preservación ambiental (ZMPA). Los resultados de esta redelimitación se presentan en el Tomo I y IV.

f) Zonificación: Se expuso la siguiente propuesta de zonificación para el PEDH Tunjo:

- Zona de preservación y protección ambiental (2,67 ha).

- Zona de recuperación ambiental: compuesta por una zona de restauración ambiental (11,84 ha), una zona de recuperación para preservación ambiental (8,07 ha) y una zona de rehabilitación ambiental (6,85 ha).

- Zona de uso sostenible (3,77 ha).

Y las zonas aledañas al PEDH Tunjo correspondientes al corredor hídrico del río Tunjuelo (14,29 Ha), dada su importancia ambiental y para integrar su manejo.

g) Plan de acción: Finalmente se explicó el plan de acción definido para el PEDH Tunjo, el cual abarca diferentes proyectos enmarcados en 3 programas (1. Recuperación de ecosistemas y hábitats, 2. Investigación educación y participación, 3. Manejo y usos sostenible), con los cuales se pretende lograr la recuperación y conservación del PEDH Tunjo.

Fotografía 36. Socialización con las entidades competentes en la gestión del PEDH Tunjo. Coordinador del proyecto sustentando los avances de la formulación del Plan de Manejo Ambiental



Fuente: Consorcio JA, 2017

Fotografía 37. Socialización con las entidades competentes en la gestión a favor del PEDH Tunjo. Representantes de las entidades distritales



Fuente: Consorcio JA, 2017

Una vez sustentados los avances de la formulación del Plan de Manejo Ambiental, se presentaron diferentes inquietudes y sugerencias por parte de los asistentes a este encuentro, quienes manifestaron la necesidad de realizar ajustes al documento en avance; de ahí que se dio un plazo de dos semanas para que las entidades, ya con el documento en mano, emitieran sus observaciones y las hicieran llegar al Consorcio JA, esto con el fin de lograr un documento con la calidad esperada.

Fotografía 38. Socialización con las entidades competentes en la gestión del PEDH Tunjo. Participantes de la socialización manifestando sugerencias e inquietudes respecto a los avances en el marco del Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo



Fuente: Consorcio JA, 2017.

Sumado a ello, la EAB propuso el desarrollo de reuniones enmarcadas en una mesa técnica, con el fin de evaluar las alternativas para superar el déficit hídrico en el PEDH Tunjo. De ahí que se realizaron dos reuniones con la mesa técnica, las cuales se describen en los siguientes ítems. Para terminar, la evidencia de la socialización se encuentra en el **Anexo 9.**

3.8.5 CONCLUSIONES

- Se socializó los avances de la formulación del Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo, con las entidades competentes.
- Se identificó la necesidad de realizar ajustes a los avances del Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo, esto con el fin de lograr un documento de calidad y acorde a las características del ecosistema.
- Con el fin de avanzar en el proceso, se planteó un plazo para recibir observaciones, sugerencias y recomendaciones por parte de las diferentes entidades participantes en la socialización de los avances correspondientes al Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo.
- Se decidió realizar un par de reuniones en el marco de una mesa técnica con la EAB, esto con el fin de enriquecer y complementar, a partir de conceptos técnicos, lo referente a las alternativas de superación del déficit hídrico en el PEDH Tunjo.
- Los participantes del encuentro manifestaron su compromiso por brindar la información técnica necesaria a fin de avanzar y culminar satisfactoriamente el proceso de formulación del Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo.

3.9 REUNIÓN N°1 CON LA MESA TÉCNICA

3.9.1 INTRODUCCIÓN

En la socialización con las entidades competentes en la gestión a favor del PEDH Tunjo, se definió la necesidad de realizar una serie de encuentros enmarcados en una mesa técnica con la Empresa de Acueducto de Bogotá, con el fin de complementar y retroalimentar lo concerniente a las alternativas de superación del déficit hídrico.

A continuación se describe el primer encuentro realizado en el marco de la mesa técnica, en el que se presentaron los antecedentes del proceso de formulación del Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo, así como los avances en relación a la precisión de límites, zonificación ambiental y componente de hidráulica concernientes a este ecosistema.

A manera general la reunión concluyó en la necesidad de realizar algunos ajustes en el documento de diagnóstico, para lo cual la Empresa de Acueducto de Bogotá se comprometió a enviar las respectivas sugerencias y a participar en un segundo encuentro desde la mesa técnica.

3.9.2 OBJETIVO

Presentar ante la mesa técnica los antecedentes del proceso de formulación del Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo y los avances en relación a la precisión de límites, zonificación ambiental y componente de hidráulica.

3.9.3 METODOLOGÍA

a) Recepción y bienvenida
b) Socialización de los antecedentes en el proceso de formulación del Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo
c) Socialización de los avances en relación a la precisión de límites, zonificación ambiental y componente de hidráulica
d) Conclusiones y sugerencias
e) Cierre de la reunión

3.9.4 DESARROLLO

Esta reunión se llevó a cabo el 24 de marzo de 2017 en el salón de juntas de la casa INECO de la Empresa de Acueducto de Bogotá. Inicialmente se dio la bienvenida a los participantes de la mesa técnica, compuesta por la Dirección de Gestión Ambiental del Sistema Hídrico de la Empresa de Acueducto de Bogotá, Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad y Subdirección de Políticas y Planes Ambientales de la Secretaría Distrital de Ambiente, y el Consorcio JA.

Luego la Subdirección de Políticas y Planes Ambientales de la Secretaría Distrital de Ambiente, quienes lideran este proceso, presentaron mediante una línea de tiempo los antecedentes en la formulación del Empresa de Acueducto de Bogotá del PEDH Tunjo. De manera resumida sustentaron cada una de las actividades realizadas desde la adjudicación del contrato al Consorcio JA hasta la culminación del mismo.

Posteriormente, socializaron ante la mesa técnica lo siguiente:

- Avances correspondientes a la precisión de límites, explicando la necesidad de sustraer 1,09 Ha ya que se traslapan con zonas residenciales. Durante el desarrollo del proceso participativo para la Formulación del Plan de Manejo Ambiental, se evidencio que estas zonas debían ser replanteadas, a partir de las metodologías para la delimitación del área inundable, la ronda y la Zona de Manejo y Preservación ambiental (ZMPA), las cuales se presentan a continuación. Los resultados de esta redelimitación se presentan en el Tomo I y IV.

- Avances respecto a la zonificación, sustentando cada una de las zonas definidas según el diagnóstico.

En cuanto a los avances del componente de hidráulica, el profesional Jesús Ernesto Torres, en representación del Consorcio JA, explicó le metodología utilizada para la definición de la ronda hidráulica, sustentando que debido a que no se cuenta con batimetría de las zonas anegadas en el área de estudio se procedió a proyectar las secciones transversales generadas por la topografía con el fin de poder tomar las zonas anegadas de los seis cuerpos que hacen parte del humedal, para lo cual se realizó la interpolación de las curvas de nivel con la información suministrada por la Secretaría Distrital de Ambiente y levantada por el Consorcio JA; y que ya con los puntos de topografía se procedió a generar de manera automática las secciones que involucran las zonas anegadas, mediante la herramienta del Hec- Geo-RAS.

Explicó también que para estimar la ronda hidráulica, se determinó el caudal de crecida para los períodos de retorno deseados, (2,2.33, 5, 10, 20, 50 y 100) años, para lo cual se pueden usar diversas metodologías en función de la calidad de la información existente dentro de la zona, optando así por usar el Método Racional. También expuso que el área contemplada como ZMPA del PEDH, se ajustará a lo considerado para la Ronda del Río Tunjuelo, por lo tanto, insistió en la necesidad de articular el proyecto Corredor Lineal Chiguaza con Plan de acción del PEDH Tunjo. Finalmente se presentaron las siguientes alternativas para superar el déficit hídrico, las cuales se contemplaron según un análisis costo-beneficio, teniendo en cuenta costos de mantenimiento y operación:

1. Tanques de almacenamiento de agua
2. Quebrada Limas y tanques de almacenamiento Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible SUDS
3. Redes de agua lluvias
4. Biofiltros desde el río Tunjuelo

De acuerdo con lo anterior, los participantes manifestaron sus observaciones y sugerencias y la necesidad de evaluar detalladamente las diferentes alternativas para la superación del déficit hídrico, para lo cual propusieron una nueva reunión, que inicialmente se pensó para el jueves 30 de marzo, pero que realmente se llevó a cabo el 4 de abril de 2017, como se muestra líneas abajo. La evidencia de esta reunión se encuentra en el Anexo 10.

3.9.5 CONCLUSIONES

- Se sustentó en la mesa técnica los antecedentes en el proceso de formulación del Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo.
- Se presentaron los avances relacionados con la precisión de límites, zonificación ambiental y el componente de hidráulica correspondientes al PEDH Tunjo.
- Se identificó la necesidad de realizar algunos ajustes al documento del diagnóstico, entre estos lo relacionado con las alternativas para la superación del déficit hídrico definidas para el PEDH Tunjo.
- Se definió una nueva reunión con la mesa técnica para tratar de manera detallada el tema de alternativas de superación del déficit hídrico.

3.10 REUNIÓN N°2 CON LA MESA TÉCNICA

3.10.1 INTRODUCCIÓN

Según los compromisos definidos en la reunión N°1 con la mesa técnica, se propuso otro encuentro con el fin de presentar las alternativas para la superación del déficit hídrico en el PEDH Tunjo, y evaluar la viabilidad de cada una. A manera general, a partir de conceptos técnicos se evidenció la necesidad de perfeccionar las alternativas de superación del déficit hídrico en el PEDH Tunjo, para lo cual la EAB se comprometió a enviar la información solicitada por el Consorcio JA.

3.10.2 OBJETIVO

Presentar y evaluar las alternativas propuestas por el Consorcio JA, para la superación del déficit hídrico en el PEDH Tunjo.

3.10.3 METODOLOGÍA

a) Recepción y bienvenida

b) Presentación de las alternativas para la superación del déficit hídrico en el PEDH Tunjo.

c) Conclusiones y sugerencias

3.10.4 DESARROLLO

La segunda reunión de la mesa técnica se realizó el 4 de abril de 2017 en la sala de juntas de la casa INECO de la Empresa de Acueducto de Bogotá. Inicialmente se dio la bienvenida a los participantes, entre estos la Subdirección de Gestión Ambiental del Sistema Hídrico de la Empresa de Acueducto de Bogotá, Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad, Subdirección de Ecourbanismo y Gestión Ambiental Empresarial y Subdirección de Políticas y Planes Ambientales de la Secretaría Distrital de Ambiente , y por supuesto el Consorcio JA.

Luego, el Consorcio JA presentó las siguientes alternativas para la superación del déficit hídrico en el PEDH Tunjo:

1. Suministro de agua desde la Quebrada Limas
2. Suministro desde el Canal San Carlos
3. Suministro desde el Río Tunjuelo con biofiltros

Una vez sustentadas estas alternativas, exponiendo sus ventajas y desventajas, los participantes de la mesa técnica manifestaron que:

- No se considera viable el abastecimiento desde el Canal San Carlos, dado que tiene una estructura en concreto trapezoidal que no puede ser modificada para establecer una conexión para alimentar el humedal. Adicionalmente, estos canales transportan una alta carga de aguas residuales que por calidad no son recomendables para la alimentación del PEDH.

- En cuanto a la Quebrada Limas, consideran que es una alternativa viable, pero se debe verificar la calidad del agua e identificar desde que punto debería tomarse.

- En cuanto a la alternativa correspondiente al río Tunjuelo, expresaron que el río está muy contaminado, sin embargo, el Consorcio Tunjuelo Chiguaza realizará una modelación de la calidad del agua para determinar si existen puntos cercanos de los cuales se pueda tomar agua con mejores condiciones.

Manifestaron también que los biofiltros deben utilizarse para las diferentes alternativas y no solo en la relacionada con el río Tunjuelo; por esta razón y por su importancia desde el punto de vista ecológico deben ser incluidos en el Plan de Manejo Ambiental.

Martha Molina de la Subdirección de Ecosistemas y Gestión Ambiental Empresarial de la Secretaría Distrital de Ambiente, por su parte manifestó que debería tenerse en cuenta como otra posible alternativa el agua que corre por el alcantarillado pluvial de la Avenida Boyacá, aprovechando la modificación que se va a realizar del perfil de la vía.

Con base lo anterior, y teniendo en cuenta cada una de las sugerencias realizadas por la mesa técnica, el Consorcio JA solicitó nuevamente a la Empresa de Acueducto de

Bogotá información y costos de referencia, con el fin de evaluar a mayor detalle cada una de las alternativas y retroalimentar este componte en el marco del Plan de Manejo Ambiental.

Cabe resaltar que a partir de esta reunión surgió el compromiso de perfeccionar y sustentar las alternativas para la superación del déficit hídrico, por lo que el equipo hidráulico del Consorcio JA realizó un análisis detallado de las alternativas presentadas en la segunda reunión con la mesa técnica, y generó un documento llamado *alternativas para superar el déficit hídrico en el PEDH Tunjo,* en el cual se presentó la evaluación realizada a cada una partiendo de aspectos técnicos, concluyendo que la más viable es el suministro de agua desde el río Tunjuelo implementando biofiltros, dicha alternativa se contempló en el plan de acción en el marco del Plan de Manejo Ambiental. La evidencia de este encuentro está en el **Anexo 11.**

3.10.5 CONCLUSIONES

- Se presentaron las alternativas para la superación del déficit hídrico en el PEDH Tunjo.
- La mesa técnica considero como viable la alternativa relacionada con el suministro de agua desde la Quebrada Limas y desde el rio Tunjuelo, utilizando biofiltros.
- La Empresa de Acueducto de Bogotá se comprometió a enviar costos de referencia e información necesaria para fortalecer dicho componente
- El Consorcio JA, se comprometió a sustentar y perfeccionar las alternativas para la superación del déficit hídrico en el PEDH Tunjo.

3.11 LECCIONES APRENDIDAS

A lo largo del proceso participativo en el marco de la formulación del Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo, se desarrollaron diversas actividades que permitieron construir de manera colectiva la realidad del ecosistema y de cada uno de sus componentes, logrando con ello avanzar en el diagnóstico para posteriormente formular el Plan de Manejo Ambiental acorde a las condiciones y características propias del PEDH.

En ese orden de ideas, dicho proceso dejó una serie de lecciones aprendidas, las cuales se presentan a continuación con el ánimo de advertir a futuros ejecutores de este tipo de proyectos sobre los posibles inconvenientes que pueden presentarse en cuanto a aspectos administrativos, técnicos, operativos y conceptuales; logrando con ello procesos de perfeccionamiento que permitan una mayor calidad en el componente participativo:

- La formulación de un Plan de Manejo Ambiental debe considerar en la estrategia participativa un espacio específicamente para el trabajo con la administración o encargados del área objeto de conservación, puesto que solo al dejar clara la visión con estos entes se logrará fluir y avanzar en el proceso.

- Se considera necesario incluir entre las actividades enmarcadas en la estrategia participativa, la creación de mecanismos de convocatoria dirigidos a las entidades competentes en la gestión a favor del ecosistema, que garanticen la asistencia constante de las mismas a lo largo de esta etapa, para que los procesos de socialización, aportes técnicos y retroalimentación se den en tiempos adecuados y paralelos a los de la comunidad; evitando así retrasos en la culminación del proceso.

- Según la importancia del concepto técnico en la formulación de proyectos de esta magnitud, deben promoverse encuentros en el marco de una mesa técnica, cuyos resultados sean articulados con el proceso netamente comunitario.

- Dado que las tareas definidas para el profesional social son densas y transcendentes en estos procesos y requieren de tiempo e interacción constante con grupos comunitarios y entidades competentes, se considera que debe existir un buen acompañamiento y apoyo, es decir se debe contar con facilitadores o auxiliares que permitan agilizar y avanzar en la tarea.

- Durante cada taller los asistentes asumieron tareas y compromisos, cuyo cumplimiento permite retroalimentar y avanzar en el proceso, de ahí la necesidad de realizar acompañamiento en el tiempo que transcurre de un taller a otro, recordando a los actores sociales sus compromisos y motivándoles a continuar participando en las actividades a favor del PEDH.

- De acuerdo a la importancia de los actores sociales en la gestión del ecosistema, se considera necesario mantenerles informados del proceso en general, aun después de culminada la etapa participativa, esto les motivará a continuar activamente en la gestión y por su puesto a intervenir y apoyar las diferentes actividades a la hora de implementar el Plan de Manejo Ambiental.

REGISTRO FOTOGRÁFICO SOCIAL DEL PEDH TUNJO



FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE LOS PLANES DE MANEJO AMBIENTAL DE LOS PARQUES ECOLÓGICOS DISTRITALES DE HUMEDAL DE SALITRE, LA ISLA Y TUNJO

4 REGISTRO FOTOGRÁFICO SOCIAL

NOMBRE DEL PROYECTO:	FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE ECOLÒGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	11 marzo de 2016
TEMA:	Taller N°1. Socialización del proyecto

FOTOGRAFÍA (1)



Fuente: Consorcio JA, 2016.

Fotografía tomada en las instalaciones de la Casa de la Cultura de Tunjuelito. Se observa a la profesional social presentando el proyecto ante la Comisión Ambiental Local de Tunjuelito.

NOMBRE DEL PROYECTO:	FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE ECOLÒGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	11 de marzo de 2016
TEMA:	Taller N°1. Socialización del proyecto

FOTOGRAFÍA (2)



Fuente: Consorcio JA, 2016.

Fotografía tomada en las instalaciones de la Casa de la Cultura de Tunjuelito. Se observa a los integrantes de la Comisión Ambiental Local de Tunjuelito diligenciando el formato para la identificación de actores estratégicos.

NOMBRE DEL PROYECTO:	FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE ECOLÒGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	11 de marzo de 2016
TEMA:	Taller N°1. Socialización del proyecto

FOTOGRAFÍA (3)



Fuente: Consorcio JA, 2016.

Fotografía tomada en las instalaciones de la Casa de la Cultura de Tunjuelito. En la foto se observa a los actores sociales manifestando sus inquietudes mientras diligencian el formato para la identificación de los actores estratégicos.

NOMBRE DEL PROYECTO:	FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE ECOLÒGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01 de abril de 2016
TEMA:	Taller N°1. Socialización del proyecto. Reconocimiento del PEDH Tunjo con las instituciones

FOTOGRAFÍA (4)



Fuente: Consorcio JA, 2016.

Fotografía tomada en el PEDH Tunjo. Evidencia de la salida de reconocimiento al PEDH Tunjo con las entidades competentes en su gestión. En la fotografía se observa al coordinador del proyecto, la profesional social y los representantes de las diferentes entidades.

NOMBRE DEL PROYECTO:	FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE ECOLÒGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01 de abril de 2016
TEMA:	Taller N°1. Socialización del proyecto. Reconocimiento del PEDH Tunjo con las instituciones

FOTOGRAFÍA (5)



Fuente: Consorcio JA, 2016.

Fotografía tomada en el PEDH Tunjo. En la foto se identifica a los representantes de las diversas entidades competentes en la gestión a favor del PEDH Tunjo, manifestando sus inquietudes frente al proyecto.

NOMBRE DEL PROYECTO:	FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE ECOLÒGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01 de abril de 2016
TEMA:	Taller N°1. Socialización del proyecto. Reconocimiento del PEDH Tunjo con las instituciones

FOTOGRAFÍA (6)



Fuente: Consorcio JA, 2016.

Fotografía tomada en el PEDH Tunjo. Representantes de las entidades iniciando el recorrido por el PEDH Tunjo. Se identifica la presencia de la EAB, SER de la SDA, SDHT, SDP, JBB y la Alcaldía Local de Ciudad Bolívar

NOMBRE DEL PROYECTO:	FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE ECOLÒGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01 de abril de 2016
TEMA:	Taller N°1. Socialización del proyecto. Reconocimiento del PEDH Tunjo con las instituciones

FOTOGRAFÍA (7)



Fuente: Consorcio JA, 2016

Fotografía tomada en el PEDH Tunjo. Evidencia de la salida de reconocimiento al PEDH Tunjo con las instituciones competentes en su gestión. En la foto se identifica a representante de la EAB manifestando ante los representantes del Consorcio JA sus inquietudes.

NOMBRE DEL PROYECTO:	FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE ECOLÒGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20 de abril de 2016
TEMA:	Taller N°2. Acercamiento al diagnóstico

FOTOGRAFÍA (8)



Fuente: Consorcio JA, 2016.

Fotografía tomada en las instalaciones de la Casa de la cultura de Ciudad Bolívar. Coordinador del proyecto y profesional social, presentando ante los asistentes el proyecto y cada una de sus etapas.

NOMBRE DEL PROYECTO:	FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE ECOLÒGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20 de abril de 2016
TEMA:	Taller N°2. Acercamiento al diagnóstico

FOTOGRAFÍA (9)



Fuente: Consorcio JA, 2016.

Fotografía tomada en las instalaciones de la Casa de la Cultura de ciudad Bolívar. Evidencia del grupo de trabajo N°1 construyendo la cartografía social para el PEDH Tunjo. En la foto se identifican representantes de la comunidad, IDIGER, Protecho, SDA y del Consorcio JA.

NOMBRE DEL PROYECTO:	FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE ECOLÒGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20 de abril de 2016
TEMA:	Taller N°2. Acercamiento al diagnóstico

FOTOGRAFÍA (10)



Fuente: Consorcio JA, 2016.

Fotografía tomada en las instalaciones de la Casa de la Cultura de Ciudad Bolívar. Grupo de trabajo No1 diligenciando el formato para la construcción de la cartografía social del PEDH Tunjo y realizando la respectiva representación.

NOMBRE DEL PROYECTO:	FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE ECOLÒGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20 de abril de 2016
TEMA:	Taller N°2. Acercamiento al diagnóstico

FOTOGRAFÍA (11)



Fuente: Consorcio JA, 2016.

Fotografía tomada en las instalaciones de la Casa de la Cultura de Ciudad Bolívar. Grupo de trabajo N°2 construyendo la cartografía social en relación al PEDH Tunjo. En la foto se identifican representantes de La Gente del Tunjuelo, Corporación Ambiental SIE, Consorcio JA, entre otros.

NOMBRE DEL PROYECTO:	FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE ECOLÒGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20 de abril de 2016
TEMA:	Taller N°2. Acercamiento al diagnóstico

FOTOGRAFÍA (12)



Fuente: Consorcio JA, 2016.

Fotografía tomada en las instalaciones de la Casa de la Cultura de Ciudad Bolívar. Grupo de trabajo N°2 construyendo la cartografía social correspondiente al PEDH Tunjo.

NOMBRE DEL PROYECTO:	FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE ECOLÒGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20 de abril de 2016
TEMA:	Taller N°2. Acercamiento al diagnóstico

FOTOGRAFÍA (13)

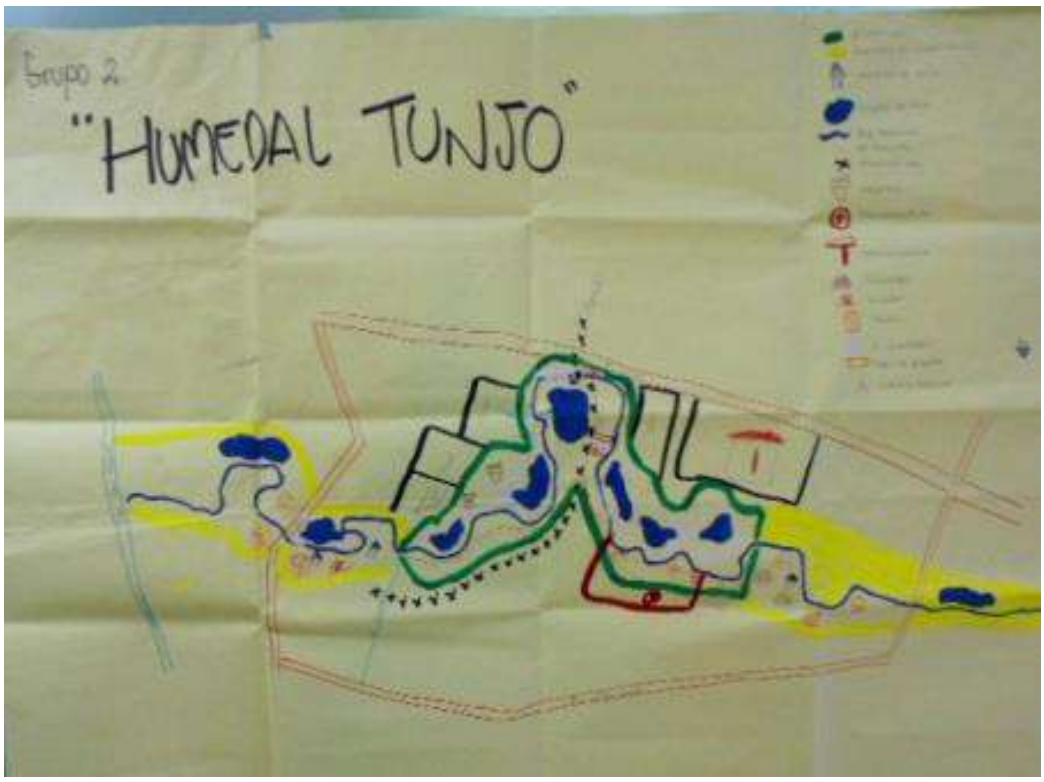


Fuente: Consorcio JA, 2016.

La fotografía corresponde a la cartografía social elaborada por el grupo de trabajo N°1. En la representación se identifican características propias del PEDH Tunjo y su área de influencia, como lo son las avenidas principales, ríos y canales, colegios, empresas, el rio Tunjuelo, la cobertura vegetal presente, los espejos de agua del humedal, entre otros aspectos.

NOMBRE DEL PROYECTO:	FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE ECOLÒGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20 de abril de 2016
TEMA:	Taller N°2. Acercamiento al diagnóstico

FOTOGRAFÍA (14)



Fuente: Consorcio JA, 2016.

La fotografía corresponde a la cartografía social elaborada por el grupo de trabajo N°2. En la representación se identifican las avenidas presentes en el área de influencia, el rio Tunjuelo, los cuerpos de agua presentes en el humedal, la cobertura vegetal, los espacios del PEDH Tunjo invadidos por parqueaderos y habitantes de calle, las zonas vulnerables por presencia de escombros y residuos sólidos, entre otros aspectos.

NOMBRE DEL PROYECTO:	FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE ECOLÒGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20 de abril de 2016
TEMA:	Taller N°2. Acercamiento al diagnóstico

FOTOGRAFÍA (15)

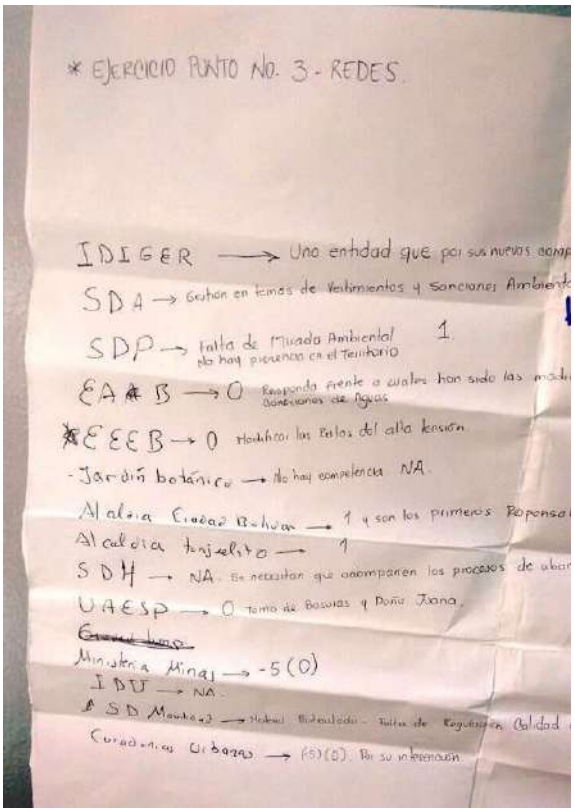


Fuente: Consorcio JA, 2016.

La fotografía corresponde al mapa de actores estratégicos en la gestión a favor del PEDH Tunjo, elaborado por el grupo de trabajo N°1. Según este grupo se consideran como actores estratégicos a la SDA, EAB, Policía Nacional, JBB, IDIGER, Alcaldías Locales de Ciudad Bolívar y Tunjuelito, IDU, Corporación Ambiental SIE, Protecho, la gente del Tunjuelo, Centro Experimental Juvenil, Asamblea sur, entre otros.

NOMBRE DEL PROYECTO:	FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE ECOLÒGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	20 de abril de 2016
TEMA:	Taller N°2. Acercamiento al diagnóstico

FOTOGRAFÍA (16)



Fuente: Consorcio JA, 2016.

La fotografía corresponde a la representación de los actores estratégicos en la gestión a favor del PEDH Tunjo, elaborada por el grupo de trabajo N°2, quienes plantean como actores estratégicos a los siguientes: SDA, EAB, IDIGER, SDP, JBB, Alcaldía Local de Ciudad Bolívar, Alcaldía Local de Tunjuelito, SDHT, UAESP, IDU, SDM, Organizaciones sociales y comunitarias, entre otros.

NOMBRE DEL PROYECTO:	FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE ECOLÒGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01 de junio de 2016
TEMA:	Taller N°3. Establecimiento del diagnóstico

FOTOGRAFÍA (17)



Fuente: Consorcio JA, 2016.

Fotografía tomada en el salón comunal del Conjunto Residencial Tejar de Ontario. Profesional social dando la bienvenida a los asistentes, entre los cuales se encuentran representantes de la Alcaldía Local de Ciudad Bolívar, IDIGER, Centro Experimental Juvenil, Corporación Ambiental SIE y la SDA.

NOMBRE DEL PROYECTO:	FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE ECOLÒGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01 de junio de 2016
TEMA:	Taller N°3. Establecimiento del diagnóstico

FOTOGRAFÍA (18)



Fuente: Consorcio JA, 2016.

Fotografía tomada en las instalaciones del salón comunal del Conjunto Residencial Tejar de Ontario. Grupo de trabajo N°1 planteando los problemas presentes en el PEDH Tunjo. Se identifican en la foto representantes de la SDA y del Centro Experimental Juvenil.

NOMBRE DEL PROYECTO:	FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE ECOLÒGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01 de junio de 2016
TEMA:	Taller N°3. Establecimiento del diagnóstico

FOTOGRAFÍA (19)



Fuente: Consorcio JA, 2016.

Fotografía tomada en el salón comunal del Conjunto Residencial Tejar de Ontario. Grupo de trabajo N°2 planteando los problemas existentes en el PEDH Tunjo. En la foto se identifican representantes del Centro Experimental Juvenil y de la Alcaldía Local de Ciudad Bolívar.

NOMBRE DEL PROYECTO:	FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE ECOLÒGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01 de junio de 2016
TEMA:	Taller N°3. Establecimiento del diagnóstico

FOTOGRAFÍA (20)



Fuente: Consorcio JA, 2016.

Fotografía tomada en el salón comunal del Conjunto Residencial Tejar de Ontario. Grupo de trabajo N°3 plateando los problemas presentes en el PEDH Tunjo. En la foto se identifican representantes del IDIGER, Centro Experimental Juvenil, SDA (OPEL), entre otros.

NOMBRE DEL PROYECTO:	FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE ECOLÒGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01 de junio de 2016
TEMA:	Taller N°3. Establecimiento del diagnóstico

FOTOGRAFÍA (21)



Fuente: Consorcio JA, 2016.

Fotografía tomada en el salón comunal del Conjunto Residencial Tejar de Ontario. En la foto se identifica a la profesional social resolviendo dudas e inquietudes por parte de los actores sociales.

NOMBRE DEL PROYECTO:	FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE ECOLÒGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01 de junio de 2016
TEMA:	Taller N°3. Establecimiento del diagnóstico

FOTOGRAFÍA (22)



Fuente: Consorcio JA, 2016.

Fotografía tomada en el salón comunal del Conjunto Residencial Tejar de Ontario. En la fotografía se observan a los actores sociales construyendo el árbol de problemas del PEDH Tunjo. Como se identifica en la representación, las fichas rojas (las cuales corresponden a los problemas) se ubicaron en el tronco del árbol, concluyendo como problema central el descuido del PEDH.

NOMBRE DEL PROYECTO:	FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE ECOLÒGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01 de junio de 2016
TEMA:	Taller N°3. Establecimiento del diagnóstico

FOTOGRAFÍA (23)

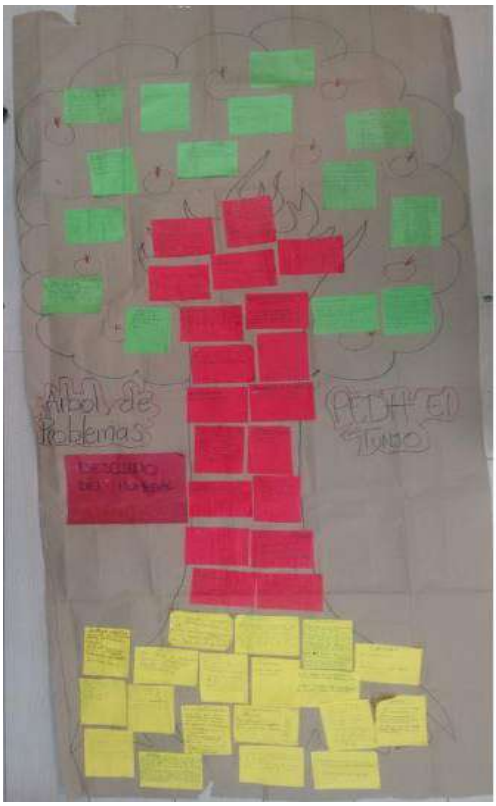


Fuente: Consorcio JA, 2016.

Fotografía tomada en el salón comunal del Conjunto Residencial Tejar de Ontario. Actores sociales sustentando las causas de los problemas planteados. A manera general algunas de las causas son: desarticulación institucional, falta de procesos de continuidad en las actividades implementadas, falta de coordinación entre las localidades de Ciudad Bolívar y Tunjuelito, entre otras.

NOMBRE DEL PROYECTO:	FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE ECOLÒGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01 de junio de 2016
TEMA:	Taller N°3. Establecimiento del diagnóstico

FOTOGRAFÍA (24)



Fuente: Consorcio JA, 2016.

La fotografía corresponde al árbol de problemas construido por los actores sociales influyentes en la gestión a favor del PEDH Tunjo. Las tarjetas rojas ubicadas en el tronco representan los problemas identificados, las tarjetas amarillas ubicadas en la raíz son las causas de dichos problemas y las tarjetas verdes ubicadas en las ramas del árbol representan las consecuencias de los mismos.

NOMBRE DEL PROYECTO:	FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE ECOLÒGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01 de junio de 2016
TEMA:	Taller N°3. Establecimiento del diagnóstico

FOTOGRAFÍA (25)



Fuente: Consorcio JA, 2016.

Fotografía tomada en el PEDH Tunjo. Actores sociales recorriendo el área del PEDH Tunjo, contextualizando los problemas planteados en la actividad realizada durante el taller.

NOMBRE DEL PROYECTO:	FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE ECOLÒGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01 de junio de 2016
TEMA:	Taller N°3. Establecimiento del diagnóstico

FOTOGRAFÍA (26)



Fuente: Consorcio JA, 2016.

Fotografía tomada en el PEDH Tunjo. Participantes del taller N°3 recorriendo el PEDH con el fin de identificar y profundizar sobre los problemas descritos en el árbol de problemas, sus causas y consecuencias.

NOMBRE DEL PROYECTO:	FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE ECOLÒGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	13 de julio de 2016
TEMA:	Taller N°4. Prospectiva

FOTOGRAFÍA (27)



Fuente: Consorcio JA, 2016.

Fotografía tomada en la Casa de la Cultura de Ciudad Bolívar. Grupos de trabajo definiendo los objetivos y alternativas de solución para los problemas identificados en el PEDH Tunjo. Se identifican representantes del Centro Experimental Juvenil, Hospital Tunjuelito, Alcaldía Local de Ciudad Bolívar, IDIGER, La Gente del Tunjuelo, SDA, entre otros.

NOMBRE DEL PROYECTO:	FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE ECOLÒGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	13 de julio de 2016
TEMA:	Taller N°4. Prospectiva

FOTOGRAFÍA (28)



Fuente: Consorcio JA, 2016.

Fotografía tomada en las instalaciones de la Casa de la Cultura de Ciudad Bolívar. Grupo de trabajo N°1 estableciendo objetivos y alternativas de solución para hacer frente a los problemas identificados en el PEDH Tunjo. En la foto se identifican representantes de la Alcaldía Local de Ciudad Bolívar, IDIGER y SDA.

NOMBRE DEL PROYECTO:	FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE ECOLÒGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	13 de julio de 2016
TEMA:	Taller N°4. Prospectiva

FOTOGRAFÍA (29)



Fuente: Consorcio JA, 2016.

Fotografía tomada en las instalaciones de la Casa de la Cultura de Ciudad Bolívar. Grupo de trabajo N°2 definiendo objetivos y alternativas de solución para enfrentar los problemas presentes en el PEDH Tunjo. En la foto se identifican representantes del Centro Experimental Juvenil, SDA, entre otros.

NOMBRE DEL PROYECTO:	FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE ECOLÒGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	13 de julio de 2016
TEMA:	Taller N°4. Prospectiva

FOTOGRAFÍA (30)



Fuente: Consorcio JA, 2016.

Fotografía tomada en las instalaciones de la Casa de la Cultura de Ciudad Bolívar. Grupo de trabajo N°3 definiendo objetivos y alternativas de solución para dar frente a los problemas evidenciados en el PEDH Tunjo. En la foto se identifican representantes de la SDA, Centro experimental Juvenil, Alcaldía Local de Ciudad Bolívar y jóvenes de la comunidad.

NOMBRE DEL PROYECTO:	FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE ECOLÒGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	13 de julio de 2016
TEMA:	Taller N°4. Prospectiva

FOTOGRAFÍA (31)

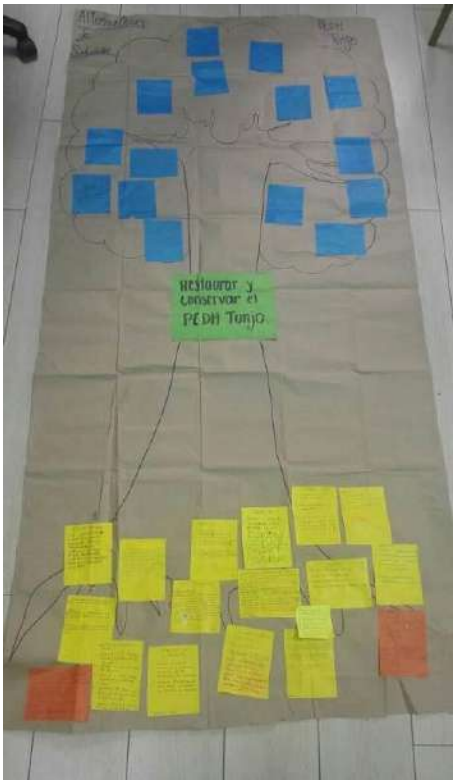


Fuente: Consorcio JA, 2016.

Fotografía tomada en las instalaciones de la Casa de la Cultura de Ciudad Bolívar. Participantes del taller N°4 construyendo el árbol de objetivos para dar frente a los problemas identificados en el PEDH Tunjo. Las tarjetas amarillas corresponden a los objetivos planteados y las azules a las alternativas de solución definidas.

NOMBRE DEL PROYECTO:	FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE ECOLÒGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	13 de julio de 2016
TEMA:	Taller N°4. Prospectiva

FOTOGRAFÍA (32)



Fuente: Consorcio JA, 2016.

Fotografía del árbol de objetivos construido por los actores sociales participes del taller N°4. La tarjeta verde ubicada en el tronco corresponde al objetivo principal, que como allí se plasmó consiste en restaurar y conservar el PEDH Tunjo. Las tarjetas amarillas ubicadas en la raíz corresponden a otros objetivos necesarios para dar cumplimiento al principal. Y finalmente, las tarjetas azules ubicadas en las ramas contienen las alternativas de solución para mitigar y eliminar los problemas presentes en el ecosistema.

NOMBRE DEL PROYECTO:	FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE ECOLÒGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	10 de agosto de 2016
TEMA:	Taller N°5. Planteamiento de escenarios y zonificación

FOTOGRAFÍA (33)



Fuente: Consorcio JA, 2016.

Fotografía tomada en las instalaciones de la Casa de la Cultura de Ciudad Bolívar. Director del proyecto asesorando al grupo de trabajo N°1 en el planteamiento de escenarios para el PEDH Tunjo. En la foto se identifican representantes de Protecho, Centro Experimental Juvenil, Alcaldía Local de Ciudad Bolívar, entre otros.

NOMBRE DEL PROYECTO:	FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE ECOLÒGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	10 de agosto de 2016
TEMA:	Taller N°5. Planteamiento de escenarios y zonificación

FOTOGRAFÍA (34)



Fuente: Consorcio JA, 2016.

Fotografía tomada en las instalaciones de la Casa de la Cultura de Ciudad Bolívar. Profesional social asesorando al grupo de trabajo N°1 en cuanto al planteamiento de escenarios para el PEDH Tunjo.

NOMBRE DEL PROYECTO:	FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE ECOLÒGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	10 de agosto de 2016
TEMA:	Taller N°5. Planteamiento de escenarios y zonificación

FOTOGRAFÍA (35)



Fuente: Consorcio JA, 2016.

Fotografía tomada en las instalaciones de la Casa de la Cultura de Ciudad Bolívar. Grupo de trabajo N°2 planteando el escenario del PEDH Tunjo en 30 años con PMA. En la foto se identifican representantes de la SDA (OPEL, SPPA), Centro Experimental Juvenil, Junta de Acción Comunal Lucero Medio, entre otros.

NOMBRE DEL PROYECTO:	FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE ECOLÒGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	10 de agosto de 2016
TEMA:	Taller N°5. Planteamiento de escenarios y zonificación

FOTOGRAFÍA (36)

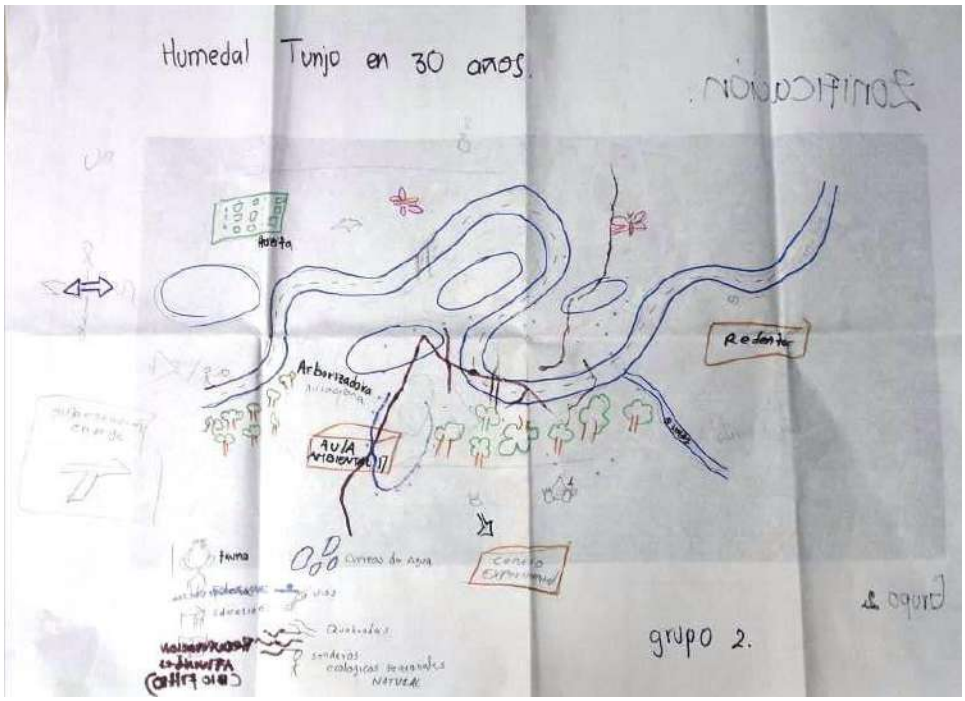


Fuente: Consorcio JA, 2016.

Fotografía correspondiente a los escenarios planteados por el grupo de trabajo N°1 para el PEDH Tunjo en 30 años, sin PMA vs con PMA. A manera general se observa condiciones desfavorables para el ecosistema al no contar con intervención alguna. Por otro lado, se observan condiciones óptimas al avanzar en la gestión enmarcada en el PMA.

OMBRE DEL PROYECTO:	FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE ECOLÒGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	10 de agosto de 2016
TEMA:	Taller N°5. Planteamiento de escenarios y zonificación

FOTOGRAFÍA (37)

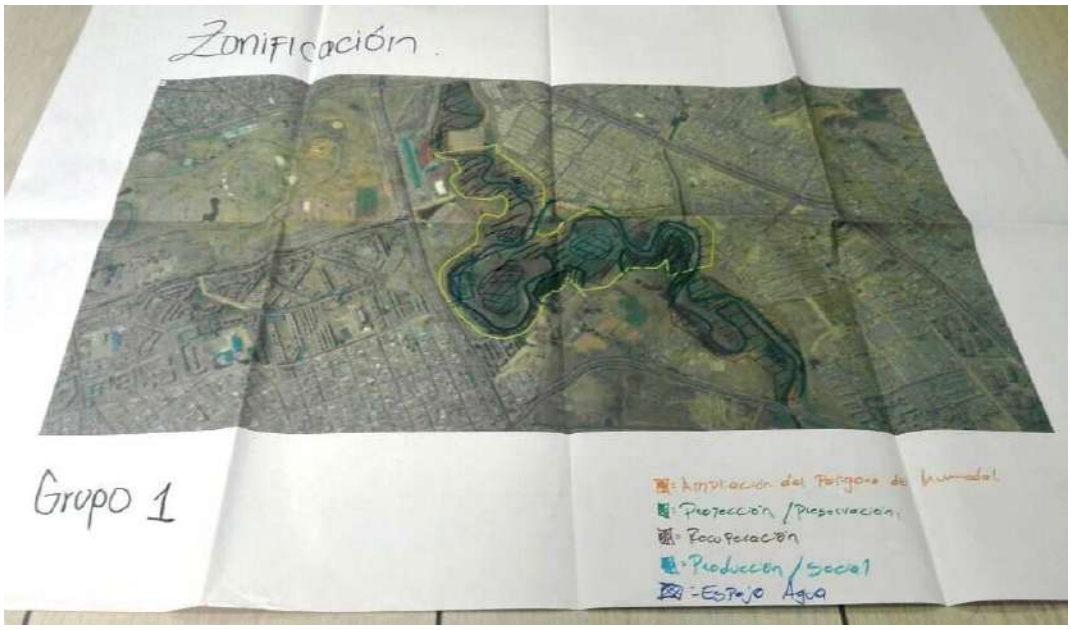


Fuente: Consorcio JA, 2016.

Fotografía correspondiente al escenario planteado por el grupo de trabajo N°2, para el PEDH Tunjo a 30 años al contar con PMA. Se identifica al ecosistema en condiciones óptimas; con vegetación, espejos de agua, infraestructura sostenible para apoyar los proyectos enmarcados en el aula ambiental, senderos ecológicos peatonales, y demás aspectos que dan una impresión agradable del área.

NOMBRE DEL PROYECTO:	FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE ECOLÒGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	10 de agosto de 2016
TEMA:	Taller N°5. Planteamiento de escenarios y zonificación

FOTOGRAFÍA (38)

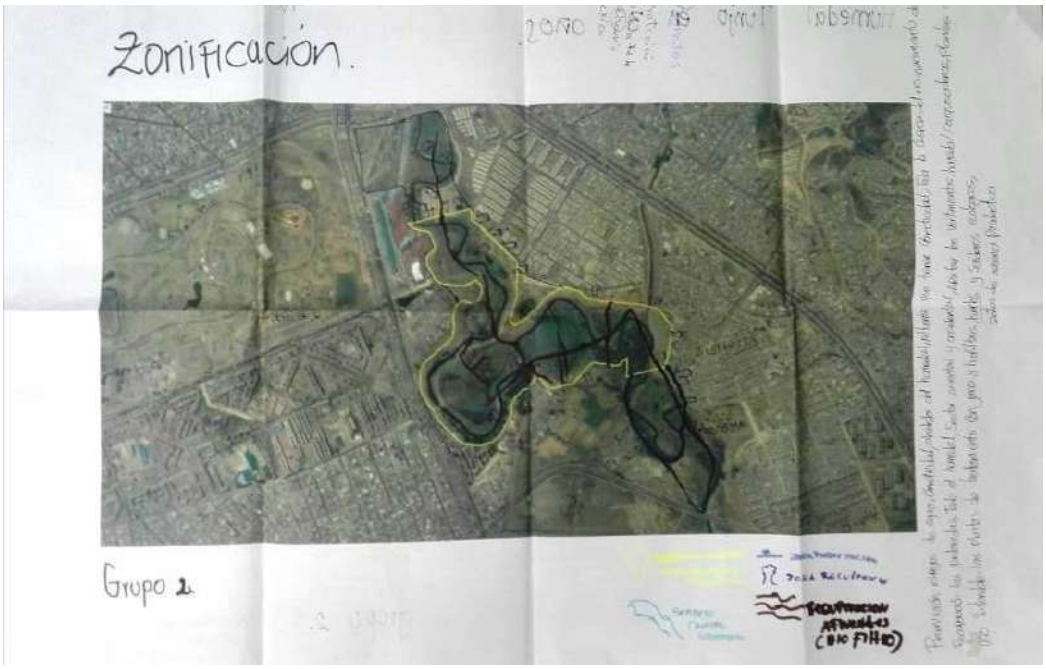


Fuente: Consorcio JA, 2016.

Fotografía correspondiente a la zonificación definida para el PEDH Tunjo por el grupo de trabajo N°1, quienes plantearon una zona de ampliación, zona de protección, zona de recuperación (coberturas de vegetación), zona de producción social (infraestructura para el aula ambiental y la administración), y zona para la preservación de los espejos de agua.

NOMBRE DEL PROYECTO:	FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE ECOLÒGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	10 de agosto de 2016
TEMA:	Taller N°5. Planteamiento de escenarios y zonificación

FOTOGRAFÍA (39)

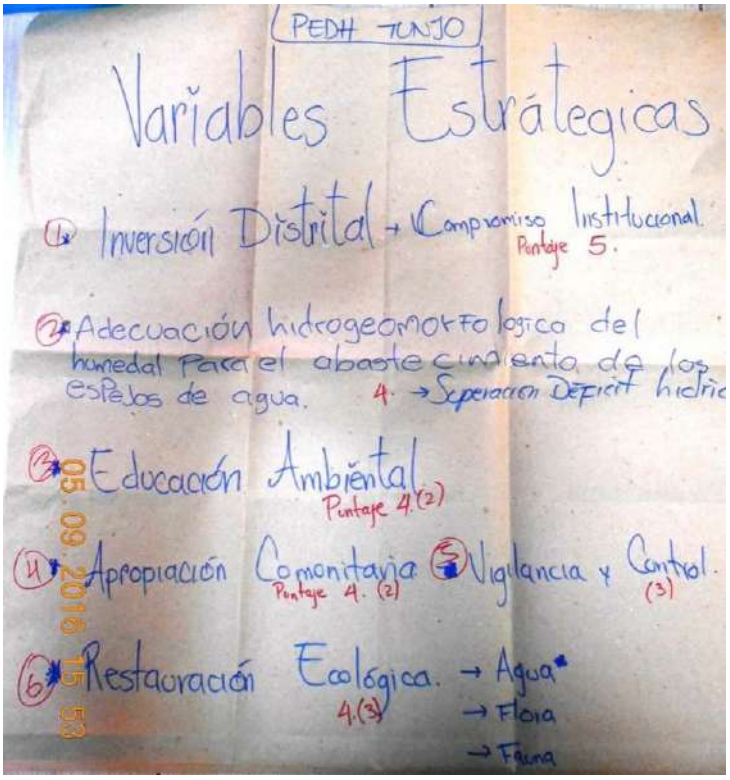


Fuente: Consorcio JA, 2016.

Fotografía correspondiente a la zonificación definida para el PEDH Tunjo por el grupo de trabajo N°2, quienes plantearon una zona de preservación (espejos de agua del humedal y Río Tunjuelo), zona de recuperación (cobertura vegetal y quebradas) y zona de uso sostenible (huertas, senderos ecológicos, infraestructura para el aula ambiental y la administración).

NOMBRE DEL PROYECTO:	FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE ECOLÒGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	10 de agosto de 2016
TEMA:	Encuentro No5. Planteamiento de escenarios y zonificación

FOTOGRAFÍA (40)



Fuente: Consorcio JA, 2016.

Fotografía correspondiente a las variables estratégicas para lograr la restauración y conservación del PEDH Tunjo, definidas por los actores sociales participes del taller N°4 Prospectiva.

NOMBRE DEL PROYECTO:	FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE ECOLÒGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	31 de agosto de 2016
TEMA:	Taller N°6. Plan de acción

FOTOGRAFÍA (41)



Fuente: Consorcio JA, 2016.

Fotografía tomada en las instalaciones de la Casa de la Cultura de Ciudad Bolívar. Actores sociales influyentes en la gestión a favor del PEDH Tunjo desarrollando la matriz de planificación de proyectos. En la foto se identifican representantes de la SDA, SDP, Corporación Ambiental SIE, Centro Experimental Juvenil, Alcaldía Local de Ciudad Bolívar, entre otros.

NOMBRE DEL PROYECTO:	FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE ECOLÒGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	31 de agosto de 2016
TEMA:	Taller N°6. Plan de acción

FOTOGRAFÍA (42)



Fuente: Consorcio JA, 2016.

Fotografía tomada en las instalaciones de la Casa de la Cultura de Ciudad Bolívar. Se identifica a la profesional social plasmando en la matriz de planificación de proyectos el fin, propósito, componentes y actividades que se espera abarque el Plan de Acción en el marco del PMA del PEDH Tunjo.

NOMBRE DEL PROYECTO:	FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE ECOLÒGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	31 de agosto de 2016
TEMA:	Taller N°6. Plan de acción

FOTOGRAFÍA (43)



Fuente: Consorcio JA, 2016.

Fotografía tomada en las instalaciones de la Casa de la Cultura de Ciudad Bolívar. Actores sociales priorizando los proyectos planteados en la matriz de planificación de proyectos, esto en base a las características propias del ecosistema.

NOMBRE DEL PROYECTO:	FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE ECOLÒGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	31 de agosto de 2016
TEMA:	Taller N°6. Plan de acción

FOTOGRAFÍA (44)

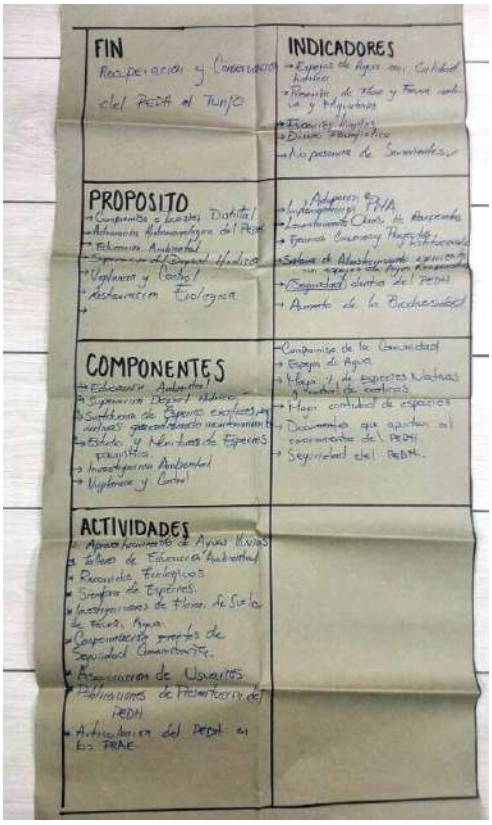


Fuente: Consorcio JA, 2016.

Fotografía tomada en las instalaciones de la Casa de la Cultura de Ciudad Bolívar. Grupos de trabajo formulando tres de los proyectos planteados en la matriz de planificación de proyectos, definiendo objetivo general, objetivos específicos, actividades y responsables.

NOMBRE DEL PROYECTO:	FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE ECOLÒGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	31 de agosto de 2016
TEMA:	Taller N°6. Plan de acción

FOTOGRAFÍA (45)

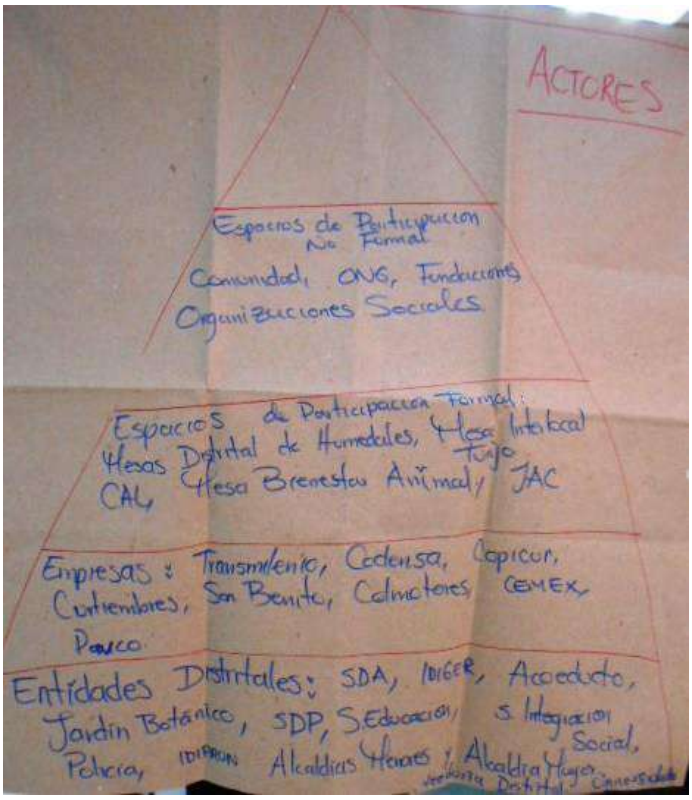


Fuente: Consorcio JA, 2016.

Fotografía correspondiente a la matriz de planificación de proyectos desarrollada por los actores sociales participes del taller N°6 Plan de Acción. Se identifica como fin la conservación y restauración del PEDH Tunjo; para lo cual se definieron proyectos enfocados en las siguientes temáticas: Educación ambiental, superación del déficit hídrico, control de especies exóticas y revegetalización con especies nativa, estudio y monitoreo de especies faunísticas, investigación ambiental, vigilancia y control, y Restauración ecológica.

NOMBRE DEL PROYECTO:	FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE ECOLÒGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	31 de agosto de 2016
TEMA:	Taller N°6. Plan de acción

FOTOGRAFÍA (46)



Fuente: Consorcio JA, 2016.

Fotografía correspondiente a la pirámide de actores estratégicos en la gestión a favor del PEDH Tunjo, definida por los participantes del taller N°6 en el marco de la formulación del PMA.

NOMBRE DEL PROYECTO:	FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE ECOLÒGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01 de octubre de 2016
TEMA:	Taller N°7. Salida de campo

FOTOGRAFÍA (47)



Fuente: SDA, 2016.

Fotografía tomada en el Humedal Neuta. Valla informativa ubicada en la entrada del Humedal, en la que se identifican las generalidades del ecosistema como su ubicación, clima y algunas de las especies de flora y fauna más representativas. Se presentan también las prohibiciones al interior del ecosistema, con el fin de causar el menor impacto posible durante las actividades que ofrece este ambiente natural.

NOMBRE DEL PROYECTO:	FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE ECOLÒGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01 de octubre de 2016
TEMA:	Taller N°7. Salida de campo

FOTOGRAFÍA (48)



Fuente: Consorcio JA, 2016.

Fotografía tomada en el Humedal Neuta. Recepción y bienvenida por parte de los líderes en la gestión a favor del Humedal Neuta, quienes realizaron una pequeña presentación sobre el ecosistema y dieron las indicaciones necesarias para realizar el respectivo recorrido. En la foto se identifican representantes de la Alcaldía Local de Ciudad Bolívar, Centro Experimental Juvenil, Corporación Ambiental SIE, IDIGER, Ecorientados, SDA y Consorcio JA.

NOMBRE DEL PROYECTO:	FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE ECOLÒGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01 de octubre de 2016
TEMA:	Taller N°7. Salida de campo

FOTOGRAFÍA (49)



Fuente: SDA, 2016.

Fotografía tomada en el Humedal Neuta. Evidencia de procesos de revegetalización al interior del Humedal, que como manifiestan los líderes es una de las actividades prioritarias en el proceso de restauración ecológica del ecosistema.

NOMBRE DEL PROYECTO:	FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE ECOLÒGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01 de octubre de 2016
TEMA:	Taller N°7. Salida de campo

FOTOGRAFÍA (50)



Fuente: Consorcio JA, 2016.

Fotografía tomada en el Humedal Neuta. Evidencia de senderos interpretativos presentes en el Humedal, los cuales se consideran estratégicos para lograr interacción y procesos de educación con la comunidad aledaña y con los visitantes, quienes buscan salir de este lugar con nuevos conocimientos en el área ambiental.

NOMBRE DEL PROYECTO:	FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE ECOLÒGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01 de octubre de 2016
TEMA:	Taller N°7. Salida de campo

FOTOGRAFÍA (51)



Fuente: SDA, 2016.

Fotografía tomada en el Humedal Neuta. Se evidencia la infraestructura sostenible que funciona como espacio físico para llevar a cabo las diversas actividades desarrolladas en el humedal en el marco del aula ambiental.

NOMBRE DEL PROYECTO:	FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE ECOLÒGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01 de octubre de 2016
TEMA:	Taller N°7. Salida de campo

FOTOGRAFÍA (52)



Fuente: Consorcio JA, 2016.

Fotografía tomada en el Humedal Neuta. Líderes de la gestión a favor del humedal Neuta, presentando una de las actividades adelantadas en el marco del PMA, correspondiente a las camas de compost - lombricultivos, que permiten la obtención de abono orgánico, el cual es utilizado como fertilizante para los suelos y plantas presentes en el ecosistema.

NOMBRE DEL PROYECTO:	FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE ECOLÒGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01 de octubre de 2016
TEMA:	Taller N°7. Salida de campo

FOTOGRAFÍA (53)



Fuente: Consorcio JA, 2016.

Fotografía tomada en el Humedal Neuta. Evidencia de senderos interpretativos al interior del Humedal. Este aviso ecológico permite identificar la presencia de Curíes en el ecosistema.

NOMBRE DEL PROYECTO:	FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE ECOLÒGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01 de octubre de 2016
TEMA:	Taller N°7. Salida de campo

FOTOGRAFÍA (54)



Fuente: SDA, 2016.

Fotografía tomada en el Humedal Neuta. Se identifica el espejo de agua presente en el humedal. Igualmente se identifica la presencia de Conjuntos Residenciales en la zona aledaña al ecosistema. Según los líderes, esta área se ha visto afectada durante la construcción de estas infraestructuras ya que se han dispuesto inadecuadamente residuos sólidos y escombros.

NOMBRE DEL PROYECTO:	FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE ECOLÒGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01 de octubre de 2016
TEMA:	Taller N°7. Salida de campo

FOTOGRAFÍA (55)



Fuente: Consorcio JA, 2016.

Fotografía tomada en el Humedal Neuta. Líder en la gestión a favor del Humedal Neuta, socializando con los partícipes de la salida de campo, los avances de la gestión enmarcada en el PMA definido para este ecosistema.

NOMBRE DEL PROYECTO:	FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE ECOLÒGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01 de octubre de 2016
TEMA:	Taller N°7. Salida de campo

FOTOGRAFÍA (56)



Fuente: Consorcio JA, 2016.

Fotografía tomada en el Humedal Neuta. Líderes en la gestión a favor del humedal Neuta respondiendo inquietudes y preguntas realizadas por parte de los actores sociales estratégicos en la gestión a favor del PEDH Tunjo.

NOMBRE DEL PROYECTO:	FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE ECOLÒGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01 de octubre de 2016
TEMA:	Taller N°7. Salida de campo

FOTOGRAFÍA (57)



Fuente: Consorcio JA, 2016.

Fotografía tomada en el Humedal Neuta. Se identifica a los líderes en la gestión del Humedal Neuta y a los actores sociales líderes en la gestión del PEDH Tunjo, compartiendo sus experiencias y lecciones aprendidas tras el recorrido, el cual se consideró bastante enriquecedor y provechoso ya que permitió rescatar ciertos aspectos para tener en cuenta en el proceso del PEDH Tunjo, entre estos la participación comunitaria en cada una de las actividades enmarcadas en el PMA.

NOMBRE DEL PROYECTO:	FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE ECOLÒGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	01 de octubre de 2016
TEMA:	Taller N°7. Salida de campo

FOTOGRAFÍA (58)



Fuente: Consorcio JA, 2016.

Fotografía tomada en el Humedal Neuta. Participantes de la salida de campo al Humedal Neuta dando las gracias al ecosistema por su riqueza natural y diversos beneficios ecosistémicos.

NOMBRE DEL PROYECTO:	FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE ECOLÒGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	8 de marzo de 2017
TEMA:	Socialización con las entidades competentes en la gestión ambiental del PEDH Tunjo

FOTOGRAFÍA (59)



Fuente: Consorcio JA, 2017.

Fotografía tomada en el auditorio de la SDA. Coordinador del proyecto presentando los avances de la formulación participativa del Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo, ante las entidades competentes en dicha gestión.

NOMBRE DEL PROYECTO:	FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE ECOLÒGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	8 de marzo de 2017
TEMA:	Socialización con las entidades competentes en la gestión ambiental del PEDH Tunjo

FOTOGRAFÍA (60)



Fuente: Consorcio JA, 2017.

Fotografía tomada en el auditorio de la SDA. Coordinador del proyecto sustentando los avances de la formulación del Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo, ante las entidades competentes en la gestión a favor de este ecosistema.

NOMBRE DEL PROYECTO:	FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE ECOLÒGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	8 de marzo de 2017
TEMA:	Socialización con las entidades competentes en la gestión ambiental del PEDH Tunjo

FOTOGRAFÍA (61)



Fuente: Consorcio JA, 2017.

Fotografía tomada en el auditorio de la SDA. Representantes de las entidades competentes en la gestión a favor del PEDH Tunjo, participando en la socialización de los avances del Plan de Manejo Ambiental del PEDH Tunjo. En la fotografía se identifican representantes de la EAB, Consorcio Tunjuelo Chiguaza, SDA (SPPA, OPEL, SER) y Consorcio JA.

NOMBRE DEL PROYECTO:	FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE ECOLÒGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	8 de marzo de 2017
TEMA:	Socialización con las entidades competentes en la gestión ambiental del PEDH Tunjo

FOTOGRAFÍA (62)



Fuente: Consorcio JA, 2017.

Fotografía tomada en el auditorio de la SDA. Representante de la SDA presentando sus inquietudes y sugerencias frente al tema objetos de conservación.

NOMBRE DEL PROYECTO:	FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE ECOLÒGICO DISTRITAL DE HUMEDAL TUNJO
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO:	PEDH - TUNJO
CONTRATISTA:	CONSORCIO JA
CONTRATO No.:	01430 de 2015
FECHA DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO:	8 de marzo de 2017
TEMA:	Socialización con las entidades competentes en la gestión ambiental del PEDH Tunjo

FOTOGRAFÍA (63)



Fuente: Consorcio JA, 2017.

Fotografía tomada en el auditorio de la SDA. En la foto se identifica a la profesional social en representación del Consorcio JA, aclarando el proceso participativo desarrollado en el marco de la formulación del PMA.

BIBLIOGRAFÍA

- Revista Internacional de Ciencias Sociales y Humanidades, SOCIOTAM. vol. XV, núm. 2, julio- diciembre, 2005, pp. 133-154 Universidad Autónoma de Tamaulipas Ciudad Victoria, México.
- La entrevista como técnica de recolección de datos. Melisa Belén Fuentes. Argentina. 2013
- Resumen de La Recopilación Documental como Técnica de Evaluación y Monitoreo. Yasmin Cruz Colón, 2012
- Modelo de investigación propuesto por Ezequiel AnderEgg (TÉCNICAS DE. INVESTIGACIÓN SOCIAL. Ezequiel Ander-Egg. Editorial LUMEN. 24. a edición. Buenos Aires, 1995.)
- ZOPP Una Introducción al Método GTZ Escborn, 1987
- El Mapeo de Actores Claves, Universidad Nacional de Córdoba, sin fecha
- Gutiérrez, P. M. (2007) "Mapas sociales: método y ejemplos prácticos", documento bajado del sitio www.preval.org, sin fecha.
- Ceballos, M. M. (2004) "Manual para el desarrollo del mapeo de actores claves – MAC", elaborado en el marco de la consultoría técnica GITEC-SERCITEC.
- Los conceptos sobre "actor social", han utilizado como referencia: Alain Touraine (1984), "Le retour de l'acteur, essai de sociologie", éd. Fayard, Paris, France.
- Michel Crozier et Erhard Friedberg (1977) "L'acteur et le système", éd. Seuil, Paris, France.

5 ANEXOS EVIDENCIAS DEL SOPORTE PARTICIPATIVO

ANEXO 1. Base de Datos de Actores Estratégicos

ANEXO 2. Evidencia del encuentro No.1 socialización del proyecto

ANEXO 3. Evidencia del encuentro No.2 Acercamiento al diagnóstico

ANEXO 4. Evidencia del encuentro No.3 Establecimiento del diagnóstico

ANEXO 5. Evidencia del encuentro No.4 Prospectiva

ANEXO 6. Evidencia del encuentro No.5 Planteamiento de escenarios y zonificación

ANEXO 7. Evidencia del encuentro No.6 Plan de acción

ANEXO 8. Evidencia del encuentro No.7 Salida de campo

ANEXO 9. Evidencia del encuentro No.8 Socialización del proyecto con las instituciones competentes en la gestión del PMA del PEDH Tunjo

ANEXO 10. Evidencia reunión No.1 con la mesa técnica

ANEXO 11. Evidencia reunión No.2 con la mesa técnica

ANEXO 1

BASE DE DATOS ACTORES ESTRATÉGICOS

	CONTRATO No. 01430 DE 2015

OBJETO: Proyecto Formulación Participativa del Plan de Manejo Ambiental del Parque Ecológico Distrital de Humedal Tunjo

Ciudad Bolívar: Actores Color Naranja	Tunjuelito: Actores Color Verde	Sin color los actores que influyen en ambas localidades

ACTORES ESTRATEGICOS HUMEDAL TUNJO

	ACTOR SOCIAL	ENTIDAD	DIRECCIÓN	CARGO	TELEFONO	CORREO ELECTRÓNICO
1	Lissete Beltrán	Secretaria Distrital de Ambiente	Avenida Caracas No. 54 - 38	Profesional de apoyo - SER	315 7567622	edda.beltran@ambientebogota.gov.co
	Edwin Triana			Profesional de restauración - SER	313 2644114	etrwx@yahoo.com
	Jairo Camelo García			Auxiliar de apoyo humedales - SER	3125345365	jkamelot12@yahoo.com.ar
	Cecilia Sema			Profesional de apoyo local - SPPA	3122148001	pal2014sda@gmail.com
	William Muñoz Triana			Coordinador caminatas - OPEL	311 8326511	caminatasecologicas@ambientebogota.gov.co
2	Paola Barreto	Secretaria Distrital de Planeación	Carrera 30 No. 25-90. Pisos 1-5-8-13	Referente Local	3208430942	pbarreto@sdp.gov.co
3	Alexander Santana	Secretaria Distrital de Educación	Av. El Dorado No 66-63	DILE - SED	317 5157095	jasantana@educacionbogota.edu.co
4	Adriana Acevedo	Secretaria Distrital de Movilidad	Calle 13 No 37 - 35	Gestora Local	3183743815	clciudadbolivar@movilidadbogota.gov.co
5	Martha Correa	Jardín Botánico José Celestino Mutis	Ac 63 #68 95	Humedal Córdoba	3163529321	maracua@gmail.com00
	Sindy Hernández		Ac 63 #68 96	Referente mantenimiento y arbolado Ciudad Bolívar	3123108594	sindyheres@gmail.com
	Lina María Hoyos		Ac 63 #68 97	Gestora social local	3016565852	lhoyos@jbb.gov.co
6	Cristina Vega	IDIGER	Diagonal 47 # 77B -O8	Gestor Local	312 3751285	cvega@idiger.gov.co

			CONTRATO No. 01430 DE 2015			
OBJETO: Proyecto Formulación Participativa del Plan de Manejo Ambiental del Parque Ecológico Distrital de Humedal Tunjo						
Ciudad Bolívar: Actores Color Naranja			Tunjuelito: Actores Color Verde		Sin color los actores que influyen en ambas localidades	
ACTORES ESTRATEGICOS HUMEDAL TUNJO						
	ACTOR SOCIAL	ENTIDAD	DIRECCIÓN	CARGO	TELEFONO	CORREO ELECTRÓNICO
7	Ángela Julieth Muñoz	Centro Experimental Juvenil	Av. Boyacá Cl 59 sur	Gestora local	3126328925	hazzkurt_108@hotmail.com
	John Freddy		Av. Boyacá Cl 59 sur	Gestor Local	3017196194	hazzkurt_108@hotmail.com
8	Miguel Humberto	Colegio CAFAM	No. 94C, Cl. 40 Sur #89c50	Rector	2929345	colegio.cafam@hotmail.com
9	Ramiro Valderrama	Presidente JAC Protecho III	CLL 59 A 22 10 C2	Presidente JAC	3112852215	florecilla6001@hotmail.com(de la tesorera)
10	Liliana Miranda	Alcaldía Local Ciudad Bolívar	Carrera 73 # 59 - 12 SUR Centro Comercial Metro SUR, Piso 2.	Apoyo referente ambiental	320 4963693	lili0428@hotmail.com
	Tatiana Castillo			Referente Ambiental	3024259858	samuelandres1121@gmail.com
	Diana Rodríguez			Referente PIGA	3134814740	dianaciudadbolivar@gmail.com
	Leonardo Fabio Quientero López			Referente Emergencias	3008230830	contraleoquintero@hotmail.com
	Germán Godoy			Profesional apoyo a emergencias	3114432901	gegodoyr@yahoo.com
	Ray G. Vanegas Herrera			Alcalde Local encargado 2017	8 79 92 80	www.ciudadbolivar.gov.co
	Diana Prado			Sub Directora Local	3142083340	dprado@sdis.gov.co
11	Andrea Forero Toro	Centro Del Pensamiento Del Agua- Alcaldía Local Tunjuelito	Diagonal 52A No 27 - 22 SUR	Voluntaria	3213729852	cepatunjuelito@gmail.com

	CONTRATO No. 01430 DE 2015

OBJETO: Proyecto Formulación Participativa del Plan de Manejo Ambiental del Parque Ecológico Distrital de Humedal Tunjo

Ciudad Bolívar: Actores Color Naranja	Tunjuelito: Actores Color Verde	Sin color los actores que influyen en ambas localidades

ACTORES ESTRATEGICOS HUMEDAL TUNJO

	ACTOR SOCIAL	ENTIDAD	DIRECCIÓN	CARGO	TELEFONO	CORREO ELECTRÓNICO
12	Carlos Saavedra	Fundación Fundaprot Fundación Protecho hacia un Impacto Positivo)	Cl 59 Sur 41 35 Barrio Protecho	Líder Comunitario	3124410123	themonstergarach@hotmail.com
13	Alejandro Vélez	UP Salud sede Tunjuelito	Calle 65 a sur # 27 -55	GESA Tunjuelito	3172932334	gesasubredsur@gmail.com
14	Willington Quintero	UP Salud sede Vista Hermosa	Calle 67A Sur # 18C-12	Emergencias sede Vista Hermosa	3102488582	emergenciashvh@gmail.com
	Liliana Torres Bustos			ETOZ sede Vista Hermosa	3214570130	lilianatorresbustos@hotmail.com
15	Hugo Alberto Ramírez	Policía Nacional - E-19	Calle 62 # 42C-07 Sur	Comando E - 19	3004827639	hugo.ramirez4056@correo.policia.gov.co
	Jorge Rojas López			Reserva activa E-19	3124108576	eliecer.rojas@correo.policia.gov.co
16	Isabelle Ortega Hincapié	Aseo Capital	Carrera 72 #57r-85 sur	Gestora social local	3102177029	mortegah@aseocapital.com.co
	Sandra Jhohanna Bernal Quiroga			Gestora social local	3102347649	sbernalq@aseocapital.com.co
	Wilver Silva			Supervisor de operaciones	3193254072	wilversilvam@gmail.com
17	Manuel Pontón	Fundación La Gente del Tunjuelo	carrera 44 sur # 22-57	Director	3016423263	mgponton1@hotmail.com
	José Rodríguez			Líder comunitario	3212745593	rasjose.90@hotmail.com
18	Adrianna Díaz	Secretaria Distrital del Hábitat	Carrera 13 No. 52-26	Gestora social local	314 2007534	adiazb@habitatbogota.gov.co
19	Karina Santos			Gestora social local	3017835581	ksantost@habitatbogota.gov.co

			CONTRATO No. 01430 DE 2015			
OBJETO: Proyecto Formulación Participativa del Plan de Manejo Ambiental del Parque Ecológico Distrital de Humedal Tunjo						
Ciudad Bolívar: Actores Color Naranja			Tunjuelito: Actores Color Verde		Sin color los actores que influyen en ambas localidades	
ACTORES ESTRATEGICOS HUMEDAL TUNJO						
	ACTOR SOCIAL	ENTIDAD	DIRECCIÓN	CARGO	TELEFONO	CORREO ELECTRÓNICO
20	José Antonio Rodríguez	JAC Casa Linda	Calle 59 C Sur N°22 B 58 Casa 1	Presidente JAC	7186883	Página en facebook como Casa Linda del Tunal, en el siguiente link:https://www.facebook.com/JAC-Casa-linda-del-Tunal-1455876934644326/info/?tab=page_info
21	José Miller Acosta Almanza	Organización Comunitaria Asamblea Sur A favor de la Cuenca el Tunjuelo	Ciudad Bolívar	Miembro	3163508596	milleracosta1982@hotmail.com
22	Claudia María Loaiza	Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogotá	Av. Calle 24 No. 37-15	Coordinación Gestión Social Z4	_____	cloaiza@acueducto.com.co
	Clara Peña Cabezas			Gestora Social Local	3002801751	clara.pena@acueducto.com.co
	Daisy Sánchez			Gestora Social Local	_____	deisy.sanchez@acueducto.com.co
	Andrea Pintor			Parque Lineal Cuenca Tunjuelo	3112144547	andreapintor1106@gmail.com
	Kathia Rodríguez			Parque Lineal Cuenca Tunjuelo	3125230838	kathiarodriguezc@gmail.com
23	Nury Zoraida Pérez	IDRD	Calle 63 No. 59A - 06	Gestor local	3005512231	nury.perez@idrd.gov.co
	Viverly Núñez			Profesional social	3194949383	_____
24	Fabián Armando Murcia	IDPAC	Calle 5 # 35-05	Gestor Territorial	3166170062	fmurcia@participacionbogota.gov.co
	Vannesa García			Gestora social	310 7618929	wgarcia@participacionbogota.gov.co
25	Elkin González Guerrero	ASOJUNTAS	Ciudad Bolívar	Delegado	3004576487	elkindadey@gmail.com

	CONTRATO No. 01430 DE 2015

OBJETO: Proyecto Formulación Participativa del Plan de Manejo Ambiental del Parque Ecológico Distrital de Humedal Tunjo		
Ciudad Bolívar: Actores Color Naranja	Tunjuelito: Actores Color Verde	Sin color los actores que influyen en ambas localidades

ACTORES ESTRATEGICOS HUMEDAL TUNJO						
	ACTOR SOCIAL	ENTIDAD	DIRECCIÓN	CARGO	TELEFONO	CORREO ELECTRÓNICO
26	Andrea Jiménez	SDIS	Carrera 7 # 32 -12	Gestora local	3155861411	gestora.local.ciudadbolivar@gmail.com
	Ana Liliana Roa			Gestora local ambiente	319 5325817	aroaf@sdis.gov.co
	Vianey Alvarez			Gestora local juventud	3115508183	nevialto28@gmail.com
	Johanna Rodríguez			Delegada	3124411719	jrodriguezl@sdis.gov.co
27	Esteban García	Aguas de Bogotá	Carrera 21 - No 44-07/17	Gerencia Ambiental	3007865842	esteban.garcia@aguasdebogota.com.co
28	Juan Sebastián Callejas	UAESP	Av Caracas No. 53-80	Referente	3175214191	jcallejas@uaesp.gov.co
	Luis Felipe Pachón			Referente Recolección, Barrido y Limpieza	3158985140	lfpachon@uaesp.gov.co
	César Augusto Ávila Valenzuela			Referente Aprovechamiento	3212352295	acesara72@hotmail.com
	Nicolás Tobón			Referente	3204558029	ntobon@uaesp.gov.co

Fuente: Consorcio JA, 2016

ANEXO 2

EVIDENCIA DEL TALLER No. 1 SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO

- Taller con la comunidad de las dos localidades Ciudad Bolívar y Tunjuelito
    - Acta de reunión encuentro No. 1. con la comunidad
    - Listado de asistencia encuentro No. 1
    - Encuestas de Identificación de actores estratégicos
    - Presentación proyecto PEDH Tunjo
- Taller con la CAL de Tunjuelito
    - Acta de reunión encuentro CAL Tunjuelito
    - Listado de asistencia CAL Tunjuelito
    - Encuestas de Identificación de actores estratégicos
- Taller con la CAL de Ciudad Bolívar
    - Acta de reunión CAL Ciudad Bolívar
    - Listado de asistencia CAL Ciudad Bolívar
- Taller con las instituciones
    - Listado de asistencia - Rec. con las instituciones

- Taller con la comunidad de las dos localidades Ciudad Bolívar y Tunjuelito
  - Acta de reunión encuentro No. 1. con la comunidad

Encuentro No1 "Socialización del Proyecto"
Tunjo

AITEC	PROCESO ADMINISTRATIVO		Código	AR-AITEC-2012
			Versión	1
	FORMATO	ACTA DE REUNIONES PROYECTO SDA 01430 DE 2015	Pagina	PÁGINA2DE5

ACTA N° 00 **FECHA:** 04 / 03 / 2016

TEMA Y/O REUNION DE: Socialización - Proyecto (Humedal Tunjo)

14				
15				

ORDEN DEL DIA

1. Presentación del Proyecto PMA - Comunidad de el Tunjo

Presentación del PMA por parte de Andres Ariza coordinador del proyecto. Se explica que el 11 se firmó acta de inicio, explicación de valor total, inicio, equipo que conforma el CONSORCIO.

Explicación de Componente Diagnóstico (Base Ambiental y Social) se recalca que con la comunidad y apoyo se logra este fin, componente físico y prospectiva.

Se finaliza con la explicación de Plan de Accuón y lo que se quiere con el mismo.

Andrés Ariza comenta a la Comunidad el tema de Redelimitacuón se recalca la importancia de la participación Comunitaria para la construcción del Documento.

Interviene Paola, explicando el tema de encuentros, totalida 6, realizando talleres participativos ej. Mapa social.

ELABORO	APROBO	FECHA DE APROBACION	LOGO	VERSION
Lorena Ocampo	Juan Manuel Angulo	29/05/2012	JA AITEC	01

	PROCESO ADMINISTRATIVO		Código	AR-AITEC-2012
			Versión	1
AITEC	FORMATO	ACTA DE REUNIONES PROYECTO SDA 01430 DE 2015	Pagina	PÁGINA3DE5

ACTA N° 00 **FECHA: / /**

TEMA Y/O REUNION DE:

Preguntas y observaciones. (Surge Pregunta)
Disposicion de Tiempos y Espacios preocupa a la comunidad, sin embargo se les pasa el Formato de identificacion de actores para determinar disposicion.
Se recalca que todos los documentos, fotografias, etc que tenga la comunidad para el desarrollo del documento.
Relacion con la empresa de acueducto Bogotá?
y los Actores Privados que han modificado el Humedal. Colmotores, Transmilenio, etc.
Se aclara que la EAB hará parte del proceso para acbrar y apoyar.
Cuales son las expectativas pregunta Paola.
* Apropiacion 100% humedal. e
Riego a unos arboles, apoyo y fortalecimiento del Proceso.
Como poder trabajar dentro del Humedal, para generar empleo.

*Componente de Sostenibilidad Social.
Leon: Conocer el tema especificamente, muchos de los personas empezaron sembrando, Ningas, Pensar el Humedal.
Libelula se puede parecer al # Conejera en cuanto al tema social.
Que se entienda al # en Perspectiva de Cuenca
Les gustaria hacer Parte de los elementos de Planeacion del PMA.
Dialogo de Saberes
Libelula tiene Paihcalidad, si se pensaran en proyectos de Agricultura organica de espacios de la localidad.

ELABORO	APROBO	FECHA DE APROBACION	LOGO	VERSION
Lorena Ocampo	Juan Manuel Angulo	29/05/2012	JA AITEC	01

	PROCESO ADMINISTRATIVO		Código	AR-AITEC-2012
			Versión	1
AITEC	FORMATO	ACTA DE REUNIONES PROYECTO SDA 01430 DE 2015	Pagina	PÁGINA4DE5

ACTA N° 00

FECHA: 04 / 03 / 2016

TEMA Y/O REUNION DE:

-Problemas (Parqueadero, Basura, Indigentes)
Parque lineal en el Tunjuelo que va afectar el ecosistema
-Interés (Cuidado a la Cuenca)
50 Hojas en el Proceso del Humedal, y que el humedal no avanza. (Carlos)
y nos indica que hay problemáticas entre ellos las Barras Brabas.
que la comunidad está un poco reprimida al tema.
Proyecto, Casa linda y Retiro → Tenerlos en cuenta, en donde Avenida
nova Acuerdo 6 del 90. si efectivamente la avenida está. Avenida,
que cruza el humedal por la Mitad. (Av. Mariscal - Sucre)

Que tanto es el problema de las Barras, invitando a los jovenes a la
inclusión dentro de los proyectos Ambientales y es estímulo para los
mismos.
Tener en cuenta cada uno de los factores sociales.
Habla Nancy de SDA sobre el progreso del Humedal que nació de la
misma comunidad y como lo han protegido.
Sampa, Figura de Manejo que Natural, humedales asociado a las
inundaciones del Rio.
Se explica que dentro de los planes de acción y Proyecto se incluirán
proyectos como "Sembrado de árboles" y proyectos participativos.
que queden incluidas.
La SDA hace actividades Paralelas y se han identificado zonas,
para el tema de ampliación del Humedal, lo mismo la reunión de
las ufas.
El PMA, se haga en Forma Conjunta para el tema de retroalimentación
del producto.

ELABORO	APROBO	FECHA DE APROBACION	LOGO	VERSION
Lorena Ocampo	Juan Manuel Angulo	29/05/2012	JA AITEC	01

	PROCESO ADMINISTRATIVO		Código	AR-AITEC-2012
			Versión	1
AITEC	FORMATO	ACTA DE REUNIONES PROYECTO SDA 01430 DE 2015	Pagina	PÁGINA5DE5

ACTA N° 00 **FECHA: / /**

TEMA Y/O REUNION DE:

Proceso Asamblea SUR, informar sobre: Necesitan escuchar al acueducto que muestre todo lo que tienen pensado para la Cuenca del Río Tunjuelo para identificar la modificación.
Planeación Distrital tiene listo, actualizó el Macroproyecto.
- Habia Macroproyecto del Tunjuelo, con cero participación. Tubos escondidos, parque lineal (DISEÑO) ERU, por que luego coge por la chinguata que ya está detallado por los muros de Cemento.
- No hay que tocar semillas naturales, en el Tunjuelo y sopor todo.
- Tener cámaras por el tema de incendios y demás problemáticas ambientales generales.

OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES

Se convocara al Acueducto para dar claridad a la Comunidad Sobre el Parque de humedal el Tunjuelo

Proyecto Parque lineal del Tunjuelo, Sistema Abastecimiento de Agua.

ELABORO	APROBO	FECHA DE APROBACION	LOGO	VERSION
Lorena Ocampo	Juan Manuel Angulo	29/05/2012		01

- Listado de asistencia encuentro No. 1

	PROCESO ADMINISTRATIVO	Código	AR-AITEC-2012	ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
AITEC		Versión	1	
	FORMATO: PROYECTO SDA 01430 DE 2015			

HORA DE INICIO: 12:30 FECHA: 4 13 16

ASUNTO: Socialización del Proyecto Líderes Comunitarios hormedal/ El Tunjo

LISTA DE ASISTENCIA

Nº	NOMBRE Y APELLIDO	CARGO	ENTIDAD	EMAIL	TELÉFONO	FIRMA
1	Raquel Pastor		Junta Acc. Del Tunjito	m.pastor.r@hotmail.com	3005423620	
2	Jose Rodriguez	Líder Comunitario	Con gente del resguardo	rodriguez-90@hotmail.com	321 234 5593	
3	Luis Dominguez Lopez		Comunidad	Dominguez@gmail.com	3174	
4	Jhon Jairo Tibocha S	Asamblea Sur			320 2646	
5	José Miller Arevalo Almonacid		Asamblea sur	millerarevalo82@hotmail.com	3163506596	
6	Javier Reyes		Asamblea sur	[illegible]@gmail.com	3108711552	
7	William Quiroga			WILLIAMQUIROGA@HOTMAIL.COM	3012617165	
8	Juan Sanchez			Bogota79470@gmail.com	3124250303	
9	Alexander Morales			Valentinopardo@hotmail.com		

	PROCESO ADMINISTRATIVO		Código	AR-AITEC-2012	ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SECRETARÍA DE AMBIENTE
JA AITEC	FORMATO	PROYECTO SDA 01430 DE 2015	Versión	1	

HORA DE INICIO: 12:30 **FECHA:** 4 13 16

ASUNTO: Socializacion del Proyecto Lideres Comunitarios humedal el Tunjo

LISTA DE ASISTENCIA

N°	NOMBRE Y APELLIDO	CARGO	ENTIDAD	EMAIL	TELÉFONO	FIRMA
10	Angela Mendez			rocaleg@hotmail.com	4599386	Angela Méndez
11	Heidy Lozano O				7659833	Heidy Lozano
12	Andrea Catalina Delgado		Fundacion Semilleros Juntos Pa	ancadel4-@hotmail.com	3209513067 - 4349985	Catalina Delgado
13	Edwin Camilo torres Guanume		Fundacion Semillero Juntos Pa	semillerosguantesur@gmail.com comitetorresguanume@gmail.com	3133927726	
14	Javier Rodriguez R.		Fundacion Semillero Juntos P	Lasgars@hotmail.com	3002880777	JAFER X SIEMPRE
15	cristian stiven C.		Fundacion Semilleros JP	cristiandeleonsolorzano Lokovolo@outlook.co	3144230145	
16	Orlando Suatec Suata		Fundacion semilleros J.P	orlandosuatec_11@hotmail	7170639	
17	Mauricio Morales Parra		Fundacion Semilleros Juntos P	Pokluz-5suata-95@hotmail	3209415500	

JA AITEC	PROCESO ADMINISTRATIVO		Código	AR-AITEC-2012
			Versión	1
	FORMATO	PROYECTO SDA 01430 DE 2015		

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SECRETARÍA DE AMBIENTE

BOGOTÁ MEJOR PARA TODOS

HORA DE INICIO: 12:30

FECHA: 4 / 3 / 16

ASUNTO: Socialización del Proyecto Líderes Comunitarios humedal El Tunjo

LISTA DE ASISTENCIA

N°	NOMBRE Y APELLIDO	CARGO	ENTIDAD	EMAIL	TELÉFONO	FIRMA
	Carlos H Saavedra	Fundaprot	Protecho	[illegible]	3124410123	
	Alejandro Giraldo Sánchez	Administración Humedal Tunjo SER - SDA.	SER - SDA.	giraldo.andrey@gmail.com	3142074134	
	Tatiana Silva.	Rep. Legal	SIG.	tatiana.silvae@gmail.com.	3196037178	
	Luis Alfredo Gonzalez			Paisa1993@Hotmail.es	3222566423	
	Leidy Lorena Diaz C.			loren_9408@Hotmail.com	3204004907	
	Mayra Quintero Moreno	— " —	Comunidad	mdeguma@gmail.com	3115683920	
	Gaimar Arévalo	Profesional SDA	SPPA SDA	gaimar.arevalo@ambientebogota.gov.co	3778832	
	Nancy Castellanos	SPPA SDA	SPPA - SDA	nancy-castellanos@ambientebogota.gov.co	377 8837	

- Encuestas de Identificación de actores estratégicos

PROYECTO PARA LA FORMULACIÓN PARTICIPATIVA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE DE HUMEDAL EL TUNJO

Identificación de Actores Estratégicos

Fecha: 04/08/16 Nombres y Apellidos: Jorge Mauricio Morales Parra N° Cédula 1033701881 BTÁ

Teléfonos: 3009591500 Fundacion Correo electrónico: Patitas.Sirata95@Hotmail.Com

Entidad/Barrio: Semillero Juta Las Sabanas Cargo o rol Comunitario: _____

↳ Casa Tunja del Humal

¿Qué conoce del Humedal El Tunjo?: Que es un Sistema Ecologico Que Se Encuentra descuidado el distrito de Ambiente, en el Cual Se estan tomando de Manera Voluntaria ela Recuperacion del humedal el Tunjo el Cual Se a deteriorado por Contaminacion global y del humedal

¿En qué actividades ha participado en relación con el humedal El Tunjo?

Se ha participado en el Riego de Una Cantidad de Arboles que Se han Sembrado para Recuperar Parte del humedal

¿Qué le gustaría que se incluyera en el Plan de manejo ambiental del humedal El Tunjo?

Un Metodo de Sostenibilidad Pero aquello que tomaran Apropiacion del territorio Un Modo Que Se pueda limitar la Contaminación por parte de gente ~~diferente~~ Alejada del humedal.

Marque con una X el horario que más se le facilita para participar en las sesiones de formulación del Plan de manejo ambiental del humedal El Tunjo

- Lunes a Viernes mañana o tarde _____
- Lunes a Viernes mañana _____
- Lunes a viernes Tarde X
- Lunes a viernes Noche _____
- Sábados Mañana _____
- Sábados Tarde _____
- Domingos Mañana _____

Observaciones: _____

Firma Encuestado

15

PROYECTO PARA LA FORMULACIÓN PARTICIPATIVA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE DE HUMEDAL EL TUNJO

Identificación de Actores Estratégicos

Fecha: 04/08/16 Nombres y Apellidos: Dilan Franco Mora. N° Cédula 1026578231

Teléfonos: 3203565544 Correo electrónico: dilanbless@gmail.com.

Entidad/Barrio: Pretecho Cargo o rol Comunitario: _____

¿Qué conoce del Humedal El Tunjo?: Anteriormente se llamata libelula se. ha venido haciendo proceso de cultivo nativo hace mas o menos el año y en pretecho hace poco se sembraron, cerca de 500 arboles

¿En qué actividades ha participado en relación con el humedal El Tunjo?

Sembrado y mantenimiento de arboles.

¿Qué le gustaría que se incluyera en el Plan de manejo ambiental del humedal El Tunjo?

que se hiciera un proyecto el cual se incluya a todas las personas que estan sin oficio y obligamente viven en las localidades donde atraviesa el humedal

Marque con una X el horario que más se le facilita para participar en las sesiones de formulación del Plan de manejo ambiental del humedal El Tunjo

- Lunes a Viernes mañana o tarde _____
- Lunes a Viernes mañana _____
- Lunes a viernes Tarde _____
- Lunes a viernes Noche _____
- Sábados Mañana _____
- Sábados Tarde _____
- Domingos Mañana X

Observaciones: _____

Firma Encuestado

14

PROYECTO PARA LA FORMULACIÓN PARTICIPATIVA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE DE HUMEDAL EL TUNJO

Identificación de Actores Estratégicos

Fecha: 04-03-16 Nombres y Apellidos: Cristian Stuen Chaverra C. N° Cédula 1000987275

Teléfonos: 314 4230145 Correo electrónico: cristiandeleonseicarelokovoi@outlook.com

Entidad/Barrio: Casa Linda Cargo o rol Comunitario: _____

¿Qué conoce del Humedal El Tunjo?: Si lo conosco todos los dias vamos a regar los Arboles que hemos sembrado

¿En qué actividades ha participado en relación con el humedal El Tunjo?

tenemos masomenos 50 Arboles.

¿Qué le gustaría que se incluyera en el Plan de manejo ambiental del humedal El Tunjo?

que Hubieran mas capacitaciones y sostenimiento economico para los que estamos trabajando A diario con el proyecto

Marque con una X el horario que más se le facilita para participar en las sesiones de formulación del Plan de manejo ambiental del humedal El Tunjo

- Lunes a Viernes mañana o tarde _____
- Lunes a Viernes mañana _____
- Lunes a viernes Tarde X
- Lunes a viernes Noche _____
- Sábados Mañana _____
- Sábados Tarde _____
- Domingos Mañana _____

Observaciones: _____

Firma Encuestado

13

PROYECTO PARA LA FORMULACIÓN PARTICIPATIVA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE DE HUMEDAL EL TUNJO

Identificación de Actores Estratégicos

Fecha: 04/03/16 Nombres y Apellidos: Orlando suarez Suarez N° Cédula 1.033.803.623

Teléfonos: 7170639 Correo electrónico: orlandosuarez_1@hotmail.com

Entidad/Barrio: Fundacion semilleros JA Cargo o rol Comunitario: _____

¿Qué conoce del Humedal El Tunjo?: lo conosco vivo enfrente

¿En qué actividades ha participado en relación con el humedal El Tunjo?

siembra de arboles limpieza trabajo social etc.

¿Qué le gustaría que se incluyera en el Plan de manejo ambiental del humedal El Tunjo?

Marque con una X el horario que más se le facilita para participar en las sesiones de formulación del Plan de manejo ambiental del humedal El Tunjo

- Lunes a Viernes mañana o tarde _____
- Lunes a Viernes mañana _____
- Lunes a viernes Tarde X
- Lunes a viernes Noche _____
- Sábados Mañana _____
- Sábados Tarde _____
- Domingos Mañana _____

Observaciones: _____

_____

Firma Encuestado

12

PROYECTO PARA LA FORMULACIÓN PARTICIPATIVA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE DE HUMEDAL EL TUNJO

Identificación de Actores Estratégicos

Fecha: 04-03-16 Nombres y Apellidos: Jhon Alexander Morales P N° Cédula 1024577543

Teléfonos: _____ Correo electrónico: jalexmpp@hotmail.com

Entidad/Barrio: Casa Kunda Cargo o rol Comunitario: 1

¿Qué conoce del Humedal El Tunjo?: vivo hay cerca y el conocimiento del humedal es dos varias intervenciones de entidades como acueducto, electricidad, trasmilenio. etc y nuestras intervenciones en la siembra de arboles y su cuidado

¿En qué actividades ha participado en relación con el humedal El Tunjo?

Con la fundacion Semilleros por la paz hemos trabajado con niños en su cuidado, siembra, elaboracion de jardines, conservacion y riego diario

¿Qué le gustaría que se incluyera en el Plan de manejo ambiental del humedal El Tunjo?

que se recuperara totalmente y sus espejos de agua, que nos tuvieran de cuenta como habitantes y colaboradores voluntario del sector para un reconocimiento laboral.

Marque con una X el horario que más se le facilita para participar en las sesiones de formulación del Plan de manejo ambiental del humedal El Tunjo

- Lunes a Viernes mañana o tarde _____
- Lunes a Viernes mañana _____
- Lunes a viernes Tarde X
- Lunes a viernes Noche _____
- Sábados Mañana _____
- Sábados Tarde _____
- Domingos Mañana _____

Observaciones: _____

Firma Encuestado

11

PROYECTO PARA LA FORMULACIÓN PARTICIPATIVA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE DE HUMEDAL EL TUNJO

Identificación de Actores Estratégicos

Fecha: 04/3/16 Nombres y Apellidos: wilmer Yesid Quiroga N° Cédula 1024512332

Teléfonos: 3012617165 Correo electrónico: wyqr.123@hotmail.com

Entidad/Barrio: casalinda Cargo o rol Comunitario: —

¿Qué conoce del Humedal El Tunjo?: Se que en la Parte del humedal que yo vivo estaba habitado por 5 parcelados, también tenia conocimiento que llegan especies nativas, como aves, animales terrestres etc

¿En qué actividades ha participado en relación con el humedal El Tunjo?

he participado en mingas de agua o alcantarillado, plantas, etc

¿Qué le gustaría que se incluyera en el Plan de manejo ambiental del humedal El Tunjo?

Administrador

Marque con una X el horario que más se le facilita para participar en las sesiones de formulación del Plan de manejo ambiental del humedal El Tunjo

- Lunes a Viernes mañana o tarde _____
- Lunes a Viernes mañana _____
- Lunes a viernes Tarde _____
- Lunes a viernes Noche SI
- Sábados Mañana _____
- Sábados Tarde _____
- Domingos Mañana _____

Observaciones: _____

_____

Firma Encuestado

PROYECTO PARA LA FORMULACIÓN PARTICIPATIVA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE DE HUMEDAL EL TUNJO

Identificación de Actores Estratégicos

Fecha: 4/3/15 Nombres y Apellidos: Juan Alejandro Ramirez N° Cédula 7028584859

Teléfonos: 7377007 Correo electrónico: Alejandroramirez-463@hotmail.com

Entidad/Barrio: Protecho Cargo o rol Comunitario: Vendedor Informal

¿Qué conoce del Humedal El Tunjo?: Yo sabia que se llamaba la Libertad y que contiene bellas hermosas y otras aves.

¿En qué actividades ha participado en relación con el humedal El Tunjo?

Mantenimiento y Siembra de Arboles.

¿Qué le gustaría que se incluyera en el Plan de manejo ambiental del humedal El Tunjo?

Limpieza trimestral que se enfoque en los escombros.

Marque con una X el horario que más se le facilita para participar en las sesiones de formulación del Plan de manejo ambiental del humedal El Tunjo

- Lunes a Viernes mañana o tarde _____
- Lunes a Viernes mañana X
- Lunes a viernes Tarde _____
- Lunes a viernes Noche _____
- Sábados Mañana _____
- Sábados Tarde _____
- Domingos Mañana _____

Observaciones: ¡No tuve mucha tiempo para responder!

Juan Alejandro R.

Firma Encuestado

9.

PROYECTO PARA LA FORMULACIÓN PARTICIPATIVA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE DE HUMEDAL EL TUNJO

Identificación de Actores Estratégicos

Fecha: 4/03/16 Nombres y Apellidos: Javier Rodriguez Ramirez N° Cédula 7033760530

Teléfonos: 3002880777 Correo electrónico: Lasgars@hotmail.com

Entidad/Barrio: Casa Linda Cargo o rol Comunitario: Fundación Semillero Juntos Para Soñar

¿Qué conoce del Humedal El Tunjo?: Si lo conosco y trabajo en el regando unos arboles que resien se han senbrado..

¿En qué actividades ha participado en relación con el humedal El Tunjo?

Riego de arboles recoleccion de basura y con muchas ganas de seguir trabajando

¿Qué le gustaría que se incluyera en el Plan de manejo ambiental del humedal El Tunjo?

Que den unas capacitaciones y sostenimiento economico a la gente que quiere trabajar en el proyecto y construir mas el humedal

Marque con una X el horario que más se le facilita para participar en las sesiones de formulación del Plan de manejo ambiental del humedal El Tunjo

- Lunes a Viernes mañana o tarde _____
- Lunes a Viernes mañana _____
- Lunes a viernes Tarde _____
- Lunes a viernes Noche X
- Sábados Mañana _____
- Sábados Tarde _____
- Domingos Mañana _____

Observaciones: _____

_____

Firma Encuestado

8

PROYECTO PARA LA FORMULACIÓN PARTICIPATIVA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE DE HUMEDAL EL TUNJO

Identificación de Actores Estratégicos

Fecha: 4/Mar/2016 Nombres y Apellidos: Edwin Camilo Torres Guanume N° Cédula 80 895 105

Teléfonos: 3133927726 Correo electrónico: camilotorresguanume@gmail.com

Entidad/Barrio: Casalinda del Tunal Cargo o rol Comunitario: Semillero Juntos Para Soñar fundación.

¿Qué conoce del Humedal El Tunjo?: Que linderca con mi barrio Casalinda y aporta a fortalecer proyectos ambientales para la comunidad favoreciendo a niños jovenes y adultos

¿En qué actividades ha participado en relación con el humedal El Tunjo?

Jornadas de aseo, Contextualización y presentación del ~~Tunjo~~ humedal con herramientas Didácticas a niños, riego de plantas

¿Qué le gustaría que se incluyera en el Plan de manejo ambiental del humedal El Tunjo?

Capacitaciones y talleres en relación ambiental para los niños y la comunidad.

-Proponer contratación para los muchachos.

Marque con una X el horario que más se le facilita para participar en las sesiones de formulación del Plan de manejo ambiental del humedal El Tunjo

- Lunes a Viernes mañana o tarde _____
- Lunes a Viernes mañana _____
- Lunes a viernes Tarde _____
- Lunes a viernes Noche X
- Sábados Mañana _____
- Sábados Tarde _____
- Domingos Mañana _____

Observaciones: _____

Firma Encuestado

7

PROYECTO PARA LA FORMULACIÓN PARTICIPATIVA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE DE HUMEDAL EL TUNJO

Identificación de Actores Estratégicos

Fecha: 04-03-16 Nombres y Apellidos: Juan José sanchez Velasquez N° Cédula 9901141268 4

Teléfonos: 3124250503 Correo electrónico: Jota1941@gmail.com

Entidad/Barrio: Casa Linda Cargo o rol Comunitario: _____

¿Qué conoce del Humedal El Tunjo?: Que en el humedal viven especies como Patos, Pajaros y varios tipos de reptiles

¿En qué actividades ha participado en relación con el humedal El Tunjo?

en regar varios arbolos y hacer labores de limpieza de basuras en el humedal

¿Qué le gustaría que se incluyera en el Plan de manejo ambiental del humedal El Tunjo?

una oportunidad laboral para nosotros los que vivimos cerca al humedal

Marque con una X el horario que más se le facilita para participar en las sesiones de formulación del Plan de manejo ambiental del humedal El Tunjo

- Lunes a Viernes mañana o tarde _____
- Lunes a Viernes mañana _____
- Lunes a viernes Tarde _____
- Lunes a viernes Noche _____
- Sábados Mañana _____
- Sábados Tarde _____
- Domingos Mañana _____

Observaciones: _____

Firma Encuestado

PROYECTO PARA LA FORMULACIÓN PARTICIPATIVA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE DE HUMEDAL EL TUNJO

Identificación de Actores Estratégicos

Fecha: 2/3/2016 Nombres y Apellidos: Jaudes Rojas N° Cédula 7282919

Teléfonos: 3108711552 Correo electrónico: corpocrisla@hotmail.com

Entidad/Barrio: Aures Cargo o rol Comunitario: Consejo del Tunjuelo

¿Qué conoce del Humedal El Tunjo?: Su historia

¿En qué actividades ha participado en relación con el humedal El Tunjo?

Caminatas, navegación, fiesta, campamento, observación Astronómica, habilidades Geomorficas e hidrologicas Agricultura Urbana, pesca, madera, ritual ancestral.

¿Qué le gustaría que se incluyera en el Plan de manejo ambiental del humedal El Tunjo?

Los Actores se involucren de manera efectiva en su preservación, reparación, conservación en plan de sostenibilidad a 5 años con recursos para la comunidad.

Marque con una X el horario que más se le facilita para participar en las sesiones de formulación del Plan de manejo ambiental del humedal El Tunjo

- Lunes a Viernes mañana o tarde _____
- Lunes a Viernes mañana X
- Lunes a viernes Tarde _____
- Lunes a viernes Noche _____
- Sábados Mañana _____
- Sábados Tarde _____
- Domingos Mañana _____

Observaciones: _____

Firma Encuestado corpocrisla@hotmail.com

PROYECTO PARA LA FORMULACIÓN PARTICIPATIVA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE DE HUMEDAL EL TUNJO

Identificación de Actores Estratégicos

Fecha: 04-08-16 Nombres y Apellidos: José Miller Acosta A N° Cédula 80242714

Teléfonos: 3163508596 Correo electrónico: milleracosta1982@hotmail.com

Entidad/Barrio: Asamblea Sur Cargo o rol Comunitario: _____

¿Qué conoce del Humedal El Tunjo?: Su ubicacion en que localidad queda

¿En qué actividades ha participado en relación con el humedal El Tunjo?

En aula ambiental

¿Qué le gustaría que se incluyera en el Plan de manejo ambiental del humedal El Tunjo?

Marque con una X el horario que más se le facilita para participar en las sesiones de formulación del Plan de manejo ambiental del humedal El Tunjo

- Lunes a Viernes mañana o tarde _____
- Lunes a Viernes mañana _____
- Lunes a viernes Tarde _____
- Lunes a viernes Noche _____
- Sábados Mañana X
- Sábados Tarde _____
- Domingos Mañana _____

Observaciones: _____

Firma Encuestado

4

PROYECTO PARA LA FORMULACIÓN PARTICIPATIVA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE DE HUMEDAL EL TUNJO

Identificación de Actores Estratégicos

Fecha: 4/3/16 Nombres y Apellidos: Manuel Ponton N° Cédula 1022347061

Teléfonos: 3016925283 Correo electrónico: mgponton@hotmail.com

Entidad/Barrio: La Gaitana del Tunjelo Cargo o rol Comunitario: _____

¿Qué conoce del Humedal El Tunjo?: Historia Social - Comunitaria - Régimen hídrico - Especies Fauna - Flora - Tensionantes -

¿En qué actividades ha participado en relación con el humedal El Tunjo?

Gremio - Monitoreo - Investigación Científica -

¿Qué le gustaría que se incluyera en el Plan de manejo ambiental del humedal El Tunjo?

Una Perspectiva de cerca de cerca Tunjelo.
Una Perspectiva de conectividad ecológica.

Marque con una X el horario que más se le facilita para participar en las sesiones de formulación del Plan de manejo ambiental del humedal El Tunjo

- Lunes a Viernes mañana o tarde _____
- Lunes a Viernes mañana _____
- Lunes a viernes Tarde X
- Lunes a viernes Noche _____
- Sábados Mañana _____
- Sábados Tarde _____
- Domingos Mañana _____

Observaciones: _____

Firma Encuestado

3

PROYECTO PARA LA FORMULACIÓN PARTICIPATIVA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE DE HUMEDAL EL TUNJO

Identificación de Actores Estratégicos

Fecha: 4/06/16 Nombres y Apellidos: Andrea Carolina Delgado N° Cédula 1018447676 Bta C.

Teléfonos: 3200513061. Correo electrónico: andade14-@hotmail.com.

Entidad/Barrio: Casa Verde Cargo o rol Comunitario: Fundación Semillero Juntos para Soñar.

¿Qué conoce del Humedal El Tunjo?: Lo reconozco como un espacio en el que convergen múltiples factores en los que se ve afectada la conservación de la flora y la fauna, al mismo tiempo ~~el~~ como apropiación del lugar como centro de restauración de la vida natural (animal y vegetal)

¿En qué actividades ha participado en relación con el humedal El Tunjo?

Procesos de formación con niños, niñas y jóvenes de los barrios Casa Verde y Bolonia frente a la importancia de reconocer el espacio como territorio de participación y apropiación.

¿Qué le gustaría que se incluyera en el Plan de manejo ambiental del humedal El Tunjo?

Promover procesos de participación y apropiación del territorio desde talleres, encuentros de formación que incluya a diferentes actores de la comunidad (niños niñas, jóvenes, adultos)

Marque con una X el horario que más se le facilita para participar en las sesiones de formulación del Plan de manejo ambiental del humedal El Tunjo

- Lunes a Viernes mañana o tarde _____
- Lunes a Viernes mañana _____
- Lunes a viernes Tarde _____
- Lunes a viernes Noche X.
- Sábados Mañana _____
- Sábados Tarde _____
- Domingos Mañana _____

Observaciones: _____

Firma Encuestado

2

(3)

PROYECTO PARA LA FORMULACIÓN PARTICIPATIVA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE DE HUMEDAL EL TUNJO

Identificación de Actores Estratégicos

Fecha: 4/03/2016 Nombres y Apellidos: Carlos H Sarmiento N° Cédula 91.011.996

Teléfonos: 3120970123 Correo electrónico: thesmandragora@hotmail.com

Entidad/Barrio: Proyecto Cargo o rol Comunitario: Líder Ambiental

¿Qué conoce del Humedal El Tunjo?: Hace 16 Años Se formo Iniciativa para Salvar la Hechura del Humedal

¿En qué actividades ha participado en relación con el humedal El Tunjo?

Siembra, podas, limpieza

¿Qué le gustaría que se incluyera en el Plan de manejo ambiental del humedal El Tunjo?

Que Solamente la comunidad la Realice, Juntas Segregadas

Marque con una X el horario que más se le facilita para participar en las sesiones de formulación del Plan de manejo ambiental del humedal El Tunjo

- Lunes a Viernes mañana o tarde _____
- Lunes a Viernes mañana _____
- Lunes a viernes Tarde _____
- Lunes a viernes Noche _____
- Sábados Mañana _____
- Sábados Tarde X
- Domingos Mañana _____

Observaciones: _____

Carlos H Sarmiento

Firma Encuestado

1

- Presentación proyecto PEDH Tunjo



CONCURSO DE MÉRITOS No. SDA- CM-053-2015

CONTRATO No. 01430 de 2015

MARZO DE 2016



- Objetivo de la Reunión
- Temas generales del contrato
- Presentación del equipo profesional de la SDA
- Presentación del equipo profesional del CONTRATISTA
- Necesidad del proyecto
- Localización y tipo de proyecto
- Descripción de las actividades del proyecto (FASES)
- Inquietudes por parte de los participantes



Informar a la comunidad interesada lo relacionado al contrato No. 01430 de 2015, cuyo objeto es la "***Formulación Participativa de los Planes de Manejo Ambiental de los Parques Ecológicos Distritales de Humedal, El Salitre, La Isla y El Tunjo***".



PEDH - SALITRE



PEDH -ISLA



PEDH - TUNJO



TEMAS GENERALES	
VALOR	$ 259.500.000 M.cte
PLAZO DE EJECUCIÓN	10 meses
FECHA DE INICIO	11 de Febrero de 2016
FECHA DE TERMINACIÓN	11 de Diciembre 2016



NOMBRE	CARGO
Dra. LILIANA VILLAREAL NIÑO	SUBDIRECTORA DE POLÍTICAS Y PLANES AMBIENTALES
MARIA DEL CARMEN PEREZ	BIÓLOGA
NANCY CASTELLANOS	ING. FORESTAL



PERSONAL PROFESIONAL

NOMBRE	CARGO
LEONARDO ANDRÉS ARIZA	COORDINADOR
PAOLA QUEVEDO MORENO	TRABAJADORA SOCIAL
JAIR MORA GAMBOA	PROFESIONAL BIÓLOGO
LUZ HELENA GOMEZ	PROFESIONAL LIMNÓLOGO
CARLOS RIVERA	PROFESIONAL FÍSICO
JESÚS ERNESTO TORRES	PROFESIONAL HIDRÁULICO
WILLIAM ANDRÉS CASTILLO	PROFESIONAL EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA



EQUIPO PROFESIONAL CONSORCIO JA

PERSONAL DE APOYO

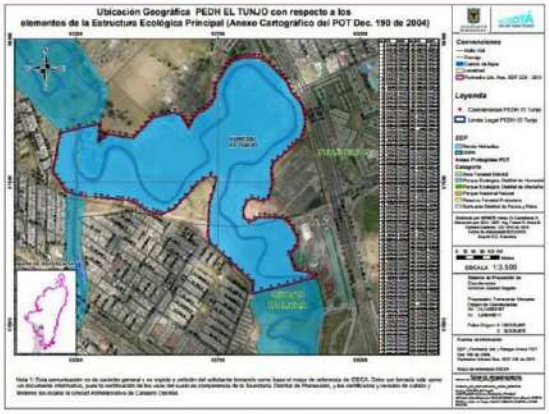
NOMBRE	CARGO
MARTIN ALFONSO SANCHEZ	REPRESENTANTE LEGAL
JOHANNA BAYONA LOPEZ	DIRECTORA TÉCNICA DE AITEC S.A.S
JOANNA BARRERA OLARTE	INGENIERO DE PROYECTO
SERGIO FLOREZ	INGENIERO DE APOYO



DESCRIPCIÓN DE LA NECESIDAD

Constitución Política – Artículos 79 y 80, Establece	**"Es deber del estado, proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y planificar el aprovechamiento de los recursos naturales..."**
"El sistema de Áreas protegidas del Distrito Capital (SAP), es el conjunto de espacios con valores singulares para el patrimonio natural del Distrito Capital, la Región o la Nación, cuya preservación resulta imprescindible para el funcionamiento de los ecosistemas, la conservación de la biodiversidad y la evolución de la cultura en el Distrito". Recientemente han sido incorporados al SAP, nuevos Parques Ecológicos Distritales de Humedal	
SALITRE	Declarado mediante el Acuerdo 487 de 2011
ISLA Y TUNJO	Declarados mediante el Acuerdo 577 de 2014
"Categoría que en el Decreto Distrital 190 de 2004 los identifica como una unidad ecológica en la cual se incluye el cuerpo de agua, la ronda hidráulica y la zona de manejo y preservación Ambiental"	





Fuente: SDA, 2016



¿QUÉ ES UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL?

El Plan de Manejo Ambiental de las áreas protegidas constituye un instrumento que debe ser construido con la participación de los diferentes actores institucionales y comunitarios, mediante el cual a partir del diagnóstico de la zona de estudio, establece la zonificación para su manejo, se definen objetos y objetivos de conservación y se formula el plan de acción que incluye los programas y proyectos que permitan la consolidación del área protegida.



PARTICIPACIÓN COMUNITARIA

Se entiende como una toma de conciencia colectiva de toda la comunidad, por medio de la reflexión crítica y la promoción de formas asociativas y organizativas que facilita el bien común; es decir, se pretende vincular a la comunidad para la:

ESTRATEGIA DE PARTICIPACIÓN COMUNITARIA



Fuente:
http://biblioteca.sena.edu.co/cgi-bin/koha/opac-retrieve-file.pl?id=2f2d1e1e1e1e1e1e1e1e1e1e1e1e1e1e





Fuente:
http://bed.com.co/wp-content/uploads/2013/08/trabajo-en-equipo.jpg

1. Actividades Preliminares

- Listado de actores estratégicos comunitarios e institucionales.
- Estrategia de Participación con la agenda de trabajo a seguir





2. Diagnóstico Regional y Caracterización del PEDH

- Análisis del contexto regional con la respectiva cartografía.
- Caracterización física, biológica, social, económica y predial, así como lo relacionado con las áreas de amenazas naturales.





3. Objetivos y Objetos de conservación identificados

4. Análisis prospectivo

5. Zonificación de Manejo

6. Cartografía de los anteriores temas





7. Delimitación y Topografía del PEDH

- Delimitación del área protegida, revisión de límites actuales de delimitación.
- Propuesta de redelimitación.





8. Plan de Acción

- Incluye las estrategias, programas y proyectos, estos últimos con las respectivas actividades, objetivos, plazo, prioridad, indicadores, ejecutores, cronograma y presupuesto.





INQUIETUDES POR PARTE DE LOS PARTICIPANTES



¡TU AYUDA ES IMPORTANTE!



- Taller con la CAL de Tunjuelito

  - Acta de reunión encuentro CAL Tunjuelito

Encuentro No1. "Socialización del Proyecto"
Tunjo - CAL Tunjuelito

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE AMBIENTE

Hoja 1 de 3

ACTA DE REUNIÓN N°____

DEPENDENCIA:

REUNIÓN INTERNA___ REUNIÓN EXTERNA___

FECHA	DIA	MES	AÑO	HORA DE INICIO	HORA DE TERMINACIÓN
	11	03	16	2:00 p.m	3:30 p.m.

OBJETO DE LA REUNIÓN

(REALICE UNA BREVE DESCRIPCIÓN DEL OBJETO DE LA REUNIÓN).

Presentar el Proyecto de Formulacion del PMA al CAL de Tunjuelito

TEMAS TRATADOS

(RELACIONE BREVEMENTE CADA UNO DE LOS TEMAS TRATADOS)

1. Presentacion del Consocio y equipo SDA
2. Presentacion de las Fases del Proyecto
3. Explicacion estrategia Participativa.
4. Resolver Dudas y Sugerencias

126PG01-PR08-M-A2-V.8.0

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ MEJOR PARA TODOS

DESARROLLO DE LA REUNIÓN

(REALICE UN BREVE RESUMEN DEL DESARROLLO DE LA REUNIÓN E INCLUYA LECTURA Y APROBACIÓN DEL ACTA ANTERIOR CUANDO APLIQUE).

La Trabajadora Social Presento el equipo y las fases del Proyecto: Diagnostico, Prospectiva y Zonificacion y Plan de Accion. Ademas explico la estrategia de participacion y la importancia de que todos los actores sociales hagan parte del proceso.

ACUERDOS Y COMPROMISOS

El Consorcio enviará la presentacion del Proyecto, su Ficha tecnica y los siguientes documentos de apoyo a todos los participantes por correo:
- ✓ Politica Distrital de Humedales
- ✓ Protocolo de Restauracion de Humedales
- ✓ Como hacer un PMA

	NOMBRE	TELEFONO	FIRMA
Responsable de la actividad	CONSORCIO JA	2114511	

Anexo1: La lista de asistencia que hace parte integral del acta.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE AMBIENTE

RELACIÓN DE ASISTENCIA

DEPENDENCIA:

FECHA: 11/03/2016 **HORA DE INICIO** 2:00 pm **HORA DE TERMINACIÓN**

LUGAR: Casa de la cultura Tunjuelito **TEMA:** CAL de Tunjuelito

NOMBRE	DEPENDENCIA /ENTIDAD	TELÉFONO	CORREO ELECTRÓNICO	FIRMA
Paola Bocca	RGE BGA / Alcaldía Tunjuelito	3182720475	ingpbocca@gmail.com	
Diana P Sandoval	Consorcio Chiguaza	2212559	consorcio.chiguaza@gmail.com	
Marcelo A. Ramos E	Consorcio Organización Chiguaza	3002194526	arq.marcaloramos@gmail.com	
J. Bismarck Aragon	Policía Nacional	3192052158	bismarckdejesus@gmail.com	
Julio Yesid	Policía Nacional	3102771635	j_eranoqus@yahoo.es	
Erika Cristina	Medio ambiente	4856484		
[illegible]	Consorcio Chiguaza	3196210046	consorcio.chiguazaal	
Daniel Vega	C.E.P.A	3163583257	vegadaniel@hotmail.com	
Eida Costa Gómez	SPBL SDHT	3208322765	ecostasg@habitatbogota.gov.co	

Responsable de la actividad: CONSORCIO JA – AITEC S.A.S

125PG01-PR08-M-A2-V.8.0

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ MEJOR PARA TODOS

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE AMBIENTE

RELACIÓN DE ASISTENCIA

DEPENDENCIA:

FECHA: 11/08/2016 **HORA DE INICIO** 2:00 pm **HORA DE TERMINACIÓN**

LUGAR: Casa de la cultura Tunjuelito **TEMA:** CAL de Tunjuelito

NOMBRE	DEPENDENCIA /ENTIDAD	TELÉFONO	CORREO ELECTRÓNICO	FIRMA
Germán Arévalo	SDA - SPPA	3778830	germanarevalo@ambientebogota.gov.co	
Nancy Castellanos	SDA SPPA	3778837	nancy-castellanos@ambientebogota.gov.co	
Jean Paul Tolosa	SDA- OPEL	3187814383	ambiente46tunjuelito@gmail.com	
ALEJANDRO VELEZ S.	H. TUNJUELITO	3172932334	ECSATUNJUELITO@SMAIL.COM	

Responsable de la actividad: CONSORCIO JA – AITEC S.A.S

126PG01-PR08-M-A2-V.8.0

2/2

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ MEJOR PARA TODOS

- Encuestas de Identificación de actores estratégicos

PROYECTO PARA LA FORMULACIÓN PARTICIPATIVA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE DE HUMEDAL EL TUNJO

Identificación de Actores Estratégicos

Fecha: 11-03-16 Nombres y Apellidos: Eida Cortés Gómez N° Cédula 39611751

Teléfonos: 3208322765 Correo electrónico: ecortesg@habitatbogota.gov.co

Entidad/Barrio: SDHT Cargo o rol Comunitario: Gestora Localidad

¿Qué conoce del Humedal El Tunjo?: Es reconocido a partir de diciembre como el poligono 258

¿En qué actividades ha participado en relación con el humedal El Tunjo?

Recorridos, recuperación espacio.

¿Qué le gustaría que se incluyera en el Plan de manejo ambiental del humedal El Tunjo?

Conservación
limpieza (basuras, buchones etc)

Marque con una X el horario que más se le facilita para participar en las sesiones de formulación del Plan de manejo ambiental del humedal El Tunjo

- Lunes a Viernes mañana o tarde _____
- Lunes a Viernes mañana X
- Lunes a viernes Tarde _____
- Lunes a viernes Noche _____
- Sábados Mañana _____
- Sábados Tarde _____
- Domingos Mañana _____

Observaciones: Es conveniente los recorridos por la mañana para poder visibilizar las aves

Firma Encuestado

9.

PROYECTO PARA LA FORMULACIÓN PARTICIPATIVA
DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL
DEL PARQUE DE HUMEDAL
EL TUNJO
Identificación de Actores Estratégicos

Fecha: 110316 Nombres y Apellidos: IT. Julio Fernando Hoya F. N° Cédula 79.704.919

Teléfonos: 310-2771635 Correo electrónico: jeranopus 30 @gmail.com

Entidad/Barrio: Policía Nacional - Tatima Cargo o rol Comunitario: jefe investigación - grupo prevención

¿Qué conoce del Humedal El Tunjo?: Desde hace cuatro años se ha realizado actividades comunitarias en limpieza conservación, mantenimiento del humedal, y por ende se distingue sus cambios, límites, cambios río Tunjuelito, su propia evolución del humedal, algunos problemas → Basuras, escombros, quemas, ganado,

¿En qué actividades ha participado en relación con el humedal El Tunjo?

Con el grupo cívico juvenil y el centro experimental se han realizado conservación del mismo así como su parte de prevención delincuencial. se han organizado las mingas ambientales

¿Qué le gustaría que se incluyera en el Plan de manejo ambiental del humedal El Tunjo?

la organización de la ronda paisaje o corredor de la comunidad, obviamente sin dejar el río Tunjuelito para del mismo

Marque con una X el horario que más se le facilita para participar en las sesiones de formulación del Plan de manejo ambiental del humedal El Tunjo

- Lunes a Viernes mañana o tarde ____
- Lunes a Viernes mañana ____
- Lunes a viernes Tarde ____
- Lunes a viernes Noche ____
- Sábados Mañana X
- Sábados Tarde ____
- Domingos Mañana X

Observaciones: ____

IT. Julio Hoya

Firma Encuestado

8

PROYECTO PARA LA FORMULACIÓN PARTICIPATIVA
DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL
DEL PARQUE DE HUMEDAL
EL TUNJO
Identificación de Actores Estratégicos

Fecha: 11-03-16 Nombres y Apellidos: Bismarck Aragón C. N° Cédula 11800556

Teléfonos: 3192052158 Correo electrónico: bismarckdejesus@gmail.com

Entidad/Barrio: Policia Nacional-Fatima Cargo o rol Comunitario: Responsable SGA

¿Qué conoce del Humedal El Tunjo?: La importancia que tiene dentro de la localidades lo que permite que algunos residentes del Sector se apropien de Actividades para Su Conservación

¿En qué actividades ha participado en relación con el humedal El Tunjo?

Prestación de Seguridad Jornadas de limpieza, Jornadas de Sensibilización para Su conservación.

¿Qué le gustaría que se incluyera en el Plan de manejo ambiental del humedal El Tunjo?

Senderos para que la comunidad lo conozcan.

Marque con una X el horario que más se le facilita para participar en las sesiones de formulación del Plan de manejo ambiental del humedal El Tunjo

- Lunes a Viernes mañana o tarde X
- Lunes a Viernes mañana ____
- Lunes a viernes Tarde ____
- Lunes a viernes Noche ____
- Sábados Mañana ____
- Sábados Tarde ____
- Domingos Mañana ____

Observaciones: ____

Firma Encuestado

7

PROYECTO PARA LA FORMULACIÓN PARTICIPATIVA
DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL
DEL PARQUE DE HUMEDAL
EL TUNJO
Identificación de Actores Estratégicos

Fecha: 11/03/16 Nombres y Apellidos: Daniel Vega N° Cédula 1033700550

Teléfonos: 3163583257 Correo electrónico: Vegadaniela29@hotmail.com

Entidad/Barrio: CEPA / Tunal Cargo o rol Comunitario: Mediador / Residente

¿Qué conoce del Humedal El Tunjo?: Soy vecino, lo he recorrido de lado a lado. Igualmente he trabajado en el humedal, pues soy uno de los mediadores del CEPA.

¿En qué actividades ha participado en relación con el humedal El Tunjo?

De manera directa con el Comité de Pensamiento del Agua - CEPA

¿Qué le gustaría que se incluyera en el Plan de manejo ambiental del humedal El Tunjo?

Incluir el tema de vigilancia, Disposición de Residuos Sólidos, Protección y conservación de especies de Fauna y Flora.

Marque con una X el horario que más se le facilita para participar en las sesiones de formulación del Plan de manejo ambiental del humedal El Tunjo

- Lunes a Viernes mañana o tarde ____
- Lunes a Viernes mañana ____
- Lunes a viernes Tarde ____
- Lunes a viernes Noche ____
- Sábados Mañana X
- Sábados Tarde ____
- Domingos Mañana ____

Observaciones: ____

Firma Encuestado

6.

PROYECTO PARA LA FORMULACIÓN PARTICIPATIVA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE DE HUMEDAL EL TUNJO

Identificación de Actores Estratégicos

Fecha: 11/03/16 Nombres y Apellidos: ALEJANDRO VEGA N° Cédula 80257188

Teléfonos: 3172931334 Correo electrónico: GESATVINOVELITO@GMAIL.COM

Entidad/Barrio: TEJAR ONTANIO Cargo o rol Comunitario: COMUNIDAD.

¿Qué conoce del Humedal El Tunjo?: ES UN SISTEMA DE HUMEDALES COMPUESTO POR UN CIRCUITO DE ESPEJOS DE AGUA.

¿En qué actividades ha participado en relación con el humedal El Tunjo?

RECORRIDOS, LIMPIETA, AVISTAMIENTO AVES, MEMORIA HISTORICA, EDUCACION.

¿Qué le gustaría que se incluyera en el Plan de manejo ambiental del humedal El Tunjo?

EL ENCERRAMIENTO, VIGILANCIA, ADECUACION DE SENDEROS, EQUIPOS DE EDUCACION PARA RECORRIDOS DE INTERPRETACION.

Marque con una X el horario que más se le facilita para participar en las sesiones de formulación del Plan de manejo ambiental del humedal El Tunjo

- Lunes a Viernes mañana o tarde _____
- Lunes a Viernes mañana _____
- Lunes a viernes Tarde _____
- Lunes a viernes Noche _____
- Sábados Mañana ✓
- Sábados Tarde ✓
- Domingos Mañana ✓

Observaciones: _____

AVELET.

Firma Encuestado

5.

PROYECTO PARA LA FORMULACIÓN PARTICIPATIVA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE DE HUMEDAL EL TUNJO

Identificación de Actores Estratégicos

Fecha: 11/03/16 Nombres y Apellidos: [illegible] N° Cédula 35330352

Teléfonos: 3136336495 Correo electrónico: [illegible]@hotmail.com

Entidad/Barrio: C. E. S. Cargo o rol Comunitario: Líder

¿Qué conoce del Humedal El Tunjo?: La historia el proceso de Recuperación porque hace 8 años era un Rastrojo con la comunidad se hecho su recuperación

¿En qué actividades ha participado en relación con el humedal El Tunjo?

La limpieza de arboles para que los pajaros emigratorios tenga que comer donde anidar

¿Qué le gustaría que se incluyera en el Plan de manejo ambiental del humedal El Tunjo?

La participación que se hecho desde el Centro ejemplo el Jornal con comunidad sobre todos los líderes

Marque con una X el horario que más se le facilita para participar en las sesiones de formulación del Plan de manejo ambiental del humedal El Tunjo

- Lunes a Viernes mañana o tarde ____
- Lunes a Viernes mañana X
- Lunes a viernes Tarde ____
- Lunes a viernes Noche ____
- Sábados Mañana ____
- Sábados Tarde ____
- Domingos Mañana ____

Observaciones: ____

Firma Encuestado

4

PROYECTO PARA LA FORMULACIÓN PARTICIPATIVA
DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL
DEL PARQUE DE HUMEDAL
EL TUNJO
Identificación de Actores Estratégicos

2016

Fecha: 11 Marzo Nombres y Apellidos: Rocio Andrea Barrera N° Cédula 30194800.

Teléfonos: 3195484549 Correo electrónico: porphirulamartinica@hotmail.com

Entidad/Barrio: CEPA Cargo o rol Comunitario: _____

¿Qué conoce del Humedal El Tunjo?:

Proceso de actores, Ecología del humedal, Biología de sp. propias de este ecosistema, proceso de declaratoria, procesos de educación Ambiental, Participación Comunitaria Gestión Interistitucional y proceso de Mesa Distrital e Interlocal del humedal.

¿En qué actividades ha participado en relación con el humedal El Tunjo?

Mingas, Talleres, Recorridos, Monitoreos, Consultorias en temas de intervención de procesos - proyectos comunitarios, universitarios y de colegios + apoyo en procesos de Siembra y diseños paisajistas.

¿Qué le gustaría que se incluyera en el Plan de manejo ambiental del humedal El Tunjo?

Como parte de mi tesis de maestria estoy elaborando recomendaciones - sugerencias que pueden alimentar el PMA y son necesarias a tener en cuenta en el marco de Politica de Humedales y Protocolo de Restauración de humedales

Marque con una X el horario que más se le facilita para participar en las sesiones de formulación del Plan de manejo ambiental del humedal El Tunjo

- Lunes a Viernes mañana o tarde _____
- Lunes a Viernes mañana _____
- Lunes a viernes Tarde _____
- Lunes a viernes Noche _____
- Sábados Mañana X
- Sábados Tarde X
- Domingos Mañana X

Observaciones: Con todo gusto.
Quedo pendiente de apoyar el proceso/fases del PMA del humedal

Firma Encuestado

3

PROYECTO PARA LA FORMULACIÓN PARTICIPATIVA
DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL
DEL PARQUE DE HUMEDAL
EL TUNJO
Identificación de Actores Estratégicos

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C

Fecha: 11/03/16 Nombres y Apellidos: Maria Eugenia Diaz N° Cédula 39715063

Teléfonos: 3196536206 Correo electrónico: ~~mdiaz~~ medal65@hotmail.com

Entidad/Barrio: San Benito Cargo o rol Comunitario: comité Ambiental

¿Qué conoce del Humedal El Tunjo?: si hay especies nativas a su alrededor hay siembra de vegetacion como el buchan

¿En qué actividades ha participado en relación con el humedal El Tunjo?

con colegios caminatas al rededor del humedal y como cuidadora por parte del cerro y Formados de terminales Tullenos en distintos Humedales

¿Qué le gustaría que se incluyera en el Plan de manejo ambiental del humedal El Tunjo?

Mas especies Nativas Para Seguirlo conservando como El humedal de tunjo y los habitantes

Marque con una X el horario que más se le facilita para participar en las sesiones de formulación del Plan de manejo ambiental del humedal El Tunjo

- Lunes a Viernes mañana o tarde _____
- Lunes a Viernes mañana _____
- Lunes a viernes Tarde _____
- Lunes a viernes Noche _____
- Sábados Mañana X
- Sábados Tarde _____
- Domingos Mañana _____

Observaciones: ~~Si~~ bo si se le da mas apoyo al humedal

Maria Eugenia D

Firma Encuestado

2

- Taller con la CAL de Ciudad Bolívar
  - Acta de reunión CAL Ciudad Bolívar

Encuentro No 1. " Socialización del Proyecto"
Tunjo - CAL Ciudad Bolivar

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE AMBIENTE

ACTA DE REUNIÓN N°_____

DEPENDENCIA:

REUNIÓN INTERNA___ REUNIÓN EXTERNA___

	DIA	MES	AÑO	HORA DE INICIO	HORA DE TERMINACIÓN
FECHA	13	04	16	9:00 am.	

OBJETO DE LA REUNIÓN
(REALICE UNA BREVE DESCRIPCIÓN DEL OBJETO DE LA REUNIÓN).

- Presentar el Proyecto PMA Tunjo en la CAL de Ciudad Bolivar
- Entregar la invitacion al taller N° 2.

TEMAS TRATADOS
(RELACIONE BREVEMENTE CADA UNO DE LOS TEMAS TRATADOS)

- ✓ Presentacion del Proyecto – Equipo de Trabajo
  – Fases del Proyecto
  – Estrategias Participativa
- Invitacion al taller N° 2 Diagnostico PEDH Tunjo. para 20 de Abril 2:00 pm en la Casa Cultura

126PG01-PR08-M-A2-V.8.0

DESARROLLO DE LA REUNIÓN

(REALICE UN BREVE RESUMEN DEL DESARROLLO DE LA REUNIÓN E INCLUYA LECTURA Y APROBACIÓN DEL ACTA ANTERIOR CUANDO APLIQUE).

Se desarrollaron los Puntos con Claridad

ACUERDOS Y COMPROMISOS

La Alcaldía se comprometio a asistir al taller N°2.

	NOMBRE	TELEFONO	FIRMA
Responsable de la actividad	CONSORCIO JA	2114511	Paola Gonzalez

Anexo1: La lista de asistencia que hace parte integral del acta.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

- Listado de asistencia CAL Ciudad Bolívar

Universidad Nacional
Sostenibilidad del proyecto

1 de 2

RELACIÓN DE ASISTENCIA

DEPENDENCIA:

FECHA: 13 de Abril, Miércoles **HORA DE INICIO** 9:00 am **HORA DE TERMINACIÓN**

LUGAR: Casa de la Cultura Ciudad Bolívar **TEMA:** Presentación del Proyecto de Ciudad Bolívar y Entrega de invitaciones al Taller No 2

NOMBRE	DEPENDENCIA /ENTIDAD	TELÉFONO	CORREO ELECTRÓNICO	FIRMA
Paola Quecedo Flórez	Consorcio JA	3183819631	psalazquecedo@gmail.com	
Oscar Tuffs Quintero	Fundación Mundo Azul	3137139399	oquinche@ambientebogota.gov.co	
Yaneth Espitia Linan	Hospital Vista Hermosa Ref. Política Salud Trabajo	730 00 00		
Nury E. Perez B.	IDRD / ADGC	3123031918	fanyjanetha hotmail.com	
Germán E. Arevalo	SDA - SPPA	3005311223	nury.perez@idrd.gov.co	
Clara Y. Peña C.	EAB-ESP	3172883132	germen.arevalo@ambientebogota.gov.co	
Jean Paul Tolosa	SDA/OPEC	3002801751	clara.p.pena@acueducto.com.co	
Miller Andrey Téllez	No le sirve la Ficha a la asistente	3193819383	yantobia.antonio1@gmail.com	
Olma Hernandez	FDCB	3111111339	watoje@yahoo.es Miller Téllez	
		7799210	ambientedudbolivar@gmail.com	

Responsable de la actividad: CONSORCIO JA – AITEC S.A.S

126PG01-FR08-MA2:V8.0

BOGOTÁ MEJOR PARA TODOS

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE AMBIENTE

RELACIÓN DE ASISTENCIA

Hoja 2

DEPENDENCIA:

FECHA: 13 de Abril, Miércoles **HORA DE INICIO:** 9:00 am **HORA DE TERMINACIÓN:**

LUGAR: Casa de la Cultura Ciudad Bolivar **TEMA:** Presentacion del Proyecto en CAL Ciudad Bolivar y Entrega de Invitación al taller N° 2.

NOMBRE	DEPENDENCIA /ENTIDAD	TELÉFONO	CORREO ELECTRÓNICO	FIRMA
Eddo Lusete Beltran	SDA - SER	3778914	eddo.beltran@ambientebogota.gov.co	
Daniel Burgos	ORVIN	3202812719	colectivo.orvin@gmail.com.	
Luz Marina Zarate B	Parque agropolitano	3194900130	lacumbre2012@gmail.com.	
Luz Nelly Henao	Dmu Proc	3212398055		Luz Nelly Henao
Fabio Vargas C	Comite @ la Trompeta y el Zipeme	3123581083	vargasfe46@hotmail.com	
Santiago Gonzalez Flechas	D.C.	3115490800	Flechasgonzalez13@gmail.es	
Sergio Florez	Consorcio JA	3142288180	ingenieria.ja@yahoo.com	
Tatiana Silva E.	SIE	3196087181	Sieagua@gmail.com	

Responsable de la actividad: Consorcio JA.

126PG01-PR08-M-A2-V.8.0

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ MEJOR PARA TODOS

- Taller con las instituciones
  - Listado de asistencia - Rec. con las instituciones

Reconocimiento del humedal con las instituciones

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE AMBIENTE

RELACIÓN DE ASISTENCIA

DEPENDENCIA:

FECHA: 1/04/2016 **HORA DE INICIO** 8:00 am **HORA DE TERMINACIÓN**

LUGAR: humedal El Tunjo **TEMA:** Reconocimiento humedal con Instituciones

NOMBRE	DEPENDENCIA /ENTIDAD	TELÉFONO	CORREO ELECTRÓNICO	FIRMA
William Avila C.	EAB ESP	Ext. 7534	wavila@acueducto.com.co	
Angela Jaimes	EAB	3447059	ajaimes@acueducto.com.co	
Jardin Garzón Hidalgo	EAB	3447358	jc.jaiten@acueducto.com.co	
Oscar Hurtado B.	U.A.E. C.D.	2347600 Ext 7201	olhurtado@catastrobogota.gov.co	
ANDRÉS ALDEBARÁN FAJARDO BELLO	D.A.D.E.P.	3822510 EXT. 1100	afajardo@dadep.gov.co	
Mauricio Solano	Serv. Ambiente	3057055500	Ocampo-34@hotmail.com	
Sandra Bonilla C.	Aseo Capital	3102347649	sbonilla@aseocapital.com.co	
Jaime F. Mongaba	EAB - Gc. Amb	3447235	jmongaba@acueducto.com.co	
Paola Quevedo H.	Consorcio JA	3183819631	paolaquevedo.mora@gmail.com	

Responsable de la actividad: CONSORCIO JA – AITEC S.A.S

126PG01-PR08-M-A2-V.8.0

(1)

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ MEJOR PARA TODOS

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE AMBIENTE

RELACIÓN DE ASISTENCIA

DEPENDENCIA:

FECHA: 1/04/2016 **HORA DE INICIO** 8:00 a.m. **HORA DE TERMINACIÓN**

LUGAR: Humedal El Tunjo **TEMA:** Reconocimiento Humedal con Instituciones

NOMBRE	DEPENDENCIA /ENTIDAD	TELÉFONO	CORREO ELECTRÓNICO	FIRMA
Vanessa Caballero Hoyos	Hospital Meissen	3123239987	gestahub@gmail.com	
John Beltran	SDHT-DPRC	3581600	jbeltran@habitatbogota.gov.co	
Eddie Beltrán	SDA - SER	3778914	eddy.beltran@ambientebogota.gov.co	
Martha Castiblancos	ALCB	3203875934	martha.castiblanco@gobiernobogota.gov.co	
Edilberto Amaya Pedraza	A.L.C. Bolivar	7999280 ext 138	edil amaya@ambientebogota.gov.co	
Olga Myriam Osma I	SHd	3385206	omossa@shd.gov.co	
Carlos Rodriguez B	S.D.P	3358000 Ext-8333	crodriguezb@sdp.gov.co	
Mª Clara Torres	SDD-Gestión	3103265579	torresmaclara@gmail.com	
Alvaro ARIZA R.	CONSORCIO JA	3143324231	eco.ariaes@gmail.com	

Responsable de la actividad: CONSORCIO JA – AITEC S.A.S

126PG01-PR08-M-A2-V.8.0

(2)

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ MEJOR PARA TODOS

ANEXO 3

EVIDENCIA DEL TALLER No. 2 ACERCAMIENTO AL DIAGNÓSTICO

- Convocatoria al taller 2
- Acta de reunión al taller 2
- Listado de asistencia al taller 2
- Guía de Cartografía Social
- Formato cartografía social Grupo 1
- Formato cartografía social Grupo 2
- Cartografía social Grupo 1
- Cartografía social Grupo 2

Convocatoria Taller No2. "Acercamiento al diagnostico"

PROYECTO PARA LA FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE LOS PLANES DE MANEJO AMBIENTAL DE LOS PARQUES ECOLÓGICOS DISTRITALES DE HUMEDAL EL SALITRE, LA ISLA Y TUNJO

FORMATO DE CONVOCATORIA

PEDH: El Tunjo FECHA 13-04-2016

Nº	NOMBRES Y APELLIDOS	ENTIDAD	ROL/CARGO	TELEFONO	FIRMA
	Oscar Bar	asamblea SUA	Lider Local	3193674965	
	Jean Pablo Cardenas	JAC Tejar de Oriente	Lider Comunitario		
	Carlos Saavedra	Fundaprot	Lider	3124410123	
	Roberto Barbosa	C. cultural Tunjuelito	Lider Casa de la Cultura	3125106224	barbosar@
	Diana Obando	Centro Experimental Juvenil			

- Acta de reunión al taller 2

Taller Nb2 "Acercamiento al diagnostico"

ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARIA DE AMBIENTE

Hoja 1 de 3

ACTA DE REUNIÓN N°_____					
DEPENDENCIA:					
	REUNIÓN INTERNA___			REUNIÓN EXTERNA___	
FECHA	DIA	MES	AÑO	HORA DE INICIO	HORA DE TERMINACIÓN
	20	Abril	2016	2:00pm	5:00 pm.

OBJETO DE LA REUNIÓN

(REALICE UNA BREVE DESCRIPCIÓN DEL OBJETO DE LA REUNIÓN).

La reunión se realizó con el fin de recolectar información sobre la condición socio-ambiental del PEDH Tunjo, esto a partir del desarrollo de la cartografía social, la cual es fundamental para la construcción del diagnóstico del ecosistema.

TEMAS TRATADOS

(RELACIONE BREVEMENTE CADA UNO DE LOS TEMAS TRATADOS)

- Socialización del Proyecto
- Cartografía social
  - Cuestionario guía para el desarrollo de la cartografía Social
- Plenaria: Sustentación de los mapas.
- Identificación de actores implicados en el proceso de gestión a favor del PEDH Tunjo.

126PG01-PR08-M-A2-V.8.0

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ MEJOR PARA TODOS

DESARROLLO DE LA REUNIÓN

(REALICE UN BREVE RESUMEN DEL DESARROLLO DE LA REUNIÓN E INCLUYA LECTURA Y APROBACIÓN DEL ACTA ANTERIOR CUANDO APLIQUE).

- Socialización del proyecto: Se realizó la presentación del proyecto, en la cual se abarcó los objetivos, resultados esperados y el tiempo estimado para el desarrollo del mismo.
- Cartografía Social: Se realizó una explicación acerca de lo que es la cartografía social. Posteriormente se conformaron 2 grupos de trabajo. Primero se desarrollo un cuestionario con el cual se pretendía conocer más sobre el ecosistema a partir del aporte de los actores participativos. Luego se realizó la construcción del mapa correspondiente a la cartografía social. (1 mapa / cada grupo), teniendo en cuenta el cuestionario.

ACUERDOS Y COMPROMISOS

- Se acordó informar a los participantes a cerca del proximo taller.

	NOMBRE	TELEFONO	FIRMA
Responsable de la actividad	CONSORCIO JA	2114511	Paola Quevedo

Anexo1: La lista de asistencia que hace parte integral del acta.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

Taller No 2 "Acercamiento al diagnostico"

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

RELACIÓN DE ASISTENCIA

DEPENDENCIA:

FECHA: 20 - Abril - 2016 **HORA DE INICIO** 2:00 pm **HORA DE TERMINACIÓN** 4 pm

LUGAR: Casa de la Cultura Ciudad Bolivar **TEMA:** Taller N°2 Acercamiento al Diagnostico PEDH El Tunjo

NOMBRE	DEPENDENCIA /ENTIDAD	TELÉFONO	CORREO ELECTRÓNICO	FIRMA
Tahiana Marcela Medina	Gestion local / IDIGER	3202412 0416	tmedina@idiger.gov.co	
Mauricio Solano	Ser.	3057015500	Ocampo-34@hotmail.com	
Ingrid forero	S.D.A - OPEL	3115701196	ingrid fssf@gmail.com	
Jenny Rodriguez	SIE Car. Amb	3014002284	glejandra-2ritt@hotm	
Tatiana. Silva	SIE.	3196087181	sieogua@gmail.com	
CARLOS SANDOVAL	PROTECHO	3124410123	themonstergavach@hotmail.com	
Eleana Suaza Garcia	IDIGER	3115049944	esuaza@idiger.gov.co	
Nancy Castellanos	SDA SPPA	3778837	nancy-castellanos@ambientebogota.gov.co	
Germen E Arevalo	SDA SPPA	3778837	germen.arevalo@ambientebogota.gov.co	

Responsable de la actividad: CONSORCIO JA – AITEC S.A.S

126PG01-PR08-M-A2-V.8.0

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ MEJOR PARA TODOS

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE AMBIENTE

RELACIÓN DE ASISTENCIA

2 de 2

DEPENDENCIA:

FECHA: 20 Abril - 2016 **HORA DE INICIO** 2:00 pm **HORA DE TERMINACIÓN**

LUGAR: Casa de la Cultura Ciudad Bolivar **TEMA:** Diagnostico PEDH Tunjo

NOMBRE	DEPENDENCIA /ENTIDAD	TELÉFONO	CORREO ELECTRÓNICO	FIRMA
Manuel G. Pontón L.	Comunidad La gente del Tunjuelo	3016423263	mgpontoni@hotmail.com	
Natoly Hasbleidy Romero Rodríguez	FOLCB	3132844594	pigucbolivar@gmail.com	
Jasbleidy Castañeda Solano	La Gente del Tunjuelo	3175313690	Jasbleidy@gmail.com	
Jose Alejandro Rodriguez	la gente del Tunjuelo	3212745543	rojose.90@hotmail.com	
Paola Acevedo M	Consorcio JA	3183819631	paolaquevedomarin@gmail.com	
ANDRES ARIZA R	Consorcio JA	3143324237	eco.andres@gmail.com	
Yessica Caicedo	UDCA - Fundacion H.B	3208165380	jesik0192@hotmail.com	

Responsable de la actividad: CONSORCIO JA – AITEC S.A.S

126PG01-PR08-M-A2-V.8.0

- Guía de Cartografía Social

GUÍA DE CARTOGRAFÍA SOCIAL

Humedal: _____ fecha: _____

Nombres y apellidos de los Participantes:

Favor dibujar el mapa del PEDH Tunjo y sus alrededores en un pliego de cartulina, luego dar respuesta a las siguientes preguntas y ubicar en el mapa los aspectos requeridos:

1. *Conflictos:*

   a. *Población-Población:*

   ¿Qué problemas tiene la comunidad aledaña al PEDH Tunjo en relación con los habitantes de las Localidades de Ciudad Bolívar y Tunjuelito?

   b. *Población- Estado:*

   ¿Qué problemas tienen los actores involucrados en la situación del PEDH Tunjo con autoridades o medidas Estatales?

   c. *Población-Capital: ¿Qué problemas tienen los actores involucrados en la situación del PEDH Tunjo con organizaciones privadas por intereses sobre los recursos de este humedal o su ubicación geográfica?*

   d. *Población- Naturaleza:* ¿Qué problemas ambientales y de riesgos naturales presenta el PEDH Tunjo y sus alrededores?

2. *Recursos Reales y Potenciales*

   ¿Con qué recursos físicos, bióticos, económicos y humanos cuenta el PEDH Tunjo?

   ¿Qué recursos necesita el PEDH Tunjo para su conservación y restauración?

3. *Redes*

   ¿Cuáles son los actores implicados de forma directa o indirecta en la conservación del PEDH?

Represente de la siguiente forma, las relaciones que tienen los diferentes actores implicados con la conservación del PEDH:

Relación fuerte compromiso	
Relación Cercana	
Relación Conflictiva	
Relación Distante	

4. *Administrativo e Infraestructural*

¿Qué Organizaciones públicas y privadas existen?
¿Cuáles son las Vías principales, caminos y carreteras?
¿Cuáles son los Ríos y quebradas?
¿Qué Organizaciones comunitarias existen?
¿Qué Colegios públicos y privados existen?
¿Qué Hospitales existen?
¿Qué Empresas existen?
¿Cuál es la situación de servicios públicos en las viviendas: agua, energía eléctrica, gas, teléfono, internet?

Económico – ecológico:

¿Qué tipo de cultivos existen en el área de influencia del humedal?

¿Reconocen animales silvestres en el humedal? ¿Sí o no?

¿Qué especies conocen o han visto en el humedal? (Mostrar imágenes de aves, mamíferos, anfibios y reptiles).

¿Qué función o uso consideran que cumplen estos animales?

¿Saben ustedes de qué se alimentan estos animales dentro del humedal?

¿En qué lugar del humedal se alimentan?

¿Identifican ustedes dónde habitan en el humedal estas especies? Indique en el mapa

¿Conocen ustedes si la especie realiza actividades de postura y cría en el área de influencia del humedal? ¿Dónde?, ¿cada cuánto?

¿Saben en qué época llegan las aves migratorias al humedal? ¿Cuáles especies llegan?

¿Cuánto tiempo permanecen en el humedal estas especies migratorias?

¿Qué amenazas al humedal y a sus especies de flora y fauna identifican?

¿Han notado variación en las poblaciones de animales silvestres en el humedal?

¿Son importante para ustedes los animales silvestres en el humedal? ¿Por qué?

¿Dentro del área de influencia del humedal, ha visto animales domésticos como perros, gatos, caballos, vacas, etc.?

¿Qué acciones considera usted son necesarias para la recuperación y conservación del humedal y su biodiversidad?

- Formato cartografía social Grupo 1

Grupo 1.

	FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE LOS PLANES DE MANEJO AMBIENTAL DE LOS PARQUES ECOLÓGICOS DISTRITALES DE HUMEDAL EL SALITRE, ISLA Y TUNJO

GUÍA DE CARTOGRAFÍA SOCIAL

Humedal: Tunjo fecha: 20 de Abril - 2016.

Nombres y apellidos de los Participantes:

- Nataly Hashleidy Romero Rodríguez - Alcaldía Ciudad Bolívar
- Eleana Suaza Garcia - IDIGER
- Germán Eduardo Arevalo H - secretaria Distrital Ambiente - SDA
- Tatiana Medina IDIGER.
- Carlos H Saavedra Protecho Lider Amb

grupo 1.

BOGOTÁ MEJOR PARA TODOS · Secretaría Distrital Ambiente · JA	FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE LOS PLANES DE MANEJO AMBIENTAL DE LOS PARQUES ECOLÓGICOS DISTRITALES DE HUMEDAL EL SALITRE, ISLA Y TUNJO

Favor dibujar el mapa del PEDH El Tunjo y sus alrededores en un pliego de cartulina, luego dar respuesta a las siguientes preguntas y ubicar en el mapa los aspectos requeridos:

1. *Conflictos:*

   a. *Población-Población:*

   ¿Qué problemas tiene la comunidad aledaña al PEDH El Tunjo en relación con los habitantes de la Localidad de ~~Bosa~~? Tunjuelito y Ciudad Bolivar.

   - Habitantes de Calle
   - Bares Bravos (Uso inadecuado).
   - Inseguridad Social.
   - Disposición de escombros
   - Uso inadecuado.

   b. *Población- Estado:*

   ¿Qué problemas tienen los actores involucrados en la situación del PEDH El Tunjo con autoridades o medidas Estatales?

   - Falta de rápida acción
   - Falta de asistencia del acueducto, intervenciones no adecuadas sobre el suelo afectando el ecosistema.
   - Subestacion de Energia (Uso inadecuado - Torres)
   - Transmilenio (vertimiento.

   c. *Población-Capital: ¿Qué problemas tienen los actores involucrados en la situación del PEDH El Tunjo con organizaciones privadas por intereses sobre los recursos de este humedal o su ubicación geográfica?*

   - Doña Juana: lixiviados al rio Tunjuelo
   - Holcim: Vertimientos y sedimentos
   - Cemex: Vertimiento, sedimentos, metales pesados.
   - Colmotores: Conexiones erradas.

d. *Población- Naturaleza:* ¿Qué problemas ambientales y de riesgos naturales presenta el PEDH El Tunjo y sus alrededores?

- Riesgo de inundación a procesos de urbanización cercanos.
- Incendios forestales
- Presencia de vectores.

2. *Recursos Reales y Potenciales*

¿Con qué recursos físicos, bióticos, económicos y humanos cuenta el PEDH El Tunjo?

- Riqueza de Flora y Fauna
- Riqueza hídrica.
- Alcaldía local Ciudad Bolívar: Reforestación.
- Secretaría Distrital de Ambiente: Reforestación.
- SDA y AL Ciudad Bolívar: Recolección escombros y desechos.
- Procesos de investigación Universidades: UDCA, DISTRITAL, PEDAGÓGICA.

¿Qué recursos necesita el PEDH El Tunjo para su conservación y restauración?

- Señalización
- Delimitación del Humedal.
- Señalización de Flora y Fauna.
- Infografía de la Fauna del humedal.
- Procesos de educación ambi. y adecuación del humed
- Aula ambiental
- Control y Seguimiento
- Recursos económicos y técnicos por parte de entidades gubernamentales.

3. *Redes*

¿Cuáles son los actores implicados de forma directa o indirecta en la conservación del PEDH?

Represente de la siguiente forma, las relaciones que tienen los diferentes actores implicados con la conservación del PEDH:

Relación fuerte compromiso	═══
Relación Cercana	———
Relación Conflictiva	∿∿∿∿
Relación Distante	- - - - -

4. *Administrativo e Infraestructural*

¿Qué Organizaciones públicas y privadas existen?

Existe: Fundación Protecho (por hacer un impacto positivo, asamblea sur, colectivo la Gente del Tunjuelo, Alcaldía de Tunjuelo y Alcaldía de Ciudad Bolivar, Secretaría Distrital de ambiente, Centro experimental de pensamiento de agua, la corporación experimental juvenil, fundación humedales Bogotá, el IDIGER, acueducto de Bogotá, Aseo Capital, UAESP, Colegio Arborizadora baja, Colegio Cafam, Colegio moderno Almirante, Policía carabineros, bandas blancas Santafé y Millonarios

¿Cuáles son las Vías principales, caminos y carreteras?

Avenida Boyacá, Avenida Caitán Cortés, Avenida villavicencio, Av. carrera 24 Mariscal Sucre (Proyección),

¿Cuáles son los Rios y quebradas?

Rio Tunjuelo, Quebrada Limas, Canal San Vicente

~ = Espejo de Agua.

¿Qué Organizaciones comunitarias existen?

Junta de acción Comunal Protecho Bogotá II JAC Tejar Ontano, JAC Arborizadora Alta, JAC retiro del tunal, JAC casalinda del Tunal, Ecatiquia

¿Qué Colegios públicos y privados existen?

Colegio Arborizadora Baja, Colegio Caperm, Colegio moderno admirante,

¿Qué Hospitales existen?

Hospital Vista Hermosa, Santa Clara, Tunal.

¿Qué Empresas existen?

Transmilenia, Subestacion eléctrica, Curtiembres de San Benito, (Metales) Mineria, Lixiviados de Doña Juana,

¿Cuál es la situación de servicios públicos en las viviendas: agua, energía eléctrica, gas, teléfono, internet?

Acceso total a todos los servicios públicos, existen conexiones erradas, vertimiento de la empresa de TM.

Económico – ecológico:

¿Qué tipo de cultivos existen en el área de influencia del humedal?

- Eucalyptus, Huerta Comunitaria
- Huerta de la Abuela



¿Reconocen animales silvestres en el humedal? ¿Si o no?

Buho ★

FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE LOS PLANES DE MANEJO AMBIENTAL DE LOS PARQUES ECOLÓGICOS DISTRITALES DE HUMEDAL EL SALITRE, ISLA Y TUNJO

¿Qué especies conocen o han visto en el humedal? (Mostrar imágenes de aves, mamíferos, anfibios y reptiles).

- Roedores
- Búhos
- Alcaravanes
- Monjitas
- Garza real y Garcadela
- Patos Canadienses
- Chirlobirlos
- Toches
- Mirlas
- Chamones
- Tingua Azul
- Tingua Pico Rojo
- Garzas eris
- Ranas
- Serpiente Sabanera
- Curies
- Ezquilleres
- Espinito Jar
- Chilo
- Cucaracher
- Pato pisin
- Colibries
- Golondrina
- Carbonero

¿Qué función o uso consideran que cumplen estos animales?

Polinización, descomponedores, carroñeros, contribución cadena alimenticio.
Valor paisajistico

¿Saben ustedes de qué se alimentan estos animales dentro del humedal?

- Se alimentan de flora (frutos y semillas)
- Insectos
- Animales más pequeños.
- Organismos descompuestos.

¿En qué lugar del humedal se alimentan?

Espejos de agua.
Relictos de bosque.
Arreglos de basuras o desechos orgánicos.

¿Identifican ustedes dónde habitan en el humedal estas especies? Indique en el mapa

En el mapa se identifican con. 

¿Conocen ustedes si la especie realiza actividades de postura y cría en el área de influencia del humedal? ¿Dónde?, ¿cada cuánto?

 Patos, Garzas y la mayoría de las especies nidan en estas zonas.

¿Saben en qué época llegan las aves migratorias al humedal? ¿Cuáles especies llegan?

Pato canadiense llega en septiembre y se van en marzo.
Pisingo
Tingua Azul
Tijeretas
Pibis
} Septiembre a Marzo.

¿Cuánto tiempo permanecen en el humedal estas especies migratorias?

Seis meses.

FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE LOS PLANES DE MANEJO AMBIENTAL DE LOS PARQUES ECOLÓGICOS DISTRITALES DE HUMEDAL EL SALITRE, ISLA Y TUNJO

¿Qué amenazas al humedal y a sus especies de flora y fauna identifican?

El humedal esta directamente influenciado por el río Tunjuelo - lixiviados de Doña Juana, Cortembles, minería, desechos de construcción, conexiones erradas, aguas indiscriminadas de habitantes de calle, los perros se alimentan de huevos de aves, ruido y tránsito de personas amenazan los animales y flora. Fragmentación del ecosistema por avenidas, no hay corredores ecológicos. Todos estos aspectos amenazan con la integridad de los animales y flora.

¿Han notado variación en las poblaciones de animales silvestres en el humedal?

Si, dependiendo de las condiciones climáticas y disponibilidad de recursos.

¿Son importante para ustedes los animales silvestres en el humedal? ¿Por qué?

Si, porque hacen parte del equilibrio ecosistémico y del valor paisajistico y ambiental.

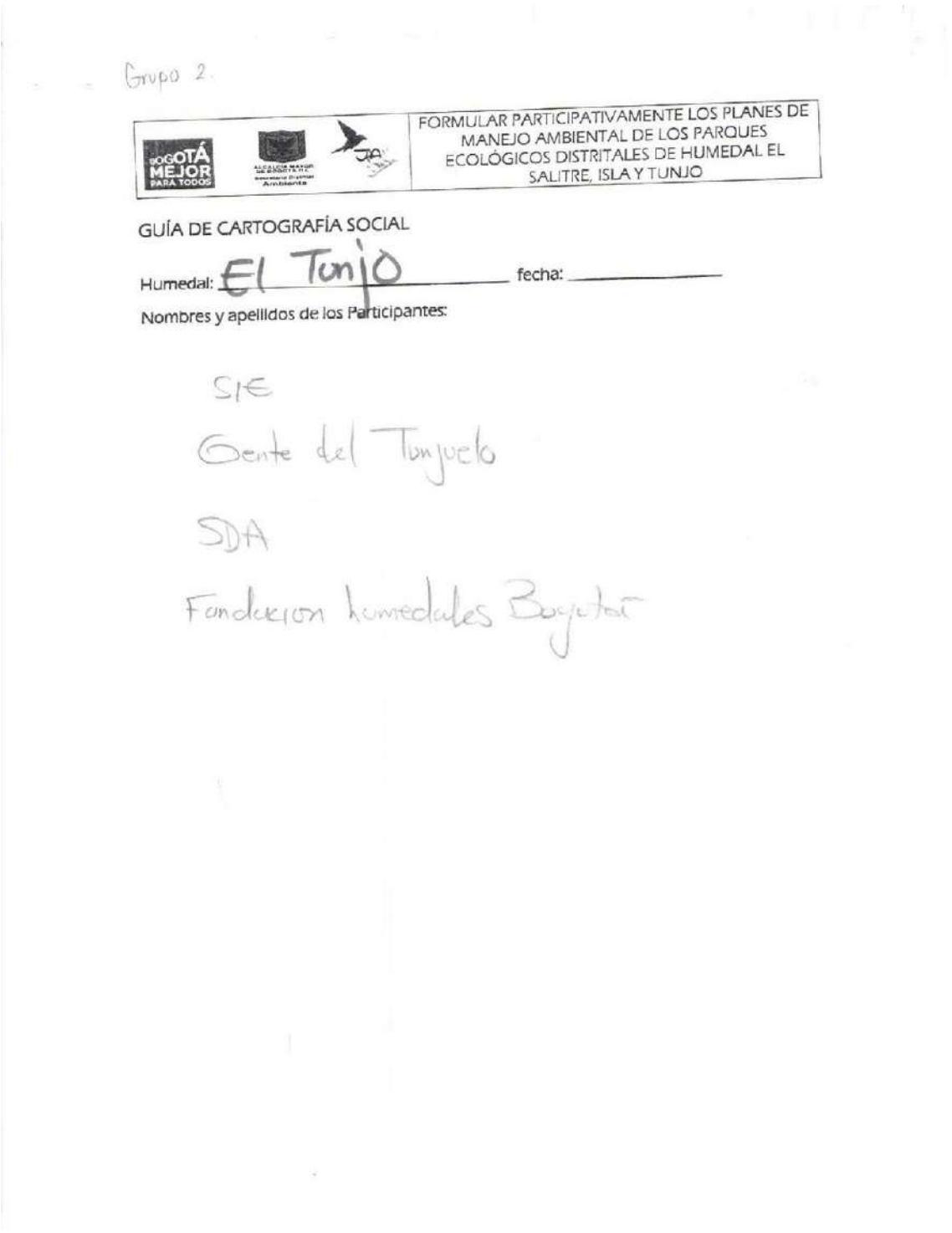
¿Dentro del área de influencia del humedal, ha visto animales domésticos como perros, gatos, caballos, vacas, etc.?

Si, muchos perros, vacas, gatos, caballos

¿Qué acciones considera usted son necesarias para la recuperación y conservación del humedal y su biodiversidad?

- Garantizar calidad de agua y que la disponibilidad del recurso sea permanente.
- Cerramiento
- Proceso de apropiación del Humedal. (Cultural - Social)

- Formato cartografía social Grupo 2



Grupo 2.

FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE LOS PLANES DE MANEJO AMBIENTAL DE LOS PARQUES ECOLÓGICOS DISTRITALES DE HUMEDAL EL SALITRE, ISLA Y TUNJO

GUÍA DE CARTOGRAFÍA SOCIAL

Humedal: El Tunjo fecha: _____

Nombres y apellidos de los Participantes:

SIE

Gente del Tunjuelo

SDA

Fundacion humedales Bogotá

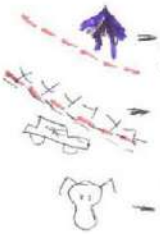
FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE LOS PLANES DE MANEJO AMBIENTAL DE LOS PARQUES ECOLÓGICOS DISTRITALES DE HUMEDAL EL SALITRE, ISLA Y TUNJO

Favor dibujar el mapa del PEDH El Tunjo y sus alrededores en un pliego de cartulina, luego dar respuesta a las siguientes preguntas y ubicar en el mapa los aspectos requeridos:

1. Conflictos:

a. *Población-Población:*

¿Qué problemas tiene la comunidad aledaña al PEDH El Tunjo en relación con los habitantes de la Localidad de Bosa?



- Problemas de seguridad en el humedal - robos - atracos - consumo SPA - Habitabilidad de calle
- Conflicto vía (vehicular) que se propone en Protecho, mejor pensar un sendero ecológico
- Pastoreo de vacas, en espejo de agua, du

b. *Población- Estado:*

¿Qué problemas tienen los actores involucrados en la situación del PEDH El Tunjo con autoridades o medidas Estatales?



- Conflicto vía que se propone en Protecho, mejor pensar un sendero ecológico
- Falta de presencia de Policía
- Acueducto: Humedal. Pensar la necesidad que el humedal este siempre con agua, conectividad entre espejos de agua.
- El Humedal tiene que estar conectado al río, el río tiene que estar descontaminado

Inundaciones en el barrio San Vicente

c. *Población-Capital: ¿Qué problemas tienen los actores involucrados en la situación del PEDH El Tunjo con organizaciones privadas por intereses sobre los recursos de este humedal o su ubicación geográfica?*

- Energía: Torre de energía ubicada en el centro del humedal
- Transmilenio: Expansión de precios en zonas del humedal, uso del río
- Parque aledaño: Un parque aledaño en el barrio Protecho, se sigue expandiendo han colocado celadores, perros... etc

d. *Población- Naturaleza:* ¿Qué problemas ambientales y de riesgos naturales presenta el PEDH El Tunjo y sus alrededores?

- Incendios: Se generan gran cantidad de incendios
- Contaminación río Tunjuelo: El río Tunjuelo al estar contaminado, afecta el humedal se necesita descontaminación estructural
- Llantas: Botan llantas
- Basuras: Botan basuras en el humedal la comunidad.
- Avenida Protecho: no hacerse generar sendero ecológico

2. *Recursos Reales y Potenciales* – Generar proceso de restauración ecológica en Parqueadero de Protecho.

¿Con qué recursos físicos, bióticos, económicos y humanos cuenta el PEDH El Tunjo?

→ Bióticos: Distintos tipos de especies flora y Fauna

→ Estudios: Desde humedales Bogotá, corporación SIE y la gente del Tunjelo

→ El humedal tiene calidad de habitat para su desarroll

¿Qué recursos necesita el PEDH El Tunjo para su conservación y restauración?

- Posible cerramiento (indirecto) propio al contexto del humedal y dinamicas sociales
- Empresas que afectan deben aportar
- Inversión en temas de restauración y renaturalización ecológica.
- Inversión en restauración geomorfologica
- Inversión en descontaminación del río Tunjuelo

3. *Redes*

¿Cuáles son los actores implicados de forma directa o indirecta en la conservación del PEDH?

Represente de la siguiente forma, las relaciones que tienen los diferentes actores implicados con la conservación del PEDH:

Relación fuerte compromiso	═══
Relación Cercana	———
Relación Conflictiva	∿∿∿∿∿
Relación Distante	- - - - -

4. *Administrativo e Infraestructural*

¿Qué Organizaciones públicas y privadas existen?

- La Gente del tunjuelo
- S I E.
- C. EX Joven.
- Ontasio.
- Profecho.
- Quebrada la Trompeta
- Quebrada Limas
- Colegio CAFAM.
- Redentor.
- Humedales Bogotá.

¿Cuáles son las Vías principales, caminos y carreteras?

¿Cuáles son los Rios y quebradas?

¿Qué Organizaciones comunitarias existen?

¿Qué Colegios públicos y privados existen?

¿Qué Hospitales existen?

¿Qué Empresas existen?

¿Cuál es la situación de servicios públicos en las viviendas: agua, energía eléctrica, gas, teléfono, internet?

Económico – ecológico:

¿Qué tipo de cultivos existen en el área de influencia del humedal?

¿Reconocen animales silvestres en el humedal? ¿Sí o no?

¿Qué especies conocen o han visto en el humedal? (Mostrar imágenes de aves, mamíferos, anfibios y reptiles).

¿Qué función o uso consideran que cumplen estos animales?

¿Saben ustedes de qué se alimentan estos animales dentro del humedal?

¿En qué lugar del humedal se alimentan?

¿Identifican ustedes dónde habitan en el humedal estas especies? Indique en el mapa

¿Conocen ustedes si la especie realiza actividades de postura y cria en el área de influencia del humedal? ¿Dónde?, ¿cada cuánto?

¿Saben en qué época llegan las aves migratorias al humedal? ¿Cuáles especies llegan?

¿Cuánto tiempo permanecen en el humedal estas especies migratorias?

¿Qué amenazas al humedal y a sus especies de flora y fauna identifican?

¿Han notado variación en las poblaciones de animales silvestres en el humedal?

¿Son importante para ustedes los animales silvestres en el humedal? ¿Por qué?

¿Dentro del área de influencia del humedal, ha visto animales domésticos como perros, gatos, caballos, vacas, etc.?

¿Qué acciones considera usted son necesarias para la recuperación y conservación del humedal y su biodiversidad?

- Cartografía social Grupo

CARTOGRAFÍA SOCIAL ELABORADA POR EL GRUPO DE TRABAJO N°1

A continuación se presenta el mapa de cartografía social elaborado por el grupo de trabajo N°1.



A continuación la representación de los actores sociales implicados en la conservación del PEDH Tunjo, elaborada por el grupo de trabajo N°1.



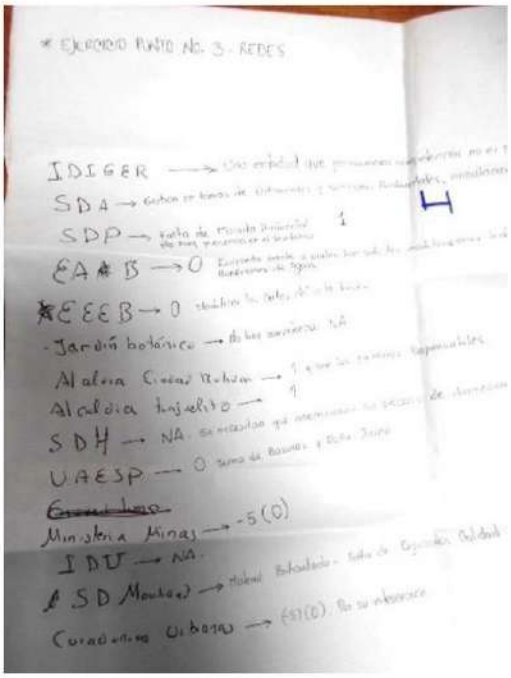
- Cartografía social Grupo 2

CARTOGRAFÍA SOCIAL ELABORADA POR EL GRUPO DE TRABAJO N°2

A continuación se presenta el mapa de cartografía social elaborado por el grupo de trabajo N°2.



A continuación la representación de los actores sociales implicados en la conservación del PEDH Tunjo, elaborada por el grupo de trabajo N°2.



ANEXO

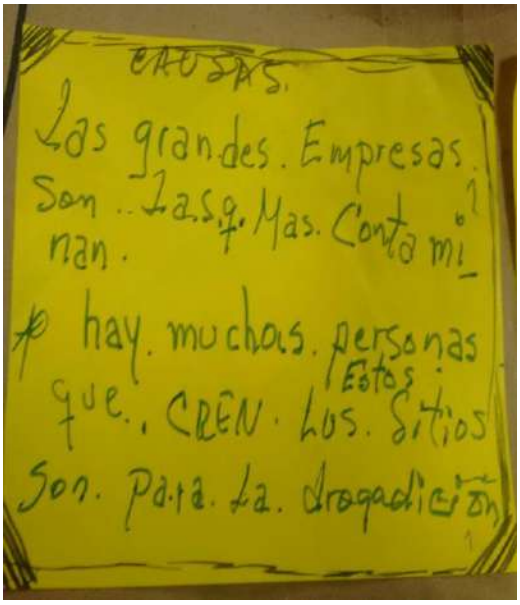
EVIDENCIA DEL TALLER No. 3 ESTABLECIMIENTO DEL DIAGNÓSTICO

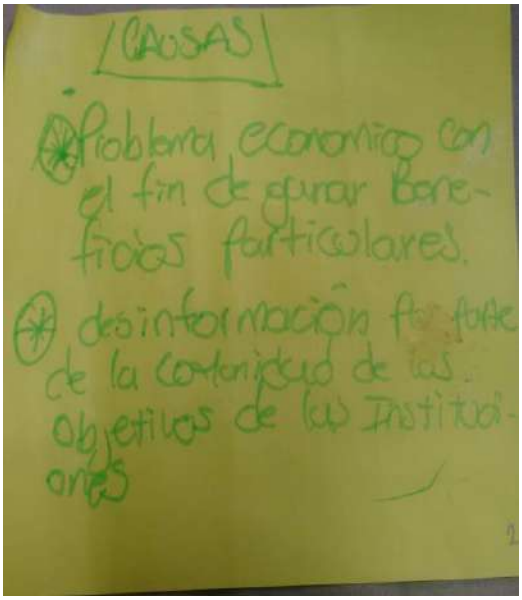
- Fotos Fichas árboles de problemas
    a) Causas
    b) Consecuencias
    c) Problemas
- Acta reunión Taller 3
- Listado asistencia Taller 3
- Actores responsables y acciones necesarias

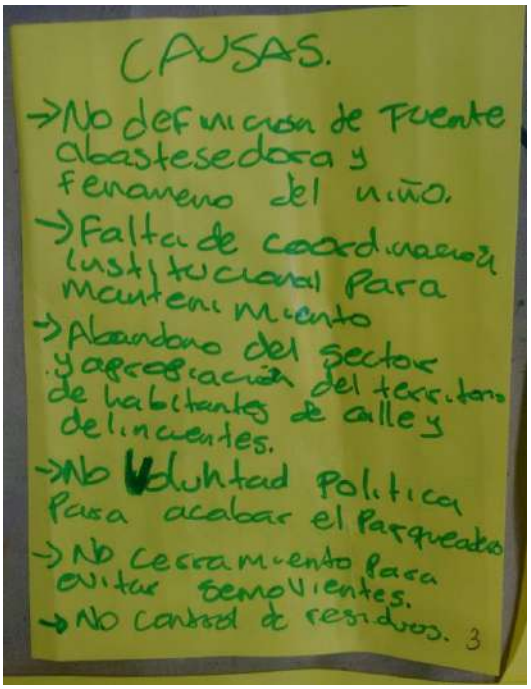
- Fotos Fichas árboles de problemas

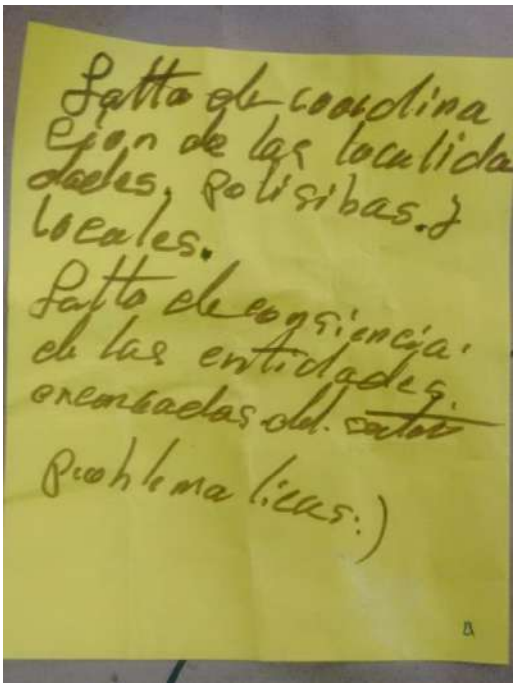
FOTOS FICHAS ÁRBOLES DE PROBLEMAS

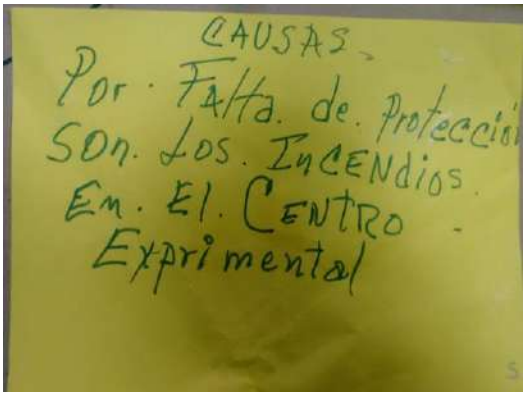
a) Causas

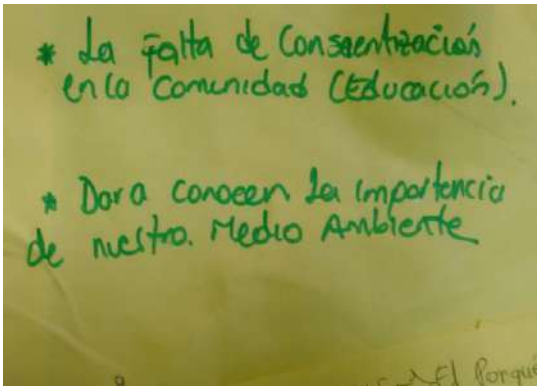


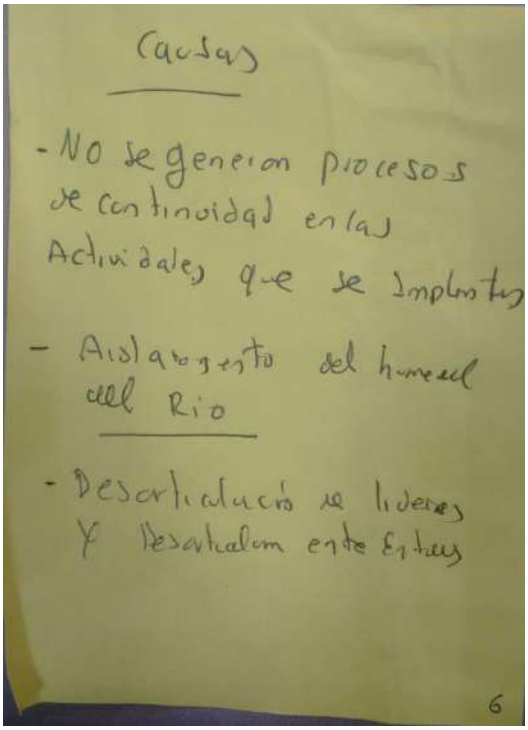


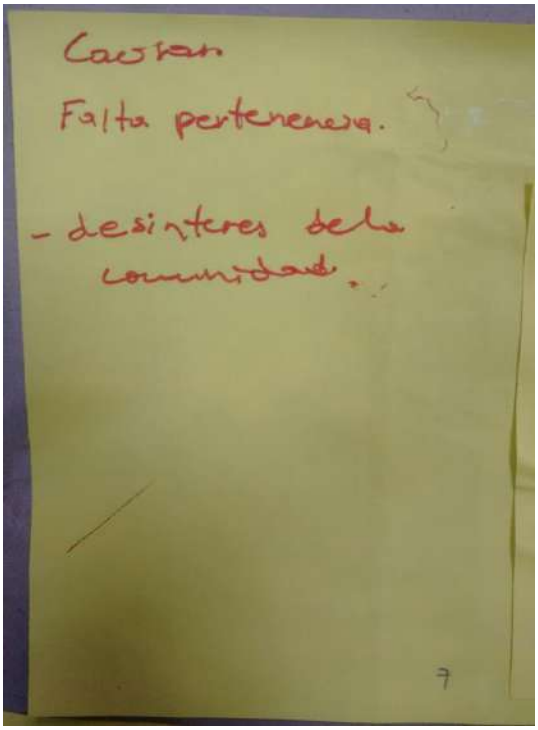


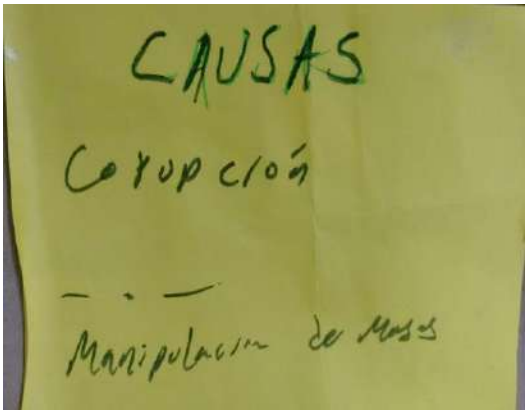


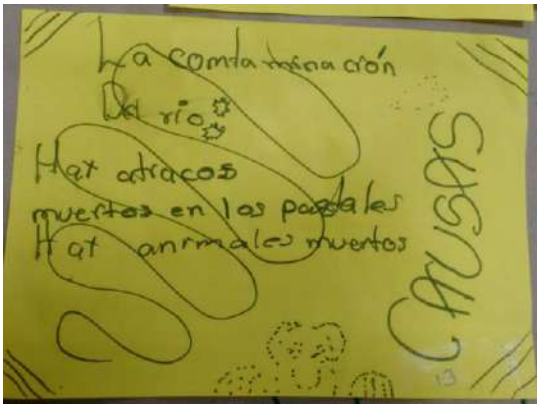

CAUSAS
Por Falta de Protección
Son Los Incendios
En El Centro
Exprimental

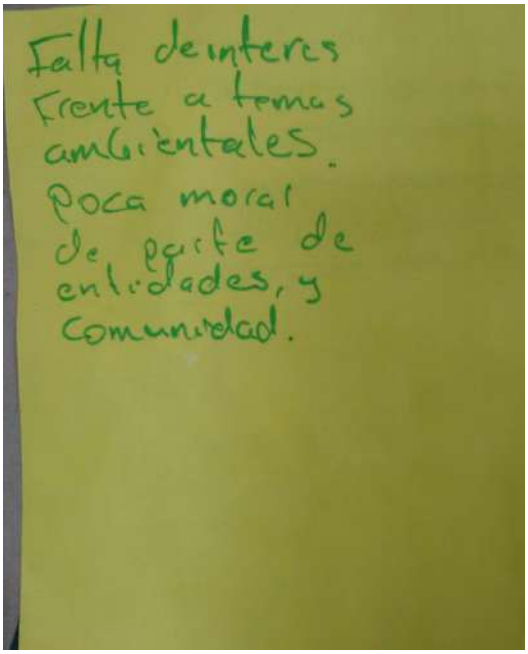

* La falta de Consientización en la Comunidad (Educación).
* Dora conocer la importancia de nuestro Medio Ambiente

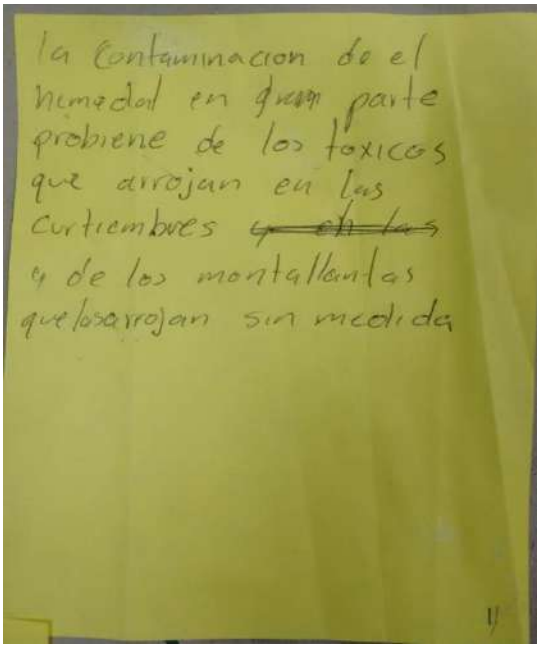

Causas
- No se generan procesos de continuidad en las Actividades que se Implantan
- Aislamiento del humedal del Rio
- Desarticulación de lideres y Desarticulan entre Entes
6

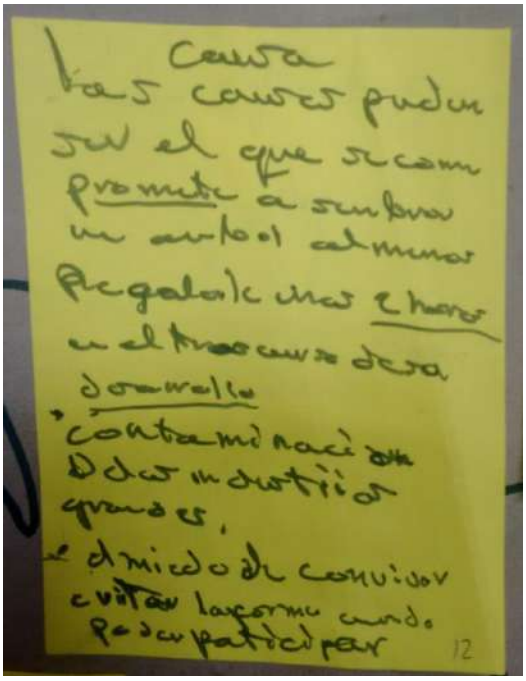

Causas
Falta pertenencia.
- desinteres de la comunidad.
7

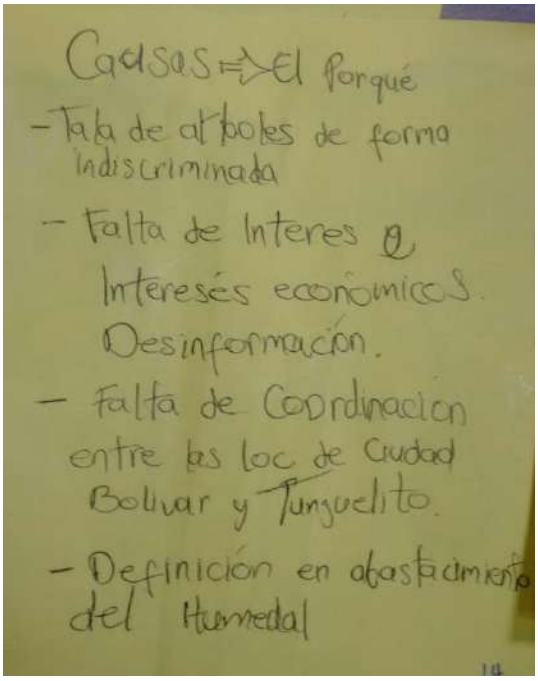

CAUSAS
Corrupción
Manipulación de masas

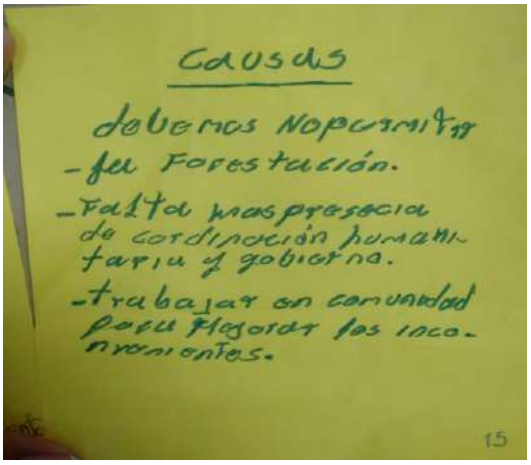

La contaminación del rio
Hay animales muertos
CAUSAS

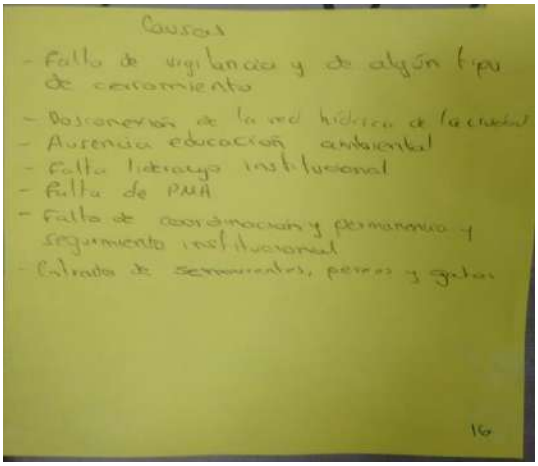

Falta de interes
Frente a temas
ambientales.
Poca moral
de parte de
entidades, y
Comunidad.

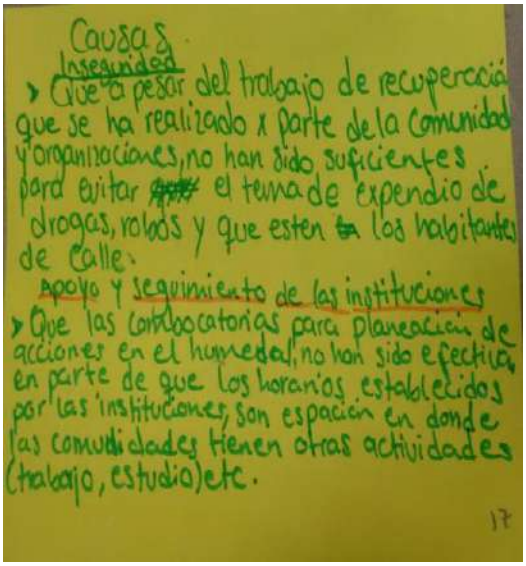

la Contaminacion de el
humedal en gran parte
proviene de los toxicos
que arrojan en las
curtiembres
y de los montallantas
que lo arrojan sin medida

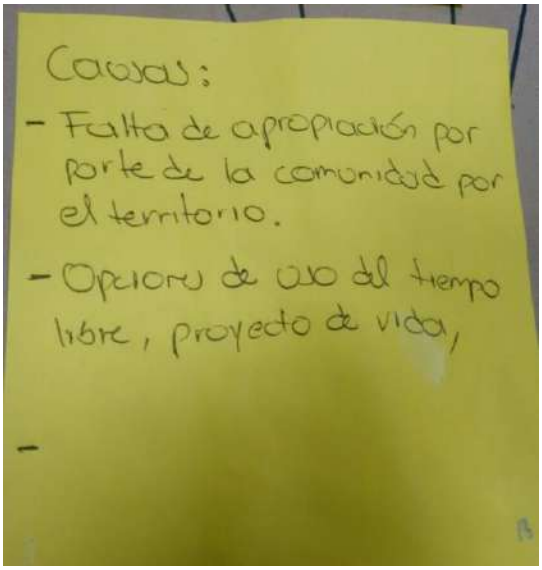

Causa
las causas pueden
ser el que se com
promete a sembrar
un arbol al menos
Regalale unas horas
a el humedal para
desarrollo
• contaminación de
Dios industrias
grandes,
• Amicado de comunidad
evitar lanzarme cuando
participar

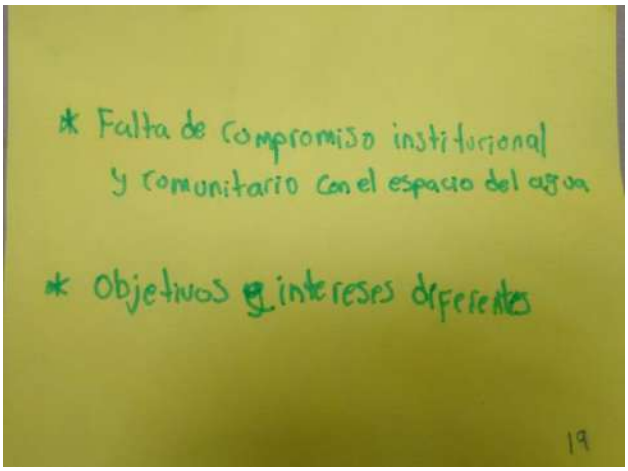

Causas => El Porqué
- Tala de arboles de forma
indiscriminada
- Falta de Interes o
Intereses economicos.
Desinformacion.
- Falta de Coordinacion
entre las loc de Ciudad
Bolivar y Tunjuelito.
- Definición en abastecimiento
del Humedal


Causas
debemos hacer mas
- fal Forestación.
- Falta mas presencia de coordinación humanitaria y gobierno.
- trabajar en comunidad para mejorar los inconvenientes.
15

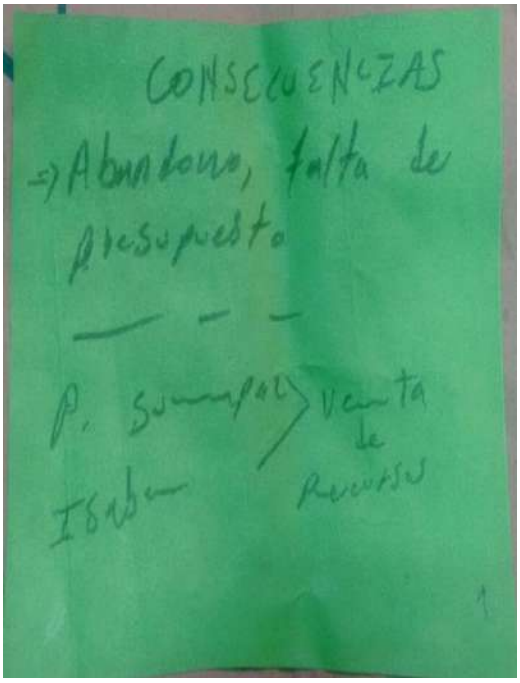

Causas
- Falta de vigilancia y de algún tipo de cerramiento
- Descontrol de la red hídrica de la ciudad
- Ausencia educación ambiental
- Falta liderazgo institucional
- Falta de PMA
- Falta de coordinación y permanencia y seguimiento institucional
- Cultivos de cementerios, perros y gatos
16

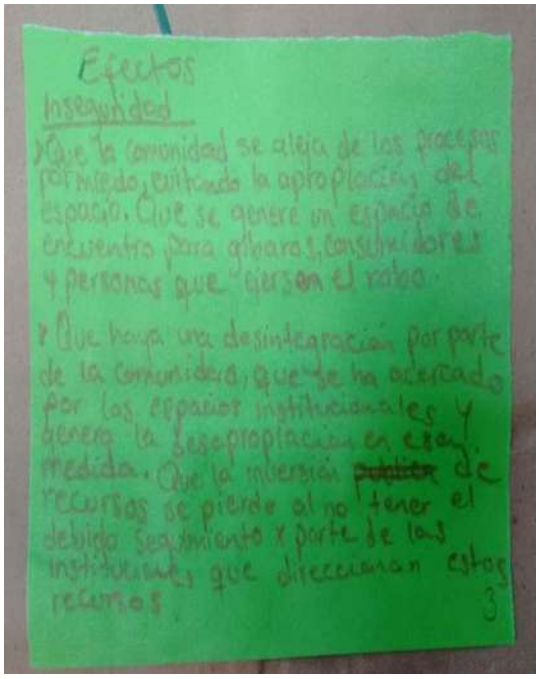

Causas
Inseguridad
› Que a pesar del trabajo de recuperación que se ha realizado x parte de la comunidad y organizaciones, no han sido suficientes para evitar el tema de expendio de drogas, robos y que esten los habitantes de calle.
Apoyo y seguimiento de las instituciones
› Que las convocatorias para planeación de acciones en el humedal, no han sido efectiva, en parte de que los horarios establecidos por las instituciones, son espacio en donde las comunidades tienen otras actividades (trabajo, estudio) etc.
17

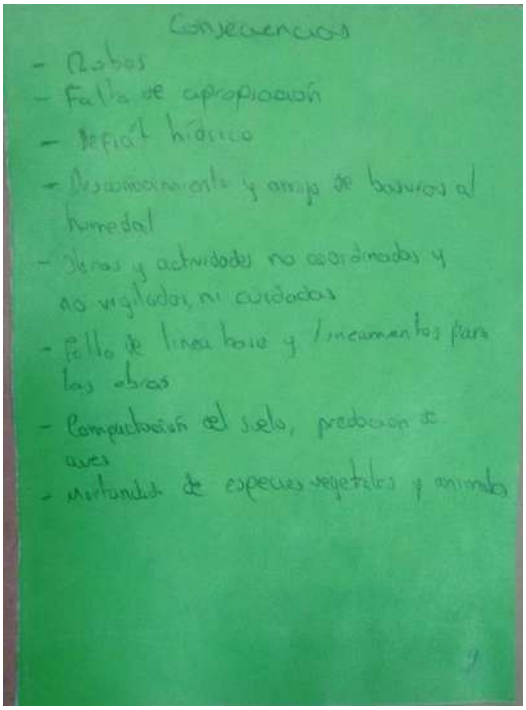

Causas:
- Falta de apropiación por parte de la comunidad por el territorio.
- Opciones de uso del tiempo libre, proyecto de vida,
-

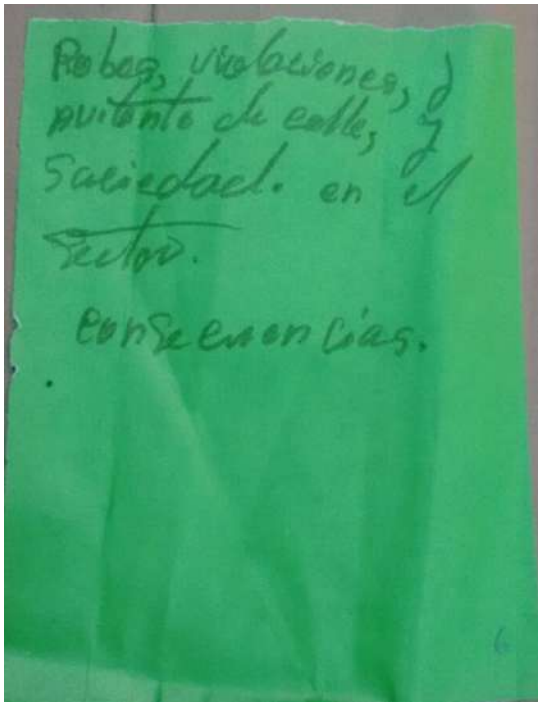

* Falta de compromiso institucional y comunitario con el espacio del agua
* Objetivos e intereses diferentes
19

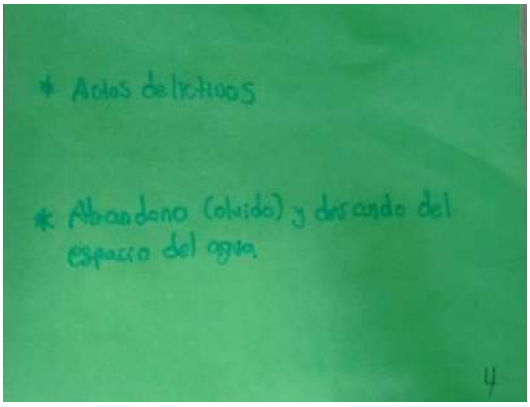
b) Consecuencias

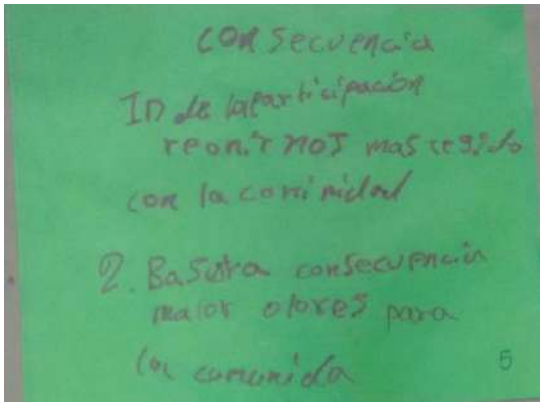


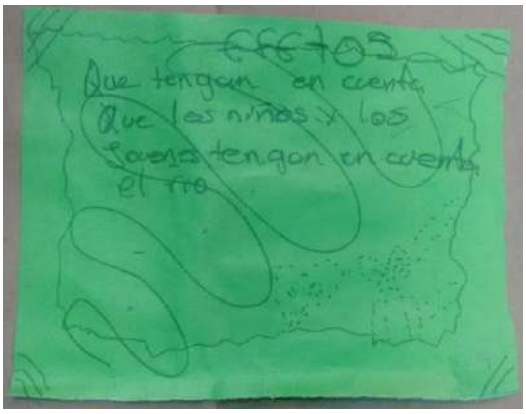


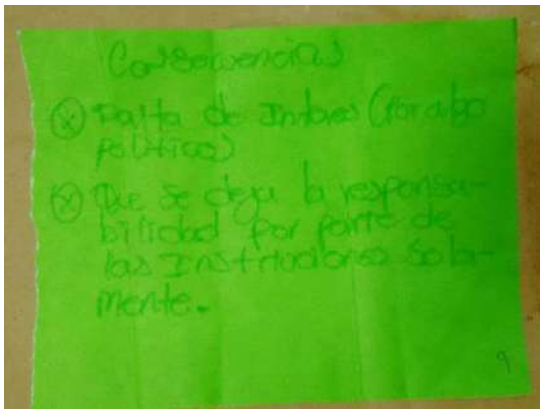


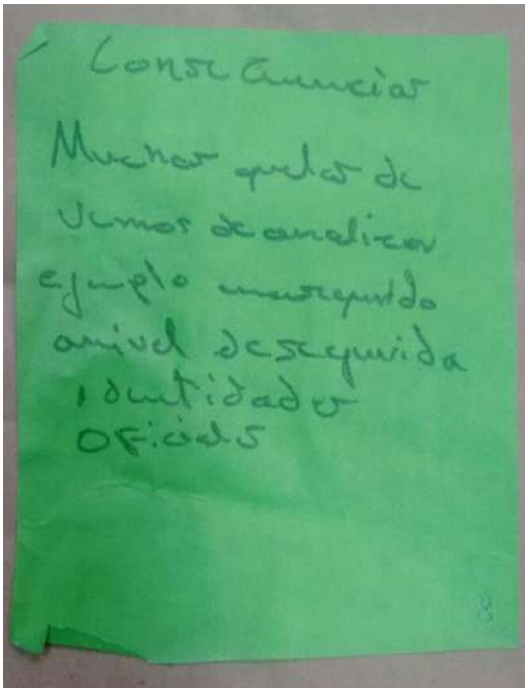


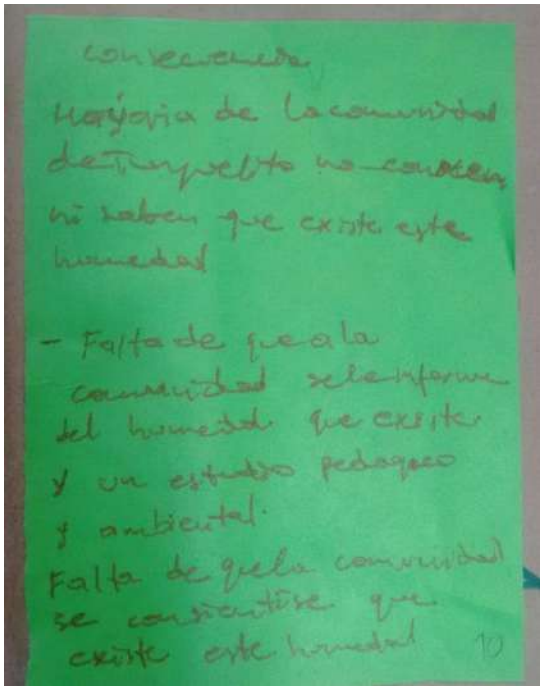

* Actos delictivos
* Abandono (olvido) y descuido del espacio del agua
4

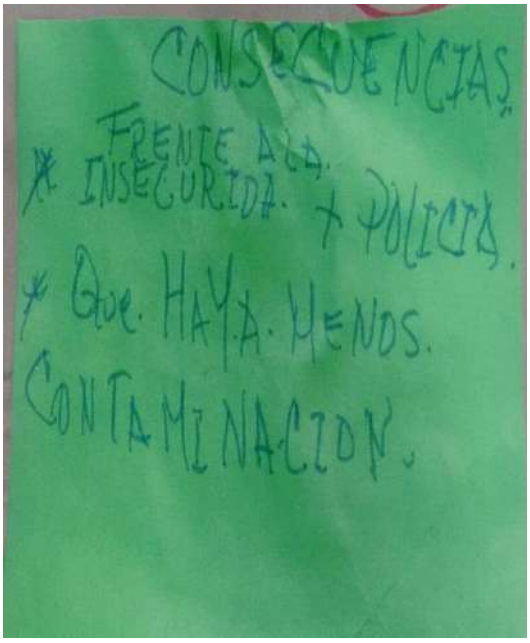

Consecuencia
ID de la participación
reconocimiento mas cercano
con la comunidad
2. Basura consecuencia
malos olores para
la comunidad
5

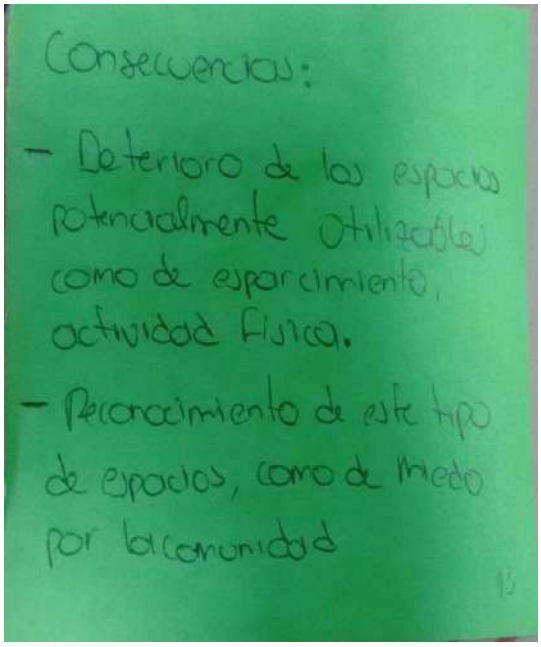

Efectos
Que tengan en cuenta
Que los niños y los
jovenes tengan en cuenta
el rio

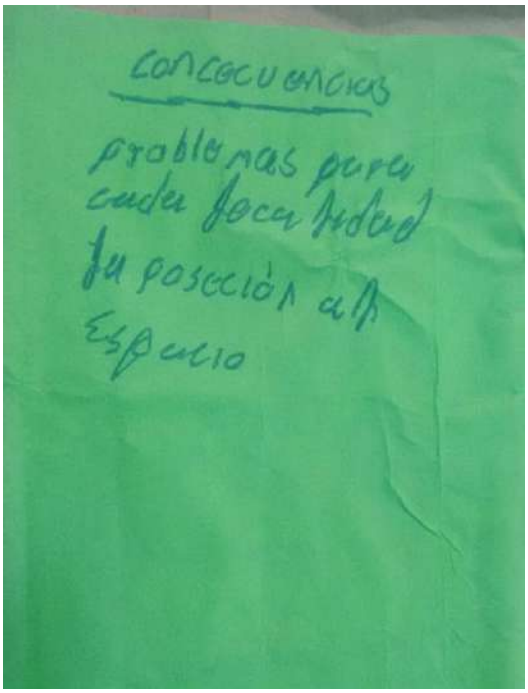

Consecuencias
Falta de Jardines (Proyectos políticos)
Que se deje la responsabilidad por parte de las Instituciones Solamente.
9

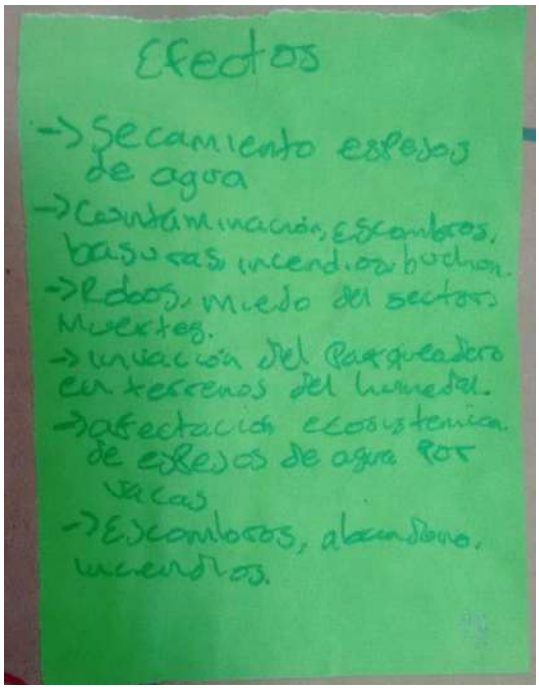

Consecuencias
Muchas quejas de
Vecinos de canalicen
ejemplo mucha gente
animal desaparecida
Inundidades
Oficios
8


consecuencia
Mayoria de la comunidad
de Tunjuelito no conocen
ni saben que existe este
humedal
- Falta de que a la
comunidad se le informe
del humedal que existe
y un estudio pedagogico
y ambiental.
Falta de que la comunidad
se concientice que
existe este humedal
10

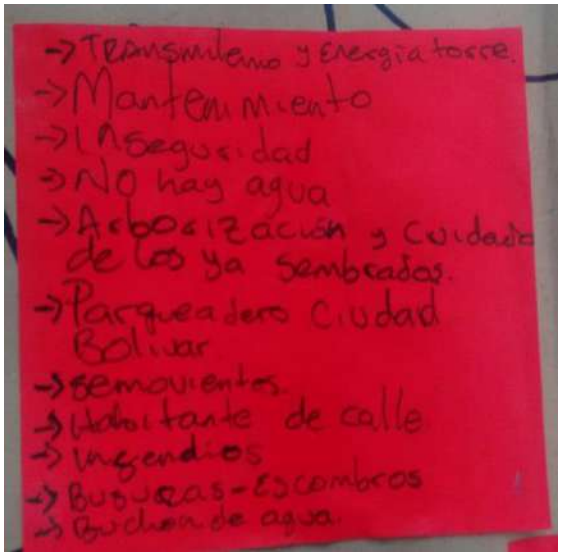

CONSECUENCIAS
FRENTE A LA.
* INSEGURIDA. * POLICIA.
* Que. HAYA. MENOS.
CONTAMINACION.

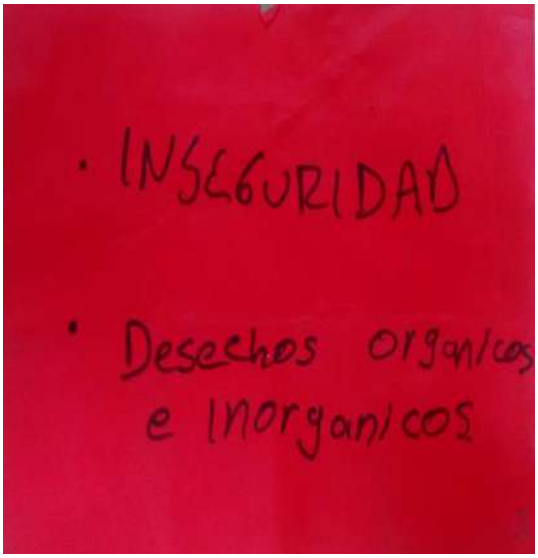

Consecuencias:
- Deterioro de los espacios potencialmente utilizables como de esparcimiento, actividad física.
- Relacionamiento de este tipo de espacios, como de miedo por inseguridad

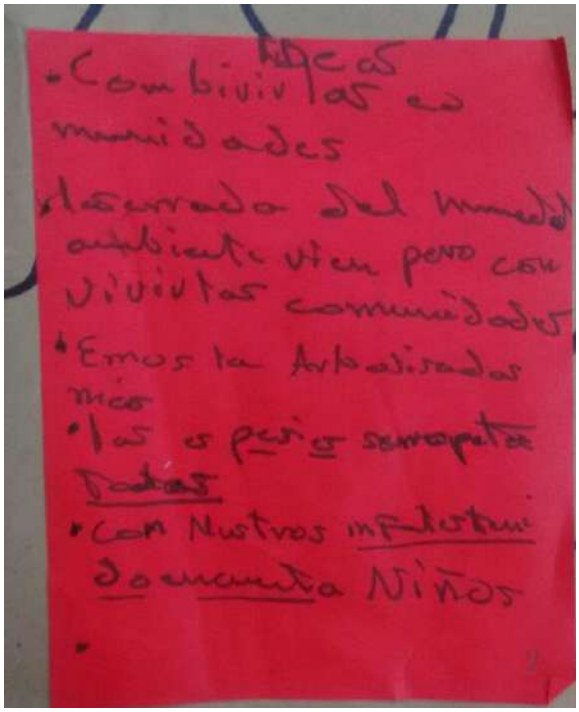

CONSECUENCIAS
problemas para cada localidad
su posición al
Espacio

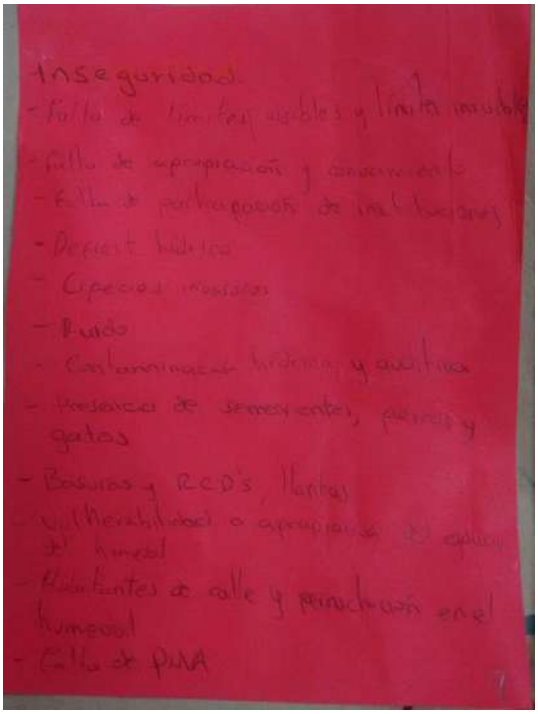

Efectos
-> Secamiento espejos de agua
-> Contaminación, escombros, basuras, incendios, bodegas.
-> Robos, miedo del sectores
-> Invasión del parqueadero en terrenos del humedal.
-> afectación ecosistemica de espejos de agua por
-> Escombros, abandono, incendios.

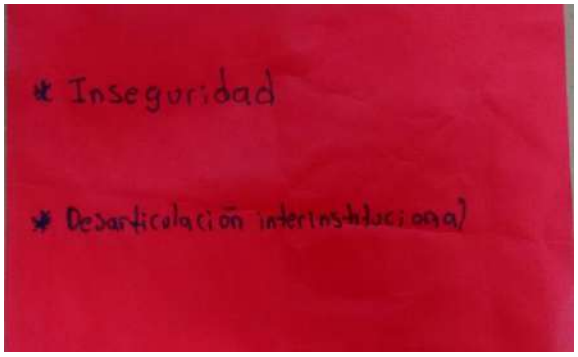
c) Problemas

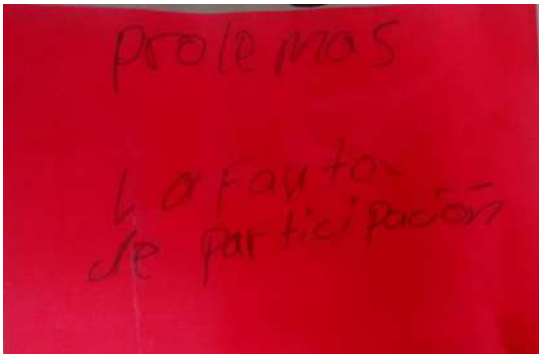

→Transmilenio y Energia tocca.
→Mantenimiento
→Inseguridad
→NO hay agua
→Arborización y Cuidado de los ya sembrados.
→Parqueadero Ciudad Bolivar
→Semovientes.
→Habitante de calle
→Incendios
→Basuras-Escombros
→Fuga de agua.

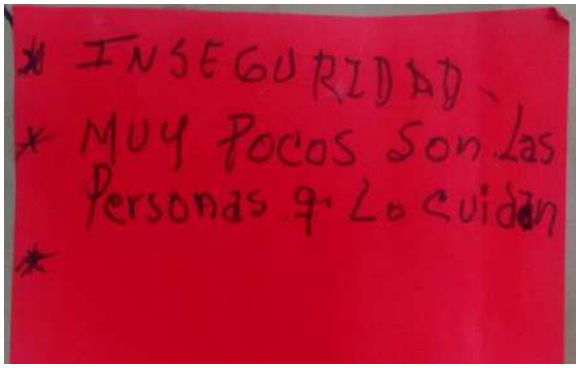

· INSEGURIDAD
· Desechos organicos e inorganicos

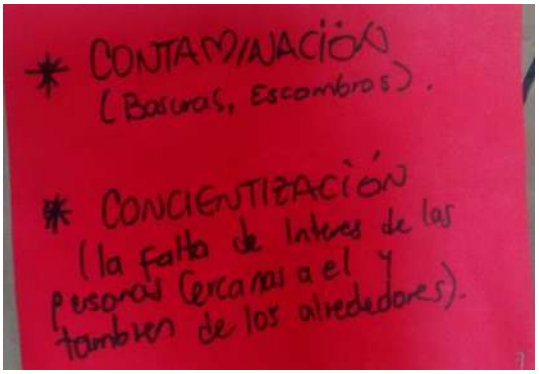

Combinivlas en
manidades
Basura del humedal
ambiente vien pero con
vivivlas comunidades
Emos la Autoridades
mas
las e peris semapeta
Datas
Con Nuevos inf-tutui
Documenta Niños

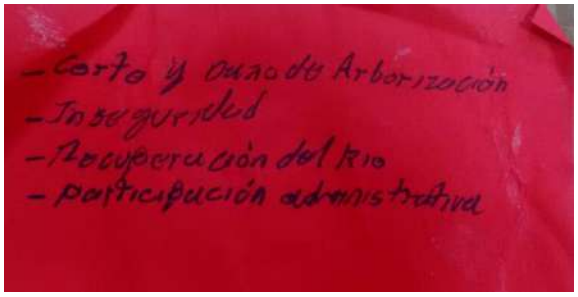

Inseguridad
- Basuras y RCD's (Ilanta)
- Habitantes de calle y ranchos en el humedal
- Falta de PUNA

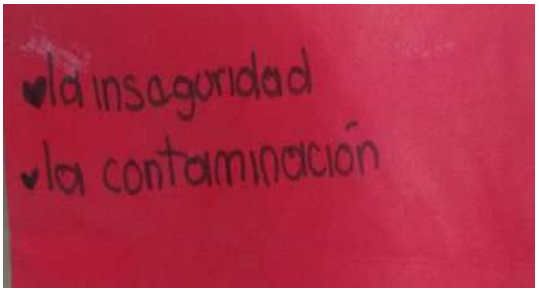

* Inseguridad
* Desarticulación interinstitucional

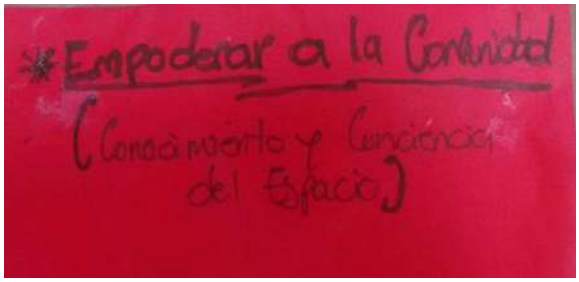

Problemas
La Falta
de participación

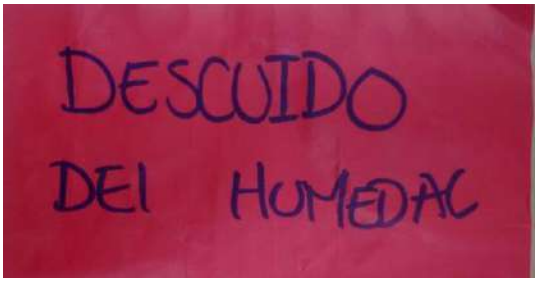

* INSEGURIDAD
* MUY POCOS SON LAS
Personas q. Lo cuidan
*

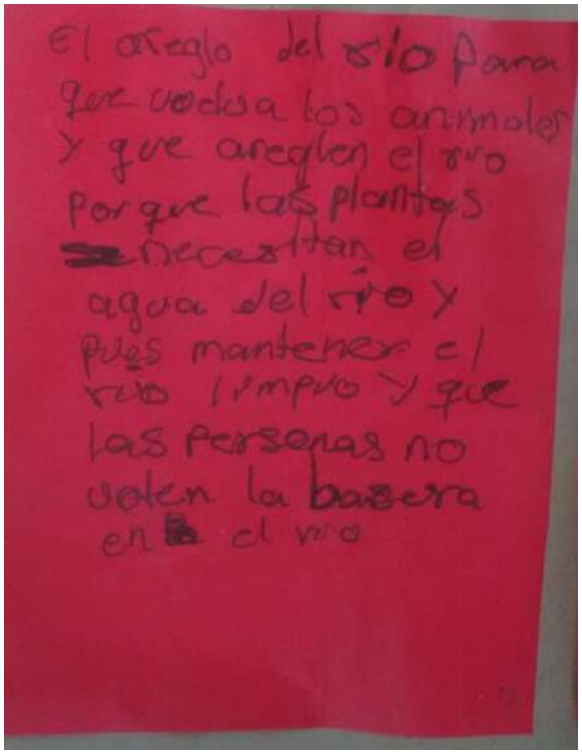

* CONTAMINACIÓN
(Basuras, Escombros).
* CONCIENTIZACIÓN
(la Falta de Interes de las
Personas Cercanas a el
tambien de los alrededores).

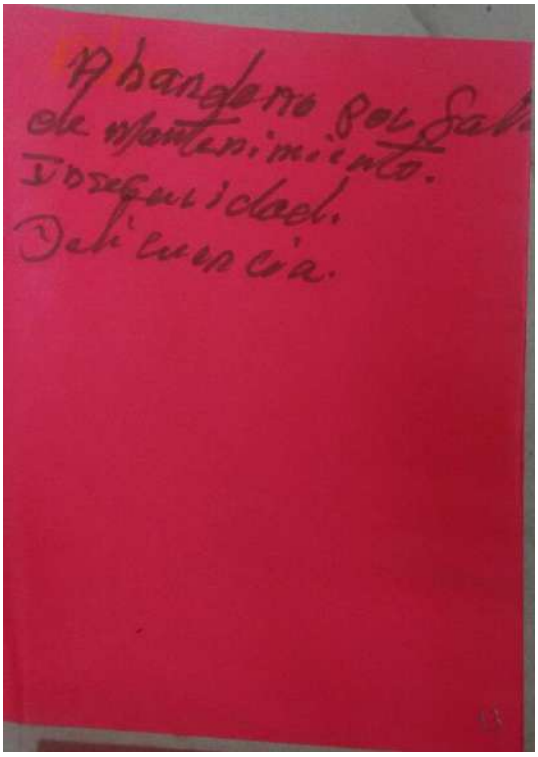

- Corte y cuido de Arborización
- Inseguridad
- Recuperación del Rio
- participación administrativa

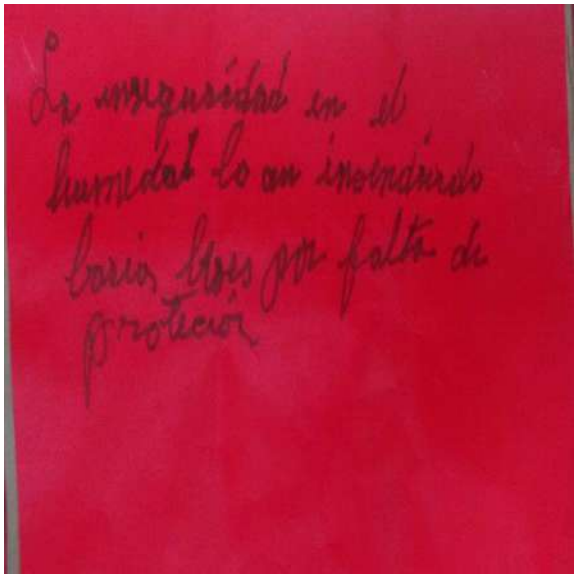

la insaguridad
la contaminación

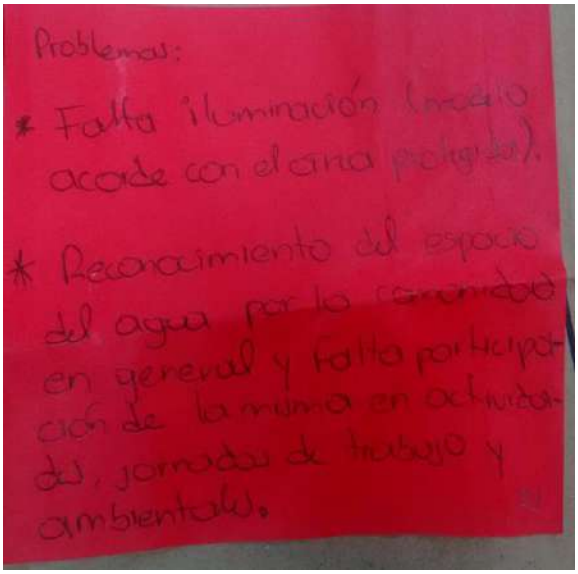

*Empoderar a la Comunidad
(Conocimiento y Conciencia
del Espacio)

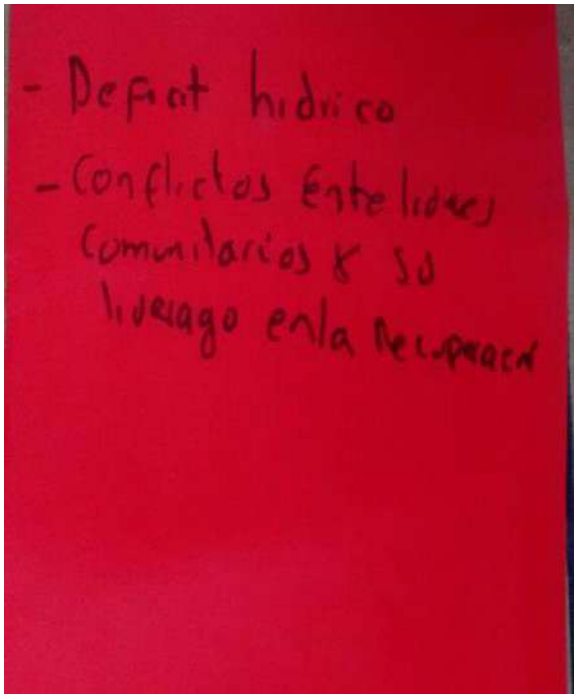

DESCUIDO
DEL HUMEDAL

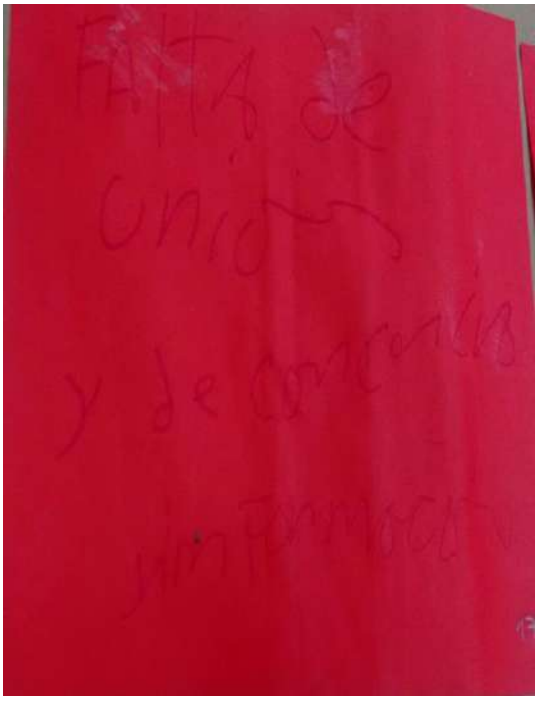

El arreglo del río para
que vuelva los animales
y que arreglen el río
porque las plantas
necesitan el
agua del río y
pues mantener el
río limpio y que
las personas no
boten la basura
en el río

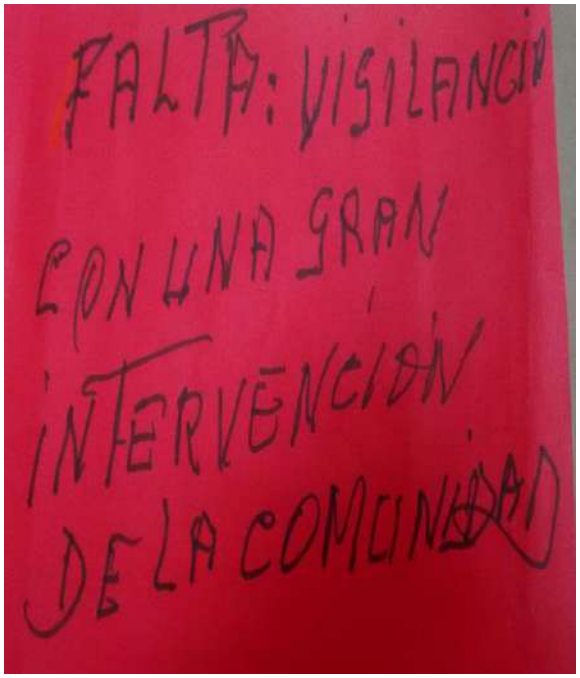

Abandono por falta
de mantenimiento.
Inseguridad.
Delincuencia.

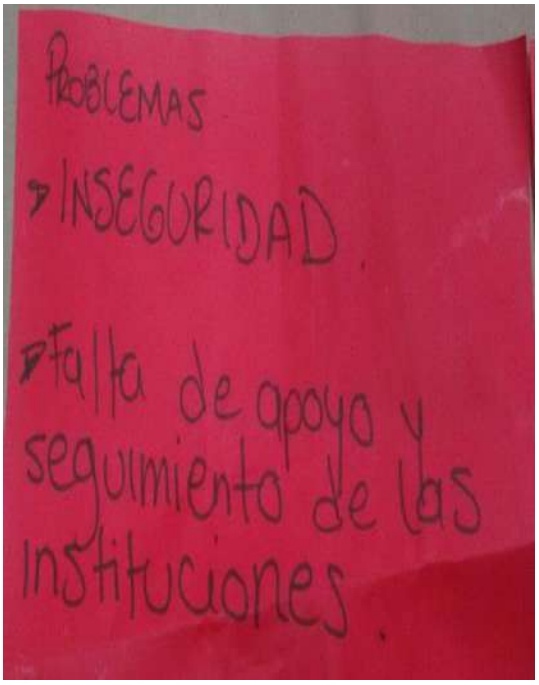

La inseguridad en el
humedal lo an inundado
varias veces por falta de
protección


Problemas:
* Falta iluminación (acceso
acorde con el area protegida).
* Reconocimiento del espacio
del agua por la comunidad
en general y falta participa-
ción de la misma en activida-
des, jornadas de trabajo y
ambientales.


- Deficit hidrico
- Conflictos Entre lideres
comunitarios x su
liderazgo en la Recuperacion


FALTA DE


FALTA: VISILANCIA
CON UNA GRAN
INTERVENCION
DE LA COMUNIDAD


PROBLEMAS
INSEGURIDAD.
Falta de apoyo y
seguimiento de las
instituciones.

- Acta reunión Taller 3

Taller No 3. "Establecimiento del diagnostico"

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTA D.C.
SECRETARÍA DE AMBIENTE

Hoja 1 de 3

ACTA DE REUNIÓN N°_____					
DEPENDENCIA:					
	REUNIÓN INTERNA___			REUNIÓN EXTERNA___	
	DIA	MES	AÑO	HORA DE INICIO	HORA DE TERMINACIÓN
FECHA	01	06	16	2:00 pm	

OBJETO DE LA REUNIÓN

(REALICE UNA BREVE DESCRIPCIÓN DEL OBJETO DE LA REUNIÓN).

Identificar los principales problemas del PEDH El Tunjo reconociendo las causas y consecuencias de estas situaciones.

TEMAS TRATADOS

(RELACIONE BREVEMENTE CADA UNO DE LOS TEMAS TRATADOS)

1. Video de sensibilización:
   - Convenio Ramsar
   - Los humedales de Bogotá.
   - Algunos datos sobre los humedales en Colombia.
2. Construcción colectiva del árbol de problemas.

126PG01-PR08-M-A2-V.8.0

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ MEJOR PARA TODOS

DESARROLLO DE LA REUNIÓN

(REALICE UN BREVE RESUMEN DEL DESARROLLO DE LA REUNIÓN E INCLUYA LECTURA Y APROBACIÓN DEL ACTA ANTERIOR CUANDO APLIQUE).

1. Videos de Sensibilización: Los participantes manifiestan que admiran la labor que se ha realizado en humedales como La conejera, humedal Córdoba y S. Mateo del lado.

2. Problemas:
- Inseguridad
- Falta de concientización de la comunidad.
- No hay mantenimiento.
- Deficit hídrico

3. Causas
- Corrupción
- falta de interes político
- Contaminación del humedal
- Desarticulación de líderes y entidades.

4. Consecuencias.
- Deterioro del humedal
- Abandono del humedal.
- Secamiento espejos de agua.

ACUERDOS Y COMPROMISOS

- Divulgar la información con la comunidad.
- Alcaldía de ciudad Bolívar se compromete a participar activamente en el proceso.

	NOMBRE	TELEFONO	FIRMA
Responsable de la actividad	CONSORCIO JA	2114511	

Anexo1: La lista de asistencia que hace parte integral del acta.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

Taller No3. "Establecimiento del diagnostico"

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

RELACIÓN DE ASISTENCIA

DEPENDENCIA: SDA - SPDA

FECHA: 01 - 06 - 2016 **HORA DE INICIO** 2:00 p.m. **HORA DE TERMINACIÓN**

LUGAR: Salon Comunal Conjunto Tejar de Ontario **TEMA:** Causas y Consecuencias Problemas PEOT Tunjo

NOMBRE	DEPENDENCIA /ENTIDAD	TELÉFONO	CORREO ELECTRÓNICO	FIRMA
Jesus Martin P.)				
Jesus Martin P.	J.M.C. Bontalia	2109951	cel. 3123854416	
Leidy M Reyes P.	SPPS / IDIGER	4297800	lreyes@idiger.gov.co	
Ana Patricia Cadena	Comunidad	4856484	anapatricia2014@gmail.com	
Luis MARIBERTIS.		5644853	— — —	
Diego Andres Arevalo G	EDIS8 Alcaldia local	3102633500	diegoarevalobabogado@gmail.com	
Carmenza Santa Fe'	Centro Juvenil Experimental	3143909452	centro_in_cas@hotmail.com.	
Maria Fabiola Escobar	Gubernamental	3134938477		
Nicol Andrea Carolina	Centro experimental	3138336495	Nicol Andrea Caro Luna@hotmail.com	
Maritza Luna Ducuara	Centro Experimental Juvenil	3213106027	maryluna8023@yahoo.es	
Fredy Javier Bolaños	centro experimental juvenil	3118127765	balamba722@gmail.com	

Responsable de la actividad Consorcio S.A. 1-2

126PG01-PR08-M-A2-V.9.0

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ MEJOR PARA TODOS

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE AMBIENTE

RELACIÓN DE ASISTENCIA

DEPENDENCIA: SDA – SPDA

FECHA: 01-06-2016 **HORA DE INICIO** 2:00 pm **HORA DE TERMINACIÓN**

LUGAR: Salon Comunal Conjunto Tejar de Ontario **TEMA:** Causas y Consecuencias Problemas PEDH Tunjo

NOMBRE	DEPENDENCIA /ENTIDAD	TELÉFONO	CORREO ELECTRÓNICO	FIRMA
German Arevalo	SPPA-SDA	3779837	germas.arevalo@ambientebogota.gov.co	
Pedro A Parada	Comunidad	7106260	[illegible]	
Jose Henry Galvis R.	comunidad		Josehenry0@hotmail.com	
Jenny Rodriguez	SIE	3044002284	ellejandra.sati@hotmail.com	
Maria Cecilia Benitez	comunidad	3108133394	mariacecilia@hotmail.com	
Marylu Sepulveda G	Comunidad	3004554415	MaryLuS@hotmail.com	
Jean Raul Toloza	SDA / OPEC	3187819383	jean.toloza.ambiental@gmail.com	
Uriel Castillo B	C.E.I	3213073781		

Responsable de la actividad Consorcio J.A.

2-2

126PG01-PR08-M-A2-V.9.0

OK

(2)

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ MEJOR PARA TODOS

- Actores responsables y acciones necesarias

Fecha: 01-04-16.
Lugar: Salón Comunal Conjunto Tejar de ontario.

Taller No3. Establecimiento del diagnostico.

a) Actores responsables en la problematica del PEDH Tunjo.

Durante el encuentro los actores sociales manifestaron que los responsables en la problematica del PEDH Son las instituciones, quienes al parecer no han trabajado de manera articulada en la gestión a favor del ecosistema. Manifiestan que hace falta mayor intervención por parte de la EAB y las Alcaldias Locales de Ciudad Bolivar y Tunjuelito.

b) Acciones necesarias y responsabilidades que se deben asumir para el cuidado y preservación del ecosistema:

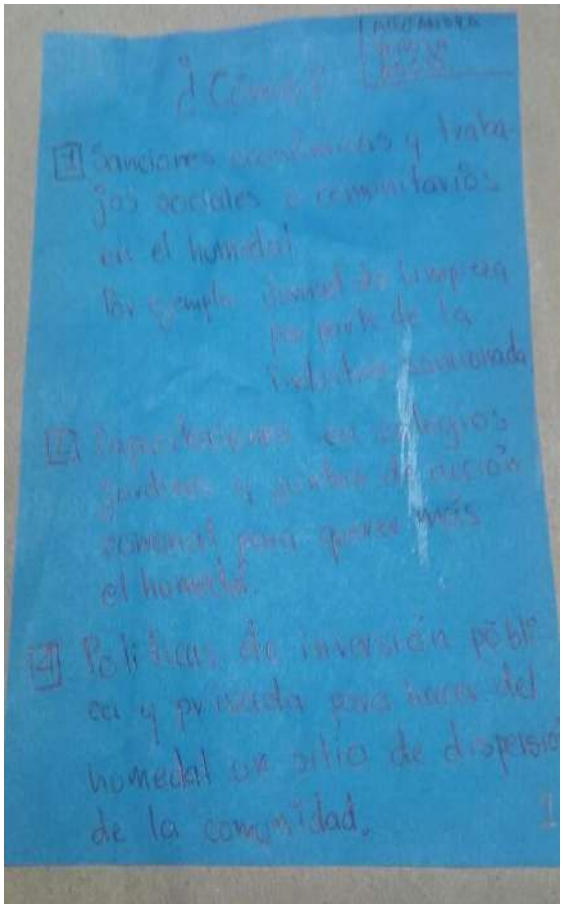
- Articulación interinstitucional
- Participación comunitaria.

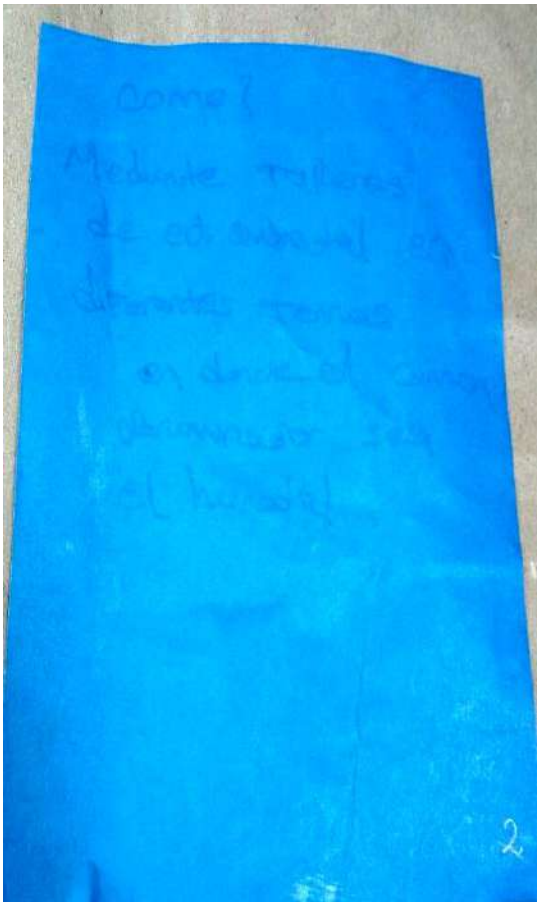
ANEXO

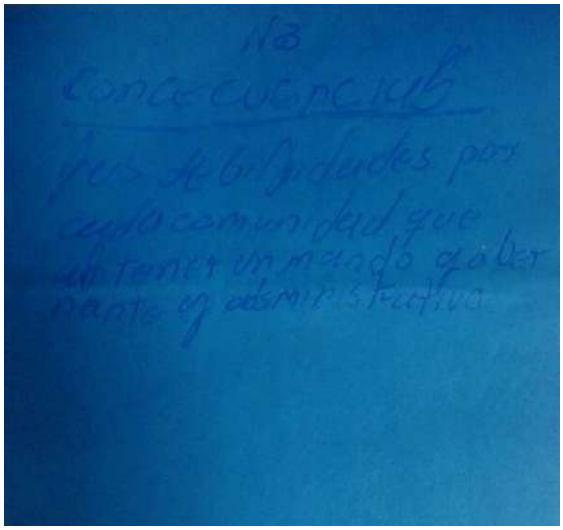
EVIDENCIA DEL ENCUENTRO No. 4 PROSPECTIVA

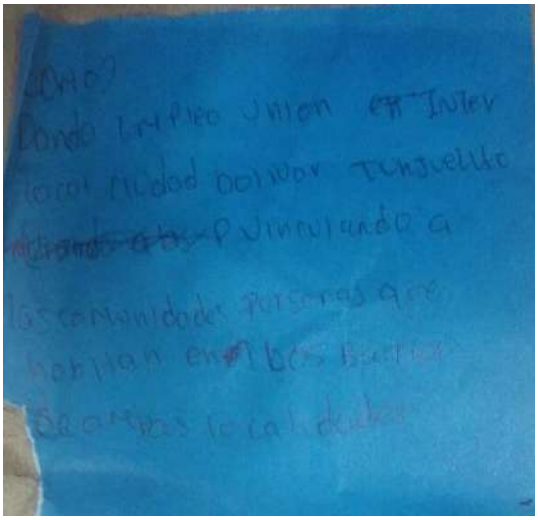
- Fotos Fichas árboles de objetivos
  a) Alternativas de Solución
  b) Objetivos
- Acta reunión encuentro 4
- Listado asistencia encuentro 4

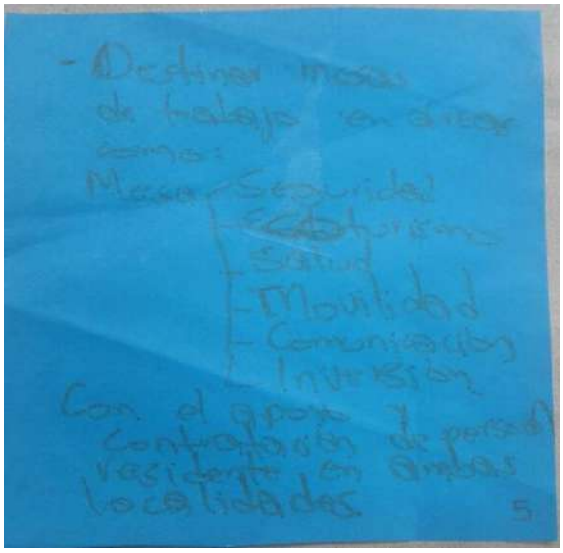
- Fotos Fichas árboles de objetivos
  a) Alternativas de Solución

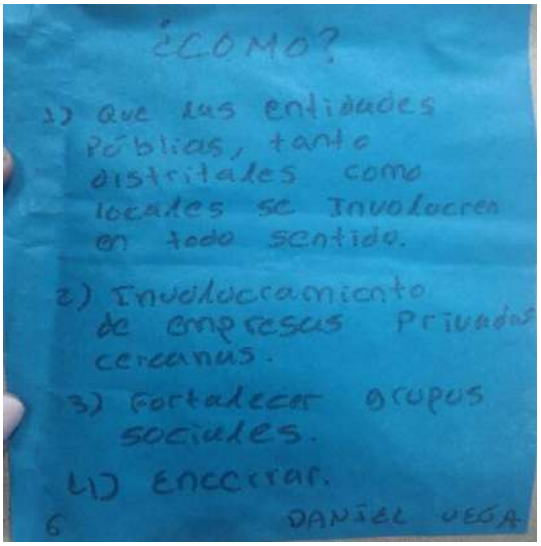


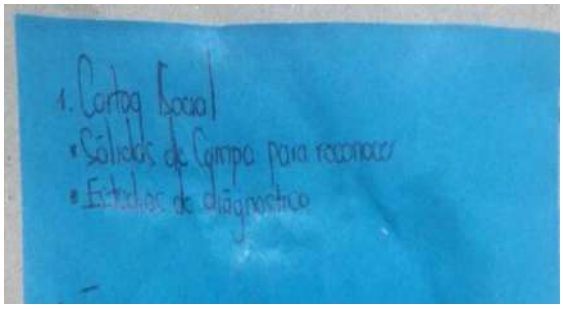


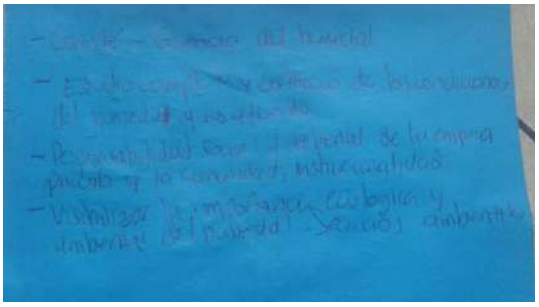


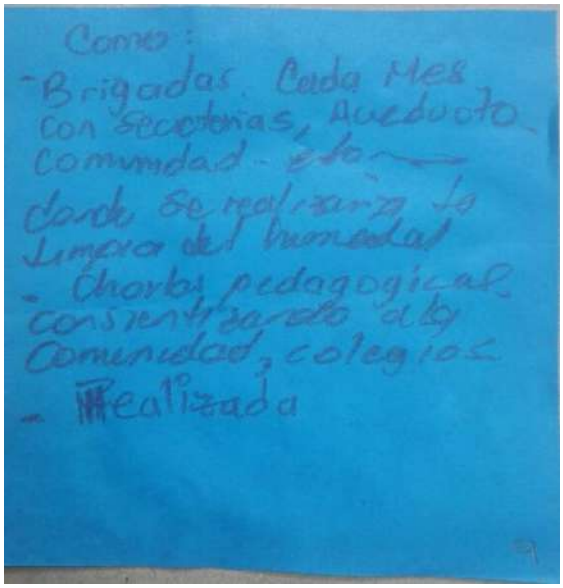


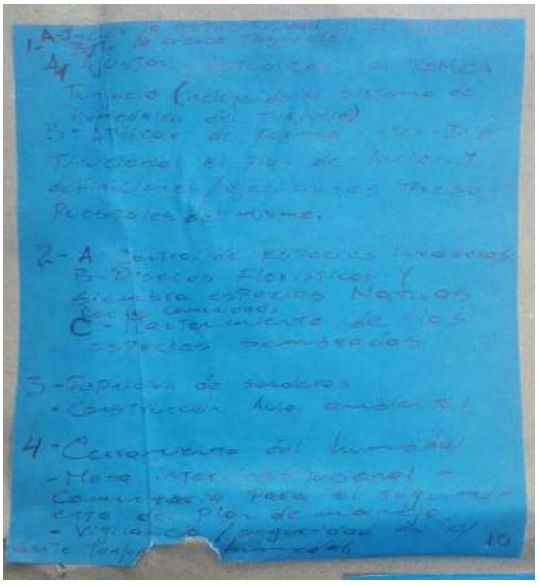

- Destinar mesas de trabajo en diferentes temas:
Mesa Seguridad
Salud
Movilidad
Comunicación
Inversión
Con el apoyo y participación de personal residente en ambas localidades.
5

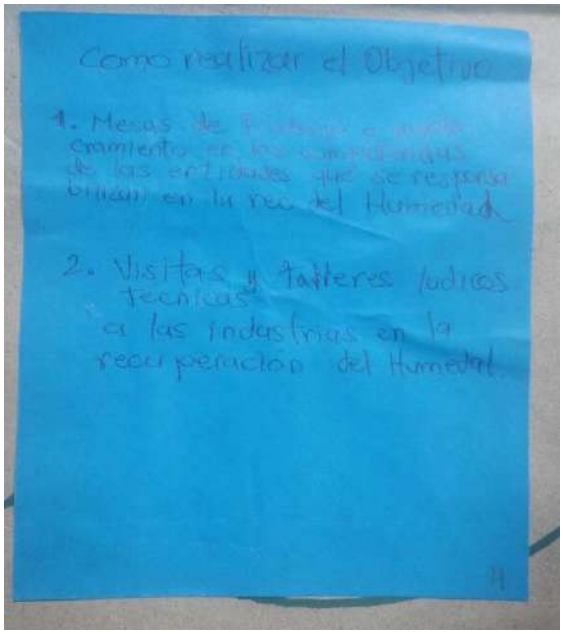

¿COMO?
1) Que las entidades Públicas, tanto distritales como locales se involucren en todo sentido.
2) Involucramiento de empresas privadas cercanas.
3) Fortalecer grupos sociales.
4) Encerrar.
DANIEL VEGA
6

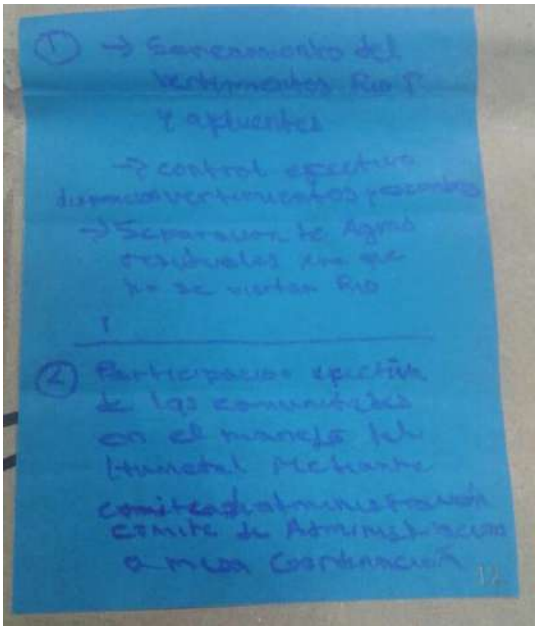

1. Cartog Social
• Salidas de Campo para reconocer
• Estudios de diagnostico

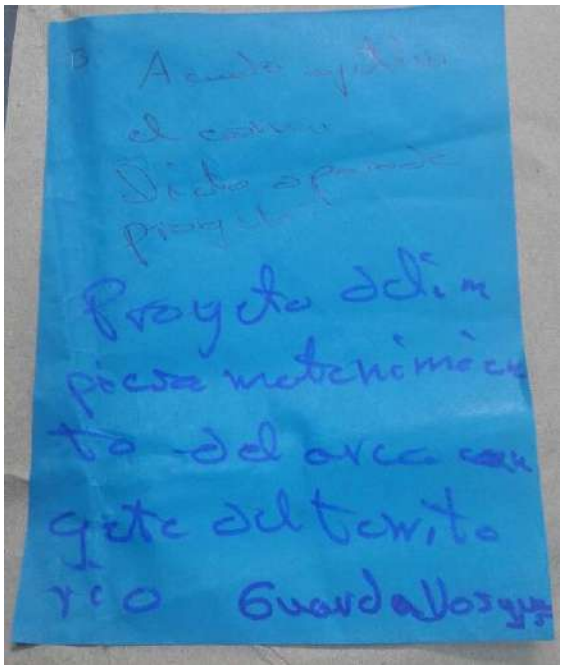


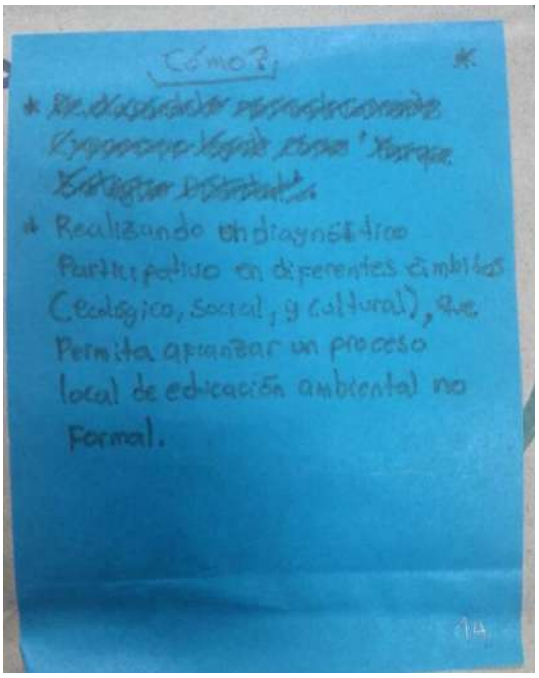

Como:
- Brigadas Cada Mes con Secretarías, Acueducto Comunidad etc
donde se realizara la limpieza del humedal
- Charlas pedagogicas concientizando a la Comunidad, colegios
- Realizada
9

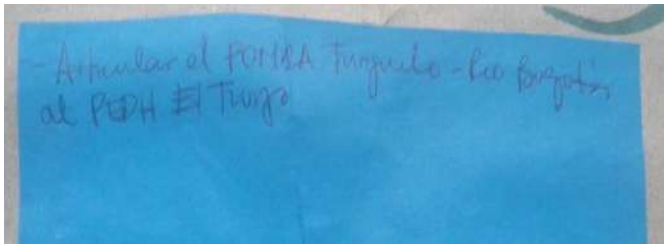

4- Cerramiento del humedal
10


Como realizar el Objetivo
1. Mesas de
2. Visitas y talleres

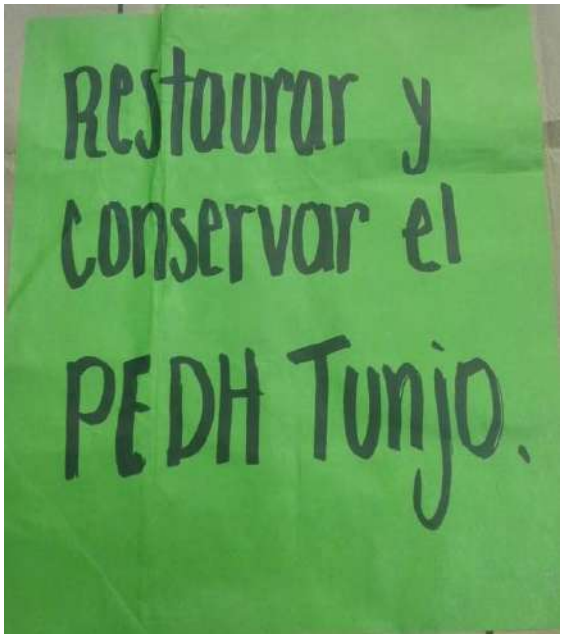

1 → Saneamiento del
y aguas
→ control ejecutivo
→ Separación de Aguas
2
Participación efectiva
en el manejo del
Humedal mediante
comités

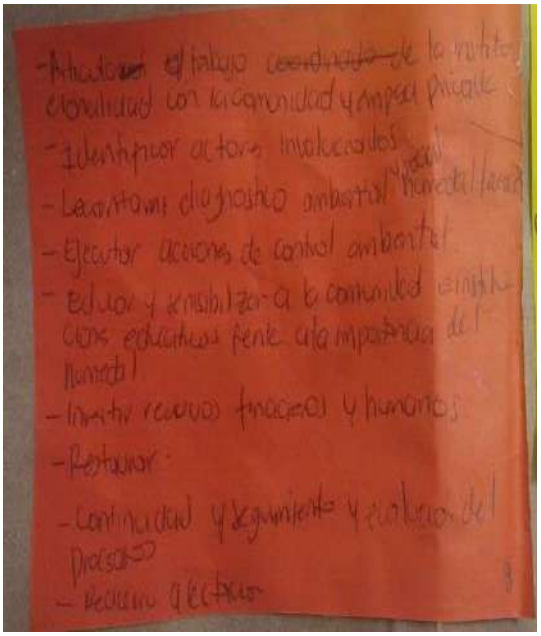

Proyecto de
Diseño de
Proyecto

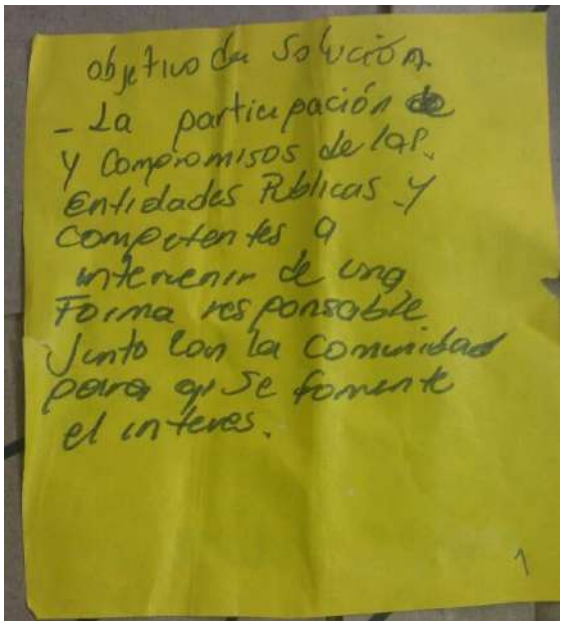

Cómo?
Realizando un diagnóstico
Participativo en diferentes ámbitos
(Ecológico, Social, y Cultural), que
Permita apuntar un proceso
local de educación ambiental no
Formal.

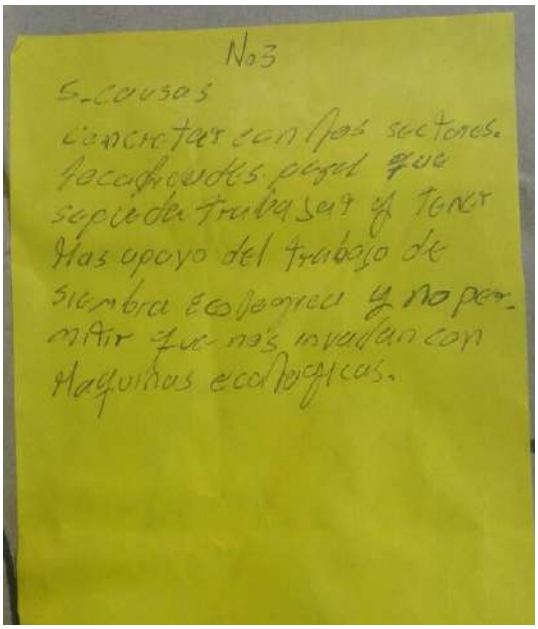

- Articular el PORH Tunjuelo - Río Bogotá
al PGDH El Tunjo

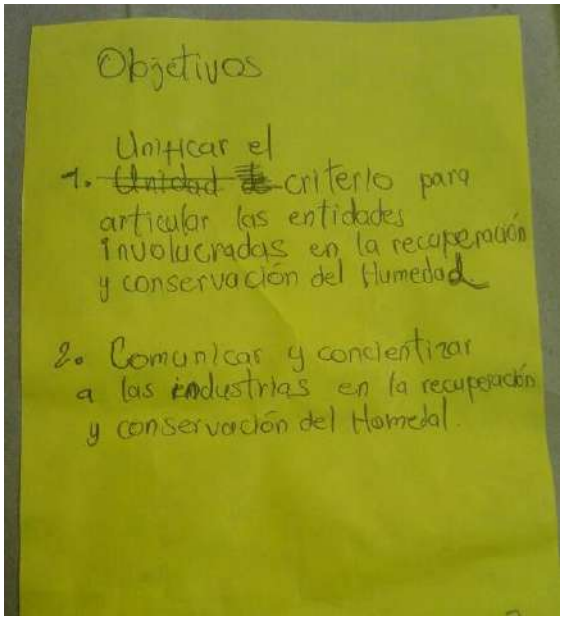
b) Objetivos


Restaurar y
conservar el
PEDH Tunjo.


- Articular el trabajo
- Identificar actores
- Levantamiento diagnostico ambiental
- Ejecutar acciones de control ambiental
- Educar y sensibilizar a la comunidad
- Restaurar:
- Continuidad y seguimiento y evaluación del proceso
- Recurso afectado

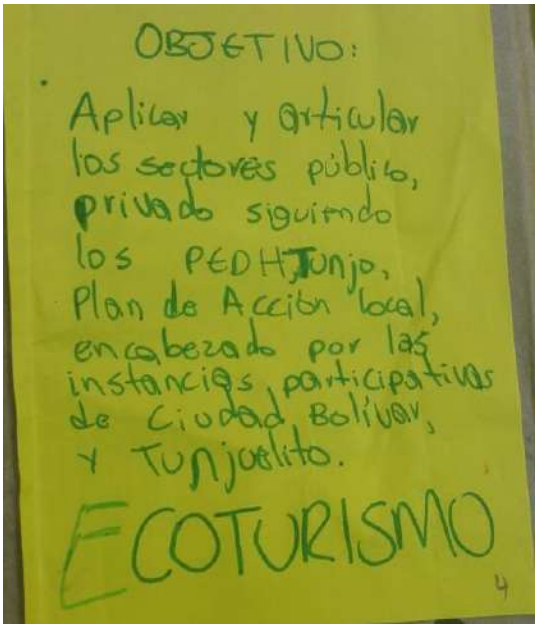

objetivo de solución.
- La participación
y Compromisos de las
Entidades Publicas y
Competentes a
intervenir de una
Forma responsable
Junto con la comunidad
para que se fomente
el interes.


No3
5- causas
conectar con los sectores.
recaudos para que
se pueda trabajar y tener
mas apoyo del trabajo de
siembra ecologica y no per-
mitir que nos invadan con
maquinas ecologicas.


Objetivos

1. ~~Unidad de~~ criterio para articular las entidades involucradas en la recuperación y conservación del Humedal

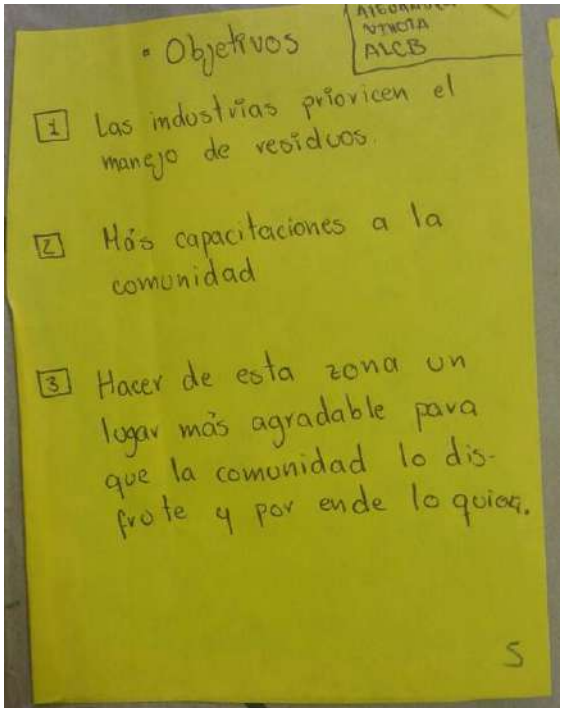
2. Comunicar y concientizar a las industrias en la recuperación y conservación del Humedal.


OBJETIVO:

Aplicar y articular los sectores público, privado siguiendo los PEDH Tunjo, Plan de Acción local, encabezado por las instancias participativas de Ciudad Bolívar, y Tunjuelito.

ECOTURISMO

4


- Objetivos

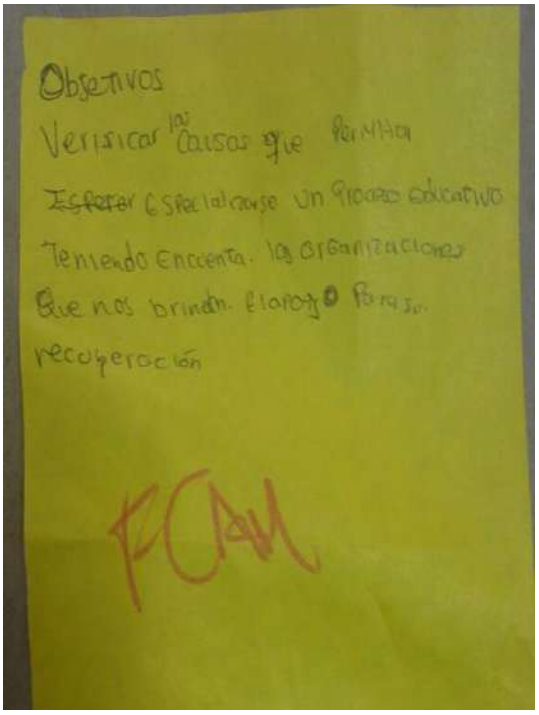
ALCB

1. Las industrias priorizen el manejo de residuos.

2. Más capacitaciones a la comunidad

3. Hacer de esta zona un lugar más agradable para que la comunidad lo disfrute y por ende lo quiera.

5


Objetivos

Verificar las causas que permiten

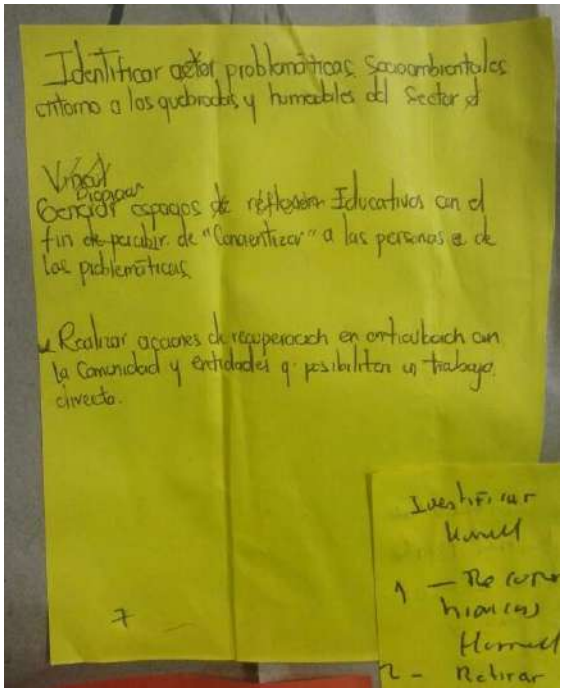
~~Esfozar~~ Especializarse un proceso educativo

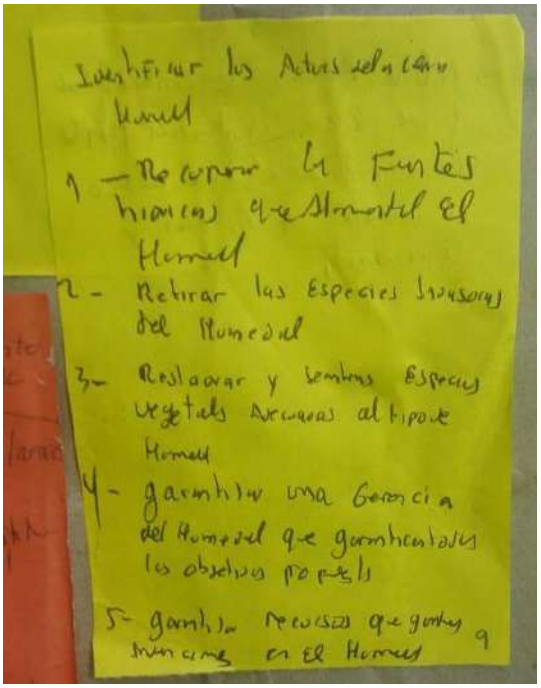
Teniendo en cuenta las organizaciones

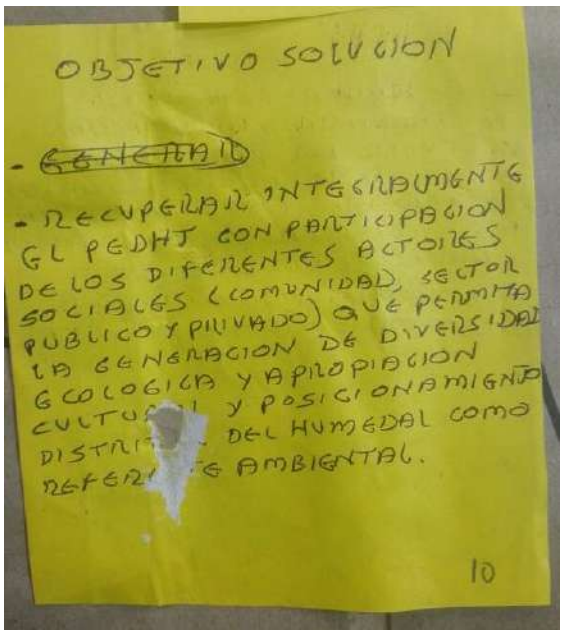
que nos brinden el apoyo para su

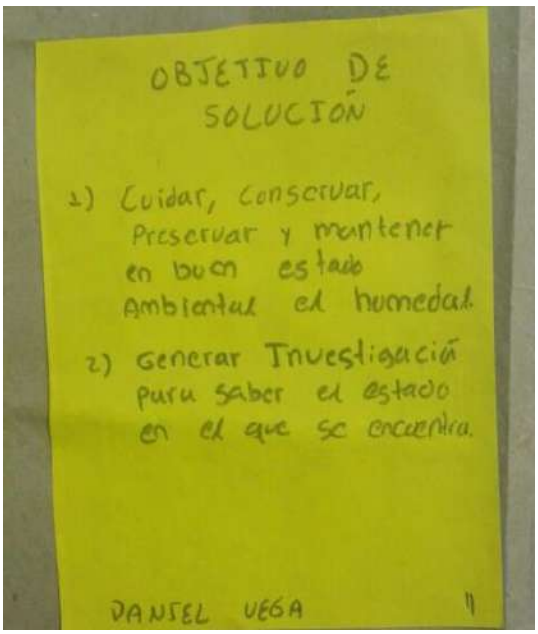
recuperación

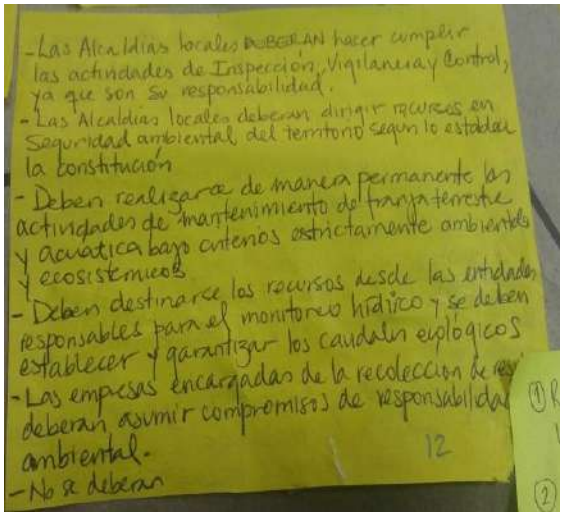
PCAM

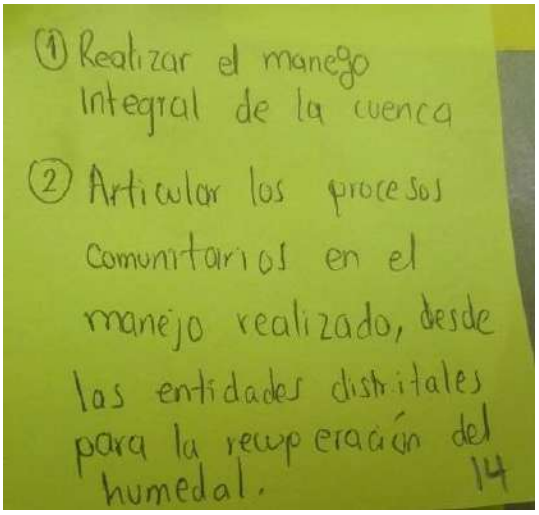

Identificar actor problemáticas Socioambientales
entorno a los quebrados y humedales del Sector
Visual
Gestar espacios de reflexión Educativos con el
fin de percibir de "Concientizar" a las personas
los problemáticas
Realizar acciones de recuperación en articulación con
la Comunidad y entidades q' posibiliten un trabajo
directo.
7

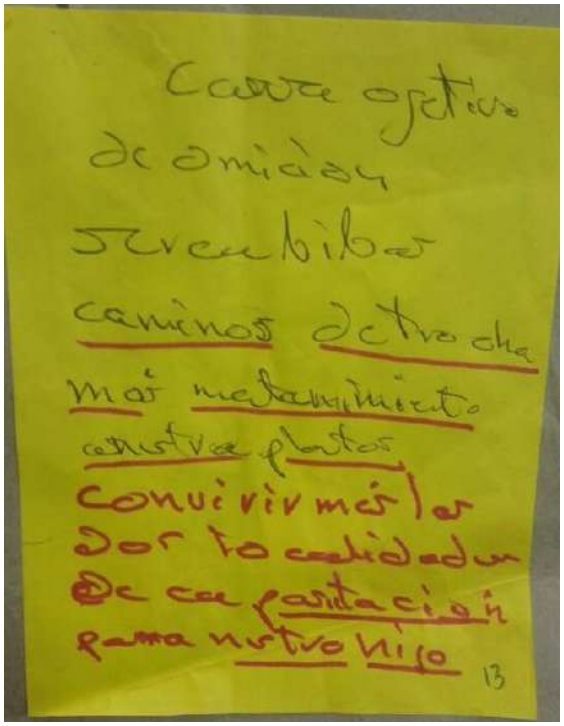

Identificar los Actores
Humedal
1 — Recuperar la Fuentes
hídricas que Alimentan el
Humedal
2 - Retirar las Especies Invasoras
del Humedal
3- Reforestar y sembrar Especies
Vegetales Nativas al interior
Humedal
4- garantizar una Gerencia
del Humedal que garantice
los objetivos propuestos
5- garantizar recursos que garanticen
sus acciones en el Humedal
9

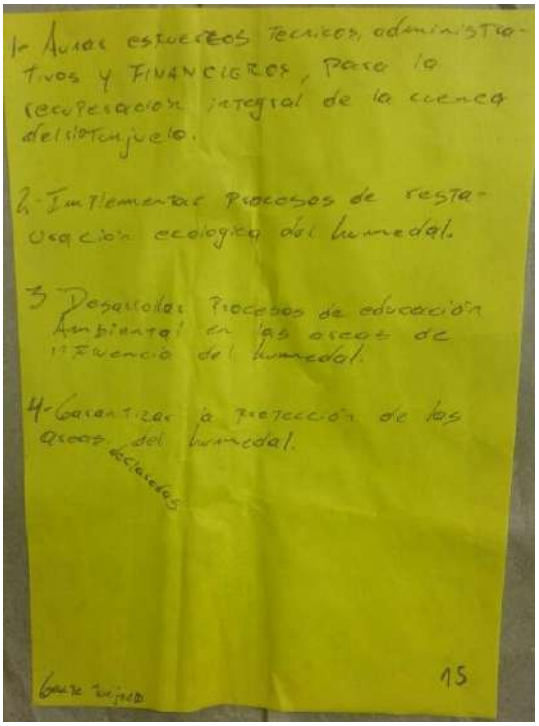

OBJETIVO SOLUCION
- ~~GENERAL~~
- RECUPERAR INTEGRALMENTE
EL PEDHT CON PARTICIPACION
DE LOS DIFERENTES ACTORES
SOCIALES (COMUNIDAD, SECTOR
PUBLICO Y PRIVADO) QUE PERMITA
LA GENERACION DE DIVERSIDAD
ECOLOGICA Y APROPIACION
CULTURAL Y POSICIONAMIENTO
DISTRITAL DEL HUMEDAL COMO
REFERENTE AMBIENTAL.
10

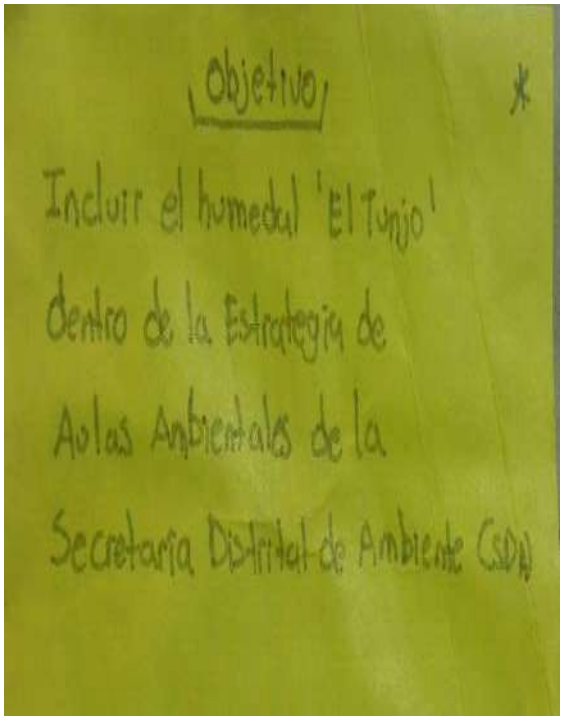

OBJETIVO DE
SOLUCIÓN
1) Cuidar, Conservar,
Preservar y mantener
en buen estado
Ambiental el humedal
2) Generar Investigación
para saber el estado
en el que se encuentra.
DANIEL VEGA
11

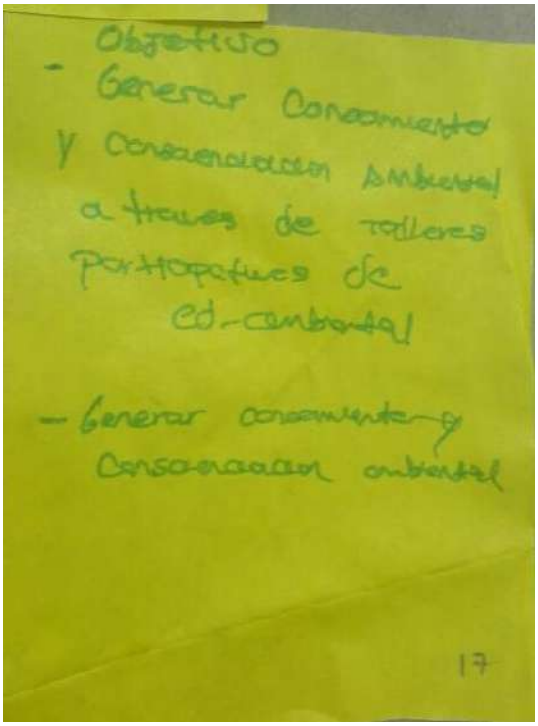

-Las Alcaldías locales DEBERÁN hacer cumplir las actividades de Inspección, Vigilancia y Control, ya que son su responsabilidad.
-Las Alcaldías locales deberán dirigir recursos en Seguridad ambiental del territorio según lo estable la Constitución
- Deben realizarse de manera permanente las actividades de mantenimiento de franja terrestre y acuática bajo criterios estrictamente ambientales y ecosistémicos
- Deben destinarse los recursos desde las entidades responsables para el monitoreo hídrico y se deben establecer y garantizar los caudales ecológicos
-Las empresas encargadas de la recolección de res deberán asumir compromisos de responsabilidad ambiental.
-No se deberán
12

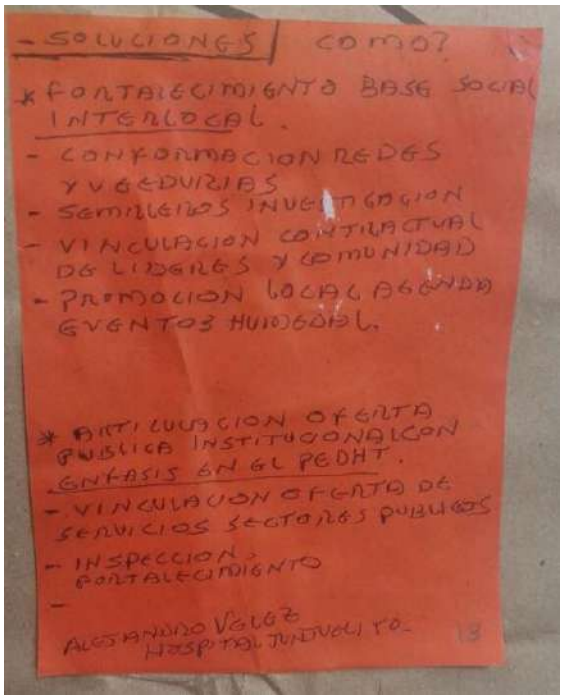

① Realizar el manejo integral de la cuenca
② Articular los procesos comunitarios en el manejo realizado, desde las entidades distritales para la recuperación del humedal.
14


Como objetivo
de ambas
se recibe
caminos de ruta
mas mantenimiento
construir plantas
convivir mas
por la calidad
de captación
para nuestro hijo
13


1- Aunar esfuerzos técnicos, administrativos y financieros, para la recuperación integral de la cuenca del río Tunjuelo.
2- Implementar procesos de restauración ecológica del humedal.
3 Desarrollar procesos de educación ambiental en las áreas de influencia del humedal.
4- Garantizar la protección de las áreas declaradas
15


Objetivo
Incluir el humedal 'El Tunjo'
dentro de la Estrategia de
Aulas Ambientales de la
Secretaria Distrital de Ambiente (SDA)


Objetivo
- Generar Conocimiento
y Concientizacion Ambiental
a traves de talleres
participativos de
ed-ambiental
- Generar conocimiento y
Concientizacion ambiental
17


- SOLUCIONES COMO?
* FORTALECIMIENTO BASE SOCIAL
INTERLOCAL.
- CONFORMACION REDES
Y VEEDURIAS
- SENSIBILIZACION INVESTIGACION
- VINCULACION CONTINUA CTUAL
DE LIDERES Y COMUNIDAD
- PROMOCION LOCAL AGENDA
EVENTOS HUMEDAL.
* ARTICULACION OFERTA
PUBLICA INSTITUCIONAL CON
ENFASIS EN EL PEDHT.
- VINCULACION OFERTA DE
SERVICIOS SECTORES PUBLICOS
- INSPECCION,
FORTALECIMIENTO
-
ACOMPAÑADO VELAR
HOSPITAL TUNJUELITO.
18

- Acta reunión encuentro 4

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE AMBIENTE

ACTA DE REUNIÓN N°_____

DEPENDENCIA:

REUNIÓN INTERNA___ REUNIÓN EXTERNA___

FECHA	DIA	MES	AÑO	HORA DE INICIO	HORA DE TERMINACIÓN
	13	07	16	2:00 pm	5:00 pm.

OBJETO DE LA REUNIÓN

(REALICE UNA BREVE DESCRIPCIÓN DEL OBJETO DE LA REUNIÓN).

El objetivo del taller 4. Prospectiva, es el de plantear la situación futura que se desea alcanzar mediante la solución de los problemas, así como plantear las posibles alternativas de solución en el marco del proyecto.

TEMAS TRATADOS

(RELACIONE BREVEMENTE CADA UNO DE LOS TEMAS TRATADOS)

a) Recepción y bienvenida.
b) Video de sensibilización "Recuperación del humedal El Cascajo" de Chaucay Lima
c) Presentación de los avances del diagnostico del PEDH Tunjo
d) Analisis de objetivos a partir de la construcción del árbol de objetivos.
e). Cierre del encuentro.

126PG01-PR08-M-A2-V.8.0

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ MEJOR PARA TODOS

DESARROLLO DE LA REUNIÓN

(REALICE UN BREVE RESUMEN DEL DESARROLLO DE LA REUNIÓN E INCLUYA LECTURA Y APROBACIÓN DEL ACTA ANTERIOR CUANDO APLIQUE).

a) Se realizó la bienvenida y presentación del equipo técnico del Consorcio.
b) Se presentó el diagnostico del PEDH Tunjo según el trabajo en campo por parte de los profesionales y los aportes de la comunidad durante el proceso participativo.
c) Arbol de objetivos:
- Objetivo principal: Restaurar y conservar el PEDH Tunjo
- Otros objetivos:
  - Promover procesos de articulación interintitucional a favor del PEDH Tunjo
  - " " procesos de participación ciudadana en la gestión del PEDH Tunjo
  - Articular acciones entre las alcaldías locales de ciudad Bolivar y Tunjuelito
  - Consolidar la administración del PEDH
  - Recuperar los espejos de agua presentes en el PEDH

ACUERDOS Y COMPROMISOS

- controlar las especies invasoras presentes en el ecosistema y desarrollar procesos de revegetalización.
- Promover el PEDH Tunjo como aula ambiental
- Comunicar y educar a las industrias presentes en el area de influencia sobre la importancia del ecosistema
- Promover procesos de educación ambiental
- Promover el manejo adecuado de los residuos solidos
- Velar por la continuidad, seguimiento y evaluación de las actividades definidas en el marco de la gestión en el PEDH.

Compromisos: Los actores se comprometen a continuar participando en los talleres

	NOMBRE	TELEFONO	FIRMA
Responsable de la actividad	CONSORCIO JA	2114511	Paola Quevedo

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

Taller No4. "Prospectiva"

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

RELACIÓN DE ASISTENCIA

Taller No3.

DEPENDENCIA: Consorcio J.A.

FECHA: 13-Julio-2016. **HORA DE INICIO** 2:00 pm. **HORA DE TERMINACIÓN** 5:00pm

LUGAR: Casa de la Cultura Ciudad Bolivar- **TEMA:** Taller No3. Alternativas de Solución PEDH Tunjo

NOMBRE	DEPENDENCIA /ENTIDAD	TELÉFONO	CORREO ELECTRÓNICO	FIRMA
Lyda Isabel Santos	Comunidad	3125012566	lyda.isabel@hotmail.com	Lyda Santos.
Germán E Arevalo	SPPA - SMA	3108120144	germ.arevalo@ambientebogota.gov.co	
Santiago Gonzalez Flechas	D.C.	3115490800	flechavelon de 13@yahoo.es	
Maritza Luna Quevedo	C.E.J.	3213106027	marylunaq023@yahoo.es	
Nicol Adriana Cano	C.E.J.	2336606	— o — o —	Nicol
Ursula Castillo B.	C.E.J.	3213973781	Ursulacastillo@hotmail.com	
ALEJANDRO VELEZ	HOSPITAL TUNJUELITO GESA	3172932334	GESATUNJUELITO@GMAIL.COM	

Responsable de la actividad

1/4

126PG01-PR08-M-A2-V.8.0

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ MEJOR PARA TODOS

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE AMBIENTE

RELACIÓN DE ASISTENCIA

DEPENDENCIA: Consorcio J.A.

FECHA: 13-Julio-2016. **HORA DE INICIO** 2:00 pm **HORA DE TERMINACIÓN** 5:00 pm

LUGAR: Casa de la cultura Ciudad Bolivar **TEMA:** Taller No3. Alternativas de Solución PEDH Tunjo

NOMBRE	DEPENDENCIA /ENTIDAD	TELÉFONO	CORREO ELECTRÓNICO	FIRMA
David Ucsa	IDEA SASS	3163583257	ingecsolucionesambientales@gmail.com	
Diego Andrés Arévalo Galindo	ALCB Grupo NgU	3102633300	diego.arevalo@gobiernobogota.gov.co	
Mary Alejandra Villota P.	ALCB	3146042368	mary.villota@gmail.com	
Nancy castellanos	SDA SPPA	3202742398 2778839	nancy.castellanos@ambientebogota.gov.co	
Leidy M. Reyes P.	SDPS / IDIGER	4297800	lreyes@idiger.gov.co	
David Aguilar	Ecorientados	3132674633	ecorientados@hotmail.com	JUAN AGUILAR
Pedro A Villamil	Comunidad 6	320 4077765		

Responsable de la actividad

2/4

126PG01-PR08-M-A2-V.8.0

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ MEJOR PARA TODOS

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE AMBIENTE

RELACIÓN DE ASISTENCIA

DEPENDENCIA:

FECHA: 13-07-16 **HORA DE INICIO** 2:00 pm **HORA DE TERMINACIÓN** 5:00 pm

LUGAR: Casa de la cultura Ciudad Bolivar. **TEMA:** Taller 3, Alternativas Solucion PEDH Tunjo

NOMBRE	DEPENDENCIA /ENTIDAD	TELÉFONO	CORREO ELECTRÓNICO	FIRMA
Steven Mora	Comunidad Ing	3004459477	steven_683@Hotmail.	
Karen Sotelo	Comunidad	7188338	dbi_Ksotelo231@Pedagogica.edu.co	Karen Sotelo.
Andrea Francisca Ramirez	Fundacion carlina arquitectura Hilacte	3046196160	dkrapida@hotmail.es	Andrea Ramirez
Alejandro Questo Pulido	TUNJO ROCK	3213264734	lacp8707@Gmail.com	
Rebeca Delgado	Comunidad	3138336485	ja08096@hotmail.com	
Mónica Lorena Palacios	Consorcio J.A.	2114511 Ext 103	ingenierodeapoyo1@gmail.com.co	Mónica Palacios.
Sergio Alvarez	Consorcio J.A.	2114511	ingevarde.apoyo@ctal.com.co	

Responsable de la actividad

3/4

126PG01-PR08-M-A2-V.8.0

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ MEJOR PARA TODOS

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE AMBIENTE

RELACIÓN DE ASISTENCIA

DEPENDENCIA: Consorcio J.A

FECHA: 13-Julio-2016. **HORA DE INICIO** 2:00 pm. **HORA DE TERMINACIÓN** 5:00 pm.

LUGAR: Casa de la Cultura - Ciudad Bolivar **TEMA:** Taller No3. Alternativas de Solución. PEDH Tunjo

NOMBRE	DEPENDENCIA /ENTIDAD	TELÉFONO	CORREO ELECTRÓNICO	FIRMA
Wilman Reina Urquijo	SER - SDA	3778914	wilman.reina@ambientebogota	
Manuel G. Pontón	La gente del Tunjuelo	3016923263	mgpontonl@hotmail.com	
Liliana Hernandez	Alcaldia Localidad	7799280 e-198	ambientesciudadbolivar@gmail.com	
ANDRES AREIZA R.	CONSORCIO JA	2114511	eco.andres@gmail.com	

Responsable de la actividad

4/4

126PG01-PR08-M-A2-V.8.0

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ MEJOR PARA TODOS

ANEXO

EVIDENCIA DEL TALLER No. 5 PLANTEAMIENTO DE ESCENARIOS Y ZONIFICACION

1. Acta reunión encuentro 5
2. Listado asistencia encuentro 5
3. Establecimiento de escenarios y zonificación ambiental
4. Variables estratégicas

1. Acta reunión encuentro 5

Taller No5.

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE AMBIENTE

Planteamiento de escenarios y zonificación.

ACTA DE REUNIÓN N°_____

DEPENDENCIA:

REUNIÓN INTERNA___ REUNIÓN EXTERNA___

FECHA	DIA	MES	AÑO	HORA DE INICIO	HORA DE TERMINACIÓN
	10	09	2016	2:00 pm	5:00 pm.

OBJETO DE LA REUNIÓN

(REALICE UNA BREVE DESCRIPCIÓN DEL OBJETO DE LA REUNIÓN).

El Taller No5 se realizó con los siguientes objetivos:

- Plantear el escenario tendencial y el escenario deseado del PEDH Tunjo para el año 2050
- Presentar la propuesta de zonificación ambiental, dando lugar a los respectivos aportes y recomendaciones por parte de los actores sociales.

TEMAS TRATADOS

(RELACIONE BREVEMENTE CADA UNO DE LOS TEMAS TRATADOS)

a) Bienvenida.
b) Presentación del avance del diagnostico del PEDH Tunjo
c) Planteamiento de escenarios:
   - Escenario tendencial (condición del PEDH Tunjo en el 2050 sin PHA).
   - Escenario deseado (condición del PEDH Tunjo en el 2050 con PHA).
d) Definición de variables estrategicas en la gestión a favor del ecosistema.

126PG01-PR08-M-A2-V.8.0

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ MEJOR PARA TODOS

DESARROLLO DE LA REUNIÓN

(REALICE UN BREVE RESUMEN DEL DESARROLLO DE LA REUNIÓN E INCLUYA LECTURA Y APROBACIÓN DEL ACTA ANTERIOR CUANDO APLIQUE).

a) Recepción y bienvenida
b) Presentación de los avances del diagnostico: Se presentaron los avances del diagnostico evidenciando la inclusión de los aportes obtenidos en el proceso participativo adelantado hasta el momento
c) Planteamiento de escenarios.
- Escenario tendencial: Se planteó que en el 2050 el PEDH Tunjo presentaría la siguiente situación de no contar con PMA: Reducción de la riqueza biotica, Presencia de llantas y escombros, invasión de parqueaderos, reducción de los espejos de agua, contaminación de las aguas a causa de vertimientos de las curtiembres y demas industrias presentes
- Escenario deseado: Se desea que con el PMA el PEDH Tunjo para el año 2050 presente la siguiente condición: Funcionará como aula ambiental

ACUERDOS Y COMPROMISOS

contará con un espacio para la administración del mismo, contara con senderos y señalización en su interior, contará con vegetación nativa, una huerta, los espejos de agua seras visibles, el río Tunjuelo y las quebradas presentes en el area de influencia presentaran una mejor condición, la ampliación de la carrera 24 causará el menor impacto puesto que se velará por que su construcción contemple las medidas de mitigación de impactos necesarias, entre otros aspectos.

Compromisos = Los actores sociales se comprometen a seguir participando en los talleres enmarcados en el proyecto

	NOMBRE	TELEFONO	FIRMA
Responsable de la actividad	CONSORCIO JA	2114511	Paola Quevedo

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

2. Listado asistencia encuentro 5

(2)

RELACIÓN DE ASISTENCIA 1/3

DEPENDENCIA: Consorcio J.A.

FECHA: 10 - 08 - 2016 **HORA DE INICIO** 2:00 p.m **HORA DE TERMINACIÓN** 5:00 pm

LUGAR: Casa de la Cultura Ciudad Bolívar **TEMA:** Perspectiva - Zonificación

NOMBRE	DEPENDENCIA /ENTIDAD	TELÉFONO	CORREO ELECTRÓNICO	FIRMA
Noly Rolando Perez	IDAD/SDEC	3005512231	noly.perez@idrd.gov.co	
Jean Paul Tolosa	Secretaría de Ambiente	3128193583	jean.tolosa.contacto@gmail.com	
Secretaria Familia y Bienestar	Alt. Ambiental	3115992820	Familiaambiental@hotmail.com	
[illegible]	M. Ambiental	3125490300		
Carlos Sanabria	Piloto Civil C	3124410523	Hermanskg@gmail.com	
William Cruz	Secretaría de Educación	3125250096	wcruz@sdp.gov.co	
Ingrid Forero	IDPAC-DFEL	3157011196	ingridforero@gmail.com	
Gina Ordoñez	Alcaldía Bogotá	4114,80094		
Diego Andrés Arévalo Garbal	Alc Local Ciud Bol	3102633500	diego.arevalo@gobierno.bogota.gov.co	

Responsable de la actividad: CONSORCIO JA – AITEC S.A.S

126PG01-PR08-M-A2-V.8.0

BOGOTÁ MEJOR PARA TODOS

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE AMBIENTE

RELACIÓN DE ASISTENCIA

2/3

DEPENDENCIA: Consorcio J.A.

FECHA: 10-08-2016 **HORA DE INICIO** 2:00 pm **HORA DE TERMINACIÓN** 5:00 pm.

LUGAR: Casa de la Cultura **TEMA:** Prospectiva y Zonificacion. PMA del PEDH

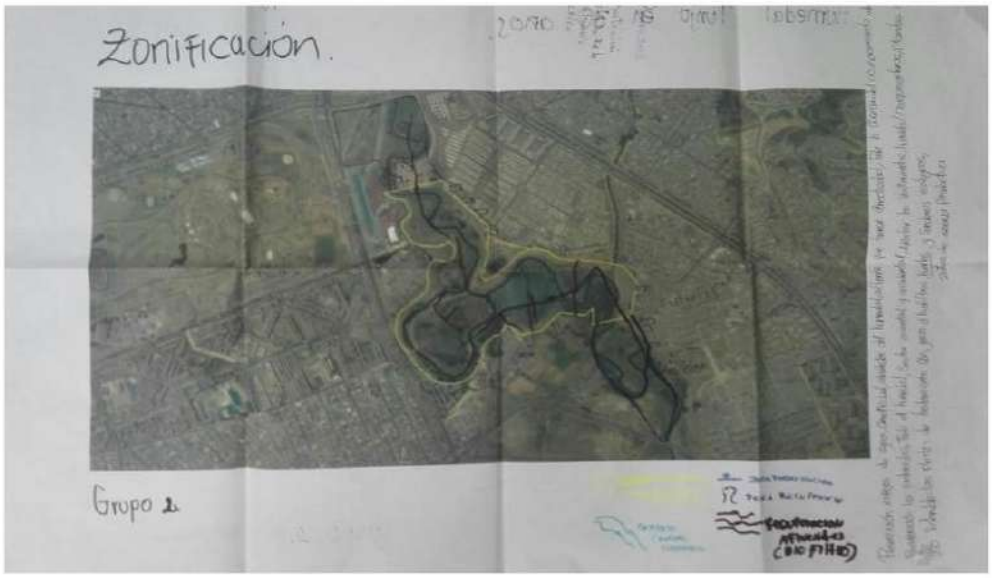
NOMBRE	DEPENDENCIA /ENTIDAD	TELÉFONO	CORREO ELECTRÓNICO	FIRMA
Andres Ramirez Sanchez	Fundacion camino Ambiental Nacsolita	3046498166	Nacsolita.ecan@gmail.com	Andres Sanchez R.
Ana Carmona Pinta	CEAD	3133439856	giyo95ud@hotmail.com	Ana Carmona P.
Pedro A. Posada	Comunidad	7106360		
Steven Mora	Universidad	3004459477	Steven-683@Hotmail.com	
Leidy M. Reyes P.	SPPS / IDIGER	4292800	lreyes@idiger.gov.co	Leidy Mar
Fredy J. Bolamba	INEA	3115127765	bolamba722@gmail.com	
Paulino Ducuara	CES.	3133336495		
Manuel Pinton	Centro del Tejuelo	3106923267	mgpinton1@hotmail.com	
Maria Eugenia Vásquez	SPPA / SDA	3778837	mariavasquez@ambientebog	Maria E

Responsable de la actividad: CONSORCIO JA – AITEC S.A.S

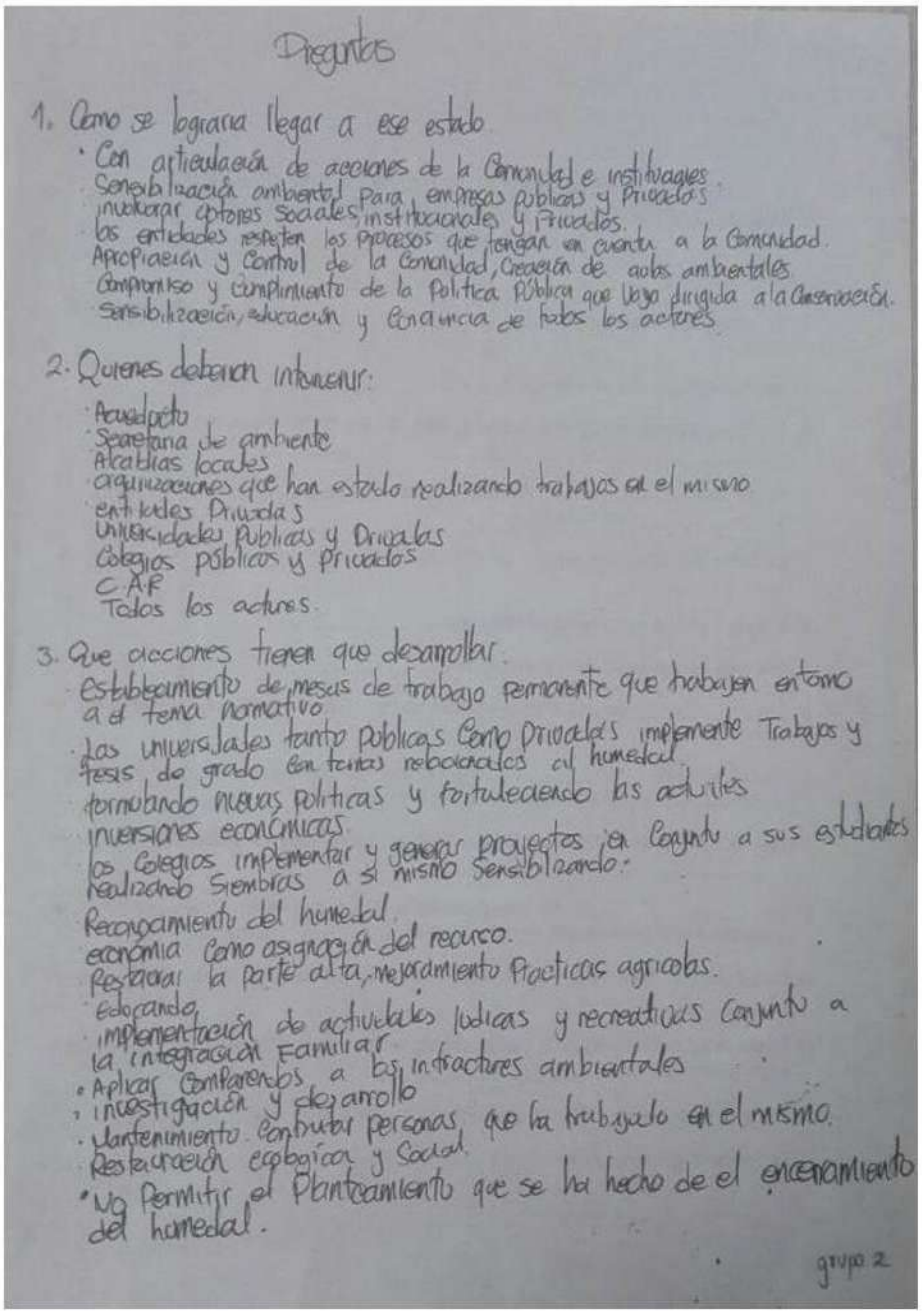
126PG01-PR08-M-A2-V.8.0

ZONIFICACIÓN AMBIENTAL GRUPO DE TRABAJO No2

A continuación la representación gráfica de la zonificación ambiental, construida por el grupo de trabajo N°2.



Lluvia de ideas obtenidas a partir de la participación del grupo de trabajo N°2



Preguntas

1. Como se lograria llegar a ese estado
- Con articulación de acciones de la Comunidad e institucales
- Sensibilización ambiental para empresas publicas y Privadas
- involucrar actores sociales, institucionales y Privados.
- las entidades respeten los procesos que tengan en cuenta a la Comunidad.
- Apropiación y Control de la Comunidad, Creación de actos ambientales
- Compromiso y cumplimiento de la Politica Pública que vaya dirigida a la Conservación.
- Sensibilización, educación y Constancia de todos los actores

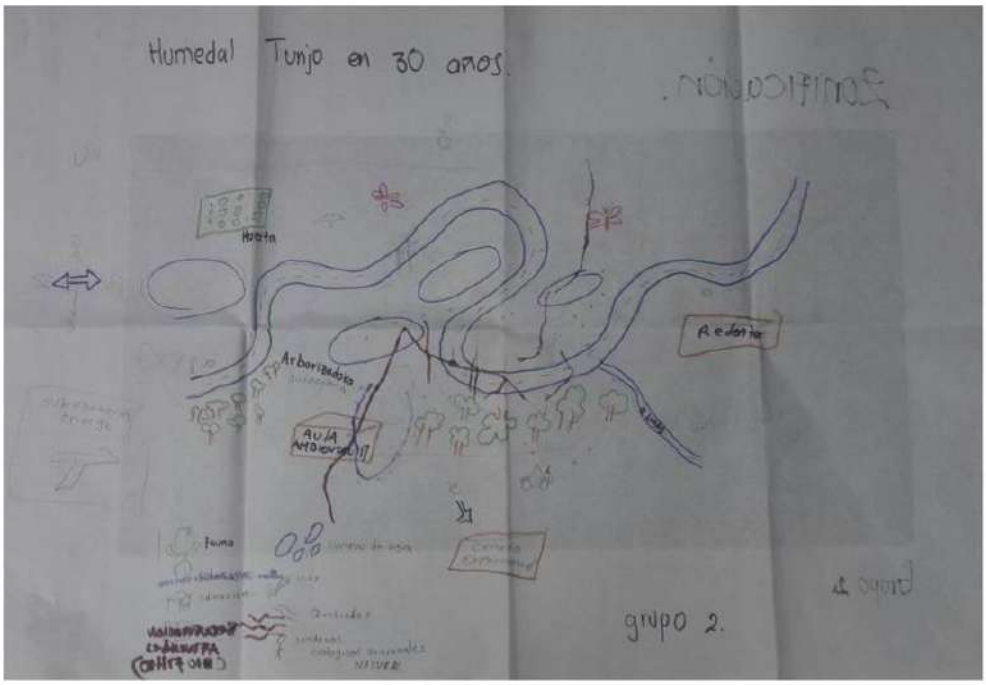
2. Quienes deberian intervenir:
- Acueducto
- Secretaria de ambiente
- Alcaldias locales
- organizaciones que han estado realizando trabajos en el mismo
- entidades Privadas
- Universidades Publicas y Privadas
- Colegios Publicos y Privados
- C.A.P
- Todos los actores.

3. Que acciones tienen que desarrollar.
- Establecimiento de mesas de trabajo permanente que trabajen entorno a el tema normativo
- las universidades tanto publicas como privadas implemente Trabajos y tesis de grado en temas relacionados al humedal
- formulando nuevas politicas y fortaleciendo las actuales
- inversiones económicas
- los Colegios implementar y generar proyectos en Conjunto a sus estudiantes realizando Siembras a si mismo Sensibilizando.
- Recorrido del humedal.
- economia como asignación del recurso.
- Restaurar la parte alta, mejoramiento Practicas agricolas.
- Educando.
- implementación de actividades ludicas y recreativas Conjunto a la integración Familiar
- Aplicar Comparendos a los infractores ambientales
- investigación y desarrollo
- Mantenimiento. Contratar personas que ha trabajado en el mismo.
- Restauración ecologica y Social.
- No permitir el Planteamiento que se ha hecho de el encerramiento del humedal.

grupo 2

ESTABLECIMIENTO DE ESCENARIOS GRUPO DE TRABAJO No2.

A continuación la representación gráfica del escenario deseado (con PMA), para el PEDH Tunjo en 30 años, construido por el grupo de trabajo N°2.

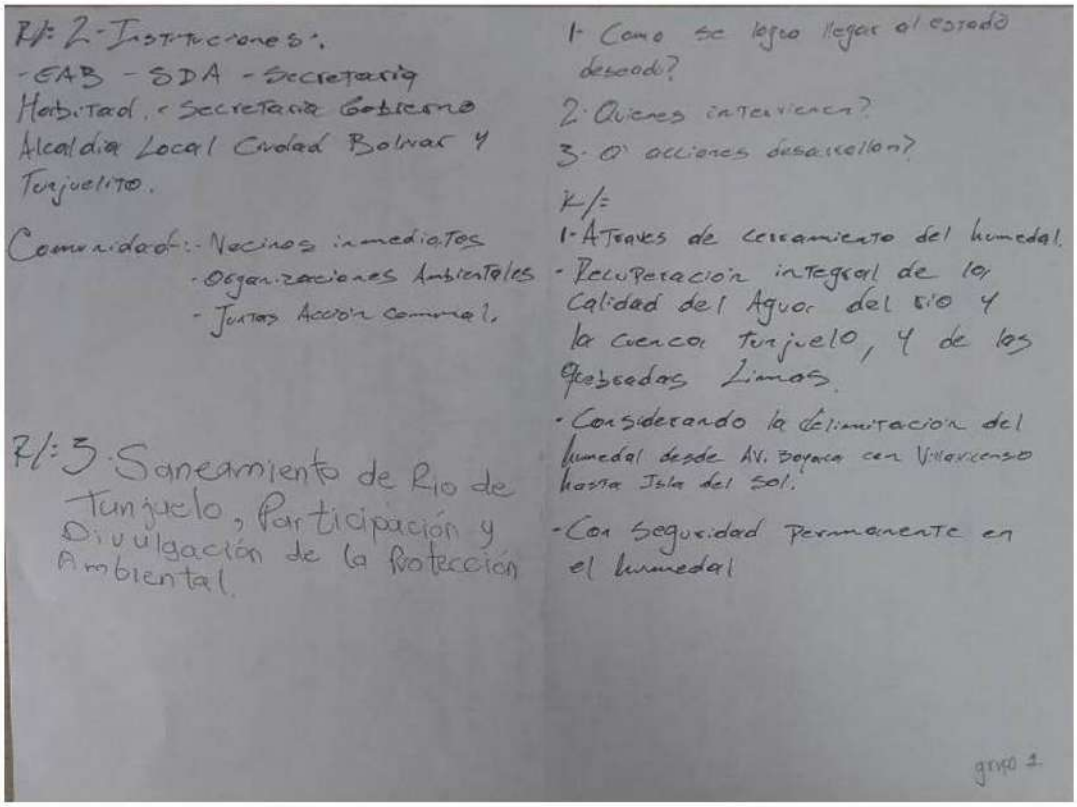


ZONIFICACIÓN AMBIENTAL GRUPO DE TRABAJO No1

A continuación la representación gráfica de la zonificación ambiental, construida por el grupo de trabajo N°1.



Lluvia de ideas obtenidas a partir de la participación del grupo de trabajo N°1



ESTABLECIMIENTO DE ESCENARIOS GRUPO DE TRABAJO No 1.

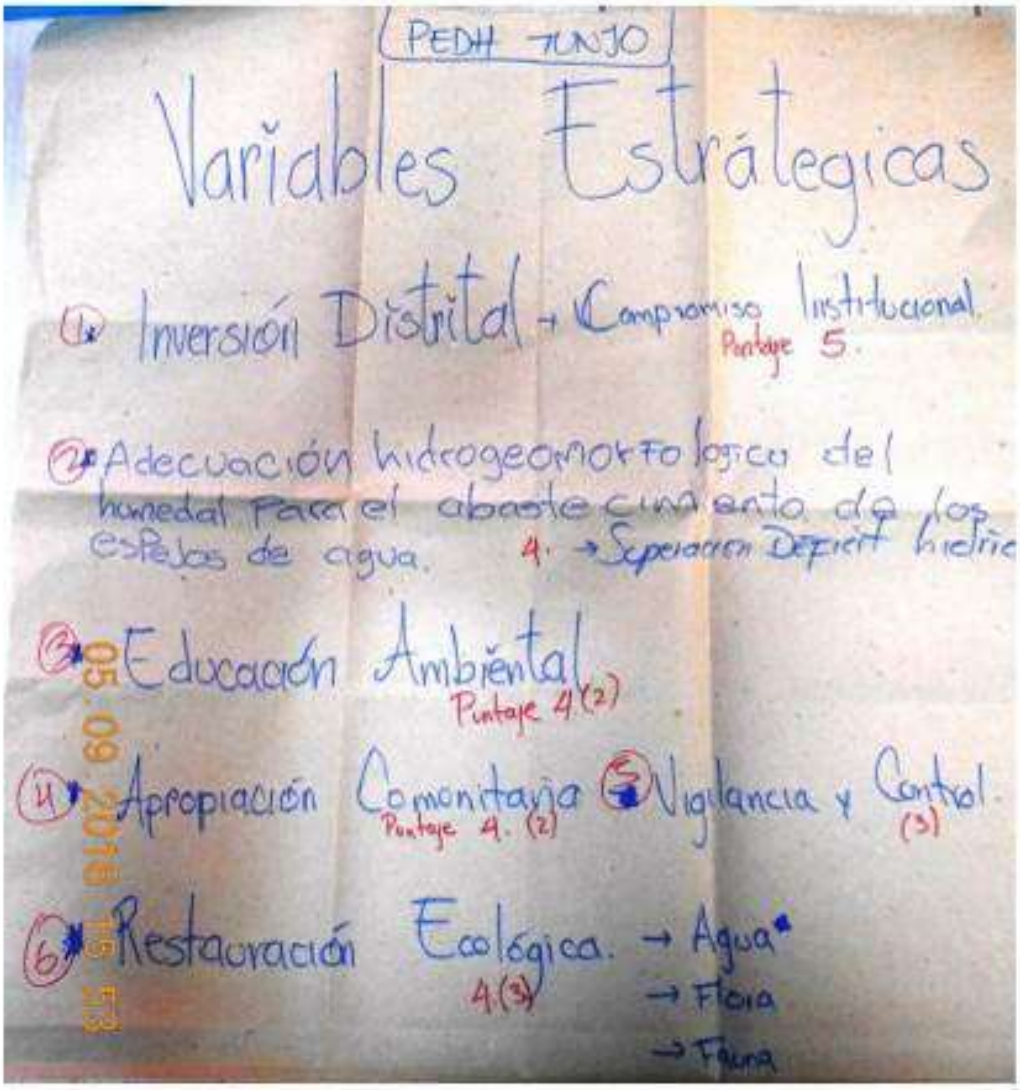
A continuación la representación gráfica del escenario tendencial (sin PMA) y del escenario deseado (con PMA), para el PEDH Tunjo en 30 años, construido por el grupo de trabajo N°1.



4. Variables estratégicas

VARIABLES ESTRATÉGICAS EN LA GESTIÓN A FAVOR DEL PEDH TUNJO

A continuación se presentan las variables estratégicas definidas por los actores sociales en el marco de la gestión a favor del PEDH Tunjo.



ANEXO

EVIDENCIA DEL ENCUENTRO No. 6 PLAN DE ACCION

1. Acta reunión encuentro 6
2. Listado asistencia encuentro 6
3. Pirámide de actores estratégicos
4. Matriz de planificación de proyectos y proyectos formulados por los actores sociales

1. Acta reunión encuentro 6

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE AMBIENTE

Taller No6. Plan de acción

ACTA DE REUNIÓN N°_____

DEPENDENCIA:

REUNIÓN INTERNA___ REUNIÓN EXTERNA___

FECHA	DIA	MES	AÑO	HORA DE INICIO	HORA DE TERMINACIÓN
	31	08	2016	2:00 pm	5:00 pm

OBJETO DE LA REUNIÓN

(REALICE UNA BREVE DESCRIPCIÓN DEL OBJETO DE LA REUNIÓN).

- Determinar los proyectos necesarios para lograr la restauración y conservación del PEDH Tunjo en el marco del PMA.
- Dar lugar a los actores sociales para la formulación de proyectos que se consideren deben hacer parte del plan de manejo ambiental del PEDH Tunjo.

TEMAS TRATADOS

(RELACIONE BREVEMENTE CADA UNO DE LOS TEMAS TRATADOS)

a) Recepción y bienvenida.
b) Pirámide de actores
c) Matriz de planificación de proyectos
d) Formulación de proyectos.
e) Cierre del encuentro.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ MEJOR PARA TODOS

DESARROLLO DE LA REUNIÓN

(REALICE UN BREVE RESUMEN DEL DESARROLLO DE LA REUNIÓN E INCLUYA LECTURA Y APROBACIÓN DEL ACTA ANTERIOR CUANDO APLIQUE).

a) Recepción y bienvenida

b) Piramide de actores: Según la piramide de actores estrategicos se definió a las entidades distritales como la base para la gestión a favor del humedal, seguidas de las empresas privadas, los espacios de participación formal y por ultimo los espacios de participación no formal.

c) Matriz de planificación de proyecto: Los asistentes manifestaron que en el plan de manejo ambiental se deben incluir proyectos que traten los siguientes tematicas: Educación ambiental, Superación del deficit hidrico, control de especies exoticas y revegetalitación con especies nativas, estudio y monitoreo de especies Faunisticas, investigación ambiental, restauración ecologica.

d) Proyectos formulados: 1-Restauración ecologica 2. Recuperación del recurso hidrico. y 3. Educación ambiental y procesos de investigación.

ACUERDOS Y COMPROMISOS

Acuerdos y compromiso:

- Los asistentes del taller manifestaron su compromiso e interes por participar en la formulación del plan de acción para el PEDH Tunjo en el marco del PMA.

	NOMBRE	TELEFONO	FIRMA
Responsable de la actividad	CONSORCIO JA	2114511	Paola Quevedo

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

2. Listado asistencia encuentro 6

Taller N°6: Plan de acción

RELACIÓN DE ASISTENCIA

DEPENDENCIA: Consorcio JA.

FECHA: 31 -08- 2016 **HORA DE INICIO** 2:00 pm **HORA DE TERMINACIÓN** 5:00 pm

LUGAR: Casa de la Cultura Ciudad Bolívar **TEMA:** Plan de Acción

NOMBRE	DEPENDENCIA /ENTIDAD	TELÉFONO	CORREO ELECTRÓNICO	FIRMA
Paula Andrea Bench H.	SDP - UAR	3203930912	pbenitez@sdp.gov.co	PaulaB
[illegible]	Hab. Rural	4378844	—	[illegible]
Santiago Saavedra Pinzón	M.A.	3115490500	Pinzonsantiago13@yahoo.es	[illegible]
Leidy Rodriguez	SLE	3014028494	alejandra.sanchez@gobiernobogota.gov.co	[illegible]
Erika Cortes	ausente #4647089			
Celmira Arcuro	SDA SPPA	3778837	gerencia.arcuro@ambientebogota.gov.co	[illegible]
Nancy Castellanos	SDA SPPA	377 88 33	nancy.castellanos@ambientebogota.gov.co	[illegible]
Diego Andrés Arévalo Gallón	Alcaldía local Ciudad Bol	3102633300	diegoarevalo@ambientebogota.gov.co	[illegible]
Yesid Castillo G.	C.E.S	3213073751	yesidcastillo@gmail.com	[illegible]

Responsable de la actividad: CONSORCIO JA – AITEC S.A.S

126PG01-PR08-M-A2-V.8.0

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ MEJOR PARA TODOS

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE AMBIENTE

RELACIÓN DE ASISTENCIA

DEPENDENCIA: Consorcio J.A.

FECHA: 31-03-16 **HORA DE INICIO** 2:00 pm. **HORA DE TERMINACIÓN** 5:00 pm

LUGAR: Casa de la cultura Ciudad Bolivar **TEMA:** Plan de Acción.

NOMBRE	DEPENDENCIA /ENTIDAD	TELÉFONO	CORREO ELECTRÓNICO	FIRMA
Nury Z Perez B.	(ADGC) IDRD	3005512231	nury.perez@idrd.gov.co	
Jean Paul Tolosa	Secretaria de Ambiente	3187819383	jean.tolosa.ambiental@gmail.com	
Steven Ricaino Mora	Universidad ECCI	3004454477	steven-683@Hotmail.com	
Andrés Arenza R.	Consorcio JA	3143332423	eco.andres@gmail.com	
Paola Alcalde G.	Consorcio JA.	3183819631	paolaguadalupe@gmail.com	
Mónica Palacios.	Consorcio J.A.	2114517.	Ingenierodeapoyo1@hotmail.com.co	Mónica Palacios.
Daniel Burgos	ORUN	3202812719	Daniel.burgos777@hotmail.com	

Responsable de la actividad: CONSORCIO JA – AITEC S.A.S

2

126PG01-PR08-M-A2-V.8.0

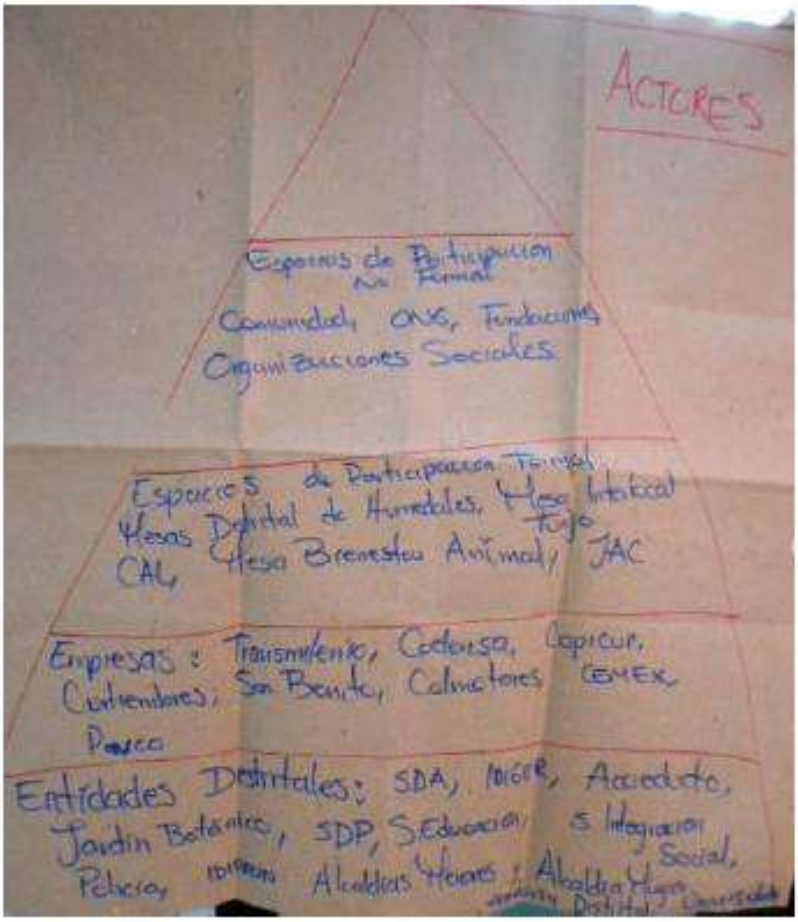
Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ MEJOR PARA TODOS

3. Pirámide de actores estratégicos

PIRÁMIDE DE ACTORES SOCIALES ESTRATÉGICOS EN LA GESTIÓN DEL PEDH TUNJO

A continuación se presenta la pirámide de actores sociales estratégicos en la gestión del PEDH Tunjo, desarrollada por los asistentes al taller N°6.



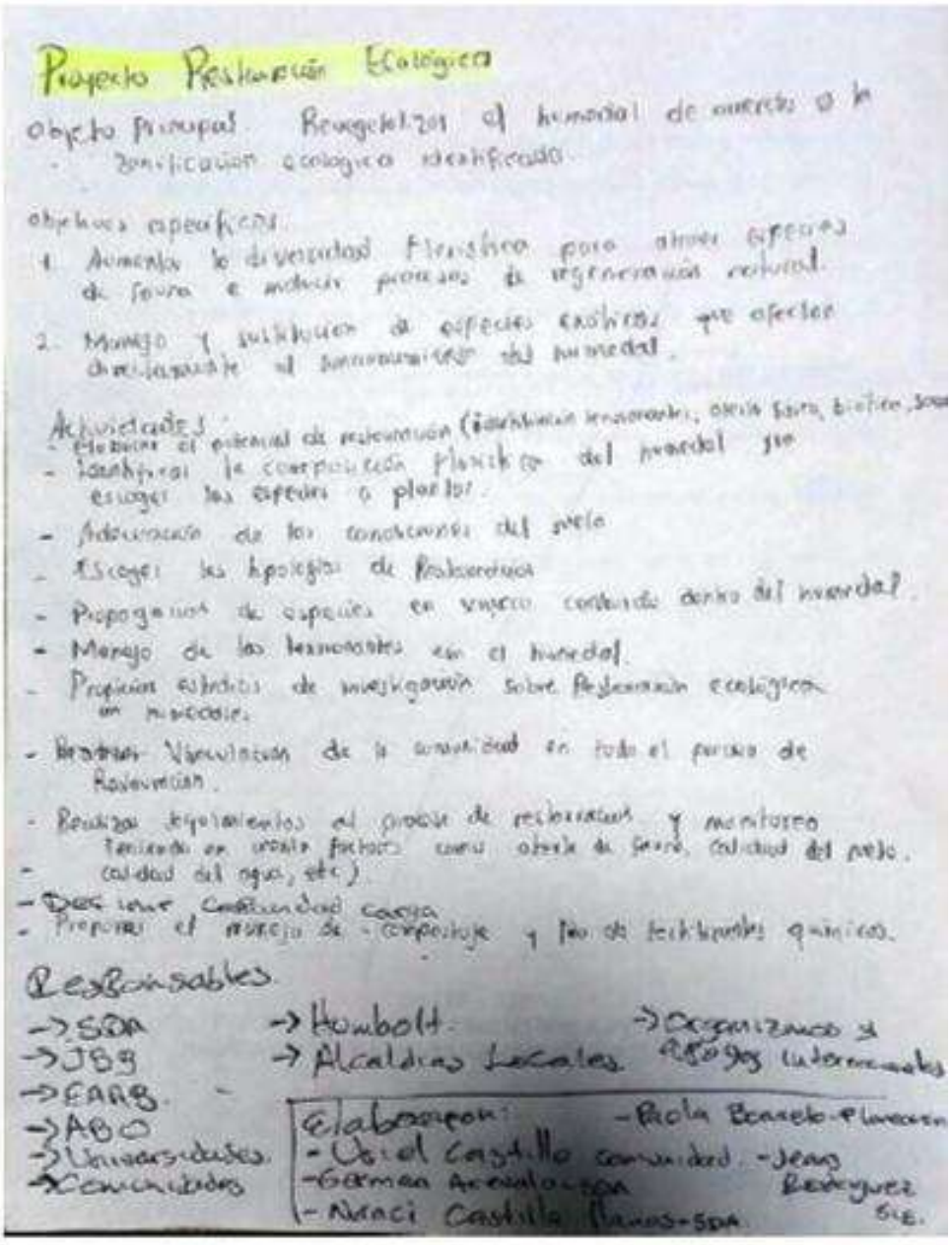
4. Matriz de planificación de proyectos y proyectos formulados por los actores sociales

MATRIZ PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS

A continuación se presenta la matriz de planificación de proyectos desarrollada por los actores sociales, quienes participaron en el taller N° 6.



1. RESTAURACIÓN ECOLOGICA



Proyecto Restauración Ecológica

Objeto Principal: Revegetalizar el humedal de acuerdo a la zonificación ecológica identificada

objetivos específicos:

1. Aumentar la diversidad florística para atraer especies de fauna e iniciar procesos de regeneración natural.
2. Manejo y sustitución de especies exóticas que afectan significativamente el funcionamiento del humedal.

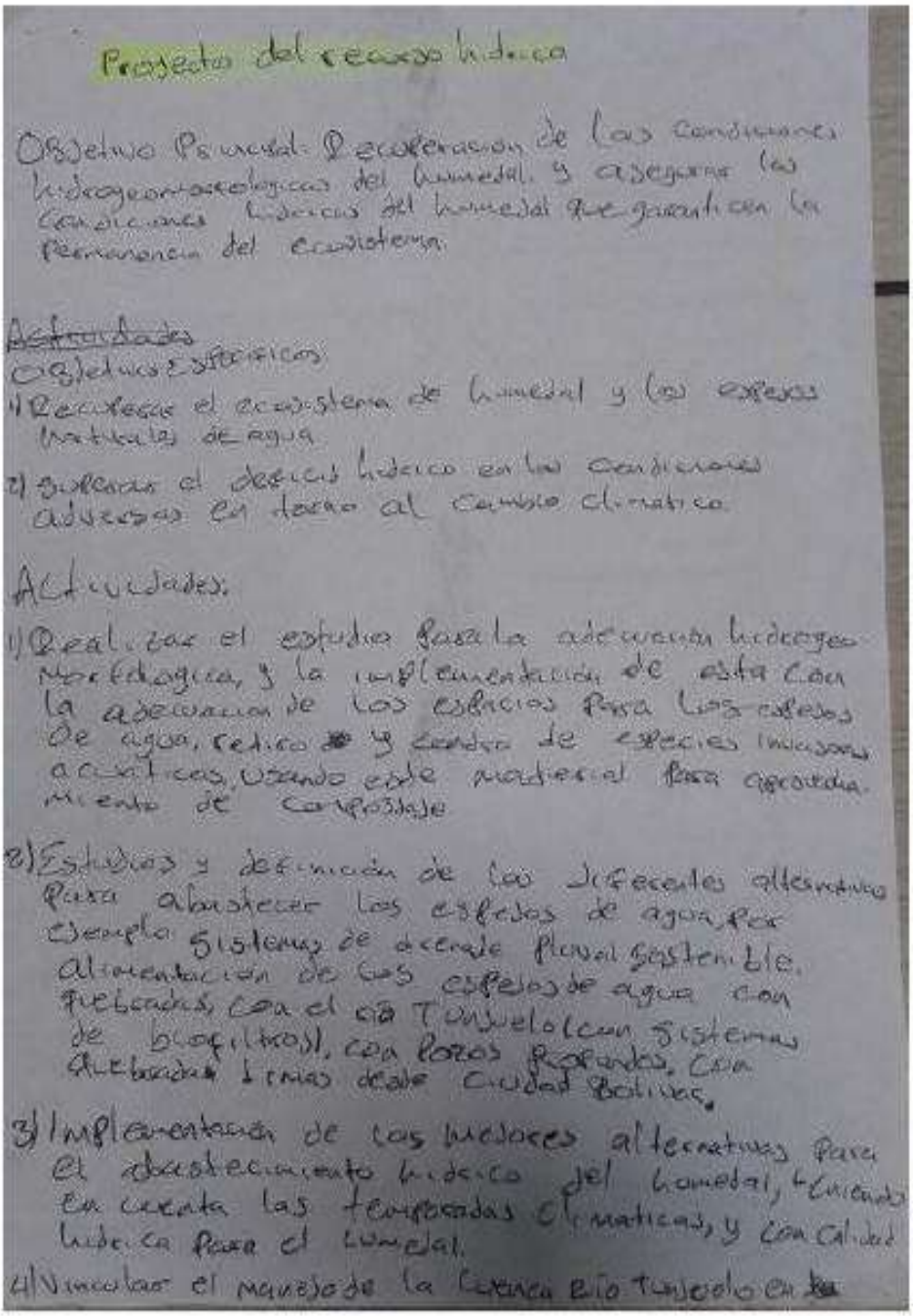
Actividades:

- Elaborar el potencial de restauración (caracterización fisicoquímica, biótica, social)
- Identificar la composición florística del humedal para escoger las especies o plantas.
- Adecuación de las condiciones del suelo
- Escoger las tipologías de Restauración
- Propagación de especies en vivero cercano dentro del humedal.
- Manejo de las herramientas en el humedal.
- Propiciar espacios de investigación sobre Restauración ecológica en humedales.
- Realizar Vinculación de la comunidad en todo el proceso de Restauración.
- Realizar seguimientos al proceso de restauración y monitoreo teniendo en cuenta factores como: cobertura de suelo, calidad del suelo, calidad del agua, etc)
- Descontaminación cuerpo
- Proponer el manejo de compostaje y no de fertilizantes químicos.

Responsables:

- → SDA
- → JBB
- → EAAB.
- → ABO
- → Universidades.
- → Comunidades
- → Humboldt.
- → Alcaldías Locales.
- → Organizaciones y grupos interesados

Elaboración:
- Paola Bonilla-Planeación
- Uriel Castillo comunidad.
- Jean Rodríguez
- German Arevalo-SDA
- Nataci Castillo Ramos-SDA.
- etc.

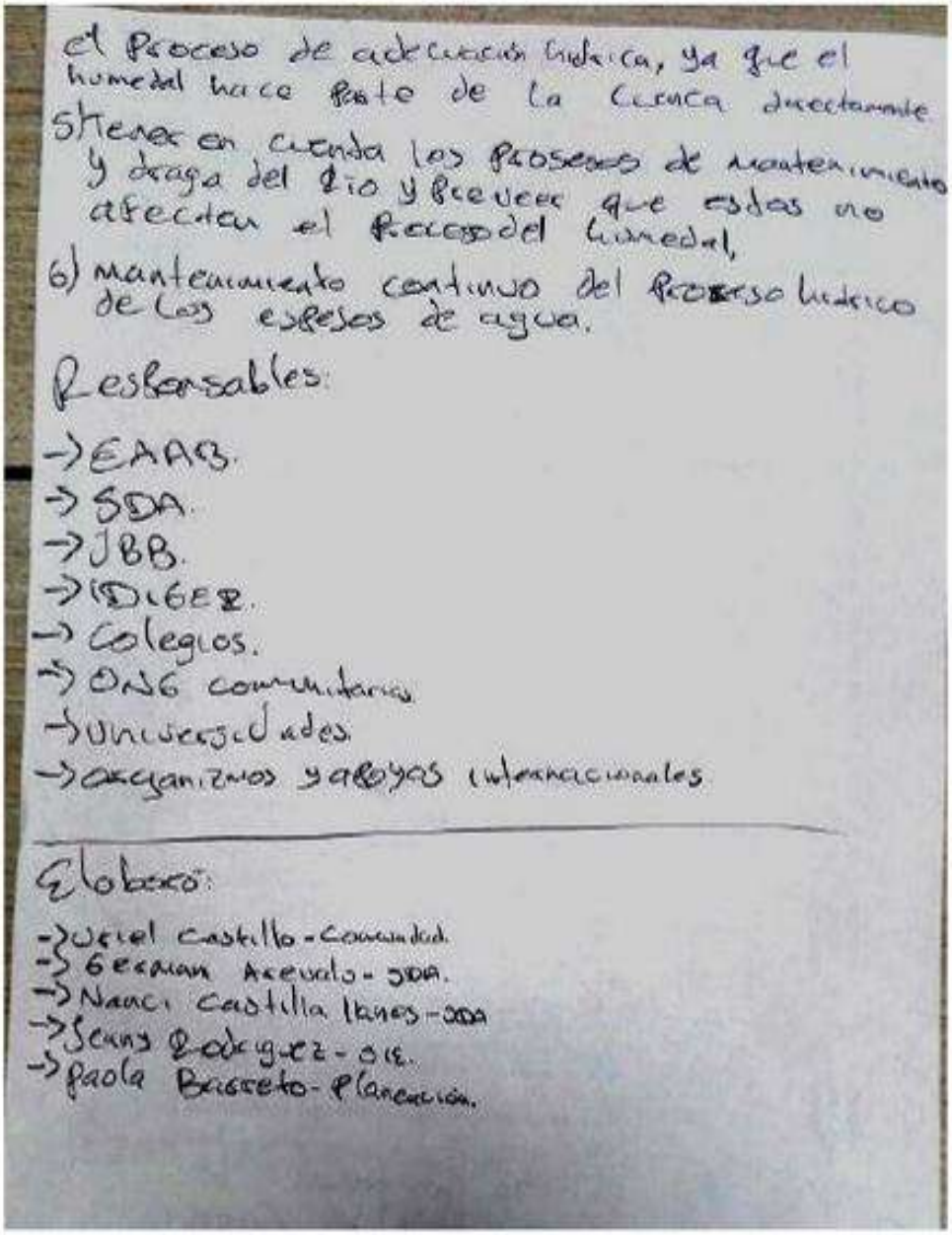


Proyecto del recurso hídrico

Objetivo Principal: Recuperación de las condiciones hidrogeomorfológicas del humedal, y asegurar las condiciones hídricas del humedal que garanticen la permanencia del ecosistema

~~Actividades~~
Objetivos específicos
1) Recuperar el ecosistema de humedal y los cuerpos naturales de agua
2) Disminuir el déficit hídrico en las condiciones adversas en frente al cambio climático

Actividades:
1) Realizar el estudio para la adecuada hidrogeomorfología, y la implementación de esta con la adecuación de los espacios para los cuerpos de agua, retiro y cambio de especies invasoras acuáticas, usando este material para agradecimiento de compostaje
2) Estudios y determinación de las diferentes alternativas para abastecer los cuerpos de agua, Por ejemplo sistemas de drenaje pluvial sostenible, alimentación de los cuerpos de agua con quebradas, Con el río Tunjuelo con sistemas de biofiltros), con pozos profundos, Con quebradas vecinas desde Ciudad Bolívar.
3) Implementación de las medidas alternativas para el abastecimiento hídrico del humedal, teniendo en cuenta las temporadas climáticas, y con calidad hídrica para el humedal.
4) Vincular el manejo de la cuenca Río Tunjuelo en la



el Proceso de adecuación hidráulica, ya que el humedal hace parte de la cuenca directamente

5) tener en cuenta los Procesos de mantenimiento y draga del río y Prever que estas no afecten el Proceso del humedal,

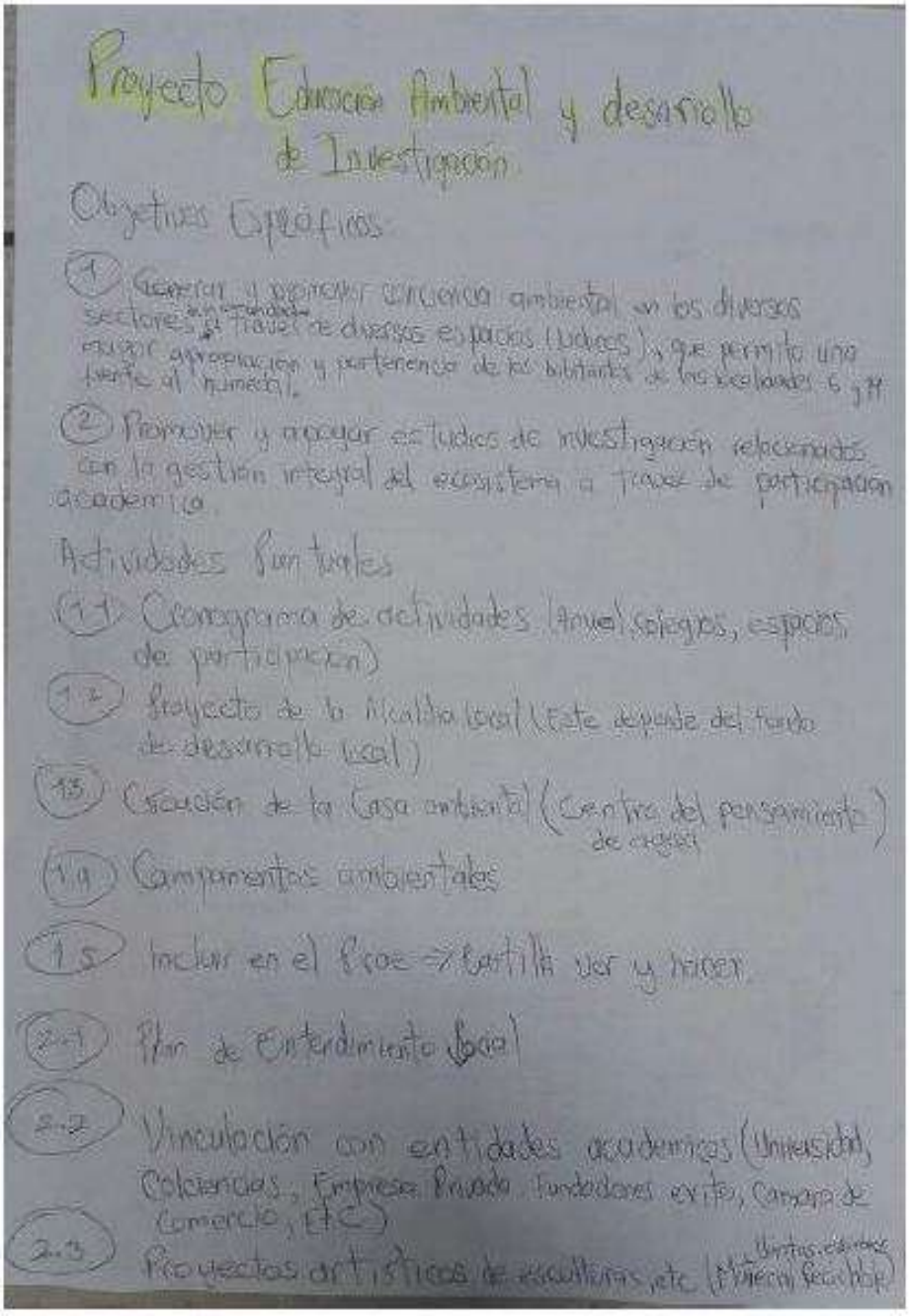
6) mantenimiento continuo del Proceso hídrico de los espejos de agua.

Responsables:

-> EAAB.
-> SDA.
-> JBB.
-> IDIGER.
-> Colegios.
-> ONG comunitarias
-> Universidades
-> organismos y apoyos internacionales

Elaboró:

-> Uriel Castillo - Comunidad.
-> Germán Acevedo - SDA.
-> Nancy Castilla Ibañez - SDA
-> Juan Rodríguez - DIE.
-> Paola Bocanegra - Planeación.



Proyecto Educación Ambiental y desarrollo de Investigación

Objetivos Específicos

1. Generar y promover conciencia ambiental en los diversos sectores articulados a través de diversos espacios (Lúdicos) que permita una mayor apropiación y pertenencia de los habitantes de localidades 6 y 11 frente al humedal.
2. Promover y apoyar estudios de investigación relacionados con la gestión integral del ecosistema a través de participación académica.

Actividades puntuales

1.1 Cronograma de actividades (anual) colegios, espacios de participación)

1.2 Proyecto de la Alcaldía local (este depende del fondo de desarrollo local)

1.3 Creación de la Casa ambiental (Centro del pensamiento de cuenca)

1.4 Componentes ambientales

1.5 Incluir en el PEAE = cartilla ver y hacer.

2.1 Plan de Entendimiento local

2.2 Vinculación con entidades académicas (Universidades, Colciencias, Empresa Privada fundaciones extranjeras, Cámara de Comercio, ETC)

2.3 Proyectos artísticos de esculturas etc (Murales, Grafitis, Pintas ecológicas)

ANEXO

EVIDENCIA DEL ENCUENTRO No. 7 SALIDA DE CAMPO

1. Acta reunión Taller 7
2. Listado asistencia taller 7

1. Acta reunión Taller 7

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE AMBIENTE

Taller No7 "Salida de campo".

ACTA DE REUNIÓN N°_____

DEPENDENCIA:

REUNIÓN INTERNA___ REUNIÓN EXTERNA___

FECHA	DIA	MES	AÑO	HORA DE INICIO	HORA DE TERMINACIÓN
	01	10	2016	7:00 am	2:30 pm

OBJETO DE LA REUNIÓN

(REALICE UNA BREVE DESCRIPCIÓN DEL OBJETO DE LA REUNIÓN).

Identificar las características del Humedal Neuta y la gestión realizada en el marco de su respectivo PMA, esto con el Fin de intercambiar experiencias en relación al proceso particular del PEDH Tunjo.

TEMAS TRATADOS

(RELACIONE BREVEMENTE CADA UNO DE LOS TEMAS TRATADOS)

a) Bienvenida
b) Recorrido por el ecosistema.
c) Plenaria
d) Fin de la actividad

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ MEJOR PARA TODOS

DESARROLLO DE LA REUNIÓN

(REALICE UN BREVE RESUMEN DEL DESARROLLO DE LA REUNIÓN E INCLUYA LECTURA Y APROBACIÓN DEL ACTA ANTERIOR CUANDO APLIQUE).

a) Recepción y bienvenida: Inicialmente los líderes en la gestión a favor del Humedal Neuta dieron la bienvenida a los actores sociales en el proceso de gestión del PEDH Tunjo y sustentaron las características del municipio y las características del Humedal como: Área, biodiversidad, objetos y objetivos de conservación, zonificación ambiental y los principales proyectos que se han realizado en el marco del PMA.

b) Recorrido por el ecosistema: El recorrido y la información suministrada por los guías, permitieron evidenciar algunos avances en el marco del PMA como lo son: Gestión integral de residuos solidos, Actividades en el Humedal Neuta como aula ambiental, Procesos de revegetalización con especies nativas, Gestión del riesgo en el humedal, entre otros.

ACUERDOS Y COMPROMISOS

Todas estas actividades inducen la apropiación y participación de la comunidad.

c) Plenaria: El recorrido culminó con una plenaria, donde los actores sociales manifestaron las experiencias y lecciones aprendidas durante la salida de campo. A manera general manifestaron que resaltan el compromiso de la comunidad y que esa es una de los procesos a resaltar en la gestión del Humedal Neuta; el cual se pretende rescatar en el proceso para el PEDH Tunjo.

Compromisos: Los asistentes manifiestan su compromiso por continuar apoyando el proceso de formulación del PMA del PEDH Tunjo.

	NOMBRE	TELEFONO	FIRMA
Responsable de la actividad	CONSORCIO JA	2114511	Paola Quevedo.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE AMBIENTE

Taller No7. "Salida de campo"

RELACIÓN DE ASISTENCIA

DEPENDENCIA: Consorcio J.A. 1/3

FECHA: 01 - octubre - 2016 **HORA DE INICIO** 7:00 am. **HORA DE TERMINACIÓN** 2:30 pm.

LUGAR: **TEMA:** Salida PMA PEDH - Tunjo Visita Hoy

NOMBRE	DEPENDENCIA /ENTIDAD	TELÉFONO	CORREO ELECTRÓNICO	FIRMA
Diego Andres Arévalo Galindo	Alc local Ciudad Bolivar	3102653300	diego.arevalo@gobiernobogota.gov.co	
Daniel Zamudio Real		3185313851	Dmzamudio123@Gmail.com	
Karen Daniela Sotelo Avila	Estudiante	3105943564	dbl.ksotelo22@Pedagogica.edu.co	Karen Sotelo
Carlos C Pachon	Akwaippa	3017005047	carlos.pachon@akwaippa.org	
Elizabeth Abril Pulido	Akwaippa	3138640981	elizabeth.abril@akwaippa.org	
Irma Dionisia Ordoñez	Centro Exp la Libelula	4147089	irmadionisia2014@gmail.com	
Fabio Vargas C	Grupo Ambiental la Trompeta	3123581083	vargas.fc46@hotmail.com	
Nancy Castellanos	SDA SPPA	3775527	nancy.castellanos@ambientebogota.gov.co	
German Arevalo	SDA SPDA	3778837	germanarevalo@ambientebogota.gov.co	
Santiago Suarez Rodriguez	D.C.	3115490800	Rodriguezlopdc13@Salvo.es	

Responsable de la actividad

126PG01-PR08-M-A2-V.10.0

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE AMBIENTE

BOGOTÁ MEJOR PARA TODOS

RELACIÓN DE ASISTENCIA

DEPENDENCIA: Consorcio J.A.

FECHA: 01-10-2016 **HORA DE INICIO** 7:00 am **HORA DE TERMINACIÓN** 2:30 pm

LUGAR: **TEMA:** Salida PMA PEDH-Tunjo-Verde

NOMBRE	DEPENDENCIA /ENTIDAD	TELÉFONO	CORREO ELECTRÓNICO	FIRMA
Luz Mireya Tunjo S.	Auxiliar T.	7378844	—	
David Aguilar	Ecologista	3132674633	ecologistajsa@hotmail.com	JUAN AGUILAR
Andres Sanchez	Fundacion Camino Centro Hospital Nueva Salitre	3044868666	Margarita.fcam@gmail.com	
Alejandra Jaramillo Cerinza	Corp. Amb. SIE	3204274434	alejajara_219@hotmail.com sieaqua@gmail.com	
Yerson soler Gomez	Corp. Amb. SIE	3115562374	se-cmzo@hotmail.com	
Jimmy Medina	Medio Ambiente	4147089		
Carlos Pachón	AKuaippa	3017035047	carlos.pachon@akuaippa.org	
Elizabeth Abril Bulla	Akuaippa	3138649481	lizacreate@gmail.com	
Leidy M. Reyes P.	SDPS / IDIGER	4292000 ext: 3040	lreyes@idiger.gov.co	
CARLOS NAVARRO	IDIGER (6 Local)	3123751285	cnavarro@idiger.gov.co	

Responsable de la actividad

126PG01-PR08-M-A2-V.10.0

BOGOTÁ MEJOR PARA TODOS

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE AMBIENTE

RELACIÓN DE ASISTENCIA

DEPENDENCIA: Consorcio J A.

FECHA: 01 - 10 - 2016 **HORA DE INICIO** 7:00 am **HORA DE TERMINACIÓN** 2:30 pm

LUGAR: **TEMA:** Salida PMA PEDH - Tunjo - Vda

NOMBRE	DEPENDENCIA /ENTIDAD	TELÉFONO	CORREO ELECTRÓNICO	FIRMA
Jhonatan Moyano Luna	Universidad Pedagogica Nacional	3204033600	mayelunon@hotmail.com	
Julian Fernando Trujillo Duran	universidad Pedagogica Nacional apoyo hidrologia	3162231597	Jtrujillo30@upc.edu.co	Julian Trujillo
Paola Quevedo Moreno	JA	3183819631	paolaquevedomoreno@gmail.com	
Paola Jiménez		3182773647	losangeles_2@hotmail.es	Paola Jiménez
Fredy Balamba		311 812 7765	balamba772@gmail.com	FBB
Pedro. Santiago Balamba	Estudiante	7696038		PE2HO
Mónica Lorena Palacios V.	Consorcio J.A.	2114511	ingenierodeapoyo1@aitecon.co	Monica Palacios

Responsable de la actividad

126PG01-PR08-M-A2-V.10.0

ANEXO

EVIDENCIA DEL ENCUENTRO No. 8
SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO CON LAS INSTITUCIONES COMPETENTES EN LA GESTIÓN DEL PMA DEL PEDH TUNJO

1. Acta reunión socialización
2. Listado asistencia socialización
3. Presentación avances del PMA PEDH Tunjo

1. Acta reunión socialización

ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARIA DE AMBIENTE

Socialización

ACTA DE REUNIÓN N°_____

DEPENDENCIA:

REUNIÓN INTERNA___ REUNIÓN EXTERNA___

	DIA	MES	AÑO	HORA DE INICIO	HORA DE TERMINACIÓN
FECHA	08	03	2017	2:30 pm	6:00 pm.

OBJETO DE LA REUNIÓN

(REALICE UNA BREVE DESCRIPCIÓN DEL OBJETO DE LA REUNIÓN).

Presentar, socializar ante las instituciones competentes, los avances en la formulación del PMA del PEDH Tunjo; dando lugar a recomendaciones técnicas y aportes que permitan enriquecer el documento final y lograr los resultados esperados a la hora de su implementación.

TEMAS TRATADOS

(RELACIONE BREVEMENTE CADA UNO DE LOS TEMAS TRATADOS)

a) Recepción y bienvenida
b) Presentación de los avances de la formulación participativa del PMA del PEDH Tunjo
c) Espacio para la intervención de las entidades.
d) Cierre del encuentro.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

DESARROLLO DE LA REUNIÓN

(REALICE UN BREVE RESUMEN DEL DESARROLLO DE LA REUNIÓN E INCLUYA LECTURA Y APROBACIÓN DEL ACTA ANTERIOR CUANDO APLIQUE).

a) Recepción y bienvenida.

b) Socialización de los avances de la formulación del PMA para el PEDH Tunjo:

1. Diagnostico: Se sustentó las metodologías, el desarrollo y los resultados obtenidos en relación a cada uno de los siguientes componentes: Apresta-miento, componente físico, componente biotico, componente social, y proble-matica ambiental.
2. Definición de los objetivos y objetos de conservación.
   - Objetivos de conservación: Recuperar los 6 espejos de agua, establecer el PEDH Tunjo como corredor ecologico, establecer habitats para fauna por procesos de restauración ecologica, generar escenarios para la educación ambiental, entre otros.
   - Objetos de conservación: Serpiente tierrera, Rana campana, Especies migratorias como el Gavilan Aliancho, el atrapamoscas verdoso, entre otras. Especies en algún grado de amenaza como la lechuza ratonera, el chillón común, entre otros.
3. Prospectiva: Se sustentó según lo desarrollado durante el proceso participativo.
4. Redelimitación: Fueron sustraidas 1.08 ha para corregir traslape con zonas residenciales.
5. Zonificación: Se presento la zonificación, entre lo que se encuentran las siguientes zonas: Zona de preservación y protección ambiental (2,67 ha), Zona de recuperación ambiental que se divide en una zona de restauración ambiental (11,55 ha), zona de recuperación para preservación ambiental (8,04ha), zona de rehabilitación ambiental (9,24 ha). Tambien hay una zona de uso sostenible (0,62 ha) y zona de amortiguación (14,24).
6. Plan de acción: Se definieron los programas y proyectos para el PEDH Tunjo.

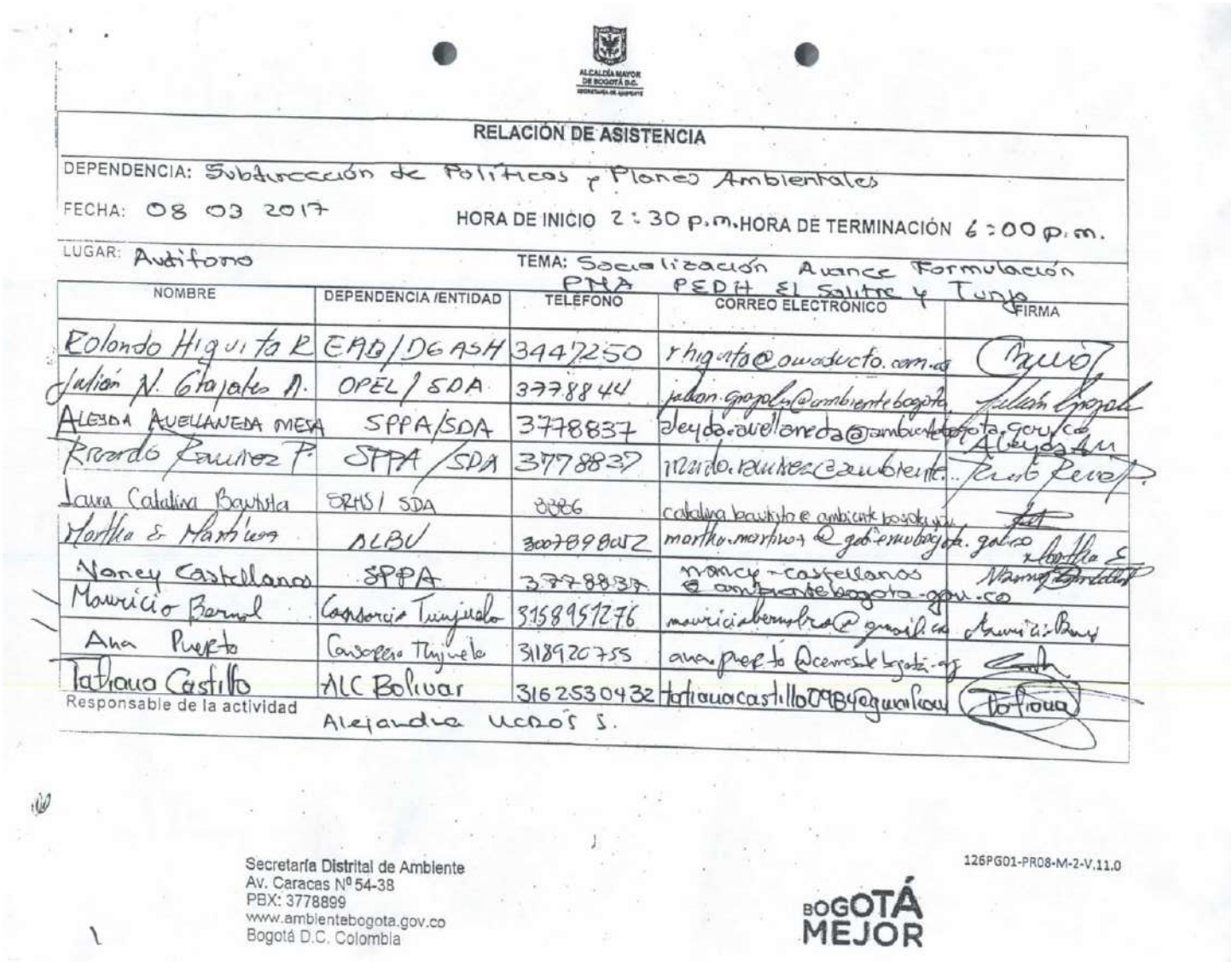
ACUERDOS Y COMPROMISOS

Compromisos:
1. Las entidades enviaran sus observaciones de acuerdo a la socialización.
2. Se realizarán reuniones en el marco de la mesa técnica.

	NOMBRE	TELEFONO	FIRMA
Responsable de la actividad	CONSORCIO JA	2114511	Paola Quevedo

126PG01-PR08-M-A2-V.8.0

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE AMBIENTE

RELACIÓN DE ASISTENCIA

DEPENDENCIA: Subdirección de Políticas y Planes Ambientales

FECHA: 08 03 2017 HORA DE INICIO 2:30 p.m. HORA DE TERMINACIÓN 6:00 p.m.

LUGAR: Auditorio TEMA: Socialización Avance Formulación PNA PEDH El Salitre y Tunjo

NOMBRE	DEPENDENCIA /ENTIDAD	TELEFONO	CORREO ELECTRONICO	FIRMA
Rolando Higuita R	EAB/DGASH	3447250	rhiguita@acueducto.com.co	
Julián N. Grajales N.	OPEL/SDA	3778844	julian.grajales@ambientebogota	
Alexa Auellaneda Mesa	SPPA/SDA	3778837	dexda.auellaneda@ambientebogota.gov.co	
Ricardo Ramirez P.	SPPA/SDA	3778837	ricardo.ramirez@ambiente...	
Laura Catalina Bautista	ERMS/SDA	3386	catalina.bautista@ambientebogota.gov	
Martha E Martinez	SLBV	3007898052	martha.martinez@gobiernobogota.gov	
Nancy Castellanos	SPPA	3778837	nancy-castellanos@ambientebogota.gov.co	
Mauricio Bernal	Consorcio Tunjuelo	3158957276	mauricioberna@gmail.com	
Ana Puerto	Consorcio Tunjuelo	3189207555	ana.puerto@acuerdosbogota.org	
Tatiana Castillo	ALC Bolivar	3162530432	tatianacastillo0984@gmail.com	

Responsable de la actividad Alejandra Ucros S.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

126PG01-PR08-M-2-V.11.0

BOGOTÁ MEJOR

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE AMBIENTE

RELACIÓN DE ASISTENCIA

DEPENDENCIA: Subdirección de Políticas y Planes Ambientales

FECHA: 08 03 2017 HORA DE INICIO 2:30 pm HORA DE TERMINACIÓN 6:00 p.m.

LUGAR: Auditorio SDA TEMA: Socialización Avance Formulación PMA PEDH El Salitre y Tunjo

NOMBRE	DEPENDENCIA /ENTIDAD	TELÉFONO	CORREO ELECTRÓNICO	FIRMA
Angélica Espino	ALC Tunjelito	3168477934	alctunjambiental@gmail.com	
Angélica Rico	SDA SER	8849	angelica.rico@ambientebogota	
Myriam Oduardo Murcia	AL Tunjuelito	3108127136	alctunjambiental@gmail.com	
LUIS ALBERTO LAVERDE	SDA - SCA	3178921	luis.laverde@ambientebogota.gov.co	
Diana Forero	Acueducto	3212115084	diana-9524@hotmail.com	
Jaime Honcada	Alcedacto	3138248698	Jmoncada@alcedacto.com.co	jaimeHoncada
Diana Weiner	C. Tunjuelo	6108698	diana.weiner@arquitectura y paisaje.com.co	
Jose H. Castillo C	C Tunjuelo	2497040	[illegible]	
ANDRES URIBE P	C. Tunjuelo	3043585196	acqua.intervencion@acquasostenible.com	
CARLOS [illegible]	C Tunjuelo	3229430093	kaysabogal@hotmail.com	

Responsable de la actividad Alejandra Ulloa S.

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE AMBIENTE

RELACIÓN DE ASISTENCIA

DEPENDENCIA: Subdirección de Políticas y Planes Ambientales

FECHA: 08 03 2017 HORA DE INICIO 2:30 p.m. HORA DE TERMINACIÓN 6 00 p.m

LUGAR: Auditorio SDA TEMA: Socialización Avance Formulación PNA PEOI4 El Salitre y Tunjo

NOMBRE	DEPENDENCIA /ENTIDAD	TELÉFONO	CORREO ELECTRÓNICO	FIRMA
Yeny Rocio López Perilla	SER-SDA	3108107734	yrocio.lopez@gmail.com.	Yeny López
Cesar Ortiz	SER - SDA	7788 99	cesloron@gmail.com	
Wendy Fajardo Capador	SER - SDA	3118983496	fajardocapadorwendy@gmail.com	
Marco Arevalo Niño	SDA - OPEL	3778881	marco.arevalo@ambientebogota.gov.co	
Wendy Franey Lopez	SDA / SER	377 8714	wendy.lopez@ambientebogota.gov.co	
Juan Diego Castellanos	IDU/DTP	3005555575	juan.castellanos@idu.gov.co	
LUIS A. JEREZ C	IDU/DTP	3386660	LUIS.JEREZ@IDU.GOV.CO	
Luz Villamarín	SDA	3778819	luz.villamarin@gov.co	
Alejandra Ucros	SDA / SPPA	3778816	alejandra.ucros@amb	
Jean Paul Toloza		3187819383	jean.toloza.ambiental@gmail.com	

Responsable de la actividad Alejandra Ucros S.

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE AMBIENTE

RELACIÓN DE ASISTENCIA

DEPENDENCIA: Subdirección de Políticas y Planes Ambientales

FECHA: 08 03 2017 HORA DE INICIO 2:30 p.m HORA DE TERMINACIÓN 6:00 p.m

LUGAR: Auditorio SDA TEMA: Socialización Avance Formulación PMA PEDH El Salitre y Tunjo

NOMBRE	DEPENDENCIA /ENTIDAD	TELEFONO	CORREO ELECTRONICO	FIRMA
Paola Quevedo Moreno	Consorcio JA.	3183819631	paolaquevedomoreno@gmail.com	
[illegible]	SDA/SER	3778914	[illegible]	
martha P Molina	SDA	3778890	martha.molina@amb...	
Adriana Obando	SDA	3778914	adriana.obando@ambientebogota.gov.co	
Zaridanei Marrero Ramírez	Ingeniero Forestal	3138335295	zaridanei@gmail.com	Zaridanei Marrero R.
JAIRO CAMELO G		3125345365	[illegible]	
Patricia Useche	SDA-SER	3112951984	pusuche4@gmail.com	
Luis Calle F.		3134997336	[illegible]	
Hernan Montero		3106514465	hefa28@gmail.com	
Manuel Mayorga	SDA-SER	3778914	jose.mayorga@ambientebogota...	

Responsable de la actividad Alejandra Ucros S.

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE AMBIENTE

RELACIÓN DE ASISTENCIA

DEPENDENCIA:

FECHA: 08 - III 2017 HORA DE INICIO 2:30 p.m. HORA DE TERMINACIÓN 6:00 p.m.

LUGAR: Auditorio SDA TEMA: Socialización Avance Formulación PNA PEDH El Salitre y Tunjo

NOMBRE	DEPENDENCIA /ENTIDAD	TELEFONO	CORREO ELECTRONICO	FIRMA
Beatriz Hernandez	GCA EAB	3104784685	bhernandez@acueducto.com.co	
Sebastián Parilla	GCA EAB	3193933958	sebastianperilla@gmail.com	Sebastián Parilla
Jnaisan Vargas R	GHSI EAB	3214967460	jvargasr6@ucental.edu.e	Jnaisan VR
Giacomin Estepa	EAB- DGASH	3447740	aestepa@acueducto.com.co	
Hector Peña Ch	EAB - DGASH	3441973	hpena@acueducto.com.co	
Jose H. Castillo	CONSORCIO J	2497040	jhdingeniero1912@gmail.com	
ANDRES VELEZ P.	Acqua Ingeniería	3043565196	acqua.ingenieria@acquaambiental.com	
Sandra Gaitán M.	EAB-G. Ambiental	3447358	sgaitan@acueducto.com.co	
Alejandra Chaves Vilami	EAB Sist. Maestro	313 3420230	acchavesv@gmail.com	Alejandra

Responsable de la actividad Alejandra Chaves S.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ MEJOR

3. Presentación avances del PMA PEDH Tunjo



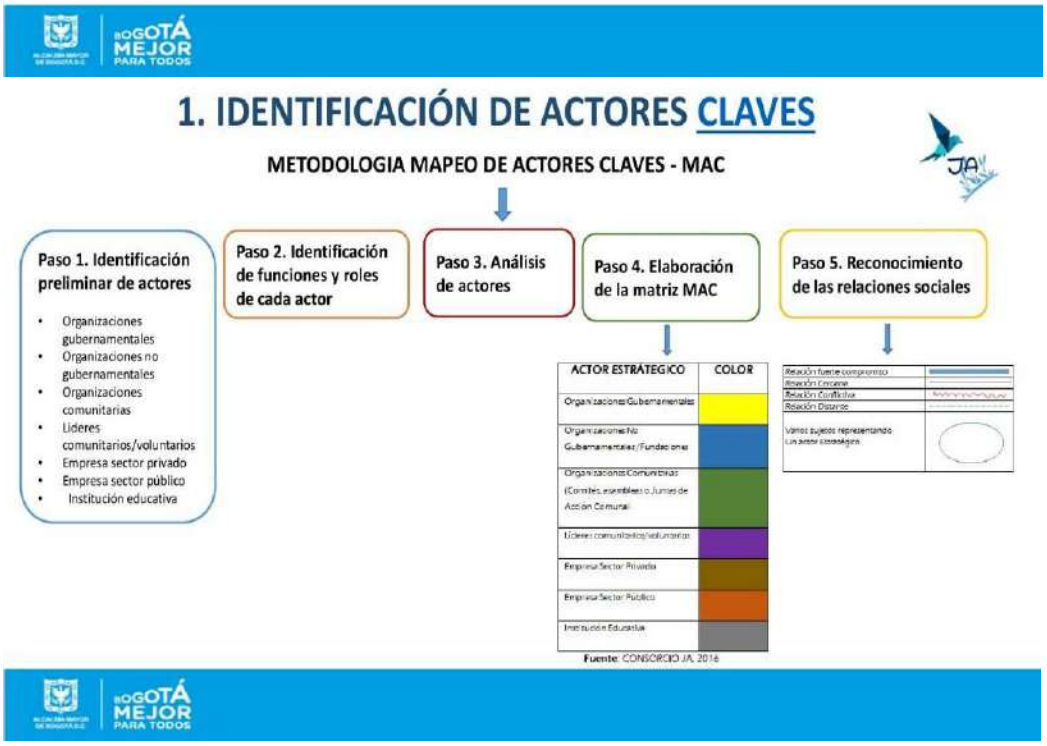


CONSORCIO JA- EQUIPO PROFESIONAL

NOMBRE	CARGO
Leonardo Andrés Ariza	Coordinador
Paola Quevedo Moreno	Trabajadora Social
Jair Mora Gamboa	Profesional Biólogo
Luz Helena Gómez	Profesional Limnólogo
Carlos Rivera	Profesional Físico
Jesús Ernesto Torres	Profesional Hidráulico
William Andrés Castillo	Profesional en Sistemas de Información Geográfica
Martín Alfonso Sánchez	Representante Legal
Johanna Bayona López	Directora Técnica AITEC S.A.S
William Wilches Joanna Andrea Barrera Olarte	Apoyo Hidráulica
Sergio Flórez	Ingeniero de Apoyo
Mónica Palacios Vargas	Ingeniero de Apoyo
Jenny Rubio	Bióloga de Apoyo




FORMULACIÓN PARTICIPATIVA DEL PMA
FORMULACIÓN DEL PMA
1. Identificación Actores claves
2. Diagnóstico
Componente Físico
Componente Biótico
Componente social
Climatología
Geología y Geomorfología
Hidrogeología
Fisiografía y edafología
Hidrografía e Hidrología
Fauna
Flora
Limnología
Dinámica poblamiento Tierra
Característica población
Estructura predial
Uso actual del suelo
3. Identificación problemática ambiental
4. Objetivos de conservación
5. Zonificación y Redelimitación
6. Levantamiento topográfico
7. Planes de acción
TALLERES PARTICIPATIVOS


1. IDENTIFICACIÓN DE ACTORES CLAVES
METODOLOGIA MAPEO DE ACTORES CLAVES - MAC
Paso 1. Identificación preliminar de actores
Organizaciones gubernamentales
Organizaciones no gubernamentales
Organizaciones comunitarias
Lideres comunitarios/voluntarios
Empresa sector privado
Empresa sector público
Institución educativa
Paso 2. Identificación de funciones y roles de cada actor
Paso 3. Análisis de actores
Paso 4. Elaboración de la matriz MAC
Paso 5. Reconocimiento de las relaciones sociales
ACTOR ESTRATÉGICO
COLOR
Organizaciones Gubernamentales
Organizaciones No Gubernamentales/Fundaciones
Organizaciones Comunitarias (Comités, asambleas o Juntas de Acción Comunal)
Lideres comunitarios/voluntarios
Empresa Sector Privado
Empresa Sector Público
Institución Educativa
Relación fuerte compromiso
Relación Cercana
Relación Conflictiva
Relación Distante
Varios sujetos representando un actor estratégico
Fuente: CONSORCIO JA, 2016

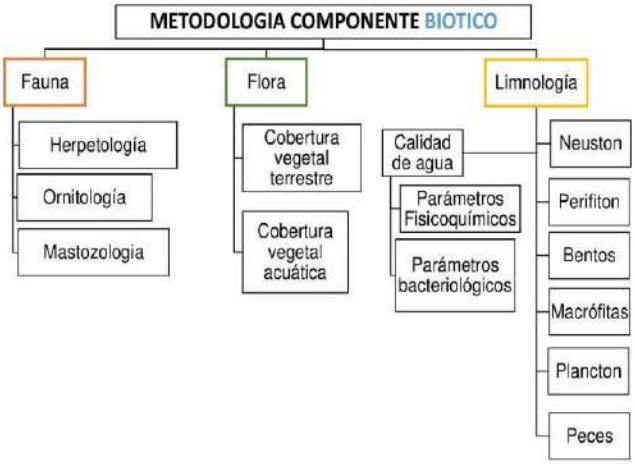
2. DIAGNÓSTICO

METODOLOGIA COMPONENTE FÍSICO



2. DIAGNÓSTICO

METODOLOGIA COMPONENTE BIOTICO



IMPORTANCIA DEL ECOSISTEMA DE HUMEDAL



- Mantenimiento calidad ambiental
- Regulación hídrica cuencas hidrográficas
- Mitigación de impactos por inundaciones
- Absorción de contaminantes
- Retención de sedimentos
- Recarga de acuíferos
- Hábitats de animales y plantas
- Oferta de bienes y servicios ambientales

SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DE LOS HUMEDALES

Servicios de aprovisionamiento	• Recursos genéticos
Servicios de apoyo	• Ciclaje de nutrientes • Formación de Oxígeno • Provisión de hábitat
Servicios reguladores	• Polinización • Dispersión de semillas
Servicios culturales	• Recreación • Paisaje • Servicios educativos

PEDH EL TUNJO





- Acuerdo No 577 de 2014, —Por el cual se declaran e incorporan como Parques Ecológicos Distritales de Humedal, los humedales de ribera —Tunjo y La Isla
- Extensión de 33.2 hectáreas

CLASIFICACIÓN DEL HUMEDAL

SISTEMA JERÁRQUICOS (NIVELES)	CLASIFICACIÓN HUMEDAL
Ámbito: Es la naturaleza ecosistémica más amplia en su origen y funcionamiento.	**Interior**
Sistema: Los humedales se subdividen según la influencia de factores hidrológicos, geomorfológicos, químicos o biológicos. Los artificiales se separan con base en el proceso que los origina o mantiene.	**Lacustre**
Subsistema: Los humedales naturales se subdividen dependiendo del patrón de circulación del agua.	**Estacional**
Subclase: Depende principalmente de aspectos biofísicos particulares de algunos sistemas o de la estructura y composición de las comunidades bióticas presentes.	**Lagos dulces estacionales**

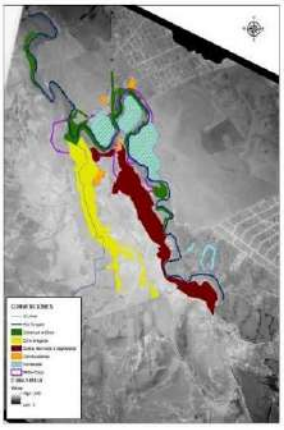
DIAGNÓSTICO > OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN > PROSPECTIVA > REDELIMITACIÓN > ZONIFICACIÓN > PLAN DE ACCIÓN



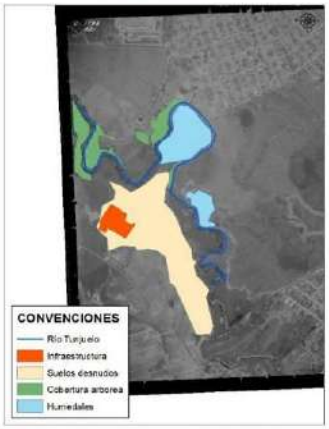
COBERTURAS VEGETALES REGIONAL PEDH TUNJO

- Mayor porcentaje de coberturas fragmentadoras del paisaje.
- Parches de vegetación remanentes presentan buena conectividad debida a su ubicación sobre la ronda, y la ZMPA del Río Tunjuelito por medio de las zonas verdes urbanas.
- Hay tramos sobre la ronda del Río que se encuentran en riesgo de perder su capacidad ecológica debido a la inadecuada ocupación de los terrenos de inundación.

AÑO 1951



AÑO 1967



ANÁLISIS MULTITEMPORAL

- Conexión con la quebrada Limas
- Vegetación de la ronda del río Tunjuelo, matorrales rosetófilos
- Se observan 3 espejos de agua
- Drástica reducción cuerpos de agua y aumento construcciones
- Sin espacios de protección a la ronda
- Suelos desnudos y degradados por procesos de explotación minera

Fuente: Consorcio JA 2016

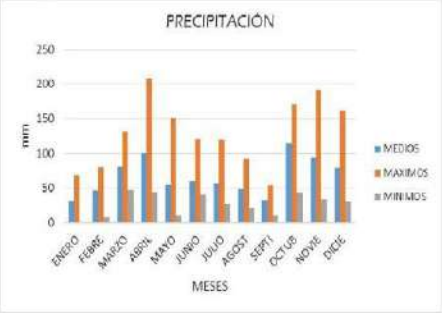
ESPEJOS DE AGUA IDENTIFICADOS EN EL PEDH EL TUNJO

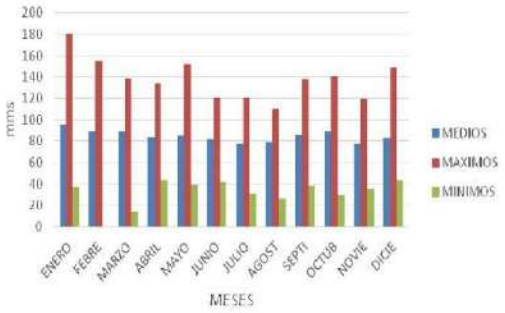


DIAGNÓSTICO | OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN | PROSPECTIVA | REDELIMITACIÓN | ZONIFICACIÓN | PLAN DE ACCIÓN

CLIMATOLOGIA

Clasificación climatológica de Lang: Semiárido **P/T=** 49.59627329 **Precipitación:** 798.5 mm
Temperatura: 16.1 °C



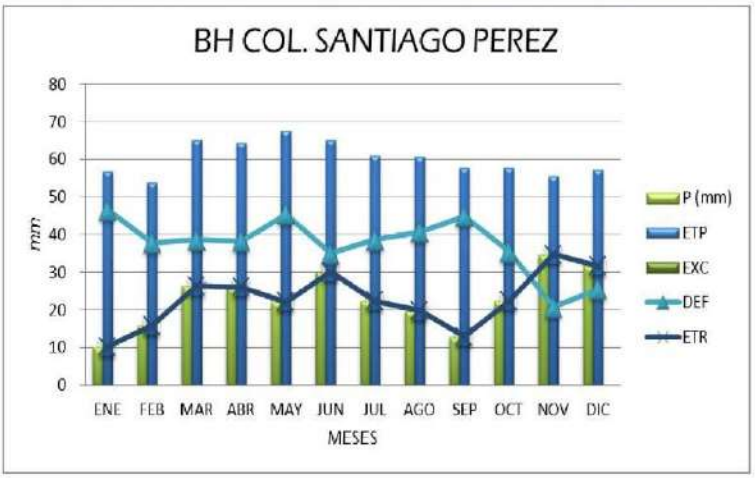


- Valores máximos de 208.1 mm y valores mínimos de 0.2 mm. En los meses de Marzo Abril, Mayo, Octubre y Noviembre se presentan las precipitaciones altas recargando el humedal Tunjo.

•Aumento significativo de los valores de evaporación debido a la intensidad de calor, lo que conlleva a sequías, y crisis ecológicas . Valores máximos, medios y mínimos corresponden a (180 mm, 95 mm y 0.6 mm).

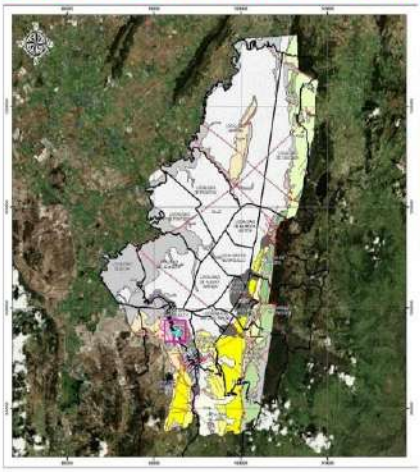
•En enero, febrero, junio y julio, en donde se presentan mayores temperaturas y evaporación, con mayor probabilidad de déficits de agua para la recarga del humedal.

BALANCE HÍDRICO DEL HUMEDAL



DIAGNÓSTICO | OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN | PROSPECTIVA | REDELIMITACIÓN | ZONIFICACIÓN | PLAN DE ACCIÓN

GEOLOGÍA REGIONAL GEOLOGIA LOCAL





Llanura aluvial del Río Tunjuelo



Depósitos pertenecientes a rellenos antrópico.

- Bogotá se encuentra localizada en un relleno de rocas sedimentarias como areniscas, arcillolitas y conglomerados y depósitos cuaternarios de origen Fluvio lacustre con materiales de granulometría fina a media.



Suelos arcillosos y limosos predominantes en el sector del humedal

GEOMORFOLOGÍA

Zona con geomorfologia plana a ligeramente ondulada



Fuente: Consorcio JA, 2016.

Superficie cóncava con ondulaciones hacia los costados y superficies planas hacia el centro del humedal. Todo el cuerpo del humedal está compuesto por un relleno antrópico en el que se identifica, entre otros, escombros de construcción.

Procesos erosivos por el meandro y sedimentación

DIAGNÓSTICO > OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN > PROSPECTIVA > REDELIMITACIÓN > ZONIFICACIÓN > PLAN DE ACCIÓN



FISOGRAFÍA Y EDAFOLOGÍA

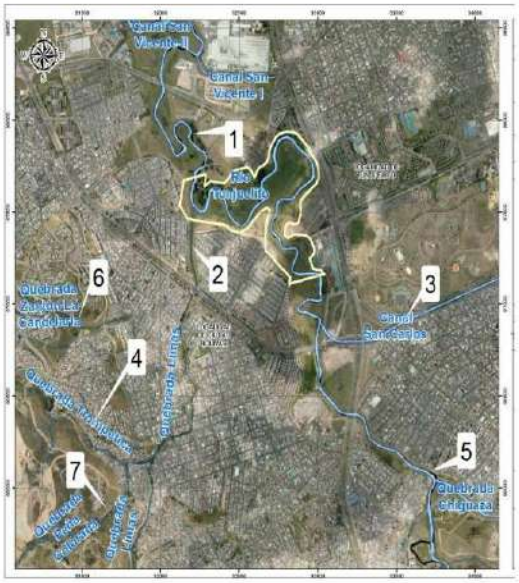
Sector sur suelos arcillosos de baja plasticidad provenientes a la formación Sabana y baja permeabilidad
Sector Norte Sedimentos llanura de inundación limos , con mayor permeabilidad

Leyenda Suelos

Nomenclatura	Nombre	Area (Ha)
SL	Suelo de Laguna	25,463478
SLA	Suelo de Llanura Aluvial	9,350298
RA	Relleno Antrópico	23,857683

HIDROLOGIA

No.	CORRIENTE
1	Rio Tunjuelito
2	Quebrada Limas
3	Canal San Carlos
4	Quebrada Trompetica
5	Quebrada Chiguaza
6	Quebrada Zanjón de la Candelaria
7	Drenaje Quebrada Peña Colorada





Zanja que permite el ingreso del Río Tunjuelo a uno de los espejos del PEDH Tunjo



Box Coulvert sobre el Río Tunjuelo



Tubería de drenaje existente dentro del PEDH Tunjo



Pequeña Presa a la salida de la Quebrada Limas

DIAGNÓSTICO | OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN | PROSPECTIVA | REDELIMITACIÓN | ZONIFICACIÓN | PLAN DE ACCIÓN



HIDROGEOLOGÍA

Sedimentos y rocas con porosidades primarias y permeables de sedimentos no cuaternarios fluviales y lacustres

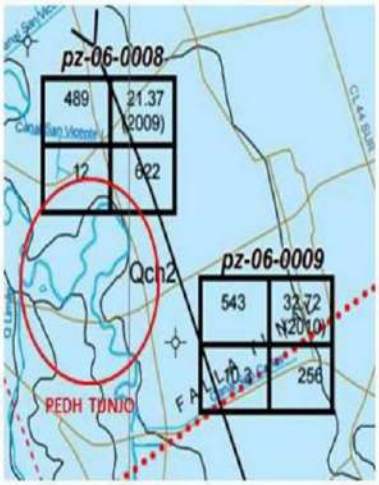
Rocas con porosidad secundaria a través de fracturas de rocas cretácicas consolidadas

Rocas con Limitados Recursos de Aguas Subterráneas Son rocas sedimentarias terciarias y cretácicas consolidadas. Son acuíferos con muy baja a nula productividad.

Leyenda Hidrogeología

Nomenclatura	Nombre	Area (Ha)
SPPP	Sedimentos con Porosidad Primaria y Permeabilidad	9,350298
SPS	Sedimentos con Porosidad Secundaria	23,857683
SRBPP	Sedimentos y Rocas con baja Porosidad y Permeabilidad	25,463478

POZOS CERCANOS AL HUMEDAL PEDH TUNJO



CONVENCIONES

GENERALES

Puntos de Agua SDA

- Pozo
- Hidrografía
- Vías Principales
- Secciones (A – A')

Cerca al área de estudio se identificaron dos pozos pero actualmente no se hace uso de los mismos

Se evalúa la posibilidad de conexión con la quebrada Limas para asegurar agua a los diferentes cuerpos de agua que conforman el Humedal Tunjo

CONCLUSIONES CONDICIONES FISICAS



- Humedal de llanura de inundación
- Sin embargo las condiciones ecosistémicas han variado por obras hidráulicas realizadas (delimitación por jarillones)
- Pérdida de calidad ecosistémica por contaminación y fragmentación del paisaje debido a invasión zonas de ronda y crecimiento urbano desorganizado
- Se Identificaron tres fuentes de abastecimiento de agua Río Tunjuelo, agua lluvia, aguas por infiltración y escorrentía
- Depósito de relleno antrópico

DIAGNÓSTICO > OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN > PROSPECTIVA > REDELIMITACIÓN > ZONIFICACIÓN > PLAN DE ACCIÓN



FLORA

Tipo de Cobertura
Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos
Herbazal Denso Inundable No Arbolado
Pasto Arbolado
Plantación de Latifoliadas
Pastos Limpios

- 5 tipos de cobertura vegetal
- 81 especies divididas en 43 familias se destacan la familia Leguminoseae y Asteraceae.
- 70 especies zona terrestre y 23 zona inundable



Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos



Herbazal Denso Inundable No Arbolado



Pastos Arbolados



Plantación de Latifoliadas



Pastos Limpios

DIAGNÓSTICO > OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN > PROSPECTIVA > REDELIMITACIÓN > ZONIFICACIÓN > PLAN DE ACCIÓN

HERPETOFAUNA

REPTILES



- Se evidenció la presencia de las serpientes tierreras (Atractus craussicaudatus), individuo muerto, situación que puede derivarse de diversas circunstancias como la falta de agua al momento del monitoreo.

ANFIBIOS



- La presencia de agua es un factor limitante para las ranas. Estos individuos requieren ambientes terrestres y acuáticos para establecerse, ya que tienen un estadío de desarrollo co larvas acuáticas propias de aguas tranquilas que demandan zonas con alta humedad y fuentes de agua disponibles para vivir (Lynch & Renjifo, 2001).

DIAGNÓSTICO | OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN | PROSPECTIVA | REDELIMITACIÓN | ZONIFICACIÓN | PLAN DE ACCIÓN

FAUNA AVES



Gavilán Campestre - *Rupornis magnirostris*



Sirirí Común – *Tyrannus melancholicus*

- 1458 Registros de 3265 individuos
- 41 especies de aves agrupadas en 21 familias y 11 ordenes
- 16 especies migratorias boreales, 4 migratorias locales, 1 especie casi amenazada

Fuente: Consorcio JA 2016

DIAGNÓSTICO | OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN | PROSPECTIVA | REDELIMITACIÓN | ZONIFICACIÓN | PLAN DE ACCIÓN

DIVERSIDAD DE AVIFAUNA



Búho Listado – *Pseudoscops clamator*



Chirlobirlo – *Sturnella magna* .



Alcaraván - *Vanellus chilensis*

- Orden más diverso Passeriformes (25 especies), la familia más representativa es la de los atrapamoscas *Tyrannidae* con 7 de las cuales 4 son especies migratorias boreales, seguidas de las tangaras *Thraupidae*
- Especies comunes *Zenaida auriculata* y *Zonotrichia capensis*, El Chamón Lustroso (*Molothrus bonariensis*) y el Chulo (*Coragyps atratus*)

Fuente: Consorcio JA 2016

DIAGNÓSTICO | OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN | PROSPECTIVA | REDELIMITACIÓN | ZONIFICACIÓN | PLAN DE ACCIÓN

ESPECIES FOCALES, ENDEMICAS O EN CATEGORIA DE AMENAZA

- Especies de interés: Atrapamoscas Boreal (Contopus cooperi) el cual se encuentra en la categoría (NT) o Cerca de estar Amenazado según el IUCN (2016)
- Especies endémicas: Monjita Bogotana (Chrysomus icterocephalus bogotensis)

Especie	Nombre Común	*Prioridad de conservación †*	Categoría amenaza, endemismo *	*Amenaza **	Usos ***
Dendrocygna autumnalis	Iguaza Común	Alta			A - AV
Gallinula galeata	TinguaPicorrojo	Alta			A
Chrysomus icterocephalus bogotensis	Monjita Cabeciamarilla	Alta	Sub especie endémica		AV

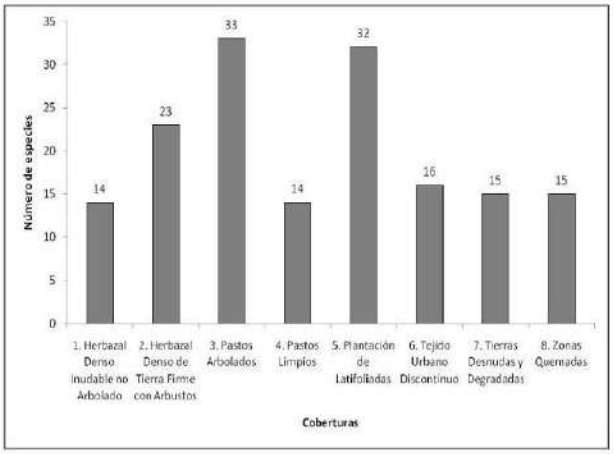
Tomado de Franco et al (2009). Categoría *: CR: En Peligro Crítico. Amenaza **: PH: Pérdida de hábitat. Usos ***: A: Alimento, AV: Aves vivas.



Fuente: Consorcio JA 2016

DIAGNÓSTICO | OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN | PROSPECTIVA | REDELIMITACIÓN | ZONIFICACIÓN | PLAN DE ACCIÓN

USOS DE HÁBITAT



DIAGNÓSTICO | OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN | PROSPECTIVA | REDELIMITACIÓN | ZONIFICACIÓN | PLAN DE ACCIÓN

FAUNA – MAMÍFEROS

Evidencia de Individuos reportados y recolección de datos.



Fuente: Consorcio JA, 2016

- Se registró la especie Rattus rattus o rata negra, como único mamífero que fue capturado en las trampas de nasa ubicadas en el PEDH El Tunjo, se obtuvo dos registros en las trampas nasa (TM4 y TM9) y cinco en las trampas de caída de Herpetos (TH1, TH2y TH4) y Artrópodos (TAXX)

DIAGNÓSTICO | OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN | PROSPECTIVA | REDELIMITACIÓN | ZONIFICACIÓN | PLAN DE ACCIÓN

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y BACTERIOLÓGICOS

Imagen 101. Toma de muestras parámetros físico-químicos en el PEDH Tunjo



Medición parametros físico-químicos in situ | Toma de muestras parametros físico-químicos para laboratorio

Fuente: Consorcio JA, 2016

- Los valores obtenidos para el Oxígeno Disuelto se encuentran por debajo del límite mínimo de 5 mg/L
- La conductividad refiere una mineralización media indican un ambiente eutrófico o de alta producción.
- Fuertes olores desagradables. presencia de olor a sulfuro de hidrógeno puede indicar una acción séptica de compuestos orgánicos en el agua.
- Los valores de DBO_5 y DQO denotan alto contenido de materia orgánica

DIAGNÓSTICO > OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN > PROSPECTIVA > REDELIMITACIÓN > ZONIFICACIÓN > PLAN DE ACCIÓN

HIDROBIOTA

MACROINVERTEBRADOS

- El género Hyalella es común en lagos enriquecidos en materia orgánica, al igual que los amfipodos.
- Género Culex típico de aguas eutrofizadas
- La presencia de los caracoles del género Stenophysa denota altos niveles de contaminación

Macroinvertebrados asociados a macrófitas en el PEDH Tunjo



Larva de Cybister sp. (Dytiscidae, Coleoptera) | Larva de Scirtes sp. (Scirtidae, Coleoptera) | Ninfa de Rhoenaeschna sp. (Aeshnidae, Odonata)

Fuente: Consorcio JA, 2016

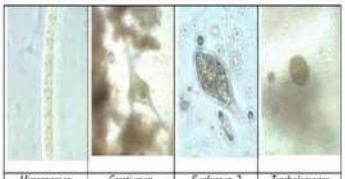
NEUSTON

- No fue posible la captura de individuos, esto debido a la contaminación del agua por grasas, aceites y/o tensoactivos
- La ausencia de individuos de esta categoría puede deberse a la baja calidad de agua de la película superficial, sobre la cual habitan estos individuos



FITOPLANCTON

- Las algas de la clase Chlorophyta son asociadas con aguas ricas en nutrientes y con alta relación nitrógeno: fósforo



Micractinium sp. (Chlorophyceae) | *Ceratium* sp. (Dinophyceae) | *Euglena* sp. 2 (Euglenophyceae) | *Trachelomonas* sp.1 (Euglenophyceae)

Fuente: Consorcio JA, 2016

MACRÓFITAS

- 5 especies de las clases Liliopsida, Magnoliopsida y Polypodiopsida.
- *Eichhornia crassipes* y *Azolla filiculoides* son especies nativas de Suramérica, están reportadas como invasoras a nivel mundial y son altamente invasoras en los humedales de Bogotá

Representantes de la comunidad de macrófitas en el PEDH Tunjo



Azolla filiculoides (Polypodiopsida) | *Hydrocotyle ranunculoides* (Magnoliopsida) | *Polygonum punctatum* (Magnoliopsida)



Typha latifolia (Liliopsida) | *Eichhornia crassipes* (Liliopsida)

Fuente: Consorcio JA, 2016

DIAGNÓSTICO > OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN > PROSPECTIVA > REDELIMITACIÓN > ZONIFICACIÓN > PLAN DE ACCIÓN

ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS



DIAGNÓSTICO > OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN > PROSPECTIVA > REDELIMITACIÓN > ZONIFICACIÓN > PLAN DE ACCIÓN

ANTECEDENTES ARQUEOLÓGICOS



Localización de asentamientos de los periodos Muisca Temprano y Tardío aledaños al Río Tunjuelito

Planta de Vivienda Candelaria La Nueva



Fuente: Cifuentes y Moreno 1987



Fuente: Cifuentes y Moreno, 1987



Fuente: Cifuentes y Moreno, 1987

DIAGNÓSTICO | OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN | PROSPECTIVA | REDELIMITACIÓN | ZONIFICACIÓN | PLAN DE ACCIÓN

ACTORES CLAVES

TIPO DE ACTOR	N°	NOMBRE DEL ACTOR	LOCALIDAD
Organizaciones Gubernamentales	1	Secretaría Distrital de Ambiente	Ciudad Bolívar y Tunjuelito
	2	Alcaldía Local de Tunjuelito	Tunjuelito
	3	Secretaría Distrital del Hábitat	Ciudad Bolívar y Tunjuelito
	4	Alcaldía Local de Ciudad Bolívar	Ciudad Bolívar
	5	IDIGER	Ciudad Bolívar y Tunjuelito
	6	Jardín Botánico	Ciudad Bolívar y Tunjuelito
	7	Secretaría Distrital de Planeación	Ciudad Bolívar y Tunjuelito
	8	Centro de Pensamiento del agua CEPA	Tunjuelito
	9	Bomberos	Ciudad Bolívar
	10	Hospital Vista Hermosa	Ciudad Bolívar
	11	IDRD N	Ciudad Bolívar
	12	Policía Nacional, CAI Candelaria	
Empresa Sector Público	13	EAAB	Ciudad Bolívar y Tunjuelito
	14	Aseo Capital	Ciudad Bolívar y Tunjuelito
	15	Codensa	Ciudad Bolívar y Tunjuelito
	16	Fundación La Gente del Tunjuelo	Ciudad Bolívar y Tunjuelito
Organizaciones No Gubernamentales	17	Fundecom Proyecto hacia un Impacto Positivo	Ciudad Bolívar
	18	Fundación Humedales Bogotá	Ciudad Bolívar y Tunjuelito
	19	Fundacion San Antonio	Tunjuelito
	20	Fundación Semillitas Juntos Para Soñar	Ciudad Bolívar
	21	OYRN (Colectivo ambiental Organización Vida Nueva)	Ciudad Bolívar
	22	ML (palabra en chibcha que significa Agua)	Ciudad Bolívar
Organizaciones Comunitarias	23	Asamblea Sur	Ciudad Bolívar y Tunjuelito
	24	Junta de Acción Comunal Urbanizacion Tejar de Ontario	Tunjuelito
	25	Centro Experimental Juvenil	Ciudad Bolívar
	26	Junta de Acción Comunal Proyecto El Sector	Ciudad Bolívar
	27	Junta de Acción Comunal Casa Linda	Ciudad Bolívar
Instituciones Educativas	28	Colegio CAFAM	Tunjuelito
	29	Universidad Distrital	Ciudad Bolívar
	30	Universidad De Ciencias Aplicadas y Ambientales UDCA	Ciudad Bolívar y Tunjuelito

Ubicación de los Actores Clave



Número	Nombre
1	Portal Tunal
2	Barrio Protecho
3	Barrio Tejar de Ontario
4	Parque el Tunal
5	Casa de la Cultura Tunjuelito

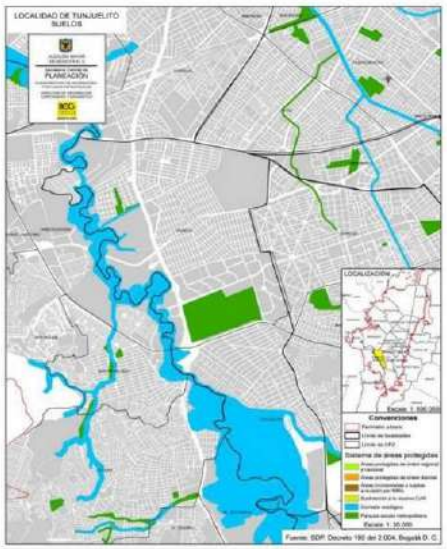
Fuente: CONSORCIO JA, 2016

DIAGNÓSTICO | OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN | PROSPECTIVA | REDELIMITACIÓN | ZONIFICACIÓN | PLAN DE ACCIÓN

PROBLEMÁTICA

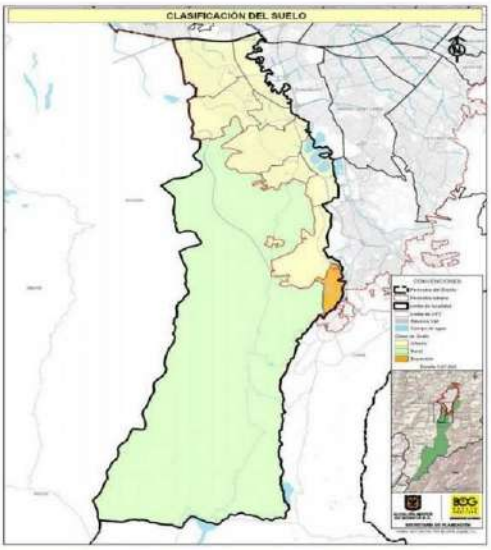


DIAGNÓSTICO | OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN | PROSPECTIVA | REDELIMITACIÓN | ZONIFICACIÓN | PLAN DE ACCIÓN



USOS DEL SUELO LOCALIDAD TUNJUELITO

El uso general de la tierra en la localidad de Tunjuelito configura cinco grandes áreas: dos habitacionales, separadas por una tercera de notable tamaño, ocupada por el parque distrital El Tunal; una cuarta parte como zona institucional y una quinta de extracción e industrial.



USOS DEL SUELO LOCALIDAD CIUDAD BOLIVAR

La localidad tiene una extensión total de 12.999 ha, de las cuales 3.391 ha se clasifican como suelo urbano y 9.608 ha corresponden al suelo rural (Secretaria Distrital de Planeación, 2009)

DIAGNÓSTICO | OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN | PROSPECTIVA | REDELIMITACIÓN | ZONIFICACIÓN | PLAN DE ACCIÓN



ESTRUCTURA PREDIAL

- Se identificaron 28 predios dentro del polígono oficial del área protegida.
- Muchos no tienen usos compatible con el objetivo de conservación.

Objetivos de conservación



- Recuperar los 6 espejos de agua
- Establecer el PEDH como un corredor ecológico
- Hábitat para fauna por procesos restauración ecológica
- Disminuir presiones y tensionantes
- Escenarios para educación ambiental
- Restauración y conservación del ecosistema

DIAGNÓSTICO | OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN | PROSPECTIVA | REDELIMITACIÓN | ZONIFICACIÓN | PLAN DE ACCIÓN

OBJETOS DE CONSERVACIÓN HERPETOFAUNA



Serpiente tierrera (*Atractus crassicaudatus*)



Rana campana (*Dendropsophus labialis*)

DIAGNÓSTICO | OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN | PROSPECTIVA | REDELIMITACIÓN | ZONIFICACIÓN | PLAN DE ACCIÓN

OBJETOS DE CONSERVACIÓN FAUNA – AVES

Especies acuáticas

Aves acuáticas del PEDH Tunjo



De izquierda a derecha, de arriba abajo: Gavilán Campestre (*Rupornis magnirostris*), la Garza Bueyera (*Bubulcus ibis*), Garza Real (*Ardea alba*) y el Patiamarillo Menor (*Tringa flavipes*).
Fuente: Aves Internacionales, 2015

Especies migratorias

Gavilán Aliancho (*Buteo platypterus*)



Atrapamoscas Verdoso (*Empidonax virescens*)



Pibí Occidental (*Contopus sordidulus*)



Pibí Oriental (*Contopus virens*)



DIAGNÓSTICO | OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN | PROSPECTIVA | REDELIMITACIÓN | ZONIFICACIÓN | PLAN DE ACCIÓN

OBJETOS DE CONSERVACIÓN FAUNA – AVES

Especies en algún grado de amenaza

Orden	Familia	*Especie*	Nombre Común	CITES 2016	UICN 2016
Strigiformes	Tytonidae	*Tyto alba*	Lechuza Ratonera	II	LC
	Strigidae	*Pseudoscops clamator*	Búho Listado	II	LC
Apodiformes	Trochilidae	*Colibri coruscans*	Chillón Común	II	LC
		Chaetocercus mulsant	Zumbador Buchiblanco	II	LC
Falconiformes	Falconidae	*Falco sparverius*	Cernícalo Americano	II	LC
Psittaciformes	Cacatuidae	*Nymphicus hollandicus*	Cacatúa Ninfa	II	LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Contopus cooperi*	Pibí Boreal		NT

Apéndice Cites: I: Especies en peligro de extinción sobre las cuales se prohibe el comercio; Apéndice Cites: II: Especies no estrictamente amenazadas de extinción pero podrían llegar a estarlo si no se controla su comercio. Apéndice III: Especies sobre las cuales se regula y reglamenta su comercio. Categorías IUCN: Preocupación menor (LC), Especie casi amenazada (NT), Especies Vulnerable (VU), Especie en Peligro
Fuente: Consorcio JA

Tingua Pico Rojo (*Gallinula gelaeta*)



Fuente: Aves Internacionales, 2015

Iguaza común (*Dendrocygna autumnalis*)



Fuente: NaturaLista, 2016

DIAGNÓSTICO | OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN | PROSPECTIVA | REDELIMITACIÓN | ZONIFICACIÓN | PLAN DE ACCIÓN

ANÁLISIS PROSPECTIVO

Etapas del proceso de construcción de la Prospectiva para la conservación y restauración del humedal

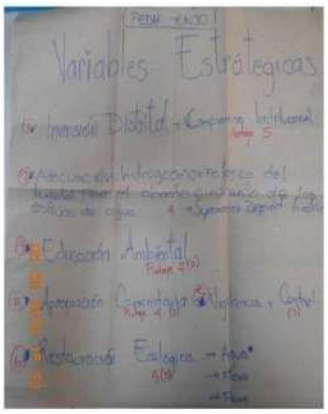








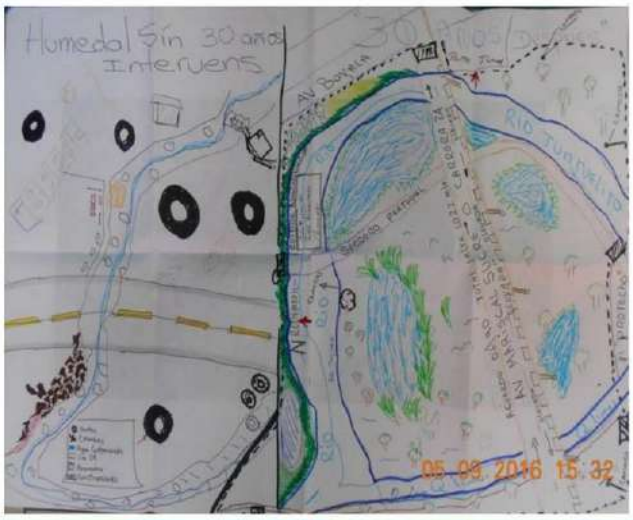
ANÁLISIS PROSPECTIVO







ANÁLISIS PROSPECTIVO



DIAGNÓSTICO | OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN | **PROSPECTIVA** | REDELIMITACIÓN | ZONIFICACIÓN | PLAN DE ACCIÓN



REDELIMITACIÓN PEDH TUNJO

Se sustraen 1,08 hectáreas para corregir traslapes con zonas residenciales.

Leyenda

Redelimitación PEDH (31,12 Ha)

Zona Sustracción (1,08 Ha)



ZONIFICACION AMBIENTAL

Zonificación Redelimitación	Area (Ha)
Zona de Preservación Protección Ambiental	2,972597
Zona de Restauración Ambiental	11,553909
Zona de Recuperación para preservación ambiental	8,943255
Zona de Rehabilitación ambiental	8,318727
Zona de Uso Sostenible	1,694101

Zona de Preservación y Protección Ambiental

Se busca asegurar la conservación de las fuentes de abastecimiento del humedal y por consiguiente el mejoramiento de sus condiciones físico-químicas.



Fuente: Consorcio JA

Categoría de Manejo principal. Conservación del espejo de agua, fauna y flora asociada al río Tunjuelo y la Quebrada Limas.

Categoría de Manejo compatibles. Recreación pasiva, rehabilitación ecológica e investigación científica.

Categoría de Manejos Condicionados. Infraestructura básica para el establecimiento de usos compatibles (miradores, puentes peatonales, etc.); colecta de especies foráneas para lo cual se deberán tramitar los permisos respectivos ante la autoridad ambiental

Restricciones. Los demás no previstos como principales, compatibles o condicionados.

DIAGNÓSTICO > OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN > PROSPECTIVA > REDELIMITACIÓN > **ZONIFICACIÓN** > PLAN DE ACCIÓN

Zona de Recuperación Ambiental

Se busca recuperar, la dinámica de los ecosistemas terrestres que han sido objeto de intervención antrópica, considerados estratégicos para el manejo de las zonas de Preservación, sobre la base de la investigación científica, y que serán objeto de procesos de restauración ecológica.

Zona de Recuperación para la preservación



Zonas de Restauración ambiental



Zonas de rehabilitación



Fuente: Consorcio JA

Categoría de Manejo Principal. Recuperación y restauración ecológica de los espejos y de la fase terrestre del PEDH.
Categoría de Manejo Compatible. Recreación pasiva, ecoturismo, investigación controlada de los recursos naturales, forestal protector
Categoría de Manejo Condicionado. Infraestructura de apoyo para los usos principales y compatibles
Restricciones. Los demás no previstos como principales, compatibles o condicionados.

DIAGNÓSTICO > OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN > PROSPECTIVA > REDELIMITACIÓN > **ZONIFICACIÓN** > PLAN DE ACCIÓN

Zona de uso sostenible

Busca brindar un escenario en el cual los principios de conservación sean compatibles con el desarrollo sostenible, permitiendo el uso racional de los recursos naturales



Fuente: Google Earth

Categoría de Manejo principal. Producción con uso sostenible de los recursos naturales.

Categoría de Manejo compatibles. Forestal (protector – productor); recreación pasiva; investigación y restauración ecológica.

Categoría de Manejo condicionados. Construcción de infraestructura básica para los usos principales, compatibles y condicionados; ecoturismo mejoramiento infraestructura vial existente.

Restricciones Los demás no previstos como principales, compatibles o condicionados.

DIAGNÓSTICO > OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN > PROSPECTIVA > REDELIMITACIÓN > **ZONIFICACIÓN** > PLAN DE ACCIÓN

PLAN DE ACCIÓN TUNJO

1. Recuperación de ecosistemas y hábitats

1. Adecuación hidrogeomorfologica del humedal – PEDH Tunjo
2. Saneamiento hídrico y recuperación de los espejos de agua
3. Identificación y control de conexiones erradas y vertimientos ilegales que llegan al PEDH
4. Mantenimiento y saneamiento de la Quebrada Limas
5. Revegetalización del PEDH Tunjo con especies nativas.

2. Programa de Investigación, educación y sensibilización

6. Modelamiento de los patrones históricos de los cambios en las coberturas biofísicas (Estudio Palinoecológico)
7. Estudio remoción de nutrientes por parte de las macrófitas acuáticas 8. Reconstrucción de la memoria histórica en relación con el legado muisca
9. Participación interinstitucional y comunitaria en la gestión ambiental
10.Creación y consolidación del aula ambiental e intercultural
11. Divulgación

3. Manejo sostenible

12. Diseño paisajístico y plan de uso publico
13. Armonización del PEDH con la ronda de la Quebrada Limas y el proyecto lineal Tunjuelito
14. Articulación de lineamientos para mitigar los impactos ambientales en para mitigar los impactos ambientales en el PEDH en el marco de la ampliación de la calle 24
15. Identificación, Evaluación y Manejo del Riesgo Ambiental

4. Administrativo

16. Compra de Predios
17. Cerramiento Control y Vigilancia
18. Gestión para la disminución de factores de riesgo social asociados al consumo de SPA, delincuencia comun y presencia de habitantes de calle

Fuente: CONSORCIO JA. 2016

DIAGNÓSTICO > OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN > PROSPECTIVA > REDELIMITACIÓN > ZONIFICACIÓN > PLAN DE ACCIÓN

PROYECTO: COMPRA DE PREDIOS		
PLAZO	Mediano Plazo	
OBJETIVO GENERAL	Gestionar la compra predios ubicados dentro del polígono declarado del PEDH El Tunjo	
PRESUPUESTO ESTIMADO	$ 3.919.277.00	

DIAGNÓSTICO > OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN > PROSPECTIVA > REDELIMITACIÓN > ZONIFICACIÓN > PLAN DE ACCIÓN

PROYECTO: CONTROL Y VIGILANCIA EN EL PEDH TUNJO		
PLAZO	LARGO PLAZO	
OBJETIVO GENERAL	Consolidar el control y vigilancia para el PEDH Tunjo	
PRESUPUESTO	$ 1.859.100.00	

DIAGNÓSTICO > OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN > PROSPECTIVA > REDELIMITACIÓN > ZONIFICACIÓN > PLAN DE ACCIÓN

PROYECTO: GESTIÓN PARA LA DISMINUCIÓN DE FACTORES DE RIESGO SOCIAL ASOCIADOS AL CONSUMO DE SPA, DELINCUENCIA COMÚN Y PRESENCIA DE HABITANTES DE CALLE		
PLAZO	LARGO PLAZO	
OBJETIVO GENERAL	Prevenir que habitantes de calle, consumidores de SPA y delincuencia común interfieran negativamente en el PEDH Tunjo	
PRESUPUESTO ESTIMADO	$ 74.000.000	

DIAGNÓSTICO > OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN > PROSPECTIVA > REDELIMITACIÓN > ZONIFICACIÓN > PLAN DE ACCIÓN

PROYECTO: ADECUACIÓN HIDROGEOMORFOLOGICA DEL PEDH TUNJO		
PLAZO	CORTO PLAZO	
OBJETIVO GENERAL	Realizar la adecuación hidrogeomorfológica del cuerpo de agua del PEDH Tunja garantizando condiciones propicias para el recurso hídrico y la biota presente en este ecosistema.	
PRESUPUESTO ESTIMADO	$ 2.345.820.000	

DIAGNÓSTICO > OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN > PROSPECTIVA > REDELIMITACIÓN > ZONIFICACIÓN > PLAN DE ACCIÓN

PROYECTO: SANEAMIENTO HÍDRICO Y RECUPERACIÓN DE LOS ESPEJOS DE AGUA DEL PEDH TUNJO		
PLAZO	CORTO PLAZO	
OBJETIVO GENERAL	Recuperar el espejo de agua del PEDH Tunja a partir de la implementación de un sistema de captación de aguas lluvias y conexiones con el río Tunjuelo	
PRESUPUESTO ESTIMADO	$ 2.108.322.000	

DIAGNÓSTICO > OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN > PROSPECTIVA > REDELIMITACIÓN > ZONIFICACIÓN > PLAN DE ACCIÓN

PROYECTO: IDENTIFICACIÓN Y CONTROL DE CONEXIONES ERRADAS Y VERTIMIENTOS ILEGALES QUE LLEGAN AL PEDH TUNJO		
PLAZO	CORTO PLAZO	
OBJETIVO GENERAL	Identificar y controlar las conexiones erradas y vertimientos ilegales que llegan al PEDH El Tunjo.	
PRESUPUESTO ESTIMADO	$ 532.480.000	

DIAGNÓSTICO > OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN > PROSPECTIVA > REDELIMITACIÓN > ZONIFICACIÓN > PLAN DE ACCIÓN

PROYECTO: MANTENIMIENTO Y SANEAMIENTO DE LA QUEBRADA LIMAS		
PLAZO	LARGO PLAZO	
OBJETIVO GENERAL	Recuperación hidráulica, ecológica y ambiental de la Quebrada Limas	
PRESUPUESTO ESTIMADO	$ 286.444.000	

DIAGNÓSTICO > OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN > PROSPECTIVA > REDELIMITACIÓN > ZONIFICACIÓN > PLAN DE ACCIÓN

PROYECTO: REVEGETALIZACIÓN DEL PEDH TUNJO CON VEGETACIÓN NATIVA		
PLAZO	LARGO PLAZO	
OBJETIVO GENERAL	Revegetalización de los corredores ecológicos del PEDH Tunjo con vegetación nativa	
PRESUPUESTO ESTIMADO	$ 915.240.973	

DIAGNÓSTICO > OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN > PROSPECTIVA > REDELIMITACIÓN > ZONIFICACIÓN > **PLAN DE ACCIÓN**

PROYECTO: MODELAMIENTO DE LOS PATRONES HISTÓRICOS DE LOS CAMBIOS EN LAS COBERTURAS BIOFÍSICAS EN EL SISTEMA DE HUMEDAL (ESTUDIO PALINOECOLÓGICO)		
PLAZO	CORTO PLAZO	
OBJETIVO GENERAL	Identificar la estructura y composición de las coberturas vegetales más adecuada para revegetalizar el Humedal teniendo en cuenta criterios ecológicos, paloecológicos y bioclimáticas	
PRESUPUESTO ESTIMADO	$ 252.000.000	

DIAGNÓSTICO > OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN > PROSPECTIVA > REDELIMITACIÓN > ZONIFICACIÓN > **PLAN DE ACCIÓN**

PROYECTO: ESTUDIO DE LA REMOCIÓN DE NUTRIENTES POR PARTE DE LAS MACRÓFITAS ACUÁTICAS EN EL PEDH TUNJO		
PLAZO	LARGO PLAZO	
OBJETIVO GENERAL	Monitorear la eficiencia de las macrófitas acuáticas en al remoción de las cargas contaminantes del humedal	
PRESUPUESTO ESTIMADO	$ 110.520.000	

DIAGNÓSTICO > OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN > PROSPECTIVA > REDELIMITACIÓN > ZONIFICACIÓN > PLAN DE ACCIÓN

PROYECTO: RECONSTRUCCIÓN DE LA MEMORIA HISTÓRICA EN RELACIÓN CON EL LEGADO MUISCA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PEDH TUNJO		
PLAZO	CORTO PLAZO	
OBJETIVO GENERAL	Reconstruir en el área de influencia del PEDH Tunjo, la memoria histórica en relación con el legado muisca en cuanto al manejo del agua y los ecosistemas de humedal	
PRESUPUESTO ESTIMADO	$ 97.000.000	

DIAGNÓSTICO > OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN > PROSPECTIVA > REDELIMITACIÓN > ZONIFICACIÓN > PLAN DE ACCIÓN

PROYECTO: PARTICIPACIÓN INTERINSTITUCIONAL Y COMUNITARIA EN LA GESTIÓN AMBIENTAL DEL PEDH TUNJO		
PLAZO	LARGO PLAZO	 Fuente: CONSORCIO JA, 2016
OBJETIVO GENERAL	Articular la participación interinstitucional y comunitaria para la correcta gestión ambiental del humedal	
PRESUPUESTO ESTIMADO	$ 641.000.000	

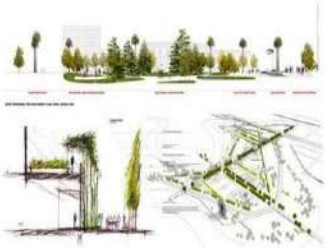
DIAGNÓSTICO > OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN > PROSPECTIVA > REDELIMITACIÓN > ZONIFICACIÓN > PLAN DE ACCIÓN

PROYECTO: CREACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL AULA AMBIENTAL E INTERCULTURAL DEL PEDH TUNJO		
PLAZO	LARGO PLAZO	 Fuente: Alcaldía Mayor de Bogotá, 2013
OBJETIVO GENERAL	Crear y consolidar el aula ambiental e intercultural del PEDH Tunjo	
PRESUPUESTO ESTIMADO	$ 1,463.800.000	

DIAGNÓSTICO > OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN > PROSPECTIVA > REDELIMITACIÓN > ZONIFICACIÓN > PLAN DE ACCIÓN

PROYECTO: DIVULGACIÓN SOBRE EL PEDH TUNJO		
PLAZO	LARGO PLAZO	 Fuente: Mónica Palacios - Consorcio JA, 2016
OBJETIVO GENERAL	Desarrollar estrategias de divulgación que permitan dar a conocer, a la comunidad y ciudadanía en general, el valor ecosistémico del PEDH Tunjo, así como el estado del proceso de gestión en el mismo.	
PRESUPUESTO ESTIMADO	$ 553.000.000	

DIAGNÓSTICO > OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN > PROSPECTIVA > REDELIMITACIÓN > ZONIFICACIÓN > PLAN DE ACCIÓN

PROYECTO: DISEÑO PAISAJÍSTICO Y DEL PLAN DE USO PÚBLICO DEL PEDH TUNJO		
PLAZO	CORTO PLAZO	 Fuente: http://creapaisaje.cl/diseno-construccion-jardines-y-areas-verdes/
OBJETIVO GENERAL	Elaborar el diseño paisajístico y plan de uso del espacio público para PEDH Tunjo.	
PRESUPUESTO ESTIMADO	$ 1,635.600.000	

DIAGNÓSTICO > OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN > PROSPECTIVA > REDELIMITACIÓN > ZONIFICACIÓN > PLAN DE ACCIÓN

PROYECTO: ARMONIZACIÓN DEL PEDH TUNJO CON LA RONDA DE LA QUEBRADA LIMAS Y EL TUNJUELITO		
PLAZO	LARGO PLAZO	
OBJETIVO GENERAL	Definir las pautas de gestión de las área de Armonización del PEDH el Tunjo para así articularlos con los proyectos de protección ambiental (Manejo Integral de la Cuenca del Río Tunjuelo y Desarrollo de un Drenaje Sostenible) y los proyectos de infraestructura de la zona (Cable aéreo)	
PRESUPUESTO ESTIMADO	$ 260.302.200	Fuente: CONSORCIO JA 2016

DIAGNÓSTICO > OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN > PROSPECTIVA > REDELIMITACIÓN > ZONIFICACIÓN > PLAN DE ACCIÓN

PROYECTO: ARTICULACIÓN DE LINEAMIENTOS PARA MITIGAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN EL PEDH TUNJO EN EL MARCO DE LA AMPLIACIÓN DE LA CARRERA 24		
PLAZO	LARGO PLAZO	
OBJETIVO GENERAL	Articular lineamientos para mitigar los impactos ambientales negativos en el PEDH Tunjo en el marco de la ampliación de la carrera 24.	
PRESUPUESTO ESTIMADO	$ 1,778.000.000	Fuente: Google Earth, 2016

DIAGNÓSTICO > OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN > PROSPECTIVA > REDELIMITACIÓN > ZONIFICACIÓN > PLAN DE ACCIÓN

PROYECTO: IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y MANEJO DEL RIESGO AMBIENTAL EN EL PEDH TUNJO		
PLAZO	CORTO PLAZO	
OBJETIVO GENERAL	Identificar, evaluar y formular el plan de manejo para riesgos ambientales en el Parque Ecológico Distrital de Humedal Tunjo	
PRESUPUESTO ESTIMADO	$ 948,300.000	

Fuente: Consorcio JA 2016



ANEXO

EVIDENCIA REUNIÓN No. 1 CON LA MESA TECNICA

1. Acta reunión No. 1 con la mesa técnica
2. Listado asistencia reunión No. 1 con la mesa técnica
3. Presentación reunión No. 1 con la mesa técnica

1. Acta reunión No. 1 con la mesa técnica

ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE AMBIENTE

ACTA DE REUNIÓN EAB ESP.

DEPENDENCIA:

REUNIÓN INTERNA___ REUNIÓN EXTERNA___

	DIA	MES	AÑO	HORA DE INICIO	HORA DE TERMINACIÓN
FECHA	24	03	2017	7:00 a.m.	10:30 a.m.

OBJETO DE LA REUNIÓN

Mesa técnica para la Presentación de antecedentes del proceso de formulación de los Planes de Manejo Ambiental (PMA) de los Parques Ecológicos Distritales de Humedal (PEDH) Salitre y Tunjo en el marco del Contrato 1430 de 2015 y de los avances en los componentes de precisión de límites, zonificación, e hidráulica en los dos PEDH.

TEMAS TRATADOS

1. Presentar los antecedentes del proceso de formulación de los Planes de Manejo Ambiental (PMA) de los Parques Ecológicos Distritales de Humedal (PEDH) Salitre y Tunjo.

2. Presentación de los avances zonificación, redelimitación y componente de hidráulica de los Parques Ecológicos Distritales de Humedal (PEDH) Salitre y Tunjo.

DESARROLLO DE LA REUNIÓN

1. **Presentar los antecedentes del proceso de formulación de los Planes de Manejo Ambiental (PMA) de los Parques Ecológicos Distritales de Humedal (PEDH) Salitre y Tunjo.**

La Secretaría Distrital de Ambiente (SDA), realizó la presentación de antecedentes en el

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ MEJOR PARA TODOS

DESARROLLO DE LA REUNIÓN

proceso de formulación del contrato a través de una linea de tiempo:

En diciembre de 2015 se adjudicó el Contrato de Consultoría al Consorcio J.A.

El 11 de febrero de 2016 se inició el Contrato 1430 de 2014

En el mes de marzo y abril de 2016 se realizaron los talleres participativos relacionados con el diagnóstico de los PEDH.

En mayo de 2016 se solicitó información secundaria a la Empresa de Acueducto y alcantarillado de Bogotá EAB ESP.

En mayo de 2016 se aprobó el Producto 1:Listado actores y estrategia participación

En junio y agosto de 2016 se realizaron talleres participativos asociados a la definición de los objetivos y objetos de conservación, zonificación y re delimitación

En septiembre de 2016 se realizaron talleres participativos para desarrollar el Plan de Acción

En diciembre de 2016 se aprobaron los productos 2 y 3: Diagnóstico, objetos de conservación, re delimitación y zonificación.

En enero de 2017 se realizaron reuniones de socialización con las entidades del distrito IDU, IDRD, IDIGER, EAB.

En febrero de 2017 se realizó la segunda solicitud de información EAB ESP.

En febrero de 2017 se apoyaron recorridos en campo con entidades del Distrito y el Consorcio Tunjuelo- Chiguaza.

En marzo de 2017 se realizó el evento de socialización de los avances de los PMA a las entidades.

En marzo de 2017 se envió comunicación a las entidades para definir los puntos para la Instalación Mojones

En marzo de 2017 la EAB ESP entregó documentos relacionados con el PEDH El Salitre

El 8 de mayo de 2017 se termina el Contrato 1430 de 2014.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

DESARROLLO DE LA REUNIÓN

2. Presentación de los avances en el componente zonificación, redelimitación y componente de hidráulica de los Parques Ecológicos Distritales de Humedal (PEDH) Salitre y Tunjo.

La SDA presentó los avances en la zonificación y redelimitación de los dos PEDH.

En cuanto al componente de hidráulica, el Profesor Jesús Ernesto Torres, en representación del Consorcio J.A., realizó la presentación de los avances del componente de hidráulica para cada uno de los PEDH Tunjo y El Salitre así:

- **Avances componente hidráulica del PEDH Tunjo**

Se presentó la metodología utilizada para la definición de la ronda hidráulica, la cual contempla lo siguiente:

Debido a que no se cuenta con batimetría de las zonas anegadas en el área de estudio, se procede a proyectar las secciones transversales generadas por la topografía con el fin de poder tomar las zonas anegadas de los seis cuerpos que hacen parte del humedal, para lo cual se realiza la interpolación de las curvas de nivel con la información suministrada por la SDA y levantada por el Consorcio J.A.

Con los puntos de topografía se procede a generar de manera automática las secciones que involucren las zonas anegadas, mediante la herramienta del Hec- Geo-RAS

Para estimar la ronda hidráulica, se determina el caudal de crecida para los periodos de retorno deseados, (2, 2.33, 5, 10, 20, 50 y 100) años. Para ello se pueden usar diversas metodologías en función de la calidad de la información existente dentro de la zona.

Luego se verificó la existencia de estaciones de tipo Limnigráfica (LG) o Limnimétricas (LM) que registran información de caudal con el fin de complementar la información en la generación del caudal final total a incluir en el modelo. Para los análisis hidrológicos se toman los datos de la estación de Climatología Ordinaria del colegio Santiago Pérez.

El área contemplada como ZMPA del PEDH, se ajustará a lo contemplado para el Río Tunjuelo, por lo tanto se insiste en la necesidad de articular proyecto Corredor Lineal Chiguaza con el Plan de Manejo Ambiental del humedal

Luego se presentaron las alternativas para superar el déficit hídrico como son: tanques

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

DESARROLLO DE LA REUNIÓN

de almacenamiento de agua; quebrada Limas y tanques de almacenamiento de agua SUDS; redes de aguas lluvias y biofiltros desde el rio Tunjuelo.

Con respecto a la presentación se plantearon las siguientes inquietudes y comentarios por parte de los participantes:

1. ¿Se tuvieron en cuenta los caudales para determinar las cotas máximas?

Con relación a lo anterior El Consorcio J.A informa que si se tuvieron en cuenta los caudales y que se tomó la información de las estaciones cercanas.

2. Se plantea la preocupación por el vacío generado por la falta de la batimetria dado que no se contempló como parte de los pliegos de condiciones

Con relación a la batimetría se aclara por parte de la SDA, que en el artículo 2 del Acuerdo 577 de 2014 se establece que:

*"**ARTÍCULO 2**. Adoptar como delimitación provisional del PEDH "Tunjo", la definida por la Secretaria Distrital de Ambiente de conformidad con las coordenadas señaladas en el Anexo 1 (coordenadas PEDH el "Tunjo") que forma parte integral de este Acuerdo, hasta tanto dicha Secretaria precise el polígono definitivo en el Plan de Manejo Ambiental con base en los estudios hidráulicos que debe presentar la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogotá -EAB- y la información de riesgos que realice el Instituto Distrital de Gestión del Riesgo y Cambio Climático - IDIGER-."*

De otra parte se aclara que se suministró información cartográfica de la MODELACION HIDRAULICA PARA LAS CUENCAS DE LOS RIOS TUNJUELO Y FUCHA EN LAS CONDICIONES ACTUALES, archivo INUN_JARILLONES TR100V1-1.dwg por parte de la SDA (Fuente Acueducto 2011) para proyectar las secciones transversales generadas por la topografía con el fin de poder tomar las zonas anegadas de los seis cuerpos que hacen parte del humedal. Para lo cual se realiza la interpolación de las curvas de nivel.

Así mismo, se ha solicitado a la Empresa de Acueducto en varias oportunidades información sobre batimetría y demás estudios hidráulicos.

Al respecto, los delegados de la EAB manifiestan que realizarán una consulta con la Dirección de Información Técnica y Geográfica para conocer si se puede iniciar el estudio hidráulico requerido en el acuerdo 577 de 2014 y con la Gerencia Corporativa de Sistema Maestro en caso de que ya tengan información que puede ser de utilidad.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

DESARROLLO DE LA REUNIÓN

3. El humedal actúa como una zona de amortiguación de crecidas por lo que los cálculos para mantener un espejo de agua no sería el apropiado.

Se aclara que no se pretende mantener un espejo de agua sino conocer las cotas máximas de inundación para periodos de retorno de 100 años.

4. En el caso de las alternativas como el biofiltro, se recomienda tener en cuenta la calidad del agua que se va a entregar al humedal, dado que este es el mejor soporte para realizar la modelación. Y se pregunta si se tienen los costos estimados y definidas las especies para la construcción de biofiltros.

En cuanto a la recomendación relacionado con calidad del agua, se acoge la recomendación y se aclara que se realizaron muestreos en el PEDH para medir los parámetros en calidad en el humedal, más no en el rio.

En cuanto a los costos, se están estimando los costos pero se solicita a la EAB los costos de las intervenciones en otros humedales para tomarlos como referencia.

Finalmente, se informa que la SDA envió una comunicación a la EAB con identificación de los puntos seleccionados para la instalación de los mojones, para conocer si se cruzan con alguna obra proyectada, dado que estos mojones deben ser de carácter permanente. Al respecto, la EAB se compromete a realizar la gestión y enviar la respuesta a la SDA.

Frente a la inquietud de los puntos seleccionados para instalar los mojones, se aclara por parte de la SDA, que se realizó un recorrido con topógrafos del Consorcio y de las Subdirecciones de Ecosistemas y Ruralidad y Recurso hídrico y del Suelo con el fin de ubicarlos teniendo en cuenta criterios como la visibilidad y la necesidad de garantizar su permanencia. Es decir, en puntos donde no se proyecte infraestructura y se eviten cruces con zonas inundables.

- **Avances componente hidráulica del PEDH El Salitre**

El Consorcio J.A informa que con respecto a la metodología para el componente de hidráulica se efectuó el Levantamiento Topográfico relacionado a planimetría y altimetría

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

DESARROLLO DE LA REUNIÓN

para la zona de estudio.

Debido a que la zona de estudio no cuenta con fuentes aparte de la precipitación que alimenten el humedal, se procede a generar un modelo lluvia – escorrentía que permita generar el caudal que se produce en relación a la lluvia.

Inicialmente se hace un reconocimiento de las estaciones de tipo CO, ME, CP, PG, LM y LG que se encuentran en la zona, destacando que efectivamente no se encuentran aquellas que miden caudal y que por ende se usará la información relacionada a precipitación. Se toman los datos de la estación de Jardín Botánico de Bogotá por ser la más cercana.

Con la tormenta de diseño (Gráfica de ejemplo) calculada por el método del Bloque Alterno y la ecuación descrita en el inciso anterior, se calculan los valores de Q para las intensidades relacionadas y los períodos de retorno identificados como 2, 2.33, 5,10, 20, 50 y 100.

Adicionalmente, para el cálculo de volumen en Salitre se toma el caudal para el histograma de precipitación de cada período de retorno.

Luego de la presentación del componente de hidráulica del PEDH El Salitre los participantes realizaron las siguientes observaciones comentarios:

1. Los humedales presentan periodos de niveles altos y de niveles bajos de inundación, por lo que no se entiende por qué se plantea llegar a un nivel máximo, en este sentido, tampoco serían necesarias las alternativas para superar el déficit hídrico.

Se aclara que se toman datos para un periodo de retorno a 100 años, pero esto no se refiere a mantener el espejo de agua.

En cuanto a las alternativas para superar el déficit hídrico, se informa que mediante el Decreto 101 de 2015 se estableció la alerta amarilla en cinco humedales de Bogotá, entre los cuales se encuentra El Salitre, al respecto en este humedal las organizaciones comunitarias enviaron solicitudes para que se tomaran medidas y reportaban la muerte de algunos peces que se encontraban en el PEDH El Salitre.

Con respecto a las alternativas los funcionarios, de la EAB plantean que la alternativa de tomar agua del río Arzobispo y entrega sus aguas al canal Salitre en la Avenida Carrera 30 con carrera 49 A. Proponen que para obtener las mejores alternativas se realice una reunión de trabajo el próximo jueves 30 a las 2 p.m. en el Acueducto con participación del

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

DESARROLLO DE LA REUNIÓN

Consorcio J.A.. La SDA confirma que asistirá a dicha reunión.

Se plantea que existe una inconsistencia en el documento de Diagnóstico del PMA El Salitre dado que se dice que tiene baja permeabilidad y se dice que está compuesto por arcillas lo que sería una contradicción y se pregunta si se analizaron los suelos.

Al respecto el Consorcio informa que tiene el análisis de los suelos y estudio la estratigrafía pero que revisará este tema.

Finalmente la EAB informa que está elaborando un documento de observaciones al diagnóstico el cual ya están finalizando y enviarán a la SDA a más tardar el miércoles, 29 de marzo.

ACUERDOS Y COMPROMISOS

1. La EAB realizara la consultará con la Dirección de Información Técnica y Geográfica para conocer si se puede iniciar el estudio hidráulico requerido en el acuerdo 577 de 2017 y solicitará a la Gerencia Corporativa de Sistema Maestro si se cuenta con estudios hidráulicos adicionales.

2. La EAB realizará la gestión para responder la comunicación de la SDA sobre la ubicación de los mojones para lo cual realizará los cruces cartográficos.

3. Se realizará una reunión el jueves 30 marzo de 2017 a las 2 p.m. en el Acueducto con participación del Consorcio J.A. y la SDA, con el propósito de estudiar las alternativas para superar el déficit hídrico de los PEDH Tunjo y Salitre.

4. La EAB enviará a la SDA las observaciones al diagnóstico de los PEDH El Salitre y Tunjo a más tardar el 29 de marzo.

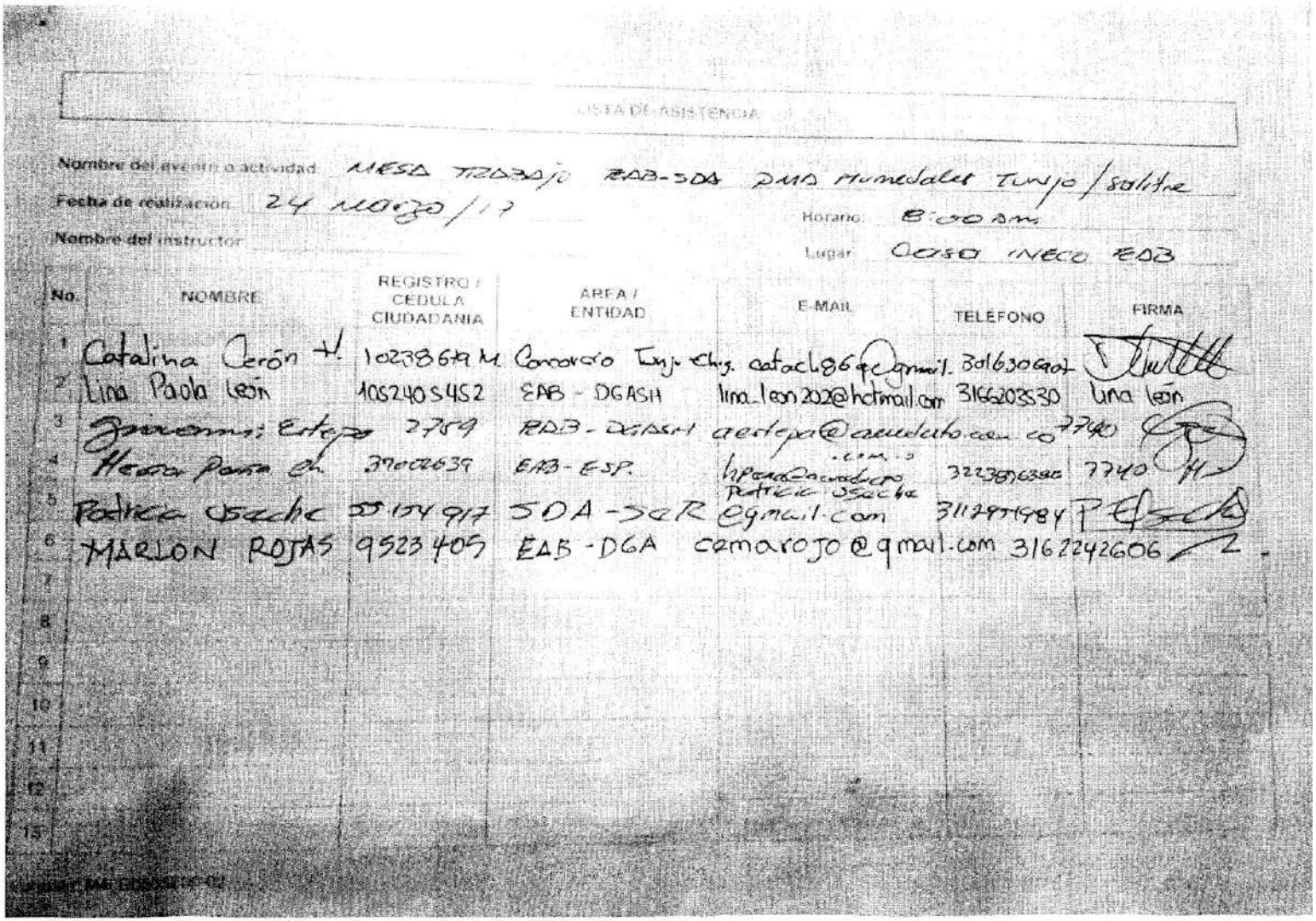
	NOMBRE	TELEFONO	FIRMA
Responsable de la actividad	*Alejandra Ucrós Silva*	*3778818*	

Anexo1: La lista de asistencia que hace parte integral del acta.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

2. Listado asistencia reunión No. 1 con la mesa técnica

No.	NOMBRE	REGISTRO / CEDULA CIUDADANIA	AREA / ENTIDAD	E-MAIL	TELEFONO	FIRMA
1	Andres Lopez D	79394725	Consorcio Tunjuelo			
2	Nancy Castellanos	51739424	SPPA SDA			
3	Alejandra Lizcano	1026571703	SPPA SDA			
4	Cesar Andres Vivas	94527765	SER - SDA			
5	Sandra Carolina Hidalgo	37002683	EAB - DGASH			
6	Jenny Peña Rubio	1060824	Consorcio JA			
7	Joanna Andrea Baicia	1023876490	Consorcio JA			
8	Johana Bayona López	52749183	Consorcio JA			
9	Jesus Ernesto Torres	19247339	Consorcio JA			
10	Fredy A. Moreno M	79659617	Consorcio Aseo EAB ESP			
11	German Isaza Tovar	11368843312	Consorcio Tunjuelo			
12	Sebastián Revilla	1010210284	EAB - DGASH			
13	Jhonson Vargas	1023923555	EAB - DGASH			



LISTA DE ASISTENCIA

Nombre del evento o actividad: MESA TRABAJO EAB-SDA PMA Humedales Tunjo / Solitos

Fecha de realización: 24 MARZO / 17 Horario: 8:00 AM

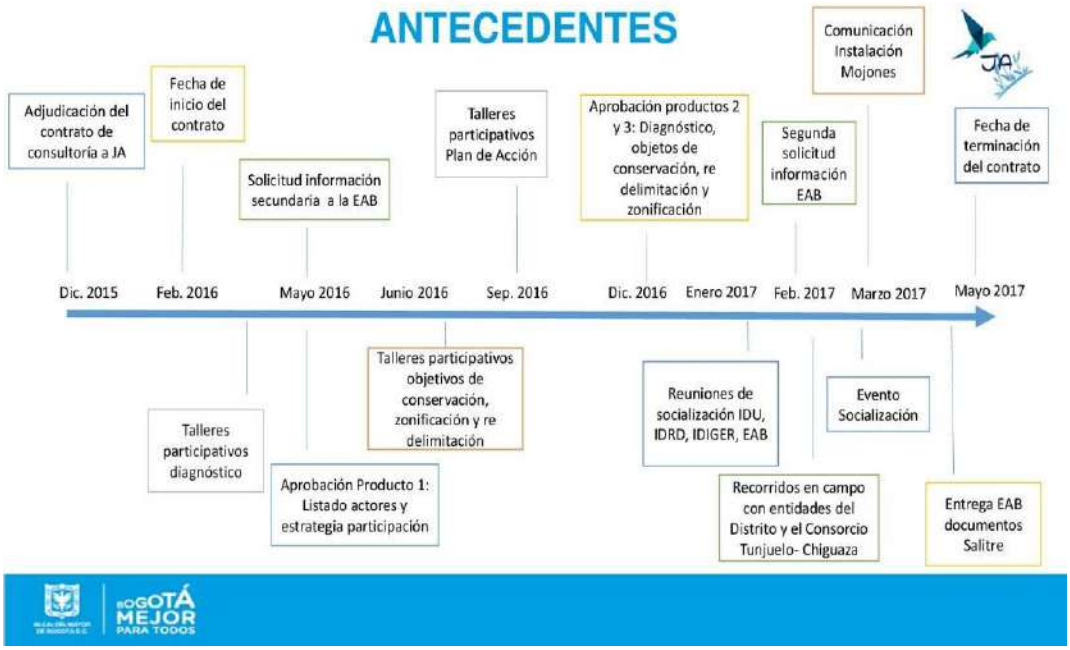
Nombre del instructor: Lugar: CASA INECO EAB

No.	NOMBRE	REGISTRO / CEDULA CIUDADANIA	AREA / ENTIDAD	E-MAIL	TELÉFONO	FIRMA
1	Catalina Cerón H.	1023868[illegible] M.	Consorcio Tunjo	chg. catac186@gmail.	3016306[illegible]	
2	Lina Paola León	1052405452	EAB - DGASH	lina_leon202@hotmail.com	3166203530	Lina León
3	Jairo [illegible]; Estepa	2789	EAB - DGASH	aestepa@acueducto.com.co	7740	
4	Hoover Parra Ch.	39002639	EAB - ESP.	hparra2@acueducto.com.co	3223876380	7740
5	Patricia Sacha	52154917	SDA - DCR	Patricia Sacha @gmail.com	3112971484	
6	MARLON ROJAS	9523405	EAB - DGA	camarojo@gmail.com	3162242606	
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						

3. Presentación reunión No. 1 con la mesa técnica






ANTECEDENTES
Adjudicación del contrato de consultoría a JA
Fecha de inicio del contrato
Solicitud información secundaria a la EAB
Talleres participativos Plan de Acción
Aprobación productos 2 y 3: Diagnóstico, objetos de conservación, re delimitación y zonificación
Segunda solicitud información EAB
Comunicación Instalación Mojones
Fecha de terminación del contrato
Dic. 2015
Feb. 2016
Mayo 2016
Junio 2016
Sep. 2016
Dic. 2016
Enero 2017
Feb. 2017
Marzo 2017
Mayo 2017
Talleres participativos diagnóstico
Aprobación Producto 1: Listado actores y estrategia participación
Talleres participativos objetivos de conservación, zonificación y re delimitación
Reuniones de socialización IDU, IDRD, IDIGER, EAB
Recorridos en campo con entidades del Distrito y el Consorcio Tunjuelo- Chiguaza
Evento Socialización
Entrega EAB documentos Salitre


LEY 99 DE 1993
CONSITUCIÓN POLÍTICA de COLOMBIA
Convención RAMSAR 1971 - Ley 357 de 1997- Resolución 157 de 2004
Ley 165 de 1994 Convenio de Diversidad Biológica
MARCO NORMATIVO
POT Decreto 190 de 2004
Política Nacional de Humedales
Política de Humedales del Distrito
Resolución 196 de 2006 Guía técnica Formulación Planes de Manejo - MAVDT



Acuerdo No 577 de 2014, —Por el cual se declaran e incorporan como Parques Ecológicos Distritales de Humedal, los humedales de ribera —Tunjo y La Isla

CLASIFICACIÓN HUMEDALES

- RAMSAR: Lago estacional e interminentes de agua, incluye Llanuras de inundación
- Política Nacional de Humedales Interiores:

Sistema jerárquico (niveles)	Clasificación Humedal
Ámbito: Es la naturaleza ecosistémica más amplia en su origen y funcionamiento.	Interior
Sistema: Los humedales naturales se subdividen según la influencia de factores hidrológicos, geomorfológicos, químicos o biológicos. Los artificiales se separan con base en el proceso que los origina o mantiene.	Lacustre
Subsistema: Los humedales naturales se subdividen dependiendo del patron de circulacion del agua.	Estacional
Subclase: Depende principalmente de aspectos biofísicos particulares de algunos sistemas o de la estructura y composición de las comunidades bióticas presentes.	Lagos dulces estacionales

Fuente: CONSORCIO JA, 2016

- Política Humedales del Distrito Humedal de Planicie de Origen Fluvio Lacustre y posición orográfica Sabana correspondiente a una franja de meandros



REDELIMITACIÓN

Se sustraen 1,08 hectáreas para corregir traslapes con zonas residenciales.

Leyenda

Redelimitación PEDH (31,12 Ha)

Zona Sustracción (1,08 Ha)

Fuente: Consorcio JA 2016



PREDIAL

ZONIFICACIÓN



Zonificacion Redelimitación	Area (Ha)
Zona de Preservación Protección Ambiental	2,672597
Zona de Restauracion Ambiental	11,553909
Zona de Recuperación para preservación ambiental	8,043295
Zona de Rehabilitación ambiental	8,318727
Zona de Uso Sostenible	1,614101

Fuente: Consorcio JA 2016

Zona de Preservación y Protección Ambiental

Se busca asegurar la conservación de las fuentes de abastecimiento del humedal y por consiguiente el mejoramiento de sus condiciones físico-químicas.



Fuente: Consorcio JA

Categoría de Manejo principal. Conservación del espejo de agua, fauna y flora asociada al río Tunjuelo y la Quebrada Limas.

Categoría de Manejo compatibles. Recreación pasiva, rehabilitación ecológica e investigación científica.

Categoría de Manejos Condicionados. Infraestructura básica para el establecimiento de usos compatibles (miradores, puentes peatonales, etc.); colecta de especies foráneas para lo cual se deberán tramitar los permisos respectivos ante la autoridad ambiental

Restricciones. Los demás no previstos como principales, compatibles o condicionados.

DIAGNÓSTICO | OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN | PROSPECTIVA | REDELIMITACIÓN | ZONIFICACIÓN | PLAN DE ACCIÓN

Zona de Recuperación Ambiental

Se busca recuperar, la dinámica de los ecosistemas terrestres que han sido objeto de intervención antrópica, considerados estratégicos para el manejo de las zonas de Preservación, sobre la base de la investigación científica, y que serán objeto de procesos de restauración ecológica.

Zona de Recuperación para la preservación



Zonas de Restauración ambiental



Zonas de rehabilitación



Fuente: Consorcio JA

Categoría de Manejo Principal. Recuperación y restauración ecológica de los espejos y de la fase terrestre del PEDH.
Categoría de Manejo Compatible. Recreación pasiva, ecoturismo, investigación controlada de los recursos naturales, forestal protector
Categoría de Manejo Condicionado. Infraestructura de apoyo para los usos principales y compatibles
Restricciones. Los demás no previstos como principales, compatibles o condicionados.

DIAGNÓSTICO > OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN > PROSPECTIVA > REDELIMITACIÓN > ZONIFICACIÓN > PLAN DE ACCIÓN

Zona de uso sostenible

Busca brindar un escenario en el cual los principios de conservación sean compatibles con el desarrollo sostenible, permitiendo el uso racional de los recursos naturales



Fuente: Google Earth

Categoría de Manejo principal. Producción con uso sostenible de los recursos naturales.

Categoría de Manejo compatibles. Forestal (protector – productor); recreación pasiva; investigación y restauración ecológica.

Categoría de Manejo condicionados. Construcción de infraestructura básica para los usos principales, compatibles y condicionados; ecoturismo mejoramiento infraestructura vial existente.

Restricciones Los demás no previstos como principales, compatibles o condicionados.

DIAGNÓSTICO > OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN > PROSPECTIVA > REDELIMITACIÓN > ZONIFICACIÓN > PLAN DE ACCIÓN

METODOLOGÍA PARA LA RONDA HIDRÁULICA – PEDH TUNJO

- Debido a que no se cuenta con batimetría de las zonas anegadas en el área de estudio se procede a proyectar las secciones transversales generadas por la topografía con el fin de poder tomar las zonas anegadas de los seis cuerpos que hacen parte del humedal.
- Para lo cual se realiza la interpolación de las curvas de nivel con la información suministrada por la SDA y levantada por JA.





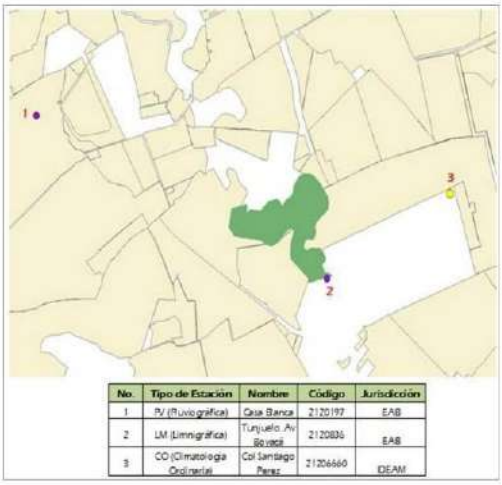
- Con los puntos de topografía se procede a generar de manera automática las secciones que involucren las zonas anegadas, mediante la herramienta del Hec- Geo-RAS.

- Con la delimitación del área de interés, se calculan entonces los otros parámetros adicionales como son el área en (metros cuadrados y hectáreas), longitud en (metros y kilómetros), cota máxima, cota mínima y valor de pendiente

Area (m²)	Ha	Km²	Longitud (m)	Longitud (km)	Cota Máx.	Cota Mín.	Valor de Pendiente	Tc (Hr)	Tc (min)
332079.7972	33.21	0,332079 7972	3698.335	3.698335	2586	2577	0.002	1.83	109.5

Para estimar la ronda hidráulica, se determina el caudal de crecida para los períodos de retorno deseados, (2,2.33, 5, 10, 20, 50 y 100) años. Para ello se pueden usar diversas metodologías en función de la calidad de la información existente dentro de la zona.

Luego se verificó la existencia de estaciones de tipo Limnigráfica (LG) o Limnimétricas (LM) que registran información de caudal con el fin de complementar la información en la generación del caudal final total a incluir en el modelo.



No.	Tipo de Estación	Nombre	Código	Jurisdicción
1	PV (Pluviográfica)	Casa Blanca	2120197	EAB
2	LM (Limnigráfica)	Tunjuelo Av Boyacá	2120836	EAB
3	CO (Climatología Ordinaria)	Col Santiago Perez	21206660	IDEAM

En la imagen se evidencia la presencia de una estación que hace parte de la jurisdicción de la Empresa de Acueducto de Bogotá - EAB, denominada Tunjuelo – Avenida Boyacá, bajo el código No. 2120836 de donde se obtienen los valores de caudal Máx. Instantáneos. Sin embargo, para los análisis hidrológicos se utilizará la información de la estación de Climatología Ordinaria (Santiago Pérez).

- Para la determinación de la ronda hidráulica en el área de estudio se optó por usar el Método Racional para la determinación del caudal del área aferente a los espejos de agua, el cual permitió determinar el caudal de escorrentía mediante el complejo sistemático del ciclo hidrológico, que se encuentra principalmente asociadas a la precipitación.

$$Q = \frac{C * I * A}{360}$$

Dónde:

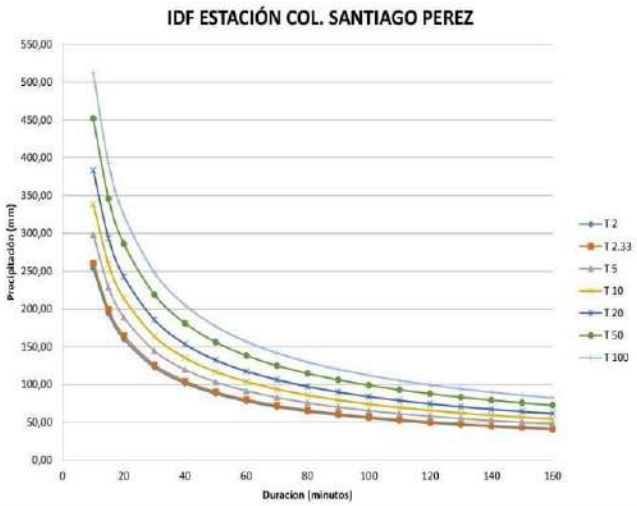
- C_i = Valor de coeficiente de escorrentía individual
- A_i = Valor de área por cada componente de uso de suelo
- A_T= Valor del área total de cada una de las áreas que comprenden los usos del suelo (cobertura de la tierra) identificados.



USOS DE SUELO (DIAGNÓSTICO)	AREA (m²)	Cota máx. (msnm)	Cota mín. (msnm)	Pendiente	C
Herbazal Denso de Tierra Firme con Arbustos	44172.07	2584	2575	0.0006	0.4
Tejido Urbano Discontinuo	19878.49	2583	2579	0.0037	0.95
Herbazal Denso Inundable No Arbolado	63747.97217	2579	2576	0.0006	0.4
Zonas Quemadas	1678.38	2580	2578	0.0075	0.585
Pastos Arbolados	5807.19	2581	2578	0.0030	0.4
Plantación de Latifoliadas	31293.76	2586	2576	0.0016	0.35
Pastos Limpios	154629.95	2585	2576	0.0004	0.4
Tierras Desnudas y Degradadas	11271.95	2583	2580	0.0015	0.6

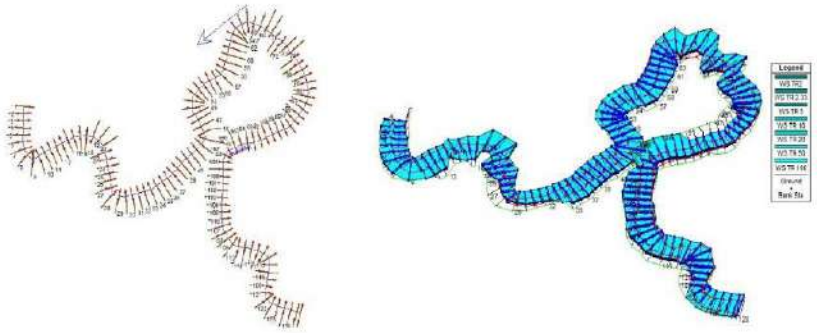
Con la tabla anterior y los diferentes valores de C, para cada Usos del suelo reportados, se genera un valor de C ponderado que corresponde a un **valor de 0.4**.

Se estima la Curva de Intensidad Duración y Frecuencia

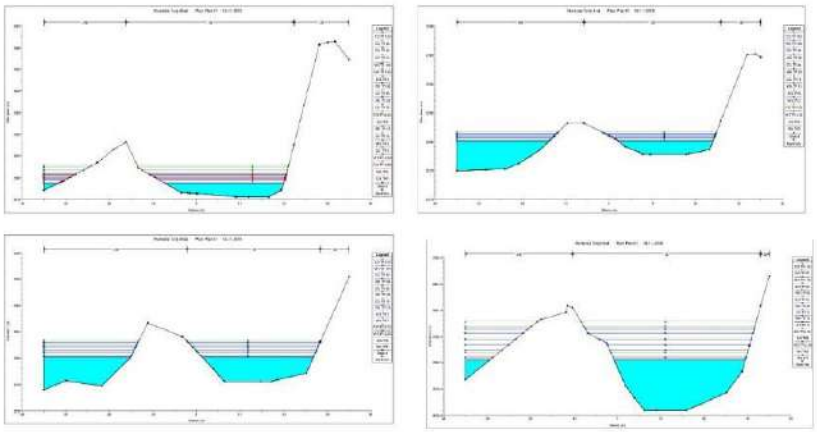


- Adicionalmente, como se nombró con anterioridad se cuenta con datos de medición de caudal de la estación Av. Boyacá-Río Tunjuelo. Los caudales instantáneos máximos mensuales en la estación son completados a partir de una regresión lineal con los caudales medios mensuales de la misma estación. El coeficiente de correlación de la regresión lineal utilizada que es de 0.83, permite indicar que la variable dependiente explica bastante bien la variable independiente.

- Inicialmente se tuvo en cuenta la modelación del Rio para poder ajustar las zonas anegadas



- A las secciones generadas se les están generando los respectivos diques.





ZMPA

- El área contemplada como ZMPA del PEDH, se ajustará a lo contemplado para la Ronda del Río Tunjuelo, por lo tanto se insiste en la necesidad de articular proyecto Corredor Lineal Chiguaza con Plan de acción del humedal

ALTERNATIVAS PARA SUPERAR EL DÉFICIT HÍDRICO PEDH TUNJO

#	Alternativa	Tratamiento de aguas	Almacenamiento	Bombeo	Compra de predios	Dragado inicial y periódico	Construcción de redes	Costos de inversión	Costos de operación y mantenimiento
1	Tanques de almacenamiento de agua			SI	SI	SI	SI	Medio	Medio
2	Quebrada Limas y Tanques de almacenamiento de agua	SI	SI	SI		SI	SI	Alto	Alto
3	Redes de aguas lluvias	SI	SI	SI		SI	SI	Muy Alto	Alto
4	Biofiltros desde el río Tunjuelo	SI				SI		Bajo	Bajo
	Nota: El dragado se requiere por la capacidad hidráulica que se requiere conservar para control de inundaciones del Río Tunjuelo								
	Nota: El biofiltro no asegura una calidad de agua para el humedal e introduce nuevas especies al humedal								

PLANES DE ACCIÓN

1. Recuperación de ecosistemas y hábitats

1. Adecuación hidrogeomorfologica del humedal – PEDH Tunjo
2. Saneamiento hídrico y recuperación de los espejos de agua
3. Identificación y control de conexiones erradas y vertimientos ilegales que llegan al PEDH
4. Mantenimiento y saneamiento de la Quebrada Limas

PROYECTO: ADECUACIÓN HIDROGEOMORFOLOGICA DEL PEDH TUNJO		
PLAZO	CORTO PLAZO	
OBJETIVO GENERAL	Realizar la adecuación hidrogeomorfológica del cuerpo de agua del PEDH Tunjo garantizando condiciones propicias para el recurso hídrico y la biota presente en este ecosistema.	

2. Diseño de la estructura hidráulica para el cuerpo de agua del PEDH El Salitre según los resultados de los estudios de batimetría, propiciando: • Dinámica y calidad del agua del humedal • Retención de sólidos gruesos y sedimentables en las entradas de aguas lluvias al humedal • Estabilidad para las paredes del humedal	
3. Adecuación del humedal para la construcción de las diversas obras hidráulicas	Levantamiento y replanteo topográfico del humedal
	Excavación mecánica para la conformación del vaso del humedal
	Remoción de Rellenos
4. Construcción de estructuras hidráulicas que permitan dinámica y calidad del agua del humedal	Infraestructura para retención de sedimentos
6. Adecuación de las paredes del humedal	Adecuación de pendientes en la zona de litoral
7. Mejora de hábitats acuáticos y semiacuaticos del humedal mediante la habilitación de islas y zonas de ronda | Configuración de Islas y zona de litoral	Suministro y siembra de plantas acuáticas para el humedal

PROYECTO: SANEAMIENTO HÍDRICO Y RECUPERACIÓN DE LOS ESPEJOS DE AGUA DEL PEDH TUNJO		
PLAZO	CORTO PLAZO	
OBJETIVO GENERAL	Recuperar el espejo de agua del PEDH Tunjo a partir de la implementación de un sistema de captación de aguas lluvias y conexiones con el río Tunjuelo	

Equipos y materiales para la construcción del sistema de captación de aguas lluvias (Costos anuales por 5 cuerpos de agua)	Canaletes
	Materiales e instalación de Tuberías
	Sistema de Filtros
	Tanque subterráneo de almacenaje de agua 400 m3 e Instalacion
	Instalación de bombas
	Alquiler de maquinaria para excavación
	Instalación de sistema electrico para la operación del
	Costos operativos del sistema
	Materiales para el mantenimiento de tanques
	Descapote mecánico y retiro
	Retiro y cargue de material sobrante, y relleno
	Mano de obra instalación (10 operarios)
Estudios para la construccion de conexiones hidricas con el rio Tunjuelo	
Equipos y materiales para la conexión hídrica del río Tunjuelo	Materiales e instalación de Tuberías
	Sistema de Filtros
	Instalación de bombas
	Alquiler de maquinaria para excavación
	Instalación de sistema electrico para la operación del sistema de bombeo
	Costos operativos del sistema
	Descapote mecánico y retiro
	Retiro y cargue de material sobrante, y relleno
	Mano de obra instalación (10 operarios)

PROYECTO: MANTENIMIENTO Y SANEAMIENTO DE LA QUEBRADA LIMAS		
PLAZO	LARGO PLAZO	
OBJETIVO GENERAL	Recuperación hidráulica, ecológica y ambiental de la Quebrada Limas	

Identificacion de las zonas a recuperar de la ronda hidrica
Identificacion de las canteras ilegales presentes en la zona
Ejecucion de visitas de las entidades ambientales que tienen a cargo el control y cerramiento de canteras ilegales
Diseño y construcción de las obras hidraulicas en las zonas identificadas
Ejecucion de actividades de siembra con la comunidad
Ejecucion de actividades de educación ambiental con la comunidad, organizaciones y entidades ambientales

PROYECTO: IDENTIFICACIÓN Y CONTROL DE CONEXIONES ERRADAS Y VERTIMIENTOS ILEGALES QUE LLEGAN AL PEDH TUNJO		
PLAZO	CORTO PLAZO	
OBJETIVO GENERAL	Identificar y controlar las conexiones erradas y vertimientos ilegales que llegan al PEDH El Tunjo.	

1 Cuantificar las conexiones identificadas como erradas.
2 Corregir las conexiones erradas identificadas y realizar informe final.
3 Formular un plan de educación y sensibilización ambiental dirigido a la comunidad asentada en el Humedal PEDH.
4 Gestionar los recursos financieros para la ejecución del plan de educación ambiental.
5 Poner en marcha la ejecución del plan de educación y sensibilización ambiental.



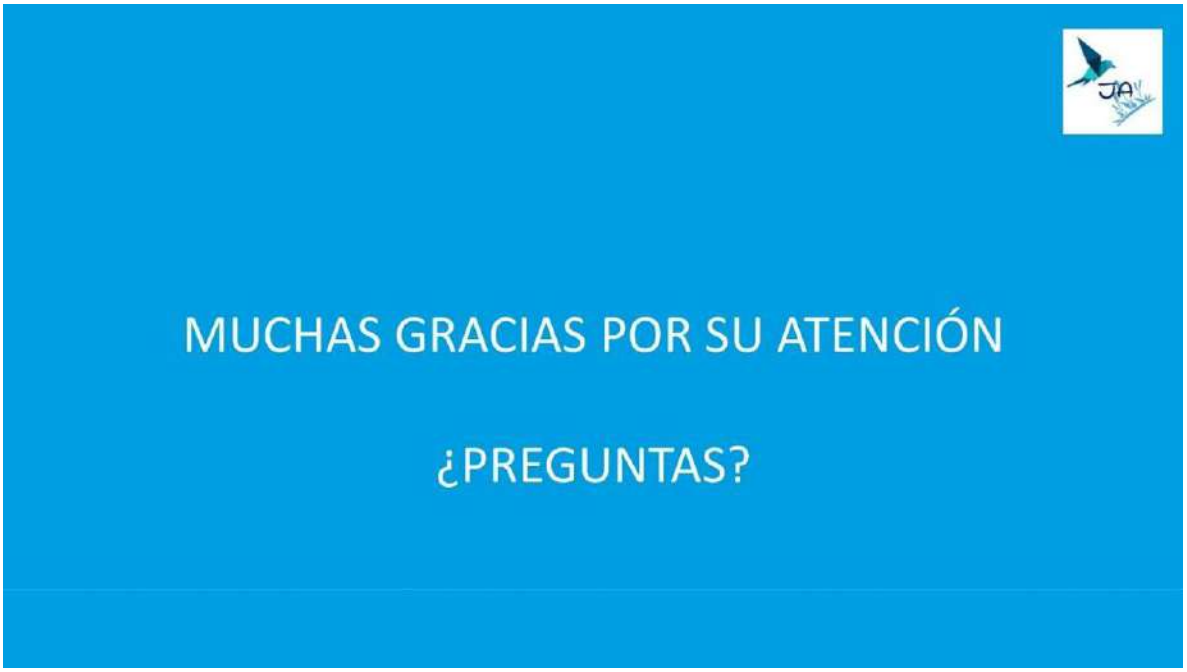
UBICACIÓN MOJONES PEDH TUNJO

Mojón 1

- Coordenadas X: 992876,684372
- Coordenadas Y: 997771,615277

Mojón 2:

- Coordenadas X: 992401,050065
- Coordenadas Y: 997463,137052


MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN
¿PREGUNTAS?

ANEXO

EVIDENCIA REUNIÓN No. 2 CON LA MESA TECNICA

1. Acta reunión No. 2 con la mesa técnica
2. Presentación reunión No. 2 con la mesa técnica

1. Acta reunión No. 2 con la mesa técnica

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE AMBIENTE

ACTA DE REUNIÓN Empresa de Acueducto Alcantarillado y Aseo de Bogotá (EAB E.S.P.) Mesa técnica #2.

DEPENDENCIA:

REUNIÓN INTERNA___ REUNIÓN EXTERNA___

	DIA	MES	AÑO	HORA DE INICIO	HORA DE TERMINACIÓN
FECHA	4	04	2017	9:00 a.m.	11:30 a.m.

OBJETO DE LA REUNIÓN

Presentación de las alternativas para superación del déficit hídrico de los Parques Ecológicos Distritales de Humedal (PEDH) Salitre y Tunjo en el marco del Planes de Manejo Ambiental (PMA) Contrato 1430 de 2015 y revisión de compromisos establecidos en reunión mesa técnica anterior.

TEMAS TRATADOS

1. Presentar las alternativas para superación del déficit hídrico de los Parques Ecológicos Distritales de Humedal (PEDH) Salitre y Tunjo.
2. Revisar los compromisos establecidos en reunión mesa técnica anterior.

DESARROLLO DE LA REUNIÓN

1. **Presentar las alternativas para superación del déficit hídrico de los Parques Ecológicos Distritales de Humedal (PEDH) Salitre y Tunjo.**

PEDH El Salitre

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

BOGOTÁ MEJOR PARA TODOS

DESARROLLO DE LA REUNIÓN

El Consorcio J.A. presentó las siguientes alternativas para superar el déficit hídrico del PEDH el Salitre con sus ventajas y desventajas:

1. Suministro de Agua desde el canal brazo Salitre
2. Recolección de aguas lluvia colector por la calle 68.
3. Pozo que alimenta Parque Simón Bolívar mediante vasos comunicantes
4. Suministro de agua desde las quebradas (Las Delicias, La Vieja, El Chulo)
5. Perforación de un Pozo profundo en el PEDH El Salitre.

Frente a estas alternativas los participantes realizaron los siguientes comentarios:

No consideraron viables la correspondiente a los pozos dado que los costos de operación son demasiado altos, adicionalmente se requiere tramite de permisos que hacen inviable esta alternativa

En cuanto al suministro por aguas de las quebradas se plantea como una posibilidad la Quebrada las Delicias dado que hay un proceso participativo fuerte y se vincularía con el proceso del humedal lo que fortalecería la intervención en el PEDH El Salitre

Se llama la atención que debe partir del nivel mínimo requerido para mantener la vida en el PEDH modelación que debe obtenerse en el Plan de Manejo Ambiental y que seria el punto de partida para definir la alternativa

Con respecto a la curva de volúmenes que se presentó para el PEDH Salitre la Empresa de Acueducto alcantarillado y Aseo de Bogotá (EAB E.S.P.), llama la atención dado que se presentan las unidades que no son pues está en m/seg que corresponde a Caudales y no a volúmenes los cuales se dan en m^3.

Con respecto a la alternativa de suministro desde la Quebrada el Consorcio J.A. y la SDA solicitan a la empresa costos de referencia por ejemplo las del PEDH Córdoba

PEDH Tunjo

El Consorcio J.A. presentó las siguientes alternativas para superar el déficit hídrico del PEDH el Salitre con sus ventajas y desventajas:

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

DESARROLLO DE LA REUNIÓN

1.Suministro de agua desde la quebrada Limas

2. Canal San Carlos

3. Agua del rio Tunjuelito con biofiltros

Frente a las alternativas para superar el déficit hídrico del PEDH Tunjo se realizaron las siguientes observaciones:

- No se considera viable el abastecimiento desde canal San Carlos, dado que tiene una estructura en concreto trapezoidal que no puede ser modificada para establecer una conexión para alimentar el humedal. Adicionalmente, estos canales transportan una alta carga de aguas residuales que por calidad no se recomiendan para alimentar el PEDH.

Los participantes solicitan que debe quedar como un acuerdo de la mesa que el humedal Tunjo se debe manejar con una lámina o volumen de agua adecuados que garanticen la vida en el humedal, cumpliendo su función de amortiguación de crecientes del río Tunjuelo.

En cuanto a las alternativas se ve viable el suministro de agua desde la quebrada Limas, pero con la salvedad de verificar la calidad del agua e identificar desde que punto es más viable tomar el agua, al respecto la EAB junto con la SDA estudiaran la propuesta para realizar un convenio que permita ejecutar esta propuesta.

El Consorcio J.A solicita los costos de referencia, para incluir esta alternativa en el Plan de Manejo Ambiental.

- En cuanto al río Tunjuelo el agua está bastante contaminada pero el Consorcio Tunjuelo Chiguaza realizará una modelación de la calidad del agua para determinar si existen puntos cercanos de los cuales se pueda tomar el Agua.

Los biofiltro se deben implementar para las diferentes alternativas y se considera desde el punto de vista ecológico incluirlos en el PMA. Existen ejemplos de biofiltros en el humedal La Vaca. Por lo anterior, la SDA solicita a la EAB si puede entregar también estos costos como referencia.

Marta Molina de la SDA reitera su solicitud de que se incluya como una de las

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas Nº 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

DESARROLLO DE LA REUNIÓN

alternativas el suministro del alcantarillado de la Boyacá dado que se va a modificar el perfil de la vía.

2. Revisar los compromisos establecidos en reunión mesa técnica anterior.

La SDA sugiere que se revisen los compromisos de la mesa técnica anterior para conocer su estado de cumplimiento.

1. Frente al compromiso de la EAB de realizar la consulta con la Dirección de Información Técnica y Geográfica para conocer si se puede iniciar el estudio hidráulico requerido en el acuerdo 577 de 2014 se informa que están realizando la gestión pero que se entregarán en mayo

2. Con respecto a la respuesta de la EAB sobre la ubicación de los mojones la EAB informa que se respondió el oficio y la condición es que los mojones se ubiquen por fuera del PEDH.

   Con respecto a los mojones la SDA informa que realizó una visita con los topógrafos del Consorcio Tunjuelo Chiguaza, el Consorcio J.A y topógrafo de la SDA en la cual se reubicaron los mojones el primero por fuera del polígono del PEDH cerca a la valla que está ubicada en la entrada de la Boyacá y la otra al occidente entre la Valla del PEDH ubicada por la SDA y un mojón de delimitación del río Tunjuelo ubicado colindando con cancha de fútbol. El mapa con las coordenadas y ubicación de los mojones fue enviado por correo electrónico.

   Así mismo, se informa que como conclusión de la visita de los topógrafos se planteó que los mojones tienen un tamaño pequeño de 30 cm. por 30 cm. y que estos sirven de referencia para todos los proyectos que se realicen en la zona por lo que no se ve que sea un inconveniente la ubicación seleccionada.

   La EAB plantea que no hay inconveniente con la ubicación.

3. La reunión programada con EAB y el Consorcio J.A., con el propósito de estudiar las alternativas para superar el déficit hídrico de los PEDH Tunjo y Salitre, fue

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

DESARROLLO DE LA REUNIÓN

realizada

4. Con relación a las observaciones al diagnóstico de los PEDH El Salitre y Tunjo, estas ya fueron enviadas por la EAB.

ACUERDOS Y COMPROMISOS

Como acuerdo de la mesa técnica se establece que el humedal Tunjo se debe manejar con una lámina o volumen de agua adecuados que garanticen la vida en el humedal, cumpliendo su función de amortiguación de crecientes del río Tunjuelo.

Compromisos:

1. El Consorcio debe sustentar y perfeccionar las alternativas para superar el déficit hídrico en los dos PEDH
2. La EAB enviará los costos de referencia relacionado con biofiltros y con las redes de conducción del agua caso humedal Córdoba.
3. La EAB realizará seguimiento al oficio enviado por la SDA en el cual se solicitó información y realizará la gestión para entregar dicha información a la SDA

	NOMBRE	TELEFONO	FIRMA
Responsable de la actividad	*Alejandra Ucrós Silva*	*3778816*	

Anexo1: La lista de asistencia que hace parte integral del acta.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX. 3778899
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá D.C. Colombia

2. Presentación reunión No. 2 con la mesa técnica





SUMINISTRO DE AGUA DESDE LA QUEBRADA LIMAS



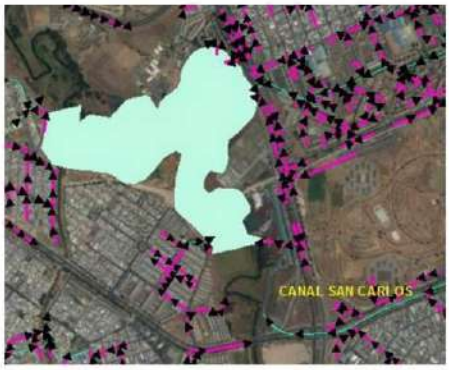
VENTAJAS

- Cercano al área de estudio
- Agua Constante.

DESVENTAJAS

- Calidad de Agua no es óptima por los niveles de contaminación que trae.
- Aumento de energía en el Bombeo y distribución de redes.

CANAL SAN CARLOS



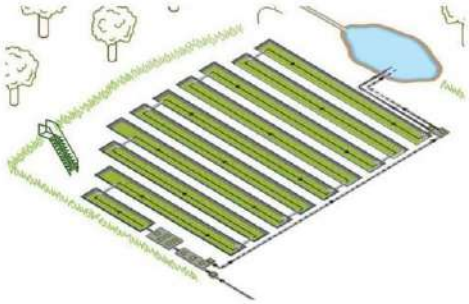
VENTAJAS

- Recoge aguas lluvia de los sectores Cercano al área de San Jorge, Lomas, Marco Fidel Suarez, etc.
- Distancia de 2 km aproximadamente desde donde descarga hacia el humedal del Salitre.

DESVENTAJAS

- Solo funciona con agua lluvia.

AGUA DEL RIO TUNJUELITO CON BIOFILTROS



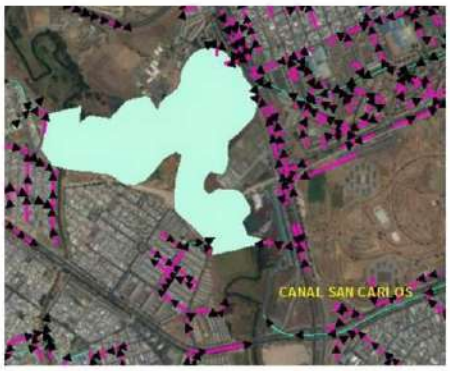
VENTAJAS

- Construcción dentro del Humedal.
- Uso de las mismas plantas del Humedal

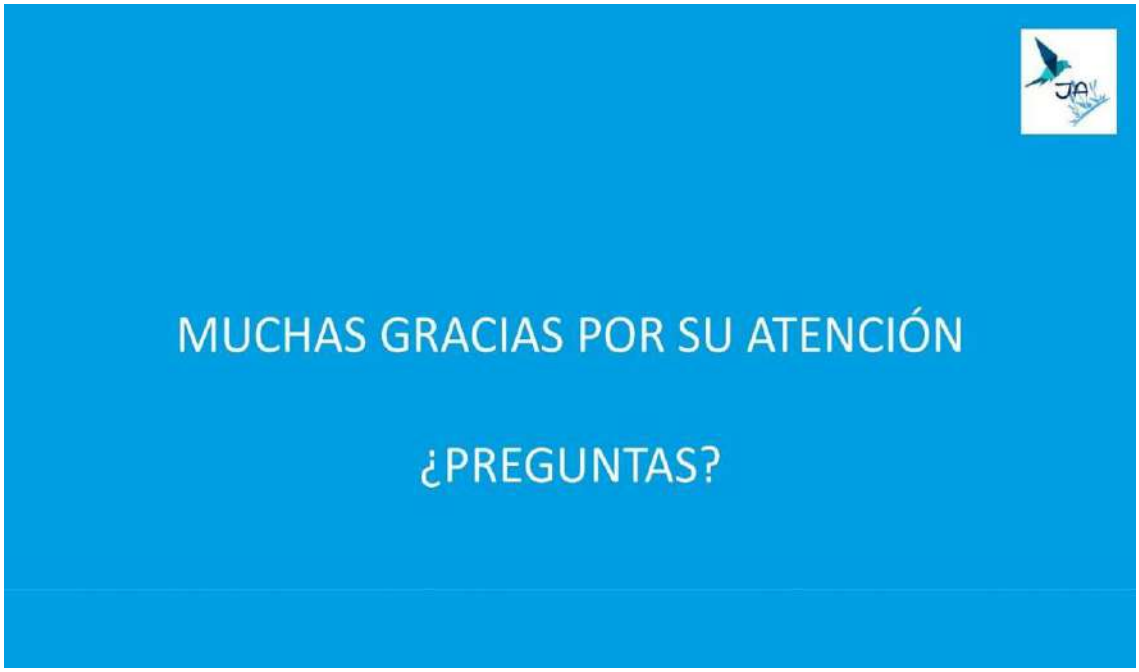
DESVENTAJAS

- Necesita de grandes áreas para su implementación.

CANAL SAN CARLOS



PRESUPUESTO - CANAL SAN CARLOS	
ACUACELL - PAVCO	
TUBERIA	165000000
CODOS	23285790
TOTAL	188285790


MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN
¿PREGUNTAS?

FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE LOS PLANES DE MANEJO AMBIENTAL DE LOS PARQUES ECOLÓGICOS DISTRITALES DE HUMEDAL DE SALITRE, LA ISLA Y TUNJO

TOMO IV

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DEL PARQUE ECOLÒGICO DISTRITAL DE HUMEDAL EL TUNJO

CONSORCIO JA, CONTRATO 01430 DE 2015

BOGOTÁ D.C., 2017

ALCALDE MAYOR DE BOGOTÁ
Enrique Peñalosa Londoño

SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE DE BOGOTÁ D.C.

Francisco José Cruz Prada
Secretario Distrital de Ambiente

Rosanna Sanfeliu Giaimo
Directora de Planeación y Sistemas de Información Ambiental

Supervisora del Contrato 1430 de 2015:

Alejandra Ucros Silva
Subdirectora de Políticas y Planes Ambientales

Equipo técnico de apoyo:
Diego Arcesio Rodríguez Martínez
Germán Eduardo Arévalo Herrán
Nancy Obeira Castellanos Pinzón
María Eugenia Vásquez Mendoza
José Ramiro Contreras Reyes

AUTORES:

CONSORCIO JA

Coordinador:
Leonardo Andrés Ariza

Apoyo a la Coordinación:
Jenny Paola Rubio Rubio

Componente biótico:
Jair Mora Gamboa
Luz Helena Gómez

Componente Social:
Paola Quevedo Moreno

Componente SIG:
William Andrés Castillo

Componente físico:
Jesús Ernesto Torres
Joanna Andrea Barrera
William Wilches
Mónica Lorena Palacios
Sergio Mauricio Florez
Cristian Camilo Romero
Nora Alejandra Urrego
Diana Carolina Porras
Fernando Cruz

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN....7
2. AREA DE ESTUDIO....7
3. TRABAJO DE CAMPO....9
4. RESULTADOS....9
5. ANEXOS LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO....26

INDICE DE IMÁGENES

Imagen 1 Vista general área de estudio 8
Imagen 2 Localización Placas de amarre CD-610 y CD 611 10
Imagen 3 Localización TU01 11
Imagen 4 Localización TU02 12
Imagen 5 Localización TU03 12
Imagen 6. Localización Placas materializadas (Mojones) 13
Imagen 7.Topcon GTS-229 14
Imagen 8. Localización vértice IGAC CD -610 15
Imagen 9. Coordenadas CD -610 – Coordenadas Cartesianas 16
Imagen 10. Coordenadas CD -611 – Coordenadas cartesianas 16
Imagen 11. Localización vértice IGAC CD - 611 17
Imagen 12. Localización Polígonal 18
Imagen 13. Poligonal ajustada 19
Imagen 14. Estacas instaladas en el replanteo. 22
Imagen 15. Limites arcifinios identificados en el PEDH Tunjo 23
Imagen 16. Propuesta de Redelimitación precisión límites 25

INDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografia 1 Vista panorámica área de estudio 7
Fotografia 2 Evidencia del levantamiento topográfico y Estacas instaladas en el replanteo. 24

ANEXOS

ANEXO 1 27
ANEXO 2 30
ANEXO 3 289
ANEXO 4 294
ANEXO 5 318
ANEXO 6 327
ANEXO 7 331
ANEXO 8 334

DIÁGNOSTICO REGIONAL Y CARACTERIZACIÓN DEL PEDH TUNJO



FORMULAR PARTICIPATIVAMENTE LOS PLANES DE MANEJO AMBIENTAL DE LOS PARQUES ECOLÓGICOS DISTRITALES DE HUMEDAL DE SALITRE, LA ISLA Y TUNJO

1. INTRODUCCIÓN

Este tomo contiene las actividades de topografía realizadas en el marco del Plan de Manejo Ambiental de del Parque Ecológico Distrital de Humedal Tunjo. Se presenta la metodología y resultados obtenidos, se describen los procedimientos, cálculos, resultados y los planos obtenidos del trabajo de topografía; aclarando que la topografía base del presente informe, contempla el amojonamiento de las placas de amarre con topografía convencional.

2. AREA DE ESTUDIO

2.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El PEDH declarado como Tunjo comprende un conjunto de seis (6) humedales riparios o de plano aluvial de la cuenca media del Río Tunjuelo, que se ubican a lo largo de su cauce (**Fotografia 1),** entre las localidades de Tunjuelito y Ciudad Bolívar.

Este PEDH limita por el oriente con la avenida Boyacá (carrera 25), subestación eléctrica del Sur, Portal El Tunal de Transmilenio; por el norte con el Centro de Reclusión de Adolescentes y Menores y el barrio Arborizadora Baja; con el barrio Tejar de Ontario y con el Colegio Cafam y por el occidente con los barrios Protecho, Casa Linda y por el sur con la Avenida Villavicencio.

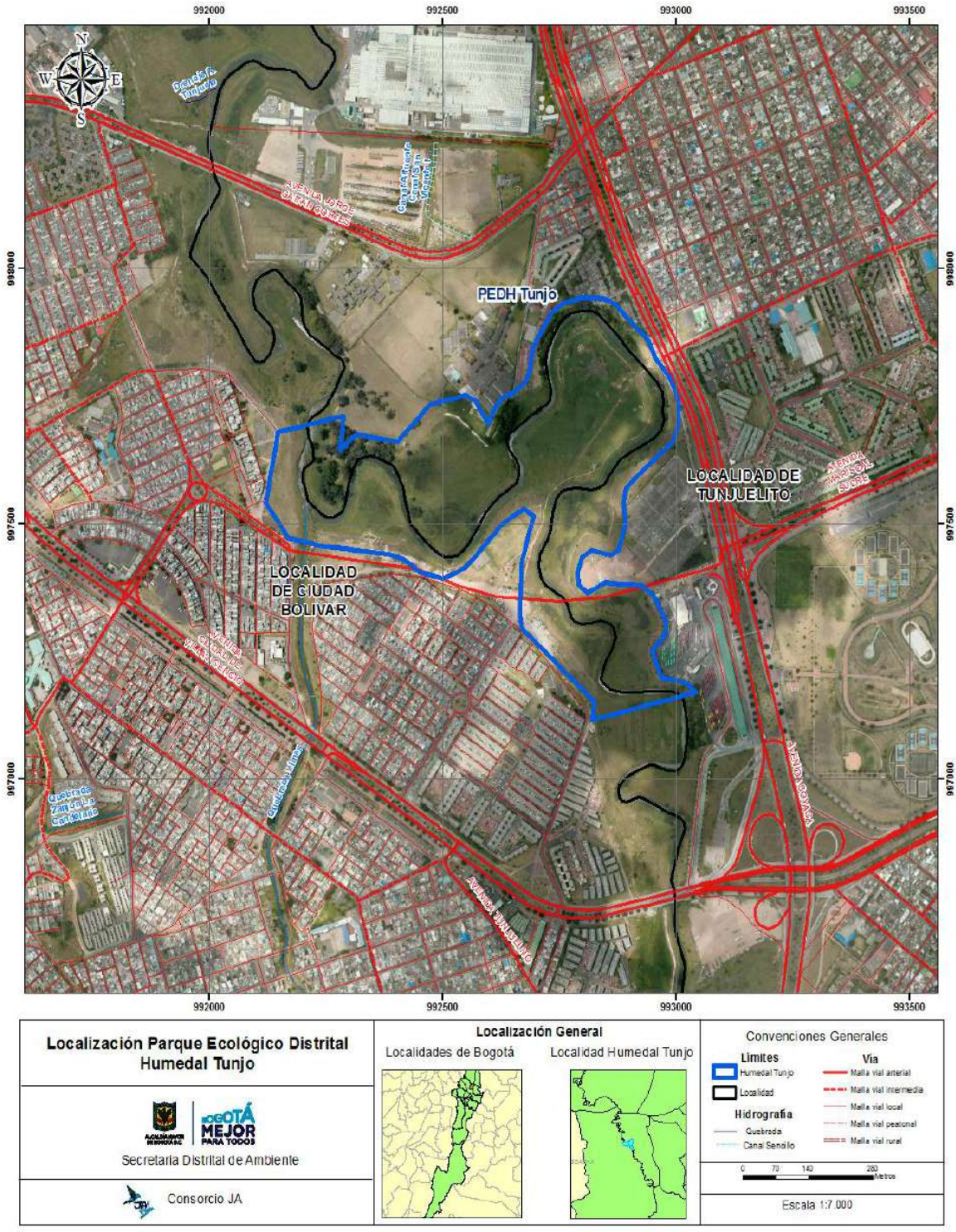
Fotografia 1 *Vista panorámica área de estudio*



Fuente: Consorcio JA, 2017

La siguiente imagen ilustra la localización general del PEDH Tunjo objeto del levantamiento topográfico.

Imagen 1 *Vista general área de estudio*



Fuente: *IDECA adaptado por Consorcio JA, 2017*

3. TRABAJO DE CAMPO

3.1 DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA

El levantamiento topográfico se efectuó mediante la recopilación de series de información y procesamiento, lo cual permite determinar la configuración del terreno y la posición sobre la superficie de la tierra de elementos naturales y construidos procesándola y representándola en un plano. Los pasos desarrollados en este trabajo se enuncian a continuación y se describen a mayor detalle en el siguiente numeral:

1. Instalación de mojones de alinderamiento
2. Amarre
3. Planimetría
4. Localización límite oficial

3.2 PERSONAL DE TOPOGRAFÍA

El Equipo de topografía en campo está compuesto por:

1. Topógrafos: Nilsen Reyes y Fernando Cruz, profesional egresado Sena y de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas respectivamente. **(ANEXO 1).**

2. Auxiliar 1: Liderman Agudelo

3. Auxiliar 2: Paulo Antonio Cruz.

A continuación, se describen los resultados obtenidos por el levantamiento topográfico realizado en el área de estudio.

4. RESULTADOS

4.1. UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE APOYO EN CAMPO

Para el estudio topográfico, se ubicaron dos placas de aluminio instaladas (mojón) en zona blanda (Imagen 6), las cuales se constituyen como la base para el levantamiento planimétrico y altimétrico del área a levantar. A fichas placas se les dieron coordenadas desde los vértices CD -610 y CD – 611 **(Imagen 2)** certificados por el Agustín Codazzi.

Imagen 2 Localización Placas de amarre CD-610 y CD 611



Fuente: IDECA adaptado por Consorcio JA, 2017

4.1.1. MOJÓN TU01

Localizado al costado norte del PEDH, sobre el sendero peatonal del Parque que es acceso al humedal desde la avenida Boyacá sentido Norte - Sur. Las coordenadas navegadas son:

Coordenadas geográficas -74°8'58.147" W 4°34'35.995" N

Coordenadas planas 92 013.657 metros, 97 835.700 metros.

Imagen 3 Localización TU01



Fuente: Consorcio JA, 2017

4.1.2. MOJÓN TU02

Localizado hacia la parte media del PEDH Tunjo, en la alameda que lo recorre de sur a norte; la cual se encuentra ubicada al costado de la cancha de futbol de Protecho, las coordenadas navegadas de este mojón son:

Coordenadas geográficas -74°8'36.457"W 4°34'26.035"N

Coordenadas planas 92 681.492 metros y 97 529.661metros.

Imagen 4 Localización TU02



Fuente: Consorcio JA, 2017

4.1.3. MOJÓN TU03

Localizado en la parte noroccidental del humedal, accediendo por el Barrio Arborizadora Baja por el cruce vial Calle 58 Bis Sur – Carrera 45 al lado de una Torre de energía, las coordenadas navegadas de este mojón son:

Coordenadas geográficas -74°8'27.543"W 4°34'35.162"N

Coordenadas planas 92 957.371 metros y 97 810.104 metros.

Imagen 5 Localización TU03



Fuente: Consorcio JA, 2017

A continuación, se describe a detalle los pasos realizados en el levantamiento topográfico **(ANEXO 2)** realizado en el PEDH Tunjo, luego de la instalación de las placas materializadas en el área de estudio.

Imagen 6. Localización Placas materializadas (Mojones)



Fuente: IDECA adaptado por Consorcio JA, 2017

4.2. AMARRE

El trabajo de topografía para hacer el amarre de coordenadas se realizó con el equipo Estación total TOPCON GTS 225 (**ANEXO** 3 y **ANEXO** 4).

Imagen 7. Topcon GTS-229

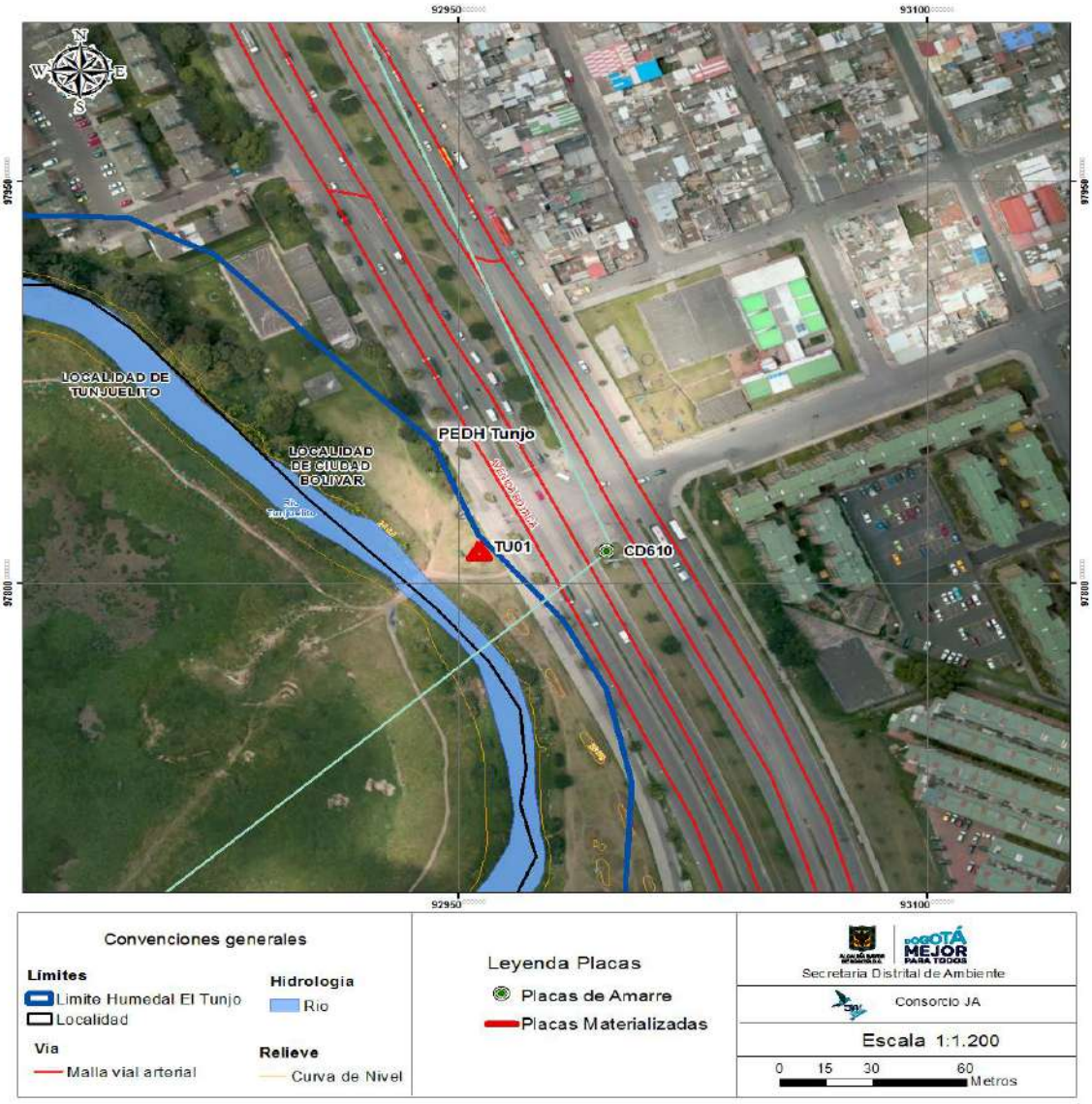


Fuente: Consorcio JA, 2017

4.2.1. VÉRTICES BASE UTILIZADOS

Se utilizaron dos puntos certificados por el IGAC (Instituto Geográfico Agustín Codazzi) denominados CD – 610 y CD – 611 **(ANEXO 5)** localizados y materializados como aparece a continuación .

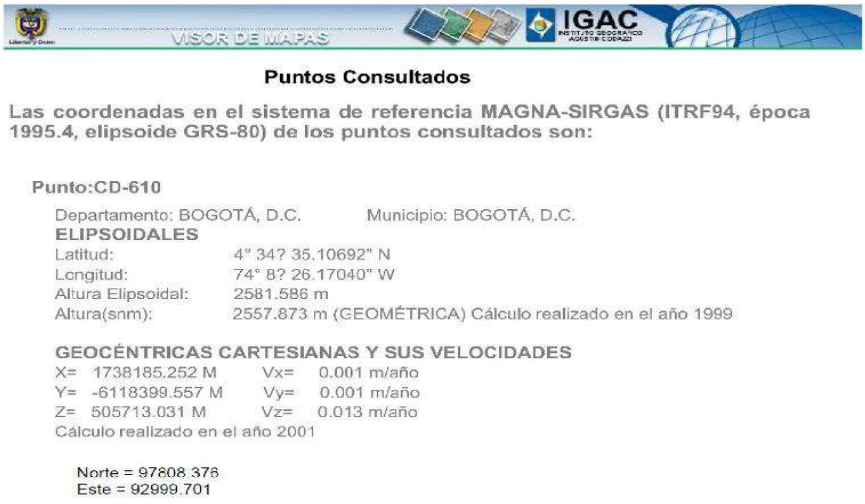
Imagen 8. Localización vértice IGAC CD -610



Fuente: IDECA adaptado por Consorcio JA, 2017

"El vértice CD -610 se encuentra en el separador central de la Avenida Boyacá, al costado sur de la intersección con la carrera 27, y en medio de dos torres de alta tensión al extremo norte de la zona verde del separador en cuestión. La marca central es un disco de bronce estándar del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, enclavado en un mojón en concreto, el cual costa de una placa subterránea. El estampado exacto en dicho disco es: CD 610 DACD AÑO 86 – 96. En la **Imagen 9** se presentan las coordenadas de dicha placa y la transformación de éstas coordenadas cartesianas.

Imagen 9. Coordenadas CD -610 – Coordenadas Cartesianas



Fuente: Instituto Geográfico "Agustín Codazzi" (IGAC) adaptado por Consorcio JA, 2017

El segundo vértice tomando como señal el azimut fue el CD – 611 ( ), punto también certificado por el IGAC (Instituto Geográfico Agustín Codazzi). "El vértice CD – 611 se encuentra ubicado en un paso peatonal sobre el separador central de la avenida Boyacá, a 50 metros al norte de la carrera 33, frente a una garita de vigilancia de las instalaciones de Colmotores, como se ve en la **Imagen 11.**

La marca es un disco de bronce estándar del Instituto Geográfico Agustín Codazzi incrustado en el separador antes mencionado. El estampado exacto en el disco en cuestión es CD 611 DACD AÑO 86 -96. En la **Imagen 10** se presentan sus coordenadas y la transformación de las mismas a coordenadas cartesianas.

Imagen 10. Coordenadas CD -611 – Coordenadas cartesianas



Fuente: Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) adaptado por Consorcio JA, 2017

Imagen 11. Localización vértice IGAC CD - 611

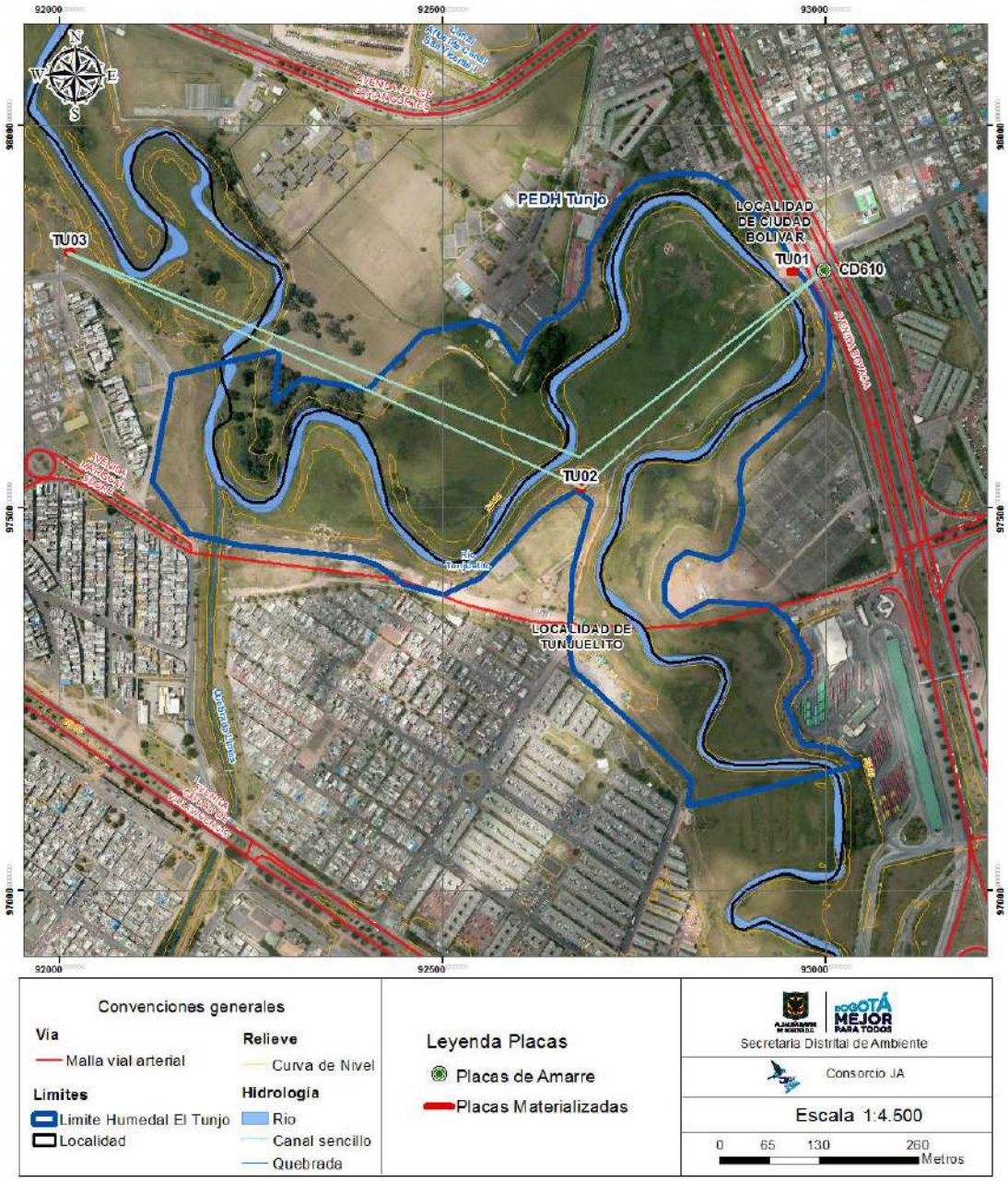


Fuente: IDECA adaptado por Consorcio JA, 2017

4.2.2. POLIGONAL IMPLEMENTADA

Desde los puntos certificados por el IGAC, el CD-610 y el CD-611 (**Imagen 12**), se procedió a hacer una poligonal cerrada y trasladar coordenadas teniendo como resultado lo siguiente.

Imagen 12. Localización Polígonal



Fuente: IDECA adaptado por Consorcio JA, 2017

Y con los siguientes valores en los ajustes:

Imagen 13. *Poligonal ajustada*

PUNTO	Angulo Observado	Distancia Horizontal	Corr.	Angulo Corregido	Azimut	Rumbo	Proyecciones				Proyecciones Corregidas				Coordenadas		Coordenadas Corregidas		PUNTO
							E	W	N	S	E	W	N	S	NORTES	ESTES	NORTES	ESTES	
CD-610																			
	0° 0' 0.00"	719.494			337° 47' 57.00"	N 22° 12' 3.00" W													
CD-611															97808.376	92999.701	97808.376	92999.701	CD-610
	250° 55' 45"	425.431	0.00"	250° 55' 45.00"	228° 43' 42.00"	S 48° 43' 42.00" W		319.750		280.627		319.760		280.651					
TU02															97527.749	92679.951	97527.725	92679.941	TU02
	246° 2' 10"	735.418	1.25"	246° 2' 11.25"	294° 45' 53.25"	N 65° 14' 7.00" W		667.785	308.062			667.795	308.038						
TU03															97835.811	92012.166	97835.763	92012.146	TU03
	358° 47' 20"	722.499	1.25"	358° 47' 21.25"	113° 33' 14.50"	S 66° 26' 45.00" E	662.303			288.720	662.293			288.744					
D1															97547.091	92674.469	97547.019	92674.439	D1
	117° 39' 40"	417.279	1.25"	117° 39' 41.25"	51° 12' 55.75"	N 51° 12' 56.00" E	325.272		261.381		325.262		261.357						
CD610															97808.472	92999.741	97808.376	92999.701	CD610
	357° 30' 45"	425.423	1.25"	357° 30' 46.25"	228° 43' 42.00"	S		319.744		280.622		319.754		280.646					
TU02															97527.850	92679.997	97527.730	92679.947	TU02

No. De Vertices (n) =	4		
Angulos Externos (X)	X		
Angulos Internos (X)			
Suma Teórica (180°)*(n+-2)	1080°	0'	0"
Suma Obtenida	1079°	59'	55"
Error en Angulo	5.0"		
Aproximación Aparato	5"		
Error Max. Permis= a*Raiz(n)	10"	O.K	

ΣE =	987.575	ΣN =	569.443
ΣW =	987.529	ΣS =	569.342
ΔEW =	0.046	ΔNS =	0.101
ΣE+ΣW	1975.104	ΣN+ΣS	1138.785

Longitud Poligonal =	2300.619 m
Error=raiz(ΣEW^2+ΣNS^2)	0.111
Cierre Obtenido =	1:20776
Cierre exigido =	1:25000

Fuente: Consorcio JA, 2017

4.3. PLANIMETRÍA

El levantamiento topográfico planimétrico se realizó a partir de la materialización de pares de placas en aluminio debidamente marcadas en las zonas objeto de estudio, su posicionamiento y cálculo de coordenadas, realizando la radicación desde los puntos posicionados tomando la información relevante para este trabajo, pozos, sumideros y acometidas domiciliarias de alcantarillado sanitario.

El equipo utilizado en el levantamiento planimétrico fue la estación Total Estación Nikon DTM-521_E, con precisión angular a los 2" las especificaciones técnicas de equipo se encuentran en el **(ANEXO 4).**

Adicionalmente, se localizaron en campo las estacas que definen el lindero del humedal en las zonas donde no tiene linderos compartidos con los predios de la zona

4.3.1. LOCALIZACIÓN DE LIMITE DEL POLÍGONO OFICIAL

Esta labor se realizó por método de topografía convencional (**ANEXO 4**), con equipos especializados para este fin, como lo es la estación total TOPCON GTS 229, se realizó a partir del listado oficial de coordenadas del polígono oficial del PEDH Tunjo, incluidas en el Acuerdo 577 de 2014 por el cual se declaró como humedal, **(ANEXO 6)**, y su replanteo localizando una estaca **(Imagen 14 y ANEXO 7)** en cada sitio donde las coordenadas lo determinaron.

Durante la actividad del replanteo **(Fotografia 2**) se evidenciaron cruces del polígono oficial con predios privados y zonas construidas (Reformatorio El Redentor, Subestación eléctrica, Colegio Cafam, Urbanización Tejar de Ontario), que al momento tenían un uso urbano consolidado preexistente que no está contemplado dentro de los usos permitidos en la normatividad para estos ecosistemas estratégicos de la Ciudad.

Con base a lo anterior se registró en Acta con fecha del 19 de abril de 2017, la aclaración linderos en el PEDH Tunjo, donde el topógrafo del consorcio JA evidencia que el polígono oficial tiene cruces con el centro de rehabilitación del redentor, con unas vías, con Transmilenio y con una estación eléctrica. Dado que el cruce corresponde a dos o tres metros se propuso que se realice la precisión del límite tomando como base el límite arcifinio. Lo anterior, dado que estos cruces pueden obedecer a errores de desplazamiento por escala, adicionalmente tomando en cuenta que esta infraestructura tiene ya un uso urbano consolidado.

Sin embargo, dado que el estudio de hidráulica realizado por la Empresa de Acueducto Alcantarillado y Aseo de Bogotá EAB ESP, mediante Contrato 1-2.-25100-01027 2016, con el Consorcio Corredor Ambiental Tunjuelo Chiguaza denominado "*Elaboración del Plan Maestro del Corredor Ambiental Tunjuelo Chiguaza y del Diseño detallado para la*

Construcción de un Tramo de 11 Km del Corredor Ambiental que incluya todos los Diseños Técnicos y Económicos Necesarios para su Construcción y Sostenibilidad", en el cual se determina que dichos predios corresponden a zona de inundación del rio Tunjuelo, se decidió realizar el levantamiento de los puntos tomados en la delimitación establecida en el acuerdo 577 de 2014 y tomar estos como límite oficial y no los limites arcifinios de los predios antes mencionados.

No obstante, en el levantamiento topográfico se tomaron detalles de los linderos de dichos predios los cuales se describen a continuación:

- En el caso del centro de rehabilitación del redentor se detalló el muro que delimita el predio, en el caso de Transmilenio se detalló el lindero correspondiente a la cerca en malla de este predio, para los demás cruces con infraestructura se detallaron los respectivos linderos. **(Imagen 15)**
- A partir de los acuerdos establecidos en dicha acta se procedió a realizar una nueva visita de campo para completar las actividades de replanteo, verificando las coordenadas de los límites de los predios privados, anteriormente mencionados **(Fotografia 2 e Imagen 15).**

Los planos obtenidos de este levantamiento topográfico correspondientes al polígono oficial, y el son presentados en Formato DWG: AUTOCAD y en Formato SHAPE, ArcGis como parte del anexo cartográfico del presente Plan de Manejo ambiental del PEDH El Tunjo (Tomo V).

Imagen 14. Estacas instaladas en el replanteo.



Fuente: IDECA adaptado Consorcio JA, 2017

Imagen 15. *Limites arcifinios identificados en el PEDH Tunjo*



Fuente: *IDECA adaptado Consorcio JA, 2016*

Fotografía 2 Evidencia del levantamiento topográfico y Estacas instaladas en el replanteo.



Fuente: Consorcio JA, 2017

A partir del levantamiento topográfico se identificaron cruces con infraestructura preexisstente, que no era compatible con los usos establecidos para el área protegida del PEDH Tunjo, sin embargo estos predios se encuentran en áreas susceptibles a inundación y

en la franja definida como Ronda Hidráulica para este ecosistema, por lo cual no fueron sustraídas del polígono oficial.

A continuación, se presentan los planos de redelimitación del Humedal **(Imagen 16)** obtenidos en el análisis de la imagen satelital del Portal IDECA y las coordenadas **(ANEXO 6)** y los planos de trabajo de campo **(ANEXO 8)** obtenidos a partir del replanteo realizado en este levantamiento topográfico:

Imagen 16. Propuesta de Redelimitación precisión límites



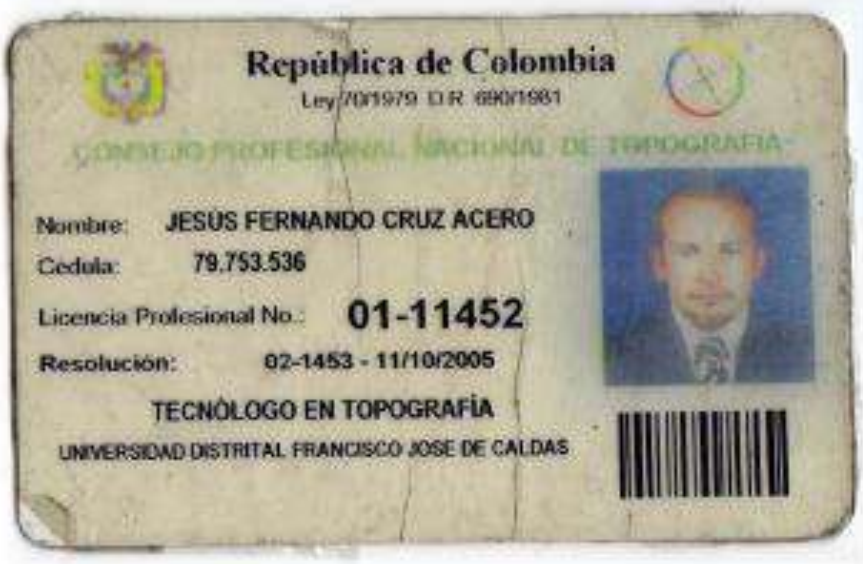
Fuente: IDECA adaptado Consorcio JA, 2016

5. ANEXOS LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

ANEXO 1: Licencia profesional y certificado de vigencia
ANEXO 2: Resultados campo levantamiento topográfico
ANEXO 3: Certificados calibración equipos
ANEXO 4: Especificaciones técnicas equipos
ANEXO 5: Certificaciones Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC)
ANEXO 6: Coordenadas replanteo polígono oficial y re delimitación por precisión de limites
ANEXO 7: Coordenadas Estacas Replanteo
ANEXO 8: Planos de trabajo de campo

ANEXO 1

LICENCIA PROFESIONAL Y CERTIFICADO DE VIGENCIA


República de Colombia
Ley 70/1979 D.R. 690/1981
CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE TOPOGRAFIA
Nombre: JESUS FERNANDO CRUZ ACERO
Cedula: 79.753.536
Licencia Profesional No.: 01-11452
Resolución: 02-1453 - 11/10/2005
TECNÓLOGO EN TOPOGRAFÍA
UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS


Esta tarjeta forma parte integral de la LICENCIA PROFESIONAL
junto con la Resolucion Motivada y el Certificado de Vigencia.
La documentación integral acredita al titular para ejercer la profesión
de TOPOGRAFO en la Republica de Colombia, de acuerdo a la
Ley 70 de 1979 y el Decreto Reglamentario 690 de 1981
HERNANDO ALIRIO CADENA GOMEZ
PRESIDENTE
JORGE ALBERTO LEAL SANTOS
SECRETARIO (E)
Para cualquier información comunicarse con el Consejo Profesional Nacional
de Topografía. Email info@cpnt.org. calle 33 No 7-27 Of 502. Tel:2881490

República de Colombia

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE TOPOGRAFÍA

Ley 70 / 79



CERTIFICADO DE VIGENCIA No: 3528

EL DIRECTOR EJECUTIVO DEL CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE TOPOGRAFÍA

HACE CONSTAR

Que el(a) Señor(a) **JESÚS FERNANDO CRUZ ACERO**, identificado(a) con cedula de ciudadanía No. **79.753.536** de **Santafé de Bogotá, D.C.**, figura registrado(a) como **TECNÓLOGO EN TOPOGRAFÍA,** bajo la Licencia Profesional **No. 01-11452** según Resolución No. **02-1453** del **11/oct/2005**, aprobada mediante acta No. **102** del **11/oct/2005** con base en el titulo conferido por: **UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS.**

Que el(a) Señor(a) **JESÚS FERNANDO CRUZ ACERO,** tiene vigente su inscripción ante el CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE TOPOGRAFÍA y a la fecha **NO PRESENTA ANTECEDENTES DISCIPLINARIOS**, que lo(a) inhabiliten en el ejercicio de su profesión

La presente constancia tiene una vigencia de seis (06) meses a partir de la fecha de expedición.

Dada en Bogotá, D.C. a los **18 días del mes de abril de 2016**

HENRY ISAIAS CARRILLO RODRIGUEZ
Director Ejecutivo

Nota: este Certificado de Vigencia forma parte integral de la LICENCIA PROFESIONAL junto con la Tarjeta y la Resolución Motivada.
ELABORÓ: FLOR BAUTISTA C.V. No. 0582/2016

Calle 33 No. 7 - 27 Oficina 502 Teléfono: 288 14 90 - 245 1694 - Bogotá, D.C.
www.cpnt.org - Email: info@cpnt.org

ANEXO 2

RESULTADOS CAMPO
LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

1. Carteras Crudas
2. Coordenadas
3. Secciones transversales

1. CARTERAS CRUDAS

CO,Nikon RAW data format V2.00
CO,Dist Units: Metres
CO,Angle Units: Degrees
CO,Zero azimuth: North
CO,Zero VA: Zenith
CO,Coord Order: NEZ
CO,HA Raw data: Azimuth
CO,Sea Level Adjustment: Off
CO,Scale Adjustment: Off
CO,Scale Factor: 1.0000
CO,C & R Adjustment: On
CO,C & R Coefficient: 0.1320
CO,SpectraRawdata
CO,TUNJO
CO,Description:
CO,Client:
CO,Comments:
CO,Downloaded1127-08-2815:35:54
CO,Software:Pre-installversion:14.10.15
CO,Instrument:SpectraFOCUS2100261
CO,DistUnits:Metres
CO,AngleUnits:DDDMMSS
CO,Zeroazimuth:North
CO,VA:Zenith
CO,CoordOrder:NEZ
CO,HARawdata:HAzerotoBS
CO,Projectioncorrection:ON
CO,C&Rcorrection:OFF
CO,TiltCorrection:OFF
CO,TUNJO<JOB>Created330-03-1915:45:59
MP,1,,97465.8860,92416.4700,2583.3300,GPS1
MP,2,,97541.9176,92189.6524,2582.3652,GPS2
CO,Temp:18.0CPress:560.0mmHgPrism:17mm0330.03.1916:05:36
ST,1,,2,,1.5050,288.31541,0.00000
F1,2,1.6700,0.0000,0.00000,90.11330,16:05:38
CO,Temp:18.0CPress:560.0mmHgPrism:17mm0330.03.1916:07:08
ST,1,,2,,1.5050,288.31541,0.00000
F1,2,1.6700,0.0000,0.00000,90.11330,16:07:08
SS,3,1.6700,239.2230,0.00000,90.11330,16:07:24,GPS2
CO,Temp:18.0CPress:560.0mmHgPrism:17mm0330.03.1916:08:26
ST,1,,3,,1.5050,288.31541,0.00000
F1,3,1.6700,0.0000,0.00000,90.11330,16:08:27

SS,4,1.6700,13.7460,44.55040,113.34580,16:20:52,LAM
SS,5,1.6700,19.9940,60.11380,105.25560,16:21:47,LAM
SS,6,1.6700,27.0240,47.51190,101.19480,16:22:57,LAM
SS,7,1.6700,38.2020,52.04410,97.52150,16:23:39,LAM
SS,8,1.6700,52.6820,52.30420,95.50200,16:25:19,LAM
SS,9,1.6700,63.8470,54.20140,94.44210,16:25:29,LAM
SS,10,1.6700,74.5630,52.49350,94.05420,16:26:14,LAM
SS,11,1.6700,81.4000,53.46390,93.41460,16:26:45,LAM
SS,12,1.6700,89.6440,50.25430,93.26380,16:27:24,LAM
SS,13,1.6700,16.0000,16.38210,110.08400,16:27:50,LAM
SS,14,1.6700,95.0950,49.43060,93.14040,16:28:21,LAM
SS,15,1.6700,25.8720,353.37310,101.34390,16:29:04,LAM
SS,16,1.6700,98.1060,51.02200,93.06530,16:29:26,LAM
SS,17,1.6700,102.3260,47.11190,93.02290,16:30:03,LAM
SS,18,1.6700,33.8590,351.33460,98.49130,16:30:22,LAM
SS,19,1.6700,113.9830,46.15250,92.39520,16:30:42,LAM
SS,20,1.6700,41.7480,351.45440,97.20210,16:31:20,LAM
SS,21,1.6700,123.3270,46.22230,92.31470,16:32:12,LAM
SS,22,1.6700,123.9590,44.16100,92.30340,16:32:38,LAM
SS,23,1.6700,55.6010,350.14030,95.29280,16:32:45,LAM
SS,24,1.6700,133.1490,42.41330,92.19000,16:33:12,LAM
SS,25,1.6700,136.4670,38.21020,92.14410,16:33:46,LAM
SS,26,1.6700,63.5240,351.36120,94.49570,16:34:30,LAM
SS,27,1.6700,137.3670,33.34010,92.12510,16:34:37,LAM
SS,28,1.6700,69.0970,355.53510,94.24110,16:35:16,LAM
SS,29,1.6700,136.5370,31.29380,92.16570,16:35:31,LAM
SS,30,1.6700,128.1810,29.16480,92.23340,16:36:07,LAM
SS,31,1.6700,80.2440,355.16280,93.36080,16:36:25,LAM
SS,32,1.6700,126.9150,26.00390,92.25340,16:37:23,LAM
SS,33,1.6700,123.5580,24.46080,92.31220,16:38:10,LAM
SS,34,1.6700,118.0440,17.42040,92.35350,16:38:23,LAM
SS,35,1.6700,115.9020,11.03330,92.33070,16:39:02,LAM
SS,36,1.6700,114.4930,4.21070,92.44470,16:39:49,LAM
SS,37,1.6700,116.4060,356.54070,92.42590,16:40:39,LAM
SS,38,5.0000,88.0050,351.33590,91.11590,16:41:57,LAM
SS,39,1.6700,117.2820,357.49090,92.00160,16:43:11,HB
SS,40,1.6700,120.8980,358.37170,91.51590,16:43:23,HB
SS,41,1.6700,117.2540,4.17140,92.01190,16:43:47,HB
SS,42,1.6700,119.3910,4.22370,92.04460,16:44:03,HB
SS,43,1.6700,117.3280,9.44470,91.51130,16:44:27,HB
SS,44,1.6700,119.4950,9.53490,91.55000,16:44:33,HB
SS,45,1.6700,118.4530,13.22210,91.47190,16:44:56,HB
SS,46,1.6700,122.6140,13.31320,91.48160,16:45:11,HB
SS,47,1.6700,120.6590,16.22170,91.27110,16:45:32,HB
SS,48,1.6700,123.3490,15.59270,91.26400,16:45:48,HB

SS,49,1.6700,77.9130,350.04570,91.15470,16:46:04,HB
SS,50,1.6700,123.4370,19.36430,91.21510,16:46:17,HB
SS,51,1.6700,126.2800,19.42020,91.22230,16:46:31,HB
SS,52,1.6700,129.4550,24.10500,91.03420,16:47:09,HB
SS,53,1.6700,131.5130,24.09240,91.08370,16:47:25,HB
SS,54,1.6700,50.2800,346.03540,94.05170,16:47:41,HB
SS,55,1.6700,134.7940,28.15430,91.06300,16:48:08,HB
SS,56,1.6700,137.1340,28.13200,91.10080,16:48:21,HB
SS,57,1.6700,38.1900,345.52390,93.50070,16:48:37,HB
SS,58,1.6700,139.8810,31.00460,91.15200,16:48:53,HB
SS,59,1.6700,141.3260,30.40110,91.20380,16:49:05,HB
SS,60,1.6700,26.3970,343.18590,96.01450,16:49:22,HB
SS,61,1.6700,141.7340,33.23410,91.41310,16:49:38,HB
SS,62,1.6700,145.8120,33.27230,91.35020,16:50:05,HB
SS,63,1.6700,17.8070,343.17070,96.00580,16:50:23,HB
SS,64,1.6700,142.5280,37.17520,90.36580,16:50:52,HB
SS,65,1.6700,145.2190,37.31010,90.30190,16:51:43,HB
SS,66,1.6700,11.3250,359.01040,101.24550,16:52:00,HB
SS,67,1.6700,147.7560,40.00170,90.00060,16:52:24,HB
SS,68,1.6700,8.7730,343.24350,89.50170,16:52:47,HB
SS,69,1.6700,151.8370,40.05450,90.08450,16:53:04,HB
SS,70,1.6700,144.0940,42.07570,90.26140,16:53:34,HB
SS,71,1.6700,144.1020,42.06310,90.26150,16:53:57,HB
SS,72,1.6700,147.7830,43.16510,90.34170,16:54:42,HB
SS,73,1.6700,5.6290,81.24260,114.57110,16:55:07,HB
SS,74,1.6700,136.7210,43.59320,91.08050,16:55:49,HB
SS,75,1.6700,140.7820,45.51110,91.08490,16:56:07,HB
SS,76,1.6700,13.0940,74.17380,111.33130,16:56:37,PN
SS,77,1.6700,134.4150,47.30110,90.45570,16:57:04,HB
SS,78,1.6700,130.2070,47.19090,90.52330,16:57:18,HB
SS,79,1.6700,25.3880,60.30590,95.45120,16:57:35,HB
SS,80,1.6700,122.1460,49.44380,91.05300,16:57:58,HB
SS,81,1.6700,29.5630,70.24530,96.59410,16:58:21,HB
SS,82,1.6700,122.8620,50.43120,91.08270,16:58:43,HB
SS,83,1.6700,32.1690,77.45280,97.17200,16:59:00,HB
SS,84,1.6700,107.7740,52.20430,91.21020,16:59:19,HB
SS,85,1.6700,109.0360,53.20070,91.18360,16:59:32,HB
SS,86,1.6700,42.2100,58.21040,94.14420,16:59:45,HB
SS,87,1.6700,42.5800,61.41590,94.22430,17:00:01,HB
SS,88,1.6700,101.3890,55.06180,91.51170,17:00:13,HB
SS,89,1.6700,44.8980,69.38540,95.19480,17:00:31,HB
SS,90,1.6700,97.4270,53.11040,92.07560,17:00:45,HB
SS,91,1.6700,92.6150,54.21140,91.33480,17:01:10,HB
SS,92,1.6700,92.9650,55.46420,91.31130,17:01:21,HB
SS,93,1.6700,60.7630,56.48320,93.11500,17:01:33,HB

SS,94,1.6700,81.8040,56.13050,91.50290,17:01:55,HB
SS,95,1.6700,81.8410,57.20570,91.54370,17:02:21,HB
SS,96,1.6700,61.4050,59.54290,93.19110,17:02:44,HB
SS,97,1.6700,62.4180,64.56480,93.33350,17:02:48,HB
SS,98,1.6700,75.5170,63.23510,93.07520,17:04:03,BRIO
SS,99,1.6700,22.1600,107.13550,102.38340,17:06:37,BRIO
CO,Temp:18.0CPress:560.0mmHgPrism:17mm0330.03.1917:08:49
CO,Usecurrentorientation
SS,100,1.6700,21.6950,151.07320,102.47320,17:09:13,BRIO
SS,101,1.6700,84.5850,62.52230,92.44280,17:09:39,BRIO
SS,102,1.6700,92.8440,63.56030,93.08080,17:10:08,BRIO
SS,103,1.6700,122.6080,58.18020,92.17320,17:11:27,BRIO
SS,104,3.6000,42.0650,184.29220,93.34550,17:12:07,BRIO
SS,105,1.6700,141.0460,53.35060,91.59230,17:12:43,BRIO
SS,106,3.6000,57.5960,189.03250,93.01350,17:13:08,BRIO
SS,107,3.6000,152.9280,49.43140,91.08020,17:13:45,BRIO
SS,108,3.6000,73.9070,190.06420,92.23300,17:14:13,BRIO
SS,109,3.6000,164.5300,45.15430,91.08460,17:14:38,BRIO
SS,110,3.6000,90.2050,189.04170,91.45580,17:15:16,BRIO
SS,111,3.6000,101.7390,186.17110,91.38050,17:17:08,BRIO
SS,112,3.6000,119.7940,183.07430,91.19200,17:18:28,BRIO
SS,113,3.6000,130.0090,176.48350,91.13280,17:20:05,BRIO
SS,114,3.6000,138.7850,172.19580,91.08140,17:21:13,BRIO
SS,115,3.6000,146.5920,165.12240,91.14310,17:22:23,BRIO
SS,116,3.6000,156.2210,158.59060,91.07050,17:25:43,BRIO
SS,117,1.6700,15.7220,190.19130,90.35560,17:26:24,BBCO
SS,118,1.6700,27.7540,189.52240,91.06140,17:26:38,BBCO
SS,119,1.6700,44.3020,197.07030,90.21390,17:27:11,BBCO
SS,120,1.6700,54.2330,198.43520,90.40560,17:27:35,BBCO
SS,121,1.6700,69.0870,197.35330,90.34070,17:28:05,BBCO
SS,122,1.6700,83.4660,195.47110,90.27310,17:28:48,BBCO
SS,123,1.6700,165.7040,163.20590,89.57180,17:29:12,BBCO
SS,124,1.6700,97.0970,193.48310,90.18380,17:29:35,BBCO
SS,125,1.6700,159.6960,168.43220,90.08080,17:29:58,BBCO
SS,126,1.6700,111.3470,190.43240,90.13480,17:30:17,BBCO
SS,127,1.6700,122.1070,187.21330,90.05260,17:30:49,BBCO
SS,128,1.6700,129.5940,184.44210,90.09400,17:31:17,BBCO
SS,129,1.6700,138.5790,180.34360,90.20040,17:31:43,BBCO
SS,130,1.6700,161.8610,161.24140,91.19430,17:32:16,PBCO
SS,131,1.6700,144.6660,176.41570,90.16410,17:32:44,BBCO
SS,132,1.6700,152.8520,171.59090,90.10240,17:32:57,BBCO
SS,133,1.6700,160.3200,168.14130,90.08490,17:33:35,BBCO
SS,134,1.6700,155.3840,165.28070,91.32290,17:33:58,PBCO
SS,135,1.6700,161.2950,165.13370,90.08230,17:34:14,BBCO
SS,136,1.6700,171.4870,160.21440,89.47030,17:35:28,BBCO

SS,137,1.6700,152.4090,167.57150,91.34300,17:36:02,PBCO
SS,138,1.6700,143.8660,173.23090,91.30030,17:36:45,PBCO
SS,139,1.6700,138.2440,177.08460,91.21050,17:37:47,PBCO
SS,140,1.6700,138.2440,177.08460,91.21050,17:37:50,PBCO
SS,141,1.6700,130.9660,182.03360,91.16540,17:38:31,PBCO
SS,142,1.6700,122.4350,184.07440,91.24390,17:39:32,PN
SS,143,1.6700,116.8550,184.24010,92.14380,17:40:26,BRIO
SS,144,1.6700,101.8570,186.51170,92.34000,17:41:24,BRIO
SS,145,1.6700,84.3310,189.53210,93.12410,17:42:41,PN
SS,146,1.6700,75.2740,193.34480,92.29130,17:45:42,PN
SS,147,1.6700,274.3380,142.51110,89.41030,17:49:23,DEL1
SS,148,1.6700,190.4160,160.01010,89.54150,17:54:23,PN
SS,149,1.6700,188.7100,162.14200,90.17010,17:55:42,PN
SS,150,3.0000,65.9700,194.37290,91.39250,17:56:20,PN
SS,151,1.6700,176.4030,165.01010,90.19240,17:56:43,PN
SS,152,1.6700,172.9520,164.53370,90.03460,17:56:56,PN
SS,153,3.0000,53.6040,194.19330,91.47250,17:57:38,PN
SS,154,1.6700,163.9640,168.10570,90.06330,17:58:01,PN
SS,155,1.6700,164.3770,168.40300,90.20420,17:58:17,PN
SS,156,3.0000,43.0930,192.28250,91.15480,17:59:15,PN
SS,157,1.6700,157.0740,172.28270,90.24210,17:59:36,PN
SS,158,1.6700,154.6800,172.26220,90.08530,17:59:44,PN
SS,159,1.6700,147.4620,176.56060,90.14190,18:00:14,PN
SS,160,3.0000,38.0370,190.19520,91.19040,18:00:39,PN
SS,161,1.6700,149.4530,177.07180,90.30310,18:00:57,PN
SS,162,1.6700,144.5710,180.35030,90.35550,18:01:09,PN
SS,163,1.6700,141.6800,180.40450,90.17010,18:01:29,PN
SS,164,3.0000,29.3450,184.41160,92.32160,18:01:48,PN
SS,165,1.6700,134.9570,184.55140,90.13180,18:02:11,PN
SS,166,1.6700,137.5050,184.55290,90.38460,18:02:28,PN
SS,167,1.6700,132.3640,190.26480,90.39490,18:02:57,PN
SS,168,1.6700,128.8390,188.44150,90.13400,18:03:15,PN
SS,169,1.6700,23.1550,180.21190,96.21530,18:03:36,PN
SS,170,1.6700,119.3390,191.12370,90.07550,18:03:54,PN
SS,171,1.6700,121.9780,192.46100,90.41050,18:04:28,PN
SS,172,1.6700,16.7150,178.39390,97.50480,18:04:48,PN
SS,173,1.6700,111.5990,196.06090,90.50170,18:05:01,PN
SS,174,1.6700,108.0980,194.12070,90.12150,18:05:27,PN
SS,175,1.6700,9.4350,163.48110,99.32290,18:05:51,PN
SS,176,1.6700,96.3690,196.22210,90.20510,18:06:14,PN
SS,177,1.6700,95.6130,197.40250,90.45260,18:06:31,PN
SS,178,1.6700,85.4630,200.07140,90.55210,18:06:58,PN
SS,179,1.6700,84.1920,198.32360,90.20010,18:07:17,PN
SS,180,1.6700,70.1640,200.45180,90.28160,18:07:43,PN
SS,181,1.6700,70.4080,202.16470,91.07040,18:08:05,PN

SS,182,1.6700,58.0560,203.01430,90.25440,18:08:33,PN
SS,183,3.0000,58.6360,205.42180,89.43150,18:10:27,PN
SS,184,3.0000,45.9320,208.34080,87.16480,18:10:53,PN
SS,185,3.0000,46.9240,212.46300,90.00470,18:11:09,PN
SS,186,3.0000,36.1050,225.14160,90.13240,18:11:41,PN
SS,187,3.0000,32.0400,219.07460,85.44440,18:12:07,PN
SS,188,3.0000,21.1600,240.52210,83.41490,18:12:41,PN
SS,189,3.0000,25.3670,248.48120,90.44250,18:13:06,PN
SS,190,3.0000,23.3200,273.33580,90.43090,18:13:43,PN
SS,191,3.0000,17.8110,275.29440,82.39150,18:14:11,PN
SS,192,3.0000,22.1080,303.42490,84.13120,18:14:38,PN
SS,193,3.0000,26.9440,298.55000,90.28000,18:15:04,PN
SS,194,3.0000,33.8900,314.34460,90.03580,18:15:31,PN
SS,195,3.0000,32.2910,320.36100,87.12530,18:16:17,PN
SS,196,1.6700,41.7770,327.12270,90.59350,18:17:04,PN
SS,197,1.6700,44.1070,325.24380,92.14060,18:17:44,PN
SS,198,1.6700,56.2970,334.13270,90.50010,18:18:16,PN
SS,199,1.6700,59.5400,331.39570,91.29540,18:18:33,PN
SS,200,1.6700,77.6800,337.54410,90.33130,18:20:01,PN
SS,201,1.6700,78.8620,335.08340,91.15570,18:20:58,PN
SS,202,1.6700,92.8270,311.21570,91.24530,18:35:23,PN
SS,203,1.6700,85.3600,320.16240,91.17030,18:35:50,PN
SS,204,1.6700,82.4320,304.36490,91.42160,18:36:10,PN
SS,205,1.6700,75.9860,314.26290,91.43030,18:36:40,PN
SS,206,1.6700,74.7860,297.37060,91.53210,18:36:59,PN
SS,207,1.6700,74.7860,297.37050,91.53210,18:37:02,PN
SS,208,2.6000,61.9440,303.02210,91.12280,18:38:22,PN
SS,209,1.6700,68.3610,288.44140,92.05080,18:38:45,PN
SS,210,2.6000,53.9070,289.25300,91.30310,18:39:38,PN
SS,211,1.6700,63.3200,273.46380,92.17290,18:39:59,PN
SS,212,1.6700,50.8280,274.11260,92.46340,18:41:20,PN
SS,213,1.6700,62.0880,258.58290,92.23370,18:41:33,PN
SS,214,1.6700,48.6800,257.07480,92.54040,18:41:51,PN
SS,215,1.6700,65.6950,245.11190,92.14120,18:42:08,PN
SS,216,2.6000,51.6570,241.23490,91.38180,18:43:13,PN
SS,217,2.6000,70.9780,233.13330,91.14000,18:43:47,PN
CO,HTchangeatPT=216OldHt=1.670m
SS,218,2.6000,56.0060,232.12070,91.24240,18:44:44,PN
SS,219,2.6000,80.0280,221.35590,91.02550,18:45:05,PN
SS,220,2.6000,66.3910,220.45380,91.02230,18:45:22,PN
SS,221,2.6000,93.7950,213.34210,90.42130,18:46:17,PN
SS,222,2.6000,87.2950,209.44050,90.33480,18:48:09,PN
SS,223,2.6000,106.1340,209.27100,90.38300,18:48:48,PN
SS,224,2.6000,102.1850,205.54120,90.26520,18:49:11,PN
SS,225,2.6000,124.3000,204.05330,90.33580,18:49:25,PN

SS,226,2.6000,110.5760,203.09120,90.33350,18:49:41,PN
SS,227,2.6000,136.7030,201.25210,90.28000,18:50:13,PN
SS,228,2.6000,128.2700,198.20350,90.27120,18:50:34,PN
SS,229,2.6000,155.3660,197.55380,90.22310,18:51:13,PN
SS,230,2.6000,149.7660,193.40480,90.13120,18:51:18,PN
SS,231,2.6000,174.0530,195.22210,90.18010,18:51:33,PN
SS,232,2.6000,171.3350,191.04000,90.07070,18:52:03,PN
SS,233,2.6000,194.8610,193.06360,90.12210,18:52:16,PN
SS,234,2.6000,190.5100,189.32340,90.03350,18:52:39,PN
SS,235,2.6000,215.0310,192.02470,90.07020,18:52:54,PN
SS,236,2.6000,215.0310,192.02470,90.07020,18:52:58,PN
SS,237,2.6000,211.0230,188.08370,89.58470,18:53:31,PN
SS,238,2.6000,237.7870,191.02370,90.00280,18:53:46,PN
SS,239,2.6000,250.8030,190.58550,89.58260,18:55:06,PN
SS,240,2.6000,233.6610,187.34280,89.54390,18:56:28,PN
SS,241,2.6000,263.6540,189.52000,89.56540,18:56:32,PN
SS,242,2.6000,265.4500,187.30420,89.52080,18:57:06,PN
SS,243,2.6000,262.7460,185.56040,89.49390,18:57:19,PN
SS,244,1.6700,249.9540,194.03520,90.11060,19:02:58,CERRAM
SS,245,1.6700,233.7000,193.58000,90.18320,19:03:11,CERRAM
SS,246,1.6700,228.0330,194.01030,90.23420,19:03:48,CERRAM
SS,247,1.6700,214.0600,194.50190,90.26240,19:03:52,CERRAM
SS,248,1.6700,198.2350,196.05240,90.30130,19:04:37,CERRAM
SS,249,1.6700,180.8730,198.50090,90.33000,19:04:59,CERRAM
SS,250,1.6700,171.9130,200.48080,90.39550,19:05:16,CERRAM
SS,251,1.6700,158.8150,203.18390,90.43030,19:05:44,CERRAM
SS,252,1.6700,145.1770,205.32250,90.49260,19:06:42,CERRAM
SS,253,1.6700,126.6770,209.00180,91.00320,19:06:46,CERRAM
SS,254,1.6700,114.3510,212.06000,91.03460,19:07:12,CERRAM
SS,255,1.6700,103.2310,215.48230,91.12160,19:07:40,CERRAM
SS,256,1.6700,91.9820,220.31020,91.24580,19:08:32,CERRAM
SS,257,1.6700,82.1410,228.05580,91.51040,19:08:37,CERRAM
SS,258,1.6700,75.1050,237.25030,91.56500,19:09:04,CERRAM
SS,259,1.6700,70.0010,249.24420,92.11400,19:09:27,CERRAM
SS,260,1.6700,69.8230,259.33420,92.13540,19:09:51,CERRAM
SS,261,1.6700,70.2690,269.21090,92.10210,19:10:15,CERRAM
SS,262,1.6700,75.8980,277.28060,92.06490,19:10:34,CERRAM
SS,263,1.6700,84.0490,285.12070,91.54080,19:10:56,CERRAM
SS,264,1.6700,92.3330,290.57290,91.44320,19:11:26,CERRAM
SS,265,1.6700,101.8370,295.51110,91.32280,19:12:05,CERRAM
SS,266,1.6700,115.2790,301.02120,91.30390,19:12:15,CERRAM
SS,267,1.6700,128.2540,304.37160,91.21450,19:12:37,CERRAM
SS,268,1.6700,140.4050,307.34220,91.12440,19:12:57,CERRAM
SS,269,1.6700,152.2600,309.44240,91.11210,19:13:20,CERRAM
SS,270,1.6700,162.8990,311.24490,91.00570,19:13:50,CERRAM

SS,271,1.6700,176.0140,313.04550,90.59470,19:14:12,CERRAM
SS,272,1.6700,189.5640,314.39590,90.57570,19:14:37,CERRAM
SS,273,1.6700,206.5030,316.20280,90.48220,19:15:05,CERRAM
SS,274,1.6700,220.5750,317.07330,90.46170,19:15:34,CERRAM
SS,275,1.6700,229.6640,317.25250,90.42180,19:16:01,CERRAM
SS,276,1.6700,199.1770,323.40340,90.49580,19:19:30,ZODURA
SS,277,1.6700,199.1770,323.40330,90.49580,19:19:42,ZODURA
SS,278,1.6700,190.7120,322.04100,90.51490,19:19:47,ZODURA
SS,279,1.6700,179.6710,318.37050,90.55080,19:20:15,ZODURA
SS,280,1.6700,178.6460,317.22100,90.56000,19:20:32,ZODURA
SS,281,1.6700,181.7080,316.20450,90.55430,19:20:50,ZODURA
SS,282,1.6700,186.0940,316.17520,90.54150,19:21:06,ZODURA
SS,283,1.6700,193.2610,316.49180,90.52050,19:21:21,ZODURA
SS,284,1.6700,0.0000,317.44540,90.49170,19:21:42,ZODURA
SS,285,1.6700,202.5530,317.44540,90.49170,19:21:51,ZODURA
SS,286,1.6700,209.9510,318.43100,90.47550,19:22:06,ZODURA
SS,287,1.6700,211.5320,319.21310,90.47540,19:22:19,ZODURA
SS,288,1.6700,210.5610,320.50450,90.47230,19:22:47,ZODURA
SS,289,1.6700,207.5080,320.28490,90.48270,19:23:03,ZODURA
SS,290,1.6700,206.6570,320.57160,90.48270,19:23:15,ZODURA
SS,291,1.6700,203.8260,320.36160,90.48570,19:23:32,ZODURA
SS,292,1.6700,187.0980,324.05320,91.05050,19:25:32,PN
SS,293,1.6700,170.8570,322.09500,91.07450,19:26:02,PN
SS,294,1.6700,159.0500,319.58370,91.10570,19:26:21,PN
SS,295,1.6700,148.6270,317.46330,91.14500,19:26:38,PN
SS,296,1.6700,136.1090,315.01250,91.14500,19:27:01,PN
SS,297,1.6700,125.5230,312.11520,91.16450,19:27:18,PN
SS,298,1.6700,116.2370,308.51220,91.21370,19:27:39,PN
SS,299,1.6700,103.9620,304.10160,91.32390,19:28:43,PN
SS,300,1.6700,95.3780,300.07290,91.32390,19:29:20,PN
SS,301,1.6700,85.7950,294.28350,91.40460,19:29:46,PN
SS,302,1.6700,77.1890,287.12410,91.55430,19:30:13,PN
SS,303,1.6700,102.0090,312.37490,91.29530,19:31:13,PN
SS,304,1.6700,112.8840,316.21450,91.25150,19:31:32,PN
SS,305,1.6700,123.8650,319.24390,91.22460,19:31:58,PN
SS,306,1.6700,135.8320,321.58280,91.18320,19:32:21,PN
SS,307,1.6700,147.5720,324.09000,91.12570,19:32:41,PN
SS,308,1.6700,160.0860,326.06470,91.08530,19:33:00,PN
SS,309,1.6700,172.3190,327.42370,91.05170,19:33:23,PN
SS,310,1.6700,188.9330,329.30520,90.55400,19:34:17,PN
SS,311,1.6700,197.1280,330.22290,90.44040,19:34:47,PN
SS,312,1.6700,201.5690,330.49190,90.52170,19:35:04,PN
SS,313,1.6700,210.8080,331.15200,90.52300,19:35:44,PN
SS,314,2.6000,206.9790,334.16100,90.34220,19:37:29,PN
SS,315,2.6000,201.7060,334.44120,90.01410,19:38:05,PN

SS,316,2.6000,200.2970,336.05300,89.40210,19:38:31,PN
SS,317,2.6000,200.0820,338.14310,90.00150,19:39:03,PN
SS,318,2.6000,199.0350,341.19490,90.12180,19:39:52,PN
SS,319,2.6000,200.5740,345.07310,90.11140,19:40:40,PN
SS,320,2.6000,199.4610,347.43210,90.09340,19:41:47,PN
SS,321,2.6000,202.2680,349.05510,90.44180,19:42:36,PN
SS,322,1.6700,210.2870,355.34470,91.03100,19:44:00,PN
SS,323,1.6700,215.8130,357.46520,91.22100,19:45:39,PN
CO,HTchangeatPT=322OldHt=2.600m
SS,324,1.6700,210.4630,358.06430,91.27120,19:46:30,PN
SS,325,1.6700,201.0730,356.42500,91.31010,19:46:56,PN
SS,326,1.6700,194.6880,354.37180,91.35200,19:47:19,PN
SS,327,3.6000,186.2910,353.16540,91.02190,19:48:33,PN
SS,328,3.6000,173.4940,352.04030,91.08400,19:48:53,PN
SS,329,3.6000,162.4840,351.03260,91.04480,19:49:23,PN
SS,330,3.6000,149.5550,351.34090,91.13020,19:49:48,PN
SS,331,3.6000,137.5100,354.08350,91.15500,19:50:17,PN
SS,332,3.6000,132.5440,357.01180,91.25090,19:50:43,PN
SS,333,3.6000,130.0470,3.43390,91.41140,19:51:53,PN
SS,334,3.6000,133.5090,10.43470,91.36460,19:52:43,PN
SS,335,3.6000,136.4300,17.39240,91.18100,19:53:24,PN
SS,336,3.6000,143.1280,24.02420,91.14120,19:54:06,PN
SS,337,3.6000,153.1500,29.57090,91.04520,19:54:52,PN
SS,338,3.6000,161.1930,33.55570,91.03390,19:55:29,PN
SS,339,3.6000,152.6500,35.14220,90.55340,20:05:28,PN
SS,340,3.6000,152.6930,35.47140,90.49260,20:05:32,PN
SS,341,3.6000,157.1690,36.58120,90.49320,20:06:05,PN
SS,342,3.6000,143.6330,30.05540,90.58030,20:07:11,PN
SS,343,3.6000,135.8730,24.32560,90.59070,20:07:37,PN
SS,344,3.6000,130.0680,19.25480,91.11560,20:08:03,PN
SS,345,3.6000,126.2400,14.07250,91.17160,20:08:26,PN
SS,346,3.6000,124.0610,12.26210,91.14120,20:08:56,PN
SS,347,3.6000,123.1870,10.37120,91.31390,20:09:22,PN
SS,348,3.6000,121.5480,4.52400,91.28320,20:09:49,PN
SS,349,3.6000,123.1590,359.27150,91.31100,20:10:15,PN
SS,350,3.6000,124.9740,356.15580,91.35520,20:10:39,PN
SS,351,3.6000,145.9160,349.50500,91.06170,20:12:05,PN
SS,352,3.6000,144.1560,349.14070,90.54360,20:12:25,PN
SS,353,3.6000,143.9380,348.33540,91.10340,20:12:48,PN
SS,354,3.6000,143.3540,347.39340,91.04140,20:13:16,PN
SS,355,3.6000,107.1470,347.30500,91.19550,20:17:28,PN
SS,356,3.6000,100.9120,348.19570,91.47440,20:18:47,PN
SS,357,3.6000,100.8060,349.25580,91.35000,20:19:18,PN
SS,358,3.6000,100.8060,349.25580,91.35000,20:19:22,PN
SS,359,3.6000,91.3180,348.31040,91.52080,20:20:07,PN

SS,360,3.6000,85.5090,320.30350,90.02350,20:26:49,PN
SS,361,3.6000,87.1730,321.17070,90.26310,20:27:06,PN
SS,362,3.6000,102.5040,326.50210,90.30280,20:27:32,PN
SS,363,3.6000,118.8270,331.00400,90.27530,20:27:58,PN
SS,364,3.6000,135.4420,333.58080,90.28210,20:28:21,PN
SS,365,3.6000,151.6350,336.20310,90.24050,20:29:55,PN
SS,366,3.6000,169.3160,338.19200,90.22360,20:30:29,PN
SS,367,3.6000,186.6050,340.06030,90.22330,20:31:05,PN
SS,368,3.6000,183.5820,343.29230,90.10180,20:33:14,PN
SS,369,3.6000,178.2640,341.36480,90.21520,20:33:47,PN
SS,370,3.6000,176.9290,343.16560,89.55490,20:34:41,PN
SS,371,3.6000,176.6350,343.57180,90.08460,20:35:12,PN
SS,372,3.6000,175.8050,344.52140,89.53460,20:35:52,PN
SS,373,3.6000,175.3010,345.37460,89.53260,20:36:12,PN
SS,374,3.6000,161.7890,345.10000,89.44120,20:36:46,PN
SS,375,3.6000,161.7890,345.09590,89.44120,20:37:03,PN
SS,376,3.6000,161.4680,344.20010,89.47040,20:37:07,PN
SS,377,3.6000,161.2600,343.01560,90.16380,20:37:50,PN
SS,378,3.6000,149.4240,342.34250,90.23170,20:41:39,PN
SS,379,3.6000,148.4300,343.47170,89.41370,20:42:19,PN
SS,380,3.6000,148.1340,344.56570,89.39050,20:42:36,PN
SS,381,3.6000,135.2800,343.03400,89.33510,20:43:22,PN
SS,382,3.6000,134.4420,344.08370,89.58440,20:43:55,PN
SS,383,3.6000,135.1580,340.21210,90.24440,20:44:34,PN
SS,384,3.6000,122.6040,340.58370,90.22490,20:45:01,PN
SS,385,3.6000,110.6930,340.40410,90.21040,20:45:39,PN
SS,386,3.6000,98.0740,339.57030,90.08020,20:46:09,PN
SS,387,3.6000,86.1940,338.31070,90.06330,20:46:36,PN
SS,388,3.6000,81.0500,335.03130,89.59560,20:47:03,PN
CO,Temp:18.0CPress:560.0mmHgPrism:17mm0330.03.2014:37:01
ST,147,,1,,1.5350,251.23051,0.00000
F1,1,1.6700,274.3400,0.00000,90.16090,14:37:02
SS,389,1.6700,274.3420,0.00000,90.16090,14:37:58,GPS1
SS,390,1.6700,4.9470,333.39070,87.09270,14:39:27,PN
SS,391,1.6700,7.3210,306.45150,87.30100,14:41:17,PN
SS,392,1.6700,11.9640,289.54490,97.04240,14:41:50,PN
SS,393,1.6700,23.0860,324.28080,92.37200,14:42:19,PN
SS,394,1.6700,20.9610,329.51560,90.50590,14:42:34,PN
SS,395,1.6700,17.8350,347.06250,91.08020,14:42:52,PN
SS,396,1.6700,18.8660,359.22240,94.57590,14:43:06,PN
SS,397,1.6700,35.0860,353.36100,93.06530,14:43:39,PN
SS,398,1.6700,34.0430,343.46530,90.28350,14:43:55,PN
SS,399,1.6700,34.2020,339.24020,90.03410,14:44:09,PN
SS,400,1.6700,34.4390,334.54310,91.41280,14:44:24,PN
SS,401,1.6700,50.9560,331.22090,91.25240,14:44:56,PN

SS,402,1.6700,51.2430,335.05050,90.02570,14:45:10,PN
SS,403,1.6700,52.3190,343.00120,90.19570,14:45:28,PN
SS,404,1.6700,53.6790,346.08410,91.08240,14:45:43,PN
SS,405,1.6700,68.9790,343.45490,90.25210,14:46:36,PN
SS,406,1.6700,3.7870,243.11270,89.10530,14:47:00,PN
SS,407,1.6700,68.3740,337.05120,90.12190,14:47:32,PN
SS,408,1.6700,9.5120,257.08390,97.18520,14:47:47,PN
SS,409,1.6700,68.3480,331.01280,90.43130,14:48:08,PN
SS,410,1.6700,84.4670,331.31070,90.39430,14:48:56,PN
SS,411,1.6700,18.1210,252.41230,93.21520,14:49:12,PN
SS,412,1.6700,84.9640,335.22390,90.17360,14:49:34,PN
SS,413,1.6700,26.2580,254.45560,91.01160,14:50:08,PN
SS,414,1.6700,85.9490,341.00590,90.25340,14:50:15,PN
SS,415,1.6700,31.8300,286.43280,91.26530,14:50:33,PN
SS,416,1.6700,99.5040,338.30200,90.05400,14:50:42,PN
SS,417,1.6700,98.8960,333.10560,90.11370,14:51:05,PN
SS,418,1.6700,42.3760,315.56090,91.51230,14:51:18,PN
SS,419,1.6700,99.1470,330.27190,90.40180,14:51:43,PN
SS,420,1.6700,100.5300,327.19030,90.39440,14:52:20,PN
SS,421,1.6700,44.2700,311.41260,91.11590,14:52:38,PN
SS,422,1.6700,115.8020,328.48430,90.35360,14:52:50,PN
SS,423,1.6700,114.9230,330.18200,90.31570,14:53:10,PN
SS,424,1.6700,54.1130,317.05530,91.29250,14:53:23,PN
SS,425,1.6700,114.2760,331.54150,90.15090,14:53:41,PN
SS,426,1.6700,56.6500,319.45160,90.51430,14:53:55,PN
SS,427,1.6700,115.5610,335.43020,90.18390,14:54:05,PN
SS,428,1.6700,65.1480,320.06420,91.06230,14:56:32,PN
SS,429,1.6700,64.1140,322.16480,90.43090,14:56:49,PN
SS,430,1.6700,63.3300,324.40010,91.05200,14:57:07,PN
SS,431,5.0000,110.9210,339.11340,90.32190,15:01:34,PN
SS,432,5.0000,102.5140,340.13590,90.33200,15:02:24,PN
SS,433,5.0000,92.5750,343.14220,90.41090,15:03:06,PN
SS,434,5.0000,82.8610,346.11050,91.01470,15:04:22,PN
SS,435,5.0000,67.9980,348.57120,90.56340,15:05:21,PN
SS,436,5.0000,57.5040,350.27430,90.54470,15:06:00,PN
SS,437,5.0000,44.6120,353.45580,90.30280,15:06:40,PN
SS,438,1.6700,29.7620,1.30510,97.28280,15:08:26,PN
SS,439,1.6700,4.4360,156.15430,95.17320,15:09:01,PN
SS,440,1.6700,15.3550,16.57170,105.13380,15:09:26,PN
SS,441,1.6700,4.4760,243.45320,90.36200,15:09:58,PN
SS,442,1.6700,12.9030,115.10300,113.53590,15:10:24,PN
SS,443,1.6700,9.2750,247.48320,97.02170,15:10:47,PN
SS,444,1.6700,20.9210,153.14240,104.52330,15:12:13,PN
SS,445,1.6700,17.6260,180.03440,92.47320,15:12:32,PN
SS,446,1.6700,23.9850,203.10310,90.59500,15:13:02,PN

SS,447,3.7500,25.7820,173.33470,96.33480,15:14:06,PN
SS,448,1.6700,37.4140,215.08450,91.32420,15:14:45,PN
SS,449,3.7500,32.0710,188.10520,95.10220,15:15:59,PN
SS,450,3.7500,41.4020,194.33520,93.34480,15:16:40,PN
SS,451,3.6000,47.6190,219.01090,91.44220,15:18:32,PN
SS,452,3.6000,38.2640,228.08110,88.00350,15:18:59,PN
CO,HTchangeatPT=451OldHt=3.750m
SS,453,3.6000,50.7070,219.08400,91.35040,15:20:11,PN
SS,454,3.6000,46.0750,240.18090,88.33510,15:20:24,PN
SS,455,3.6000,55.5270,234.27570,90.43340,15:20:59,PN
SS,456,3.6000,48.6260,237.30480,90.44310,15:21:10,PN
SS,457,3.6000,66.2700,249.40510,90.29380,15:21:51,PN
SS,458,3.6000,57.7450,253.26280,89.30540,15:22:02,PN
SS,459,3.6000,58.4240,252.42540,90.13410,15:22:23,PN
SS,460,3.6000,76.2800,257.36100,90.12020,15:22:46,PN
SS,461,3.6000,66.0860,262.59570,89.06430,15:23:04,PN
SS,462,3.6000,67.6680,261.22530,90.00560,15:23:55,PN
SS,463,3.6000,75.3410,270.46100,89.42310,15:24:16,PN
SS,464,3.6000,81.1140,270.47330,89.51170,15:24:49,PN
SS,465,3.6000,84.6930,266.01500,89.52450,15:24:58,PN
SS,466,3.6000,92.4710,276.17170,89.27090,15:25:20,PN
SS,467,3.6000,97.6280,273.21510,89.41180,15:25:35,PN
SS,468,3.6000,99.5700,281.06540,89.23080,15:26:10,PN
SS,469,3.6000,104.2220,279.08440,89.22050,15:26:21,PN
SS,470,3.6000,105.1490,278.21330,89.50450,15:26:48,PN
SS,471,3.6000,107.4550,276.39420,89.52520,15:27:58,PN
SS,472,3.6000,126.1910,285.39090,89.31030,15:28:03,PN
SS,473,3.6000,125.0600,280.54170,89.59570,15:29:14,PN
SS,474,3.6000,125.0170,282.54530,90.01160,15:29:43,PN
SS,475,3.6000,124.4110,283.44350,89.37590,15:30:23,PN
SS,476,3.6000,123.2540,285.36080,89.31220,15:30:45,PN
SS,477,3.6000,117.6980,286.41560,90.11190,15:31:26,PN
SS,478,3.6000,134.6090,288.41410,90.17570,15:32:18,PN
SS,479,3.6000,143.8600,285.33510,89.39560,15:33:53,PN
SS,480,3.6000,143.1660,282.22540,90.06390,15:34:18,PN
SS,481,3.6000,158.0470,282.22530,90.08470,15:34:49,PN
SS,482,3.6000,157.7190,285.24060,90.02540,15:35:11,PN
SS,483,3.6000,156.9210,287.58270,89.41440,15:35:58,PN
SS,484,3.6000,155.7230,289.17290,89.41370,15:36:03,PN
SS,485,3.6000,79.1000,275.07400,88.45420,15:38:02,PN
SS,486,3.6000,69.7680,280.06580,89.10190,15:38:38,PN
SS,487,3.6000,59.7000,287.00500,89.24210,15:39:17,PN
SS,488,3.6000,49.3260,294.50410,88.38530,15:39:52,PN
SS,489,3.6000,41.8480,288.14210,88.57180,15:40:14,PN
SS,490,3.6000,34.0100,281.22080,88.02410,15:40:36,PN

SS,491,3.6000,23.2990,266.51240,86.36360,15:41:04,PN
SS,492,3.6000,20.5220,237.19170,86.41020,15:41:33,PN
SS,493,3.6000,31.2010,250.38210,87.28260,15:41:59,PN
SS,494,3.6000,38.4630,258.40520,89.24300,15:42:28,PN
SS,495,3.6000,47.3930,266.16230,88.44350,15:42:49,PN
SS,496,3.5000,58.0870,269.11130,88.51520,15:43:11,PN
SS,497,3.6000,65.4000,271.56500,89.07110,15:43:26,PN
SS,498,3.6000,74.0160,273.08470,89.31030,15:43:46,PN
SS,499,3.6000,76.1550,274.17160,88.56050,15:44:06,PN
SS,500,3.6000,76.1550,274.17160,88.56050,15:44:09,PN
SS,501,3.6000,88.8890,275.44440,90.10150,15:44:54,MALLA
SS,502,3.6000,101.5750,287.58470,90.11150,15:45:54,MALLA
SS,503,3.6000,47.2810,304.37450,90.20100,15:46:13,MALLA
SS,504,3.6000,116.5070,296.31280,90.10410,15:46:27,MALLA
SS,505,3.6000,131.7670,302.31000,90.09490,15:47:02,MALLA
SS,506,3.6000,66.4600,315.49270,90.27380,15:47:26,MALLA
SS,507,3.6000,146.7730,306.55370,90.08450,15:47:46,MALLA
SS,508,3.6000,82.7340,320.44490,90.18380,15:48:05,MALLA
SS,509,3.6000,160.0970,309.58360,90.07560,15:48:26,MALLA
SS,510,3.6000,101.1290,324.21180,90.17580,15:49:05,MALLA
SS,511,3.6000,153.9520,314.18430,90.07590,15:49:09,MALLA
SS,512,3.6000,117.8440,326.34530,90.15540,15:49:24,MALLA
SS,513,3.6000,147.0720,320.35540,90.08050,15:49:44,MALLA
SS,514,3.6000,141.4670,328.48180,90.07290,15:50:08,MALLA
SS,515,3.6000,150.9210,319.47330,90.14060,15:50:28,MALLA
SS,516,3.6000,179.3300,323.08460,90.13380,15:51:25,MALLA
SS,517,3.6000,174.7900,329.15590,90.13500,15:52:46,CANCHA
SS,518,3.6000,145.1160,327.01530,90.14510,15:53:00,CANCHA
SS,519,3.6000,190.9680,328.52140,90.14150,15:54:14,PN
SS,520,3.6000,203.3330,326.53060,90.15580,15:54:31,PN
SS,521,3.6000,196.4970,322.28510,90.13530,15:54:57,PN
SS,522,3.6000,188.2160,322.34550,90.14090,15:55:12,PN
SS,523,3.6000,194.9380,318.53250,89.59060,15:55:54,PN
SS,524,3.6000,193.3560,317.34150,90.08550,15:56:12,PN
SS,525,3.6000,189.8710,317.22390,90.16280,15:56:27,PN
SS,526,3.6000,179.1430,317.21100,90.20350,15:57:26,PN
SS,527,3.6000,163.6300,317.20360,90.16060,15:57:30,PN
SS,528,3.6000,169.6080,311.15210,90.14190,15:57:59,PN
SS,529,3.6000,179.8650,312.13560,90.17040,15:58:17,PN
SS,530,3.6000,191.2050,312.25320,90.19170,15:58:44,PN
SS,531,3.6000,192.9190,312.16370,90.06550,15:58:58,PN
SS,532,3.6000,191.0510,308.00140,90.07290,15:59:32,PN
SS,533,3.6000,188.6620,307.58190,90.17230,15:59:44,PN
SS,534,3.6000,179.3880,305.43330,90.14540,16:00:30,PN
SS,535,3.6000,164.9710,301.59060,90.14210,16:00:52,PN

SS,536,3.6000,152.8360,300.18030,90.14210,16:01:25,PN
SS,537,3.6000,139.6840,295.13360,90.15500,16:01:56,PN
SS,538,3.6000,161.4410,293.42150,90.14160,16:02:00,PN
SS,539,3.6000,172.1200,295.05260,90.12410,16:02:29,PN
SS,540,3.6000,181.5570,297.16020,90.13440,16:03:17,PN
SS,541,3.6000,188.5320,300.33570,90.10210,16:03:50,PN
SS,542,3.6000,190.0120,300.42100,89.55060,16:03:54,PN
SS,543,3.6000,199.6460,293.37510,89.52460,16:04:31,PN
SS,544,3.6000,191.2580,293.43150,89.52520,16:04:48,PN
SS,545,3.6000,189.1490,293.42310,90.10340,16:05:05,PN
CO,Temp:18.0CPress:560.0mmHgPrism:17mm0330.03.2016:44:34
CO,Usecurrentorientation
SS,546,3.6000,60.8850,209.35320,93.39440,16:45:02,BORRIO
SS,547,3.6000,60.9090,209.35330,93.39440,16:45:11,BORRIO
SS,548,3.6000,64.4590,197.52220,93.25410,16:46:28,BORRIO
SS,549,3.6000,89.0970,350.56140,92.45410,16:47:31,BORRIO
SS,550,3.6000,74.1880,190.27250,93.08340,16:48:02,BORRIO
SS,551,3.6000,72.9660,354.52540,93.18030,16:48:19,BORRIO
SS,552,3.6000,85.5320,184.45240,92.01350,16:48:47,BORRIO
SS,553,3.6000,58.5920,359.05300,94.10240,16:49:05,BORRIO
SS,554,3.6000,99.2540,184.17260,91.46380,16:49:23,BORRIO
SS,555,3.6000,51.3520,0.25130,94.46540,16:49:39,BORRIO
SS,556,3.6000,108.8480,184.16350,91.28030,16:49:57,BORRIO
SS,557,3.6000,120.7090,186.30560,91.10240,16:51:31,BORRIO
SS,558,3.6000,45.6270,2.59550,95.37550,16:51:47,BORRIO
SS,559,3.6000,130.6710,189.13460,91.39560,16:52:11,BORRIO
SS,560,3.6000,144.4470,189.59470,91.33450,16:52:53,BORRIO
SS,561,3.6000,31.5880,15.01060,98.56110,16:53:17,BORRIO
SS,562,3.6000,157.2450,189.50410,91.30180,16:53:46,BORRIO
SS,563,3.6000,20.3790,34.48400,104.29510,16:54:07,BORRIO
SS,564,3.6000,167.3900,188.19250,91.18580,16:55:05,BORRIO
SS,565,3.6000,16.9190,77.29290,107.09490,16:55:37,BORRIO
SS,566,3.6000,182.9410,185.02300,91.10460,16:56:46,BORRIO
SS,567,3.6000,22.0170,94.48270,103.53070,16:57:37,BORRIO
SS,568,3.6000,25.5700,100.11410,101.30310,16:58:21,BORRIO
SS,569,3.6000,227.8830,177.26270,91.03080,17:00:28,BORRIO
SS,570,3.6000,34.8340,103.50440,98.04290,17:00:52,BORRIO
SS,571,3.6000,252.3170,176.33040,90.53430,17:01:56,BORRIO
SS,572,3.6000,46.8330,103.51140,96.06150,17:02:23,BORRIO
SS,573,3.6000,270.9250,175.52530,90.51580,17:02:37,BORRIO
SS,574,3.6000,285.2530,175.03160,90.47570,17:03:10,BORRIO
SS,575,3.6000,53.9590,103.11360,95.35330,17:04:45,BORRIO
SS,576,3.6000,307.5910,173.38310,90.46000,17:05:21,BORRIO
SS,577,3.6000,57.9770,100.39440,95.02390,17:05:51,BORRIO
SS,578,3.6000,322.4090,171.39270,90.43100,17:06:39,BORRIO

SS,579,3.6000,332.9040,168.38280,90.44000,17:08:04,BORRIO
SS,580,3.6000,338.1590,165.56540,90.41570,17:09:30,BORRIO
SS,581,3.6000,351.1940,159.13330,90.41060,17:11:17,BORRIO
SS,582,3.6000,72.9620,94.58200,93.35420,17:15:46,BORRIO
SS,583,3.6000,111.2280,97.30190,92.12320,17:23:17,BORRIO
SS,584,3.6000,178.1520,127.30250,91.17250,17:23:55,BORRIO
SS,585,3.6000,119.2100,101.23330,92.09210,17:24:15,BORRIO
SS,586,3.6000,164.6190,124.31430,91.15160,17:24:38,BORRIO
SS,587,3.6000,153.5650,121.25160,91.20240,17:25:10,BORRIO
SS,588,3.6000,127.4010,107.07440,91.57220,17:25:52,BORRIO
SS,589,3.6000,142.4470,117.13370,91.29540,17:26:09,BORRIO
SS,590,3.6000,180.0010,132.27490,90.52530,17:29:23,PN
SS,591,3.6000,181.5050,130.37070,90.51400,17:29:54,PN
SS,592,3.6000,184.7120,130.31080,91.11050,17:30:06,PN
SS,593,3.6000,169.6490,129.59040,90.54310,17:30:54,PN
SS,594,3.6000,171.4540,128.33320,90.55000,17:30:58,PN
SS,595,3.6000,158.1070,128.03250,91.04580,17:31:40,PN
SS,596,3.6000,171.7050,128.13380,91.00010,17:32:00,PN
SS,597,3.6000,160.7710,126.15540,90.55360,17:32:46,PN
SS,598,3.6000,152.3930,123.49250,91.16450,17:33:01,PN
SS,599,3.6000,148.6210,125.35370,91.16450,17:33:19,PN
SS,600,3.6000,159.0810,124.40000,91.15420,17:34:29,PN
SS,601,3.6000,141.0640,122.27140,91.05020,17:34:55,PN
SS,602,3.6000,144.1270,121.16420,91.04380,17:35:16,PN
SS,603,3.6000,129.6950,118.55480,91.08590,17:35:30,PN
SS,604,3.6000,129.8350,118.54260,91.08460,17:36:19,PN
SS,605,3.6000,115.6570,113.10180,91.15000,17:36:29,PN
SS,606,3.6000,132.0070,117.23010,91.13280,17:36:39,PN
SS,607,3.6000,116.5770,108.37030,91.08370,17:37:16,PN
SS,608,3.6000,132.9830,116.23140,91.28470,17:37:30,PN
SS,609,3.6000,118.6530,107.30170,91.36300,17:38:22,PN
SS,610,3.6000,93.3560,109.50580,90.58190,17:39:14,PN
SS,611,3.6000,104.8890,103.52490,91.02040,17:39:29,PN
SS,612,3.6000,94.1160,110.15240,91.41020,17:39:52,PN
SS,613,3.6000,105.8150,101.43160,92.04050,17:40:11,PN
SS,614,3.6000,89.5190,107.28450,91.12530,17:40:26,PN
SS,615,3.6000,95.9710,98.26530,92.36110,17:40:53,PN
SS,616,3.6000,88.2640,106.22240,91.53080,17:41:10,PN
SS,617,3.6000,94.8380,99.43380,91.55170,17:41:32,PN
SS,618,3.6000,82.5530,100.41390,92.55330,17:42:03,PN
SS,619,3.6000,82.5530,105.38020,92.55330,17:42:06,PN
SS,620,3.6000,76.7590,114.35590,92.05300,17:42:23,PN
SS,621,3.6000,82.9930,101.36230,92.23210,17:42:36,PN
SS,622,3.6000,76.8050,116.14350,92.24240,17:43:04,PN
SS,623,3.6000,80.3410,105.39290,92.18070,17:43:09,PN

SS,624,3.6000,76.8330,116.14110,92.24230,17:43:18,PN
SS,625,3.6000,76.7840,108.58360,92.38520,17:43:40,PN
SS,626,3.6000,67.3060,105.23300,93.04240,17:44:07,PN
SS,627,3.6000,59.8800,121.09230,93.24060,17:44:19,PN
SS,628,3.6000,67.2910,104.43330,93.53180,17:44:34,PN
SS,629,3.6000,58.1260,119.47410,93.00570,17:44:52,PN
SS,630,3.6000,57.1500,109.01040,94.20330,17:45:06,PN
SS,631,3.6000,53.6440,113.01590,93.39410,17:45:24,PN
SS,632,3.6000,41.2070,113.13010,94.47260,17:45:37,PN
SS,633,3.6000,40.3660,120.14070,95.00290,17:45:53,PN
SS,634,3.6000,40.3660,120.35170,95.00290,17:45:56,PN
SS,635,3.6000,39.0550,123.57290,94.03260,17:46:20,PN
SS,636,3.6000,27.5550,119.58550,97.05140,17:46:35,PN
SS,637,3.6000,39.3460,125.14030,94.59530,17:46:52,PN
SS,638,3.6000,39.3610,125.15030,95.00100,17:47:28,PN
SS,639,3.6000,27.8370,127.44220,96.11210,17:47:49,PN
SS,640,3.6000,44.5840,134.58590,95.41500,17:48:59,PN
SS,641,3.6000,23.3780,131.08070,97.32290,17:50:39,PN
SS,642,0.0000,73.7410,93.58120,96.45190,17:52:23,BORRIO
SS,643,0.0000,78.8620,92.12500,96.12120,17:52:45,BORRIO
SS,644,0.0000,86.4530,90.53500,95.47350,17:53:03,BORRIO
SS,645,0.0000,85.1000,90.37210,96.03460,17:53:53,LAMAGUA
SS,646,0.0000,74.8180,92.45580,97.04540,17:54:10,LAMAGUA
SS,647,0.0000,65.4970,97.22470,98.07520,17:54:26,LAMAGUA
SS,648,0.0000,57.4600,100.52390,99.13510,17:54:40,LAMAGUA
SS,649,0.0000,39.9620,87.13230,103.23590,17:55:34,LAMAGUA
SS,650,0.0000,33.0190,81.43340,106.14320,17:55:53,LAMAGUA
SS,651,0.0000,29.2150,68.27470,108.28400,17:56:22,LAMAGUA
SS,652,0.0000,35.1550,33.05370,105.17190,17:56:42,LAMAGUA
SS,653,0.0000,48.4570,17.02560,101.04480,17:57:01,LAMAGUA
SS,654,0.0000,64.3010,9.02060,98.18290,17:57:17,LAMAGUA
SS,655,0.0000,85.5670,0.58560,96.14290,17:57:35,LAMAGUA
SS,656,0.0000,109.7680,353.39410,94.52330,17:58:06,LAMAGUA
SS,657,1.6700,60.0450,197.06140,94.24090,18:13:47,BORBCO
SS,658,1.6700,69.6590,189.17080,93.17360,18:14:41,BORBCO
SS,659,1.6700,80.9640,184.52530,93.09500,18:15:19,BORBCO
SS,660,1.6700,88.9050,183.36300,93.11000,18:15:56,BORBCO
SS,661,1.6700,97.7550,183.25360,92.36010,18:16:41,BORBCO
SS,662,1.6700,113.8840,183.36450,92.01010,18:17:30,BORBCO
SS,663,1.6700,128.9870,186.15240,91.41590,18:18:13,BORBCO
SS,664,1.6700,142.1350,187.37300,91.34450,18:19:25,BORBCO
SS,665,1.6700,149.7480,187.25100,91.21550,18:19:54,BORBCO
SS,666,1.6700,149.7180,187.26180,91.21550,18:20:39,BORBCO
SS,667,1.6700,157.8410,186.20310,91.19100,18:21:07,BORBCO
SS,668,1.6700,163.7110,184.36030,91.13410,18:21:34,BORBCO

SS,669,1.6700,177.5280,181.21490,91.09590,18:22:10,BORBCO
SS,670,1.6700,185.9650,179.28170,91.05160,18:22:42,BORBCO
SS,671,1.6700,195.4450,177.17070,91.05320,18:23:17,BORBCO
SS,672,1.6700,207.3160,176.40210,91.04230,18:23:49,BORBCO
SS,673,3.6000,234.4720,176.28160,90.45380,18:28:51,BORBCO
SS,674,3.6000,248.5540,176.02100,90.42350,18:29:01,BORBCO
SS,675,3.6000,268.7370,175.16180,90.36480,18:30:40,BORBCO
SS,676,3.6000,274.7800,174.48220,90.34290,18:31:16,BORBCO
SS,677,3.6000,283.2730,174.14300,90.27410,18:32:07,BORBCO
SS,678,3.6000,301.6160,172.26500,90.20160,18:33:28,BORBCO
SS,679,3.6000,311.0330,171.00000,90.17000,18:34:08,BORBCO
SS,680,3.6000,321.3190,168.05370,90.18350,18:35:03,BORBCO
SS,681,3.6000,329.0860,165.52200,90.24090,18:36:17,BORBCO
SS,682,3.6000,333.9820,163.57040,90.22290,18:37:02,BORBCO
SS,683,3.6000,338.2600,161.22110,90.21230,18:37:50,BORBCO
SS,684,3.6000,341.2470,158.30020,90.17170,18:39:14,BORBCO
SS,685,3.6000,347.1040,156.13570,90.18200,18:40:26,BORBCO
SS,686,3.6000,341.7290,149.48580,90.28000,18:42:20,BORBCO
SS,687,3.6000,346.1300,146.41090,90.32200,18:44:02,BORBCO
SS,688,3.6000,347.2040,143.38020,90.27000,18:46:18,BORBCO
SS,689,3.6000,350.6330,141.00110,90.28180,18:47:19,BORBCO
SS,690,3.6000,355.1360,138.32400,90.30030,18:48:23,BORBCO
SS,691,3.6000,357.3310,136.51150,90.26570,18:50:42,BORBCO
SS,692,3.6000,359.9310,135.10130,90.26310,18:51:50,BORBCO
SS,693,3.6000,367.5500,132.31060,90.30290,18:53:38,BORBCO
CO,Temp:18.0CPress:560.0mmHgPrism:17mm0330.03.2019:36:27
CO,Usecurrentorientation
SS,694,2.0000,53.1530,200.09040,94.15100,19:36:43,PN
SS,695,2.0000,60.5240,189.49300,93.55000,19:37:57,PN
SS,696,2.0000,65.5790,185.29440,93.42370,19:38:27,PN
SS,697,2.0000,81.6440,181.41430,93.16100,19:39:13,PN
SS,698,2.0000,99.1070,180.46220,92.32540,19:40:01,PN
SS,699,2.0000,122.7210,179.55380,91.43090,19:40:41,PN
SS,700,2.0000,131.9490,180.45410,91.38020,19:41:10,PN
SS,701,2.0000,138.7760,181.52170,91.27220,19:41:41,PN
SS,702,2.0000,161.0180,182.12050,91.08210,19:42:24,PN
SS,703,2.0000,180.7540,178.44440,90.57320,19:45:22,PN
SS,704,2.0000,195.1860,176.26020,90.58590,19:45:58,PN
SS,705,2.0000,217.1440,175.08260,91.07400,19:46:34,PN
SS,706,2.0000,238.0780,175.15200,91.04480,19:47:05,PN
SS,707,2.0000,263.3170,174.35390,90.56330,19:48:02,PN
SS,708,2.0000,286.9630,172.49330,90.44220,19:48:55,PN
SS,709,2.0000,313.0270,168.49450,90.36010,19:49:46,PN
SS,710,2.0000,327.5220,164.53420,90.41050,19:50:24,PN
SS,711,2.0000,330.8320,162.54500,90.40220,19:50:54,PN

SS,712,2.0000,334.4850,160.16150,90.38020,19:51:27,PN
SS,713,2.0000,338.7030,157.36560,90.32070,19:51:56,PN
SS,714,2.0000,341.3160,154.46550,90.31060,19:52:26,PN
SS,715,2.0000,335.5410,153.04180,90.29440,19:52:55,PN
SS,716,2.0000,335.3190,149.42420,90.34570,19:54:13,PN
SS,717,2.0000,336.3540,146.24190,90.30160,19:54:46,PN
SS,718,2.0000,338.9720,142.38430,90.30160,19:55:20,PN
SS,719,2.0000,340.7780,140.47150,90.30160,19:55:42,PN
SS,720,2.0000,346.7690,137.44480,90.29350,19:56:12,PN
SS,721,2.0000,352.0310,135.32340,90.28400,19:56:42,PN
SS,722,2.0000,354.0260,133.34590,90.31450,19:57:09,PN
SS,723,2.0000,352.7900,132.38540,90.31500,19:57:32,PN
SS,724,2.0000,345.1790,130.20470,90.32390,19:58:05,PN
SS,725,3.0000,45.6450,190.31480,95.18490,20:22:18,PBCO
SS,726,3.0000,50.5670,189.14230,94.25370,20:23:29,PBCO
SS,727,3.0000,56.2860,178.37110,94.27350,20:24:46,PBCO
SS,728,3.0000,65.3210,177.02450,94.10050,20:25:43,PBCO
SS,729,3.0000,82.6980,172.49490,93.06450,20:27:41,PBCO
SS,730,3.0000,90.7910,179.01200,92.39560,20:28:31,PBCO
SS,731,3.0000,95.0150,178.27370,92.45250,20:29:17,PBCO
SS,732,3.0000,104.7280,171.53590,92.39250,20:30:28,PBCO
SS,733,3.0000,109.5370,172.35040,91.58220,20:34:11,PBCO
CO,Temp:18.0CPress:560.0mmHgPrism:17mm1127.08.1115:55:34
ST,147,,1,,1.5740,251.23051,0.00000
F1,1,1.6700,0.0000,0.00000,90.16510,15:55:35
CO,Temp:18.0CPress:560.0mmHgPrism:17mm1127.08.1115:56:00
CO,Usecurrentorientation
SS,734,1.6700,274.3430,0.00010,90.16510,15:56:04,
SS,735,1.6700,274.3400,359.59580,90.16500,16:02:10,CHKGPS1
SS,736,3.6000,55.6420,208.21160,93.29470,16:19:56,PBCO
SS,737,3.6000,60.1950,198.01550,93.08110,16:20:56,PBCO
CO,HTchangeatPT=736OldHt=1.670m
SS,738,3.6000,129.8750,188.07490,91.19330,16:23:13,BBCO
SS,739,3.6000,140.4820,175.51530,91.40080,16:23:49,PBCO
SS,740,3.6000,147.0470,188.23460,91.11090,16:24:23,BBCO
SS,741,3.6000,148.8040,178.02100,91.24020,16:25:01,PBCO
SS,742,3.6000,160.5010,186.28530,91.03270,16:25:41,BBCO
SS,743,3.6000,176.9380,183.00370,91.16420,16:27:01,PBCO
SS,744,3.6000,169.0040,177.51080,91.11370,16:27:43,PBCO
SS,745,3.6000,190.5820,179.27480,91.06490,16:28:31,PBCO
SS,746,3.6000,175.1550,174.32270,91.16480,16:28:49,PBCO
SS,747,3.6000,208.2620,177.15010,90.59530,16:30:13,PBCO
SS,748,3.6000,188.8870,173.00260,90.58350,16:30:36,PBCO
SS,749,3.6000,225.1350,176.45050,90.59340,16:31:28,PBCO
SS,750,3.6000,200.3930,173.52470,90.58080,16:32:47,PBCO

SS,751,3.6000,245.1080,176.24230,90.50590,16:33:18,PBCO
SS,752,3.6000,270.2420,175.24570,90.45540,16:33:53,PBCO
SS,753,3.6000,212.1260,173.28270,90.50420,16:34:10,PBCO
SS,754,3.6000,282.5690,174.43560,90.43100,16:34:35,PBCO
SS,755,3.6000,229.6090,172.28320,90.53400,16:34:57,PBCO
SS,756,3.6000,298.4030,173.19500,90.38240,16:35:28,PBCO
SS,757,3.6000,240.5800,172.08030,90.48360,16:35:45,PBCO
SS,758,3.6000,307.9230,172.15580,90.39280,16:36:09,PBCO
SS,759,3.6000,260.0640,172.55500,90.45130,16:37:54,PBCO
SS,760,3.6000,268.9830,172.09330,90.39300,16:37:58,PBCO
SS,761,3.6000,318.0440,170.00360,90.37240,16:38:26,PBCO
SS,762,3.6000,326.5660,167.41590,90.40220,16:39:23,PBCO
SS,763,3.6000,281.7690,170.00020,90.50070,16:39:41,PBCO
SS,764,3.6000,332.2870,165.29400,90.35400,16:40:22,PBCO
SS,765,3.6000,338.7000,162.34440,90.32480,16:41:09,PBCO
SS,766,3.6000,289.9480,167.54370,90.42400,16:41:39,PBCO
SS,767,3.6000,342.1800,159.50430,90.40340,16:42:44,PBCO
SS,768,3.6000,342.2080,158.18340,90.27280,16:44:37,PBCO
SS,769,3.6000,304.9930,165.19590,90.42310,16:44:41,PBCO
SS,770,3.6000,348.2920,156.22480,90.25110,16:45:11,PBCO
SS,771,3.6000,346.8850,154.23580,90.21170,16:45:43,PBCO
SS,772,3.6000,339.2510,152.21120,90.25530,16:46:29,PBCO
SS,773,3.6000,314.7170,161.28210,90.46130,16:46:58,PBCO
SS,774,3.6000,342.0320,148.20020,90.30530,16:47:29,PBCO
SS,775,3.6000,341.4100,145.49370,90.25530,16:48:09,PBCO
SS,776,3.6000,342.7580,143.32030,90.26380,16:48:49,PBCO
SS,777,3.6000,315.6990,158.25480,90.41560,16:49:14,PBCO
SS,778,3.6000,344.4760,140.24170,90.24170,16:49:58,PBCO
SS,779,3.6000,349.9990,137.42570,90.28340,16:51:05,PBCO
SS,780,3.6000,299.1460,157.06180,90.46290,16:51:31,PBCO
SS,781,3.6000,355.9210,135.24390,90.24370,16:51:57,PBCO
SS,782,3.6000,358.3210,133.01180,90.20160,16:52:40,PBCO
SS,783,3.6000,288.1850,153.54120,90.44280,16:53:08,PBCO
SS,784,3.6000,358.2330,130.21310,90.18130,16:54:19,PBCO
SS,785,3.6000,328.5680,150.03190,90.31480,17:06:31,BBCO
SS,786,3.6000,284.4210,148.54490,90.51360,17:07:53,LAMAGUA
SS,787,3.6000,316.5090,148.49300,90.48550,17:08:09,LAMAGUA
SS,788,3.6000,322.2390,148.56120,90.45310,17:08:56,LAMAGUA
SS,789,3.6000,327.3780,148.28080,90.46160,17:09:35,LAMAGUA
SS,790,3.6000,285.0770,152.49450,90.49010,17:09:50,LAMAGUA
SS,791,3.6000,288.2750,154.45460,90.50490,17:10:43,LAMAGUA
SS,792,3.6000,328.5680,146.28420,90.47140,17:11:14,LAMAGUA
SS,793,3.6000,296.4470,156.54080,90.48290,17:12:09,LAMAGUA
SS,794,3.6000,331.9290,141.36330,90.44090,17:12:35,LAMAGUA
SS,795,3.6000,314.4360,158.37440,90.46500,17:13:30,LAMAGUA

SS,796,3.6000,314.3030,161.31490,90.45060,17:14:57,LAMAGUA
SS,797,3.6000,306.7770,164.01410,90.48410,17:16:49,LAMAGUA
SS,798,3.6000,339.0830,136.16310,90.42060,17:19:03,LAMAGUA
SS,799,3.6000,295.6590,166.44480,90.47440,17:19:07,LAMAGUA
SS,800,3.6000,344.6250,132.58180,90.44180,17:19:25,LAMAGUA
SS,801,3.6000,281.6620,169.59010,90.50170,17:26:37,LAMAGUA
SS,802,3.6000,322.9520,128.38230,90.51290,17:27:28,LAMAGUA
SS,803,3.6000,259.4850,172.30070,90.50520,17:28:55,LAMAGUA
SS,804,3.6000,240.8800,172.03530,90.52490,17:30:35,LAMAGUA
SS,805,3.6000,225.9020,172.40360,90.55030,17:32:00,LAMAGUA
SS,806,3.6000,217.1310,171.52340,90.59040,17:33:26,LAMAGUA
SS,807,3.6000,198.7610,133.04320,91.11530,17:34:36,LAMAGUA
SS,808,3.6000,201.9120,173.17150,91.05590,17:34:54,LAMAGUA
SS,809,3.6000,181.6390,133.56490,91.18580,17:35:33,LAMAGUA
SS,810,3.6000,180.1580,173.07320,91.21100,17:36:23,LAMAGUA
SS,811,3.6000,166.8920,130.14140,91.24340,17:36:40,LAMAGUA
SS,812,3.6000,145.3070,124.42500,91.36010,17:37:52,LAMAGUA
SS,813,3.6000,171.7520,176.14140,91.23180,17:38:39,LAMAGUA
SS,814,3.6000,122.2860,118.13180,91.55410,17:39:28,LAMAGUA
SS,815,3.6000,89.3480,116.41190,92.48010,17:41:23,LAMAGUA
SS,816,3.6000,140.1240,173.26270,91.48450,17:41:58,LAMAGUA
SS,817,3.6000,74.6960,117.29480,93.25560,17:42:41,LAMAGUA
SS,818,3.6000,126.1130,167.10400,92.01440,17:43:02,LAMAGUA
SS,819,3.6000,64.5350,119.29480,94.01160,17:43:41,LAMAGUA
SS,820,3.6000,49.4260,131.03000,94.56150,17:45:17,LAMAGUA
SS,821,3.6000,100.7320,173.31330,92.27060,17:45:46,LAMAGUA
SS,822,3.6000,92.6080,179.33140,92.33540,17:47:28,LAMAGUA
SS,823,3.6000,90.3720,161.50470,92.40050,17:50:26,LAMAGUA
CO,Temp:18.0CPress:560.0mmHgPrism:17mm1127.08.1118:32:40
CO,Usecurrentorientation
SS,824,1.6700,363.2040,154.48560,90.34170,18:33:08,CERCA
SS,825,1.6700,367.4230,154.32350,90.30130,18:33:22,CERCA
SS,826,1.6700,369.0500,154.13590,90.30290,18:35:11,CERCA
SS,827,1.6700,371.4500,152.19320,90.31290,18:35:28,CERCA
SS,828,1.6700,372.8240,150.12380,90.34300,18:35:54,CERCA
SS,829,1.6700,374.2180,148.07400,90.35490,18:36:19,CERCA
SS,830,1.6700,383.2460,142.18340,90.35260,18:37:16,CERCA
SS,831,1.6700,388.2620,140.18240,90.39180,18:37:45,CERCA
SS,832,1.6700,391.9690,137.26380,90.38550,18:38:43,CERCA
SS,833,1.6700,397.2760,134.14030,90.35560,18:39:22,CERCA
SS,834,1.6700,397.6500,133.04310,90.34580,18:40:13,CERCA
SS,835,2.5000,398.3970,130.29230,90.23050,18:43:37,CERRAM
SS,836,2.5000,407.8690,148.05590,90.35270,18:56:14,SARD
SS,837,1.6700,396.3350,152.18420,90.35580,18:57:01,SARD
SS,838,3.6000,392.9280,153.49520,90.35110,18:59:39,SARD

SS,839,1.6700,384.4800,156.49310,90.33490,19:02:26,SARD
SS,840,1.6700,379.6640,159.44430,90.32470,19:02:47,SARD
SS,841,1.6700,376.1550,162.36370,90.32320,19:03:15,SARD
SS,842,1.6700,374.2720,164.42430,90.32320,19:03:28,SARD
SS,843,1.6700,372.9510,166.42340,90.32320,19:03:51,SARD
SS,844,1.6700,371.4180,169.01250,90.32140,19:04:10,SARD
SS,845,1.6700,369.7110,171.22500,90.31480,19:04:41,SARD
SS,846,1.6700,367.2410,174.10330,90.31120,19:04:55,SARD
SS,847,1.6700,364.2740,177.07000,90.30100,19:05:48,SARD
SS,848,1.6700,360.7950,181.42430,90.28250,19:06:38,SARD
SS,849,2.6000,357.7400,181.53350,90.19170,19:07:56,CERRAM
CO,HTchangeatPT=849OldHt=1.670m
SS,850,2.6000,339.2630,183.36240,90.18260,19:09:49,CERRAM
SS,851,2.6000,316.0380,186.06490,90.22170,19:10:41,CERRAM
SS,852,2.6000,301.4050,187.55440,90.24370,19:11:11,CERRAM
CO,HTchangeatPT=852OldHt=1.670m
CO,HTchangeatPT=851OldHt=1.670m
CO,HTchangeatPT=850OldHt=1.670m
SS,853,2.6000,290.3770,189.59390,90.27510,19:13:24,CERRAM
SS,854,2.6000,289.6920,189.31290,90.26050,19:13:40,CERRAM
SS,855,2.6000,279.2060,191.42430,90.33320,19:14:07,CERRAM
SS,856,2.6000,266.1280,193.57210,90.33330,19:14:57,CERRAM
SS,857,2.6000,255.3510,196.01560,90.36020,19:15:33,CERRAM
SS,858,2.6000,249.6060,197.14270,90.36330,19:16:22,CERRAM
SS,859,2.6000,214.0240,207.16370,90.44340,19:17:59,CERRAM
SS,860,2.6000,214.7020,211.35580,90.45000,19:18:22,CERRAM
SS,861,2.6000,216.3960,215.30260,90.42530,19:19:03,CERRAM
SS,862,2.6000,219.4930,219.38100,90.40120,19:19:34,CERRAM
SS,863,2.6000,229.0680,227.47380,90.34550,19:20:41,CERRAM
SS,864,2.6000,223.4490,223.35550,90.37240,19:21:09,CERRAM
SS,865,2.6000,222.0860,230.46070,90.22180,19:22:52,CERRAM
SS,866,3.6000,211.0690,236.36120,90.21340,19:23:38,CERRAM
SS,867,3.6000,219.4080,239.46190,90.19260,19:24:13,CERRAM
SS,868,1.6700,201.7450,239.00070,90.14040,19:30:42,PN
SS,869,1.6700,188.3540,239.05320,90.15580,19:30:57,PN
SS,870,1.6700,207.2200,234.14460,90.23050,19:31:17,PN
SS,871,1.6700,174.4110,239.14190,90.21550,19:31:37,PN
SS,872,1.6700,207.2290,234.14420,90.22590,19:32:05,PN
SS,873,1.6700,157.9520,239.17130,91.17510,19:32:52,PN
SS,874,1.6700,151.5470,239.26550,91.36170,19:33:41,PN
SS,875,1.6700,194.6680,233.44370,90.05000,19:33:59,PN
SS,876,1.6700,146.6030,239.26320,91.43250,19:34:20,PN
SS,877,1.6700,180.8370,233.28360,90.47470,19:34:44,PN
SS,878,1.6700,152.2970,238.56330,91.28470,19:35:20,CERCA
SS,879,1.6700,171.5470,232.55080,91.10400,19:36:34,PN

SS,880,1.6700,153.0560,230.36480,91.28400,19:37:35,CERCA
SS,881,1.6700,156.5540,229.20450,91.26350,19:37:47,CERCA
SS,882,1.6700,168.6630,228.24500,91.23590,19:38:00,CERCA
SS,883,1.6700,188.1750,227.33090,91.13410,19:38:25,CERCA
SS,884,1.6700,195.3080,227.03260,91.11370,19:38:34,CERCA
SS,885,1.6700,201.1480,226.00370,91.06450,19:38:53,CERCA
SS,886,1.6700,199.1930,221.06510,91.08450,19:39:27,CERCA
SS,887,1.6700,196.9430,216.40000,91.08450,19:39:42,CERCA
SS,888,1.6700,195.8820,211.00350,91.07490,19:40:19,CERCA
SS,889,1.6700,186.5280,197.10120,91.15000,19:40:52,CERCA
SS,890,1.6700,191.6140,193.38110,91.12380,19:41:19,CERCA
SS,891,1.6700,200.1770,189.56210,91.09150,19:41:35,CERCA
SS,892,1.6700,205.3260,188.59190,91.07070,19:42:10,CERCA
SS,893,1.6700,223.2290,187.25560,91.03490,19:42:18,CERCA
SS,894,1.6700,240.0750,186.12270,90.58260,19:42:41,CERCA
SS,895,1.6700,277.8690,184.05340,90.49040,19:43:35,CERCA
SS,896,1.6700,296.3680,183.14080,90.37180,19:44:35,CERCA
SS,897,1.6700,313.6800,182.33150,90.36460,19:44:49,CERCA
SS,898,2.6000,330.9620,181.58190,90.24300,19:45:49,CERCA
SS,899,2.6000,357.9770,180.39440,90.15380,19:47:11,CERCA
SS,900,1.6700,361.3340,177.07010,90.21140,19:49:42,PN
SS,901,1.6700,363.8140,174.47100,90.21490,19:50:02,PN
SS,902,1.6700,366.0750,171.51130,90.21490,19:50:29,PN
SS,903,1.6700,368.5510,168.39270,90.21180,19:50:53,PN
SS,904,1.6700,369.6770,166.48400,90.22500,19:51:12,PN
SS,905,1.6700,371.2010,164.35350,90.21420,19:51:53,PN
SS,906,1.6700,373.3740,162.26460,90.23490,19:52:15,PN
SS,907,1.6700,348.4280,170.21450,90.27030,19:52:33,PN
SS,908,1.6700,375.7100,160.40400,90.22230,19:52:48,PN
SS,909,1.6700,360.7960,166.46030,90.25340,19:53:10,PN
SS,910,1.6700,377.7080,159.01000,90.24400,19:53:30,PN
SS,911,1.6700,380.8400,157.20150,90.27300,19:53:58,PN
SS,912,1.6700,360.8670,166.44440,90.25120,19:54:43,PN
SS,913,1.6700,385.6860,155.04190,90.28130,19:54:57,PN
SS,914,1.6700,388.8580,153.30500,90.27500,19:55:28,PN
SS,915,1.6700,368.1180,161.57480,90.24050,19:55:43,PN
SS,916,1.6700,388.8510,153.30590,90.27400,19:56:08,PN
SS,917,1.6700,368.1250,161.57450,90.24060,19:56:36,PN
SS,918,1.6700,365.7630,156.18000,90.30250,19:57:19,PN
SS,919,1.6700,369.1840,159.34160,90.22300,19:57:36,PN
SS,920,1.6700,367.7150,157.48260,90.26430,19:57:50,PN
CO,Temp:18.0CPress:560.0mmHgPrism:17mm1127.08.1122:01:25
ST,147,,1,,1.5070,251.23051,0.00000
F1,1,1.6700,0.0000,0.00000,90.15450,22:01:26
CO,Temp:18.0CPress:560.0mmHgPrism:17mm1127.08.1122:04:17

CO,Usecurrentorientation
SS,921,1.6700,274.3260,0.00010,90.16190,22:06:51,
CO,Temp:18.0CPress:560.0mmHgPrism:17mm1127.08.1215:06:36
ST,147,,1,,1.5290,251.23051,0.00000
F1,1,1.6700,0.0000,0.00000,90.15480,15:06:37
SS,922,1.6700,274.3390,0.00010,90.15480,15:08:15,CHKGPS1
SS,923,1.6700,274.3380,359.59590,90.15480,15:08:37,CHKGPS1
SS,924,0.0000,118.4240,351.34490,93.30580,15:13:15,BBCO
SS,925,0.0000,110.6060,355.12360,93.40090,15:14:07,BBCO
SS,926,0.0000,88.7250,3.21330,94.26540,15:15:16,BBCO
SS,927,0.0000,54.7870,16.28280,97.33200,15:15:34,BBCO
SS,928,0.0000,37.3830,32.35480,101.00180,15:15:47,BBCO
SS,929,0.0000,32.1260,55.17290,103.52270,15:16:05,BBCO
SS,930,0.0000,31.2140,71.01450,104.20010,15:16:32,BBCO
SS,931,0.0000,36.2710,81.32320,101.40500,15:16:52,BBCO
SS,932,0.0000,36.2710,81.32320,101.40500,15:16:55,BBCO
SS,933,0.0000,49.9320,86.47360,98.30290,15:17:23,BBCO
SS,934,1.6700,206.8160,127.01360,91.45130,15:18:26,PN
SS,935,1.6700,229.4400,123.40490,91.36100,15:19:12,PN
SS,936,1.6700,245.8130,121.40230,91.22370,15:19:43,PN
SS,937,1.6700,242.5430,128.40310,90.33160,15:35:54,AUX1
SS,938,1.6700,206.0280,113.05540,90.55120,15:48:44,CERRAM
SS,939,1.6700,198.4340,107.57390,91.02580,15:49:21,CERRAM
SS,940,1.6700,192.8660,103.01090,91.00220,15:49:26,CERRAM
SS,941,1.6700,183.5860,98.35240,90.54090,15:50:28,CERRAM
SS,942,1.6700,185.1220,97.49220,90.55400,15:52:12,CERPARED
SS,943,1.6700,170.8510,93.37230,91.02410,15:52:52,PARED
SS,944,1.6700,159.4500,89.16290,91.13280,15:53:03,PARED
SS,945,1.6700,135.9780,77.37120,91.57490,15:53:57,PARED
SS,946,1.6700,127.4530,69.11150,92.09180,15:54:17,PARED
SS,947,1.6700,144.4840,68.07080,92.02350,15:54:44,PARED
SS,948,1.6700,158.6780,67.25070,91.45510,15:55:15,PARED
SS,949,1.6700,174.5820,66.51230,91.47250,15:55:50,PARED
SS,950,1.6700,214.2130,65.43110,91.32540,15:57:19,PARED
SS,951,3.6000,233.7770,63.26550,90.54080,15:59:07,PARED
SS,952,3.6000,250.0570,61.57300,90.48070,15:59:24,PARED
SS,953,3.6000,269.2190,60.22140,90.29250,16:00:08,PARED
SS,954,3.6000,275.8750,59.52300,90.19420,16:00:29,PARED
SS,955,3.6000,288.4850,59.04160,90.17070,16:00:46,PARED
SS,956,3.6000,303.0710,58.11400,90.18130,16:01:17,PARED
SS,957,3.6000,347.6580,58.37130,90.17130,16:04:06,PARED
SS,958,3.6000,347.6290,58.40070,90.17230,16:04:43,PARED
SS,959,3.6000,378.8920,58.57490,90.16130,16:05:30,PARED
SS,960,3.6000,398.1560,59.10150,90.17350,16:06:53,PARED
SS,961,3.6000,423.0320,59.21020,90.17030,16:07:33,PARED

SS,962,3.6000,445.4610,59.29530,90.17130,16:08:53,PARED
SS,963,3.6000,469.0280,57.51090,90.18230,16:10:46,PARED
SS,964,3.6000,470.6740,55.59210,90.16570,16:11:24,PARED
SS,965,3.6000,472.1520,54.46390,90.16570,16:11:50,PARED
SS,966,1.6700,475.5420,54.00480,90.29540,16:28:38,DEL2
SS,967,1.6700,462.9790,54.18500,90.31130,16:30:28,PN
SS,968,1.6700,459.8890,53.05140,90.31130,16:30:37,PN
SS,969,1.6700,461.5130,55.59370,90.31220,16:31:12,PN
SS,970,1.6700,446.5240,51.45360,90.32380,16:31:47,PN
SS,971,1.6700,457.6290,57.52570,90.32070,16:31:52,PN
SS,972,1.6700,442.9840,53.47500,90.29250,16:32:08,PN
SS,973,1.6700,424.7930,57.50230,90.33030,16:32:38,PN
SS,974,1.6700,440.6420,56.11480,90.32450,16:32:54,PN
SS,975,1.6700,425.4710,55.53300,90.33480,16:33:07,PN
SS,976,1.6700,439.9320,57.42100,90.32520,16:33:25,PN
SS,977,1.6700,426.8810,54.15100,90.32360,16:33:40,PN
SS,978,1.6700,428.7610,51.57030,90.31200,16:34:40,PN
SS,979,1.6700,400.1210,57.22590,90.35160,16:35:01,PN
SS,980,1.6700,431.6140,50.13150,90.29320,16:35:10,PN
SS,981,1.6700,398.5630,55.18320,90.33040,16:35:21,PN
SS,982,1.6700,435.5690,48.48480,90.33480,16:35:36,PN
SS,983,3.6000,438.8750,48.53390,90.33230,16:37:03,PN
SS,984,1.6700,398.8430,52.40020,90.28470,16:37:36,PN
SS,985,3.6000,426.0400,48.06060,90.19030,16:38:33,PN
SS,986,3.6000,414.5650,50.35200,90.17380,16:38:49,PN
SS,987,2.5000,434.2980,45.50400,90.27060,16:40:11,PN
SS,988,5.0000,440.2850,45.45460,90.32250,16:43:10,BRIO
SS,989,5.0000,441.2100,44.50330,90.29440,16:43:46,BRIO
SS,990,5.0000,457.5420,41.46450,90.32200,16:47:36,BRIO
SS,991,5.0000,453.0870,40.14490,90.32070,16:50:23,PN
SS,992,5.0000,448.7910,41.43400,90.29480,16:50:39,PN
SS,993,1.6700,438.1380,40.12090,90.33040,16:51:15,PN
SS,994,1.6700,430.9720,41.53040,90.36140,16:51:33,PN
SS,995,1.6700,436.6900,37.52370,90.32550,16:53:10,PN
SS,996,1.6700,420.3590,40.08520,90.35510,16:53:53,PN
SS,997,1.6700,410.9780,41.45030,90.36490,16:54:23,PN
SS,998,1.6700,399.5280,44.38200,90.35580,16:55:05,PN
SS,999,1.6700,415.7420,45.04370,90.36550,16:55:35,PN
SS,1000,1.6700,397.1150,45.45130,90.36050,16:56:10,PN
SS,1001,1.6700,414.4870,45.28310,90.37240,16:56:39,PN
SS,1002,1.6700,394.2460,47.56120,90.30060,16:57:28,PN
SS,1003,1.6700,417.2400,48.37260,90.34570,16:58:18,PN
SS,1004,1.6700,389.7240,49.41350,90.31090,16:58:28,PN
SS,1005,1.6700,412.4300,50.46570,90.33230,16:58:52,PN
SS,1006,1.6700,386.0490,51.44510,90.34080,16:59:10,PN

SS,1007,1.6700,409.8910,53.37580,90.33460,17:00:11,PN
SS,1008,1.6700,383.6170,53.43380,90.33250,17:00:25,PN
SS,1009,1.6700,409.6360,56.32090,90.35170,17:00:48,PN
SS,1010,1.6700,382.0180,56.12180,90.34350,17:01:02,PN
SS,1011,1.6700,362.0880,55.59260,90.36390,17:02:28,PN
SS,1012,1.6700,339.2450,56.13470,90.37170,17:02:46,PN
SS,1013,1.6700,367.1530,52.56070,90.35350,17:03:06,PN
SS,1014,1.6700,341.1640,54.15240,90.35000,17:03:24,PN
SS,1015,1.6700,373.0520,50.11040,90.33330,17:03:53,PN
SS,1016,1.6700,344.6850,51.47520,90.32200,17:03:58,PN
SS,1017,1.6700,349.6480,48.40090,90.30190,17:04:30,PN
SS,1018,1.6700,383.0540,45.40070,90.29380,17:04:47,PN
SS,1019,1.6700,354.4230,46.01410,90.31200,17:05:05,PN
SS,1020,1.6700,360.1550,44.37550,90.33510,17:05:25,PN
SS,1021,1.6700,364.0030,43.30480,90.38400,17:05:47,PN
SS,1022,1.6700,399.5650,41.24580,90.37290,17:06:04,PN
SS,1023,1.6700,369.9640,41.55350,90.38110,17:06:22,PN
SS,1024,1.6700,415.0280,37.54130,90.36490,17:07:06,PN
SS,1025,1.6700,379.1450,40.10360,90.38270,17:07:22,PN
SS,1026,1.6700,386.2260,38.50160,90.39110,17:08:01,PN
SS,1027,1.6700,390.5600,37.52090,90.39590,17:08:32,PN
SS,1028,1.6700,394.6580,36.10500,90.40020,17:09:07,PN
SS,1029,1.6700,426.4060,34.53070,90.36360,17:09:40,PN
SS,1030,1.6700,402.8560,34.56290,90.40530,17:09:56,PN
SS,1031,1.6700,432.4190,34.12400,90.33480,17:10:16,PN
SS,1032,1.6700,409.1810,33.34190,90.41280,17:10:37,PN
SS,1033,1.6700,431.2160,33.21320,90.34170,17:12:07,PN
SS,1034,1.6700,428.3790,29.34220,90.33170,17:12:48,PN
SS,1035,1.6700,424.9240,29.34270,90.34270,17:13:06,PN
SS,1036,1.6700,427.6250,27.47470,90.33520,17:13:29,PN
SS,1037,1.6700,424.1980,27.48440,90.34420,17:13:51,PN
SS,1038,1.6700,418.8290,29.32490,90.42080,17:14:21,.
SS,1039,1.6700,421.1670,27.56280,90.41400,17:14:26,.
SS,1040,1.6700,404.0410,29.32360,90.39180,17:14:41,.
SS,1041,1.6700,409.3940,27.55000,90.42380,17:15:10,.
SS,1042,1.6700,391.6810,29.35330,90.38520,17:15:32,.
SS,1043,1.6700,398.1430,27.49490,90.42430,17:15:53,.
SS,1044,1.6700,383.3700,29.37440,90.37240,17:17:01,.
SS,1045,1.6700,387.3230,27.56390,90.37200,17:17:17,.
SS,1046,1.6700,383.3740,28.01540,90.47300,17:17:36,.
SS,1047,1.6700,379.8010,29.43530,90.49540,17:17:53,.
SS,1048,1.6700,392.3350,23.39290,90.37360,17:19:47,.
SS,1049,1.6700,392.4160,23.39190,90.37170,17:20:21,.
SS,1050,3.5000,390.2080,23.37270,90.32040,17:21:41,PN
SS,1051,3.6000,380.4220,21.56190,90.46260,17:28:03,BRIO

SS,1052,3.6000,383.6780,19.47110,90.46260,17:29:13,BRIO
SS,1053,3.6000,389.1770,17.10050,90.46530,17:30:57,BRIO
SS,1054,3.6000,395.0500,15.04260,90.45130,17:31:28,BRIO
SS,1055,3.6000,400.2350,13.53390,90.46120,17:32:40,BRIO
SS,1056,1.6700,416.8640,13.52530,90.53010,17:35:37,PN
SS,1057,1.6700,409.3980,13.56560,90.53070,17:35:52,PN
SS,1058,1.6700,416.0910,14.37540,90.23080,17:36:17,PN
SS,1059,1.6700,402.0500,14.44480,90.53310,17:36:36,PN
SS,1060,1.6700,415.5080,15.06040,90.22360,17:37:21,PN
SS,1061,1.6700,409.6950,15.07110,90.25400,17:38:18,PN
SS,1062,3.6000,405.5300,14.58030,90.16580,17:39:19,PN
SS,1063,3.6000,399.1050,15.57190,90.42470,17:39:36,PN
SS,1064,3.6000,429.2960,15.59000,90.12340,17:40:55,PN
SS,1065,3.6000,409.3350,16.41340,90.46130,17:41:24,PN
SS,1066,3.6000,434.6210,15.58460,90.13340,17:42:06,PN
SS,1067,3.6000,424.2060,16.19100,90.34480,17:43:29,PN
SS,1068,3.6000,417.8310,16.23020,90.44310,17:43:54,PN
SS,1069,3.6000,395.1000,19.22110,90.35380,17:45:42,PN
SS,1070,1.6700,397.8120,22.12400,90.36020,17:47:12,PN
SS,1071,1.6700,407.0930,22.22360,90.35420,17:47:31,PN
SS,1072,1.6700,408.3910,21.42230,90.35550,17:47:47,PN
SS,1073,1.6700,415.5080,21.40060,90.34390,17:51:02,PN
SS,1074,1.6700,425.1840,22.10540,90.34100,17:51:25,PN
SS,1075,1.6700,419.3560,22.24360,90.34100,17:51:41,PN
SS,1076,1.6700,427.2720,23.39020,90.33510,17:52:08,PN
SS,1077,1.6700,422.1610,23.39020,90.35290,17:52:30,PN
SS,1078,1.6700,421.7730,23.39300,90.35290,17:54:04,PN
SS,1079,1.6700,417.3000,23.39270,90.41460,17:55:29,PN
SS,1080,3.6000,406.5000,23.37290,90.29340,17:58:03,PN
SS,1081,1.6700,384.2260,29.12530,90.36390,17:59:28,PN
SS,1082,1.6700,391.7120,29.32530,90.38470,17:59:40,PN
SS,1083,1.6700,380.9080,29.12450,90.50020,18:00:17,PN
SS,1084,1.6700,398.7590,31.30280,90.41110,18:00:40,PN
SS,1085,1.6700,372.5540,29.15210,91.01540,18:01:16,PN
SS,1086,1.6700,411.2470,33.23100,90.41180,18:02:02,PN
SS,1087,1.6700,420.4860,33.22100,90.40000,18:02:22,PN
SS,1088,1.6700,426.4490,33.23530,90.38040,18:02:43,PN
SS,1089,1.6700,427.8280,33.24530,90.33410,18:02:59,PN
SS,1090,1.6700,431.6980,33.23010,90.35020,18:03:27,PN
SS,1091,1.6700,432.8320,34.51180,90.33290,18:03:49,PN
SS,1092,1.6700,429.2510,34.53460,90.33290,18:04:01,PN
SS,1093,1.6700,429.2510,34.53450,90.33290,18:04:05,PN
SS,1094,1.6700,427.6070,34.55500,90.36240,18:04:17,PN
SS,1095,1.6700,417.2770,35.00150,90.37360,18:04:37,PN
SS,1096,1.6700,408.3390,34.59430,90.39050,18:05:02,PN

SS,1097,1.6700,394.3440,34.59430,90.41370,18:05:35,PN
SS,1098,1.6700,380.6140,34.58310,90.44340,18:06:01,PN
SS,1099,1.6700,369.8980,33.27590,90.41080,18:06:23,PN
SS,1100,1.6700,366.6040,34.53570,90.40310,18:06:39,PN
SS,1101,1.6700,364.7810,34.17390,90.39430,18:06:54,PN
SS,1102,1.6700,350.6550,34.20330,90.40410,18:07:22,PN
SS,1103,1.6700,350.5640,35.02560,90.41280,18:07:53,PN
SS,1104,3.6000,359.6130,33.14360,90.47070,18:10:34,PN
SS,1105,3.6000,344.1930,33.13470,90.43590,18:10:52,PN
SS,1106,3.6000,327.8920,33.22560,90.47100,18:12:05,PN
SS,1107,3.6000,303.1240,33.01560,90.51290,18:12:54,PN
SS,1108,1.6700,342.6780,35.00140,90.42470,18:14:06,PN
SS,1109,1.6700,341.8020,34.18240,90.40410,18:14:19,PN
SS,1110,1.6700,281.1170,33.24130,90.49550,18:14:56,PN
SS,1111,1.6700,268.9230,36.36220,90.51270,18:15:56,PN
SS,1112,1.6700,325.4590,34.51480,90.44250,18:16:14,PN
SS,1113,1.6700,324.9460,35.40570,90.54270,18:16:26,PN
SS,1114,1.6700,323.9520,36.35300,90.58220,18:16:39,PN
SS,1115,1.6700,311.7720,36.58050,91.00450,18:17:07,PN
SS,1116,1.6700,311.8100,35.49090,90.56400,18:17:26,PN
SS,1117,1.6700,310.3630,34.39110,90.46480,18:17:40,PN
SS,1118,1.6700,309.3660,33.56330,90.46480,18:17:50,PN
SS,1119,1.6700,289.6190,33.29530,90.49330,18:18:28,PN
SS,1120,1.6700,287.1740,32.09450,91.15380,18:18:50,PN
SS,1121,1.6700,285.0280,34.28430,90.51330,18:19:13,PN
SS,1122,1.6700,272.9630,32.25510,91.17350,18:19:36,PN
SS,1123,1.6700,285.4610,34.42570,90.58150,18:19:58,PN
SS,1124,1.6700,278.5480,33.20110,90.50590,18:20:20,PN
SS,1125,1.6700,272.9400,34.38210,90.52260,18:20:59,PN
SS,1126,1.6700,280.4890,35.42080,90.58500,18:21:11,PN
SS,1127,1.6700,266.5620,37.51560,90.53340,18:21:24,PN
SS,1128,1.6700,270.6540,38.23470,90.53010,18:21:37,PN
SS,1129,1.6700,275.5030,38.02130,91.02570,18:21:53,PN
SS,1130,1.6700,260.2150,41.27560,90.56020,18:22:13,PN
SS,1131,1.6700,265.0530,42.02160,90.56180,18:22:33,PN
SS,1132,1.6700,273.5910,40.22120,91.08230,18:22:49,PN
SS,1133,1.6700,253.4840,46.59150,90.57530,18:23:14,PN
SS,1134,1.6700,249.9080,46.44590,91.21070,18:23:29,PN
SS,1135,1.6700,269.2710,43.16140,91.06240,18:23:47,PN
SS,1136,1.6700,258.0030,47.28500,90.56560,18:24:23,PN
SS,1137,1.6700,261.5290,45.43080,91.01000,18:24:39,PN
SS,1138,1.6700,248.1910,50.42400,90.58000,18:25:14,PN
SS,1139,1.6700,266.5900,47.13170,90.58380,18:25:27,PN
SS,1140,1.6700,252.7820,50.35070,90.57280,18:25:41,PN
SS,1141,1.6700,255.1470,50.43140,90.40520,18:26:04,PN

SS,1142,1.6700,268.9540,49.24280,90.37140,18:26:33,PN
SS,1143,1.6700,278.4020,45.12180,90.55150,18:26:51,PN
SS,1144,1.6700,274.6270,48.29140,90.37550,18:27:05,PN
SS,1145,1.6700,279.6390,44.03360,90.52240,18:27:19,PN
SS,1146,1.6700,282.2520,45.24520,90.36390,18:27:33,PN
SS,1147,1.6700,287.0810,41.27310,90.59250,18:28:11,PN
SS,1148,1.6700,292.2920,43.31470,90.39370,18:28:30,PN
SS,1149,1.6700,299.7070,40.43360,90.54250,18:28:46,PN
SS,1150,1.6700,299.6260,41.25140,90.42340,18:29:01,PN
SS,1151,1.6700,312.2530,41.40090,90.35510,18:29:31,PN
SS,1152,1.6700,313.0470,41.15210,90.47000,18:29:45,PN
SS,1153,1.6700,303.0740,38.52460,90.59440,18:29:58,PN
SS,1154,1.6700,303.7520,39.12400,90.54180,18:30:17,PN
SS,1155,1.6700,320.8400,41.57070,90.37490,18:30:38,PN
SS,1156,1.6700,309.4400,37.47510,90.57110,18:30:54,PN
SS,1157,1.6700,322.8180,41.54300,90.42440,18:31:09,PN
SS,1158,1.6700,312.0250,38.48330,90.52330,18:31:39,PN
SS,1159,1.6700,337.8420,41.50100,90.42090,18:31:55,PN
SS,1160,1.6700,319.6360,37.11520,90.57300,18:32:28,PN
SS,1161,1.6700,342.3680,39.17230,90.42090,18:32:46,PN
SS,1162,1.6700,353.7640,39.11020,90.42440,18:33:25,PN
SS,1163,1.6700,364.7420,39.16320,90.41470,18:33:56,PN
SS,1164,1.6700,364.4160,37.52480,90.45470,18:34:18,PN
SS,1165,1.6700,366.4290,40.22020,90.39210,18:36:01,PN
SS,1166,1.6700,353.6240,43.30460,90.39040,18:37:07,PN
SS,1167,1.6700,344.6280,45.17360,90.30540,18:38:42,PN
SS,1168,1.6700,331.9420,45.19310,90.31450,18:39:02,PN
SS,1169,1.6700,316.6450,45.20420,90.31450,18:39:23,PN
SS,1170,1.6700,301.0740,45.31440,90.32410,18:39:48,PN
SS,1171,1.6700,289.6360,48.29240,90.34130,18:40:17,PN
SS,1172,1.6700,301.3060,49.02380,90.33450,18:40:41,PN
SS,1173,1.6700,314.1670,49.36270,90.32060,18:41:04,PN
SS,1174,1.6700,327.1980,50.16320,90.31220,18:41:26,PN
SS,1175,1.6700,338.4080,50.47250,90.31220,18:41:44,PN
SS,1176,1.6700,349.3950,51.16110,90.33170,18:42:00,PN
SS,1177,1.6700,367.6800,52.03450,90.35450,18:42:26,PN
SS,1178,1.6700,367.4200,54.18130,90.34580,18:42:50,PN
SS,1179,1.6700,365.3970,56.55150,90.36100,18:43:16,PN
SS,1180,1.6700,346.4700,56.50470,90.38020,18:43:47,PN
SS,1181,1.6700,348.1690,53.52040,90.35190,18:44:33,PN
SS,1182,1.6700,322.3340,56.11560,90.38240,18:45:00,PN
SS,1183,1.6700,321.9630,53.49150,90.35160,18:45:26,PN
SS,1184,1.6700,301.3430,56.18040,90.39110,18:45:43,PN
SS,1185,1.6700,300.6540,53.49370,90.36080,18:46:00,PN
SS,1186,1.6700,276.7930,57.08510,90.38420,18:46:16,PN

SS,1187,1.6700,273.9390,58.49160,90.41490,18:46:42,PN
SS,1188,1.6700,276.8330,53.49290,90.36230,18:46:55,PN
SS,1189,1.6700,260.2980,59.39080,90.48380,18:47:10,PN
SS,1190,1.6700,257.0810,54.35400,90.45250,18:47:27,PN
SS,1191,1.6700,258.3460,57.47050,90.44480,18:47:43,PN
SS,1192,1.6700,243.8710,58.47320,90.53140,18:48:06,PN
SS,1193,1.6700,240.3670,55.18110,91.00070,18:48:24,PN
SS,1194,1.6700,244.2350,60.29390,90.56250,18:48:39,PN
SS,1195,1.6700,235.8950,59.52560,91.02350,18:49:06,PN
SS,1196,1.6700,229.3600,60.40070,91.05550,18:49:31,PN
SS,1197,1.6700,232.3580,61.41450,91.05430,18:49:51,PN
SS,1198,1.6700,226.1090,60.30240,91.40000,18:50:48,LAMAGUA
SS,1199,1.6700,223.1040,61.18090,91.41380,18:51:05,LAMAGUA
SS,1200,1.6700,209.9220,62.50540,91.47000,18:51:20,LAMAGUA
SS,1201,1.6700,211.3240,63.44480,91.11060,18:52:51,PN
SS,1202,1.6700,203.2990,65.26450,91.13190,18:53:33,PN
SS,1203,1.6700,181.2270,64.50250,91.21510,18:53:56,PN
SS,1204,1.6700,180.8560,65.59240,91.22100,18:54:11,PN
SS,1205,1.6700,175.9530,63.26370,92.07360,18:55:16,LAMAGUA
SS,1206,1.6700,153.0130,63.05460,92.25340,18:55:28,LAMAGUA
SS,1207,1.6700,141.8960,62.53440,92.38400,18:56:13,PN
SS,1208,1.6700,141.9180,65.42380,91.42530,18:56:33,PN
SS,1209,1.6700,141.4000,63.56140,92.10560,18:56:46,PN
SS,1210,1.6700,142.2330,67.06550,91.42430,18:57:04,PN
SS,1211,1.6700,141.5380,64.54030,92.03130,18:57:21,PN
SS,1212,1.6700,123.3600,66.38350,91.58120,18:57:38,PN
SS,1213,1.6700,119.5030,65.40220,92.43310,18:58:14,PN
SS,1214,1.6700,121.4210,70.26260,92.03010,18:58:57,PN
SS,1215,1.6700,126.7550,74.03060,91.57270,18:59:18,PN
SS,1216,1.6700,124.5300,74.37520,92.30420,19:00:01,PN
SS,1217,1.6700,130.4220,78.02150,91.52430,19:00:21,PN
SS,1218,1.6700,134.1790,77.28410,91.50560,19:00:37,PN
SS,1219,1.6700,136.2420,91.08520,92.33190,19:04:02,PN
SS,1220,1.6700,149.0840,90.04320,92.00100,19:04:23,PN
SS,1221,1.6700,153.5970,89.32220,91.15120,19:04:46,PN
SS,1222,1.6700,167.0700,95.13570,91.02540,19:05:15,PN
SS,1223,1.6700,165.6930,96.55200,91.57500,19:05:31,PN
SS,1224,1.6700,157.5870,98.16080,92.09500,19:05:57,PN
SS,1225,1.6700,149.3840,98.56040,92.26300,19:06:36,PN
SS,1226,2.6000,152.9440,104.45150,91.54060,19:07:15,PN
SS,1227,2.6000,154.3170,104.58290,92.00280,19:07:31,PN
SS,1228,2.6000,164.7180,105.14430,91.56090,19:07:50,PN
SS,1229,2.6000,166.7820,104.41570,91.44190,19:08:06,PN
SS,1230,2.6000,174.6970,102.37470,91.31440,19:08:26,PN
SS,1231,2.6000,178.2290,101.23290,91.22110,19:08:39,PN

SS,1232,2.6000,183.9880,101.42110,90.48110,19:09:00,PN
SS,1233,2.6000,173.0310,98.41270,90.43160,19:09:41,PN
SS,1234,2.6000,146.2100,109.04120,92.07200,19:11:24,BRIO
SS,1235,2.6000,138.7380,102.43430,92.14030,19:11:52,BRIO
SS,1236,2.6000,130.5860,98.03500,92.26020,19:12:26,BRIO
SS,1237,2.6000,122.9290,91.34500,92.22360,19:12:55,BRIO
SS,1238,2.6000,115.4220,88.28070,92.41350,19:13:22,BRIO
SS,1239,0.5000,83.1470,81.53360,94.51340,19:15:10,BRIO
CO,HTchangeatPT=1239OldHt=2.600m
SS,1240,2.6000,67.5710,86.38310,94.27340,19:16:05,BRIO
SS,1241,2.6000,49.0260,88.11300,96.28080,19:16:36,BRIO
SS,1242,2.6000,43.6840,82.23340,96.22550,19:17:28,PN
SS,1243,2.6000,47.7850,76.32260,95.59280,19:18:11,PN
SS,1244,2.6000,60.0840,78.41220,94.47440,19:18:57,PN
SS,1245,2.6000,70.1990,75.25270,94.04410,19:19:19,PN
SS,1246,2.6000,82.2050,75.59320,93.21230,19:19:45,PN
SS,1247,2.6000,88.3240,75.46540,92.51300,19:20:06,PN
SS,1248,2.6000,91.6000,76.12410,92.40080,19:20:24,PN
SS,1249,2.6000,91.9930,74.24160,92.40080,19:20:40,PN
SS,1250,2.6000,94.8460,74.16340,92.52590,19:20:51,PN
SS,1251,2.6000,94.8390,76.25530,92.58480,19:21:23,PN
SS,1252,2.6000,103.6210,75.09340,92.38090,19:21:28,PN
SS,1253,2.6000,103.5800,68.37280,92.45440,19:21:52,PN
SS,1254,2.6000,103.7610,64.53310,92.44340,19:22:13,PN
SS,1255,2.6000,104.7610,63.00050,92.54430,19:22:29,PN
SS,1256,2.6000,106.2980,62.03570,92.59440,19:22:42,PN
SS,1257,2.6000,114.8670,61.59130,92.40020,19:23:06,PN
SS,1258,2.6000,122.0250,60.06070,92.18580,19:23:29,PN
SS,1259,2.6000,124.3630,59.49480,92.22530,19:23:44,PN
SS,1260,2.6000,125.3600,59.38270,92.33510,19:24:28,LAMAGUA
SS,1261,2.6000,127.1930,54.19540,92.38330,19:25:47,LAMAGUA
SS,1262,2.6000,125.0220,53.22570,92.37420,19:26:06,LAMAGUA
SS,1263,2.6000,130.2120,48.24120,92.33490,19:26:33,LAMAGUA
SS,1264,2.6000,143.0350,42.40080,92.18220,19:27:11,LAMAGUA
SS,1265,2.6000,154.6070,39.56490,92.09360,19:27:34,LAMAGUA
SS,1266,2.6000,164.0800,40.47500,91.59570,19:28:05,LAMAGUA
SS,1267,2.6000,173.0650,38.20220,91.52110,19:29:00,LAMAGUA
SS,1268,2.6000,122.7730,54.46170,92.14260,19:30:55,LAMAGUA
SS,1269,2.6000,108.9550,52.24590,92.36290,19:31:34,LAMAGUA
SS,1270,2.6000,109.0230,52.22030,92.36230,19:32:52,PN
SS,1271,2.6000,97.2220,52.45240,93.07010,19:33:31,PN
SS,1272,2.6000,84.3230,53.28450,93.30030,19:34:09,PN
SS,1273,2.6000,71.2300,56.12570,94.08500,19:34:50,PN
SS,1274,2.6000,56.7200,56.33440,95.19290,19:35:22,PN
SS,1275,2.6000,51.1960,55.59580,96.14590,19:35:37,PN

SS,1276,2.6000,45.8270,55.26170,95.13100,19:36:03,PN
SS,1277,2.6000,43.5400,55.15000,95.50200,19:36:22,PN
SS,1278,2.6000,42.6770,55.07430,96.38210,19:36:47,PN
SS,1279,2.6000,45.6180,67.44110,94.22340,19:47:56,PN
SS,1280,2.6000,48.9520,68.47130,94.17010,19:48:13,PN
SS,1281,2.6000,52.3790,69.14230,95.18450,19:48:53,PN
SS,1282,2.6000,50.7530,48.37070,96.05390,19:50:45,PN
SS,1283,2.6000,48.0110,48.10270,95.03460,19:51:01,PN
SS,1284,2.6000,46.1940,47.06000,95.59350,19:51:16,PN
SS,1285,2.6000,60.3560,35.26270,94.56080,19:52:01,PN
SS,1286,2.6000,58.0650,33.19580,93.59500,19:52:24,PN
SS,1287,2.6000,56.9470,31.56570,94.02230,19:52:37,PN
SS,1288,2.6000,55.4830,30.10100,95.03420,19:52:53,PN
SS,1289,2.6000,71.9950,24.23430,94.12280,19:53:35,PN
SS,1290,2.6000,70.9670,22.35540,93.19290,19:53:51,PN
SS,1291,2.6000,70.3210,21.15420,93.24010,19:54:03,PN
SS,1292,2.6000,69.5500,20.05300,94.05360,19:54:19,PN
SS,1293,2.6000,81.2500,13.21370,93.33100,19:54:56,PN
SS,1294,2.6000,81.2450,14.03170,93.09200,19:55:08,PN
SS,1295,2.6000,82.5060,15.11540,93.12370,19:55:23,PN
SS,1296,2.6000,85.9800,16.57050,93.40090,19:55:47,PN
SS,1297,2.6000,98.0470,9.36200,93.21580,19:56:40,LAMAGUA
SS,1298,2.6000,95.8860,6.48320,92.40060,19:57:13,LAMAGUA
SS,1299,2.6000,95.6080,5.40130,92.43400,19:58:03,PN
SS,1300,2.6000,95.0250,4.56330,93.05160,19:58:15,PN
SS,1301,2.6000,107.6180,359.59520,92.37500,19:58:57,PN
SS,1302,2.6000,108.0540,0.52190,92.22110,19:59:12,PN
SS,1303,2.6000,111.5970,1.58400,92.56460,20:00:07,LAMAGUA
SS,1304,2.6000,127.3040,355.53040,92.35360,20:01:39,LAMAGUA
SS,1305,2.6000,126.1700,355.10110,92.04170,20:02:20,PN
SS,1306,2.6000,125.7130,353.59590,92.20260,20:03:38,PN
SS,1307,2.6000,121.6180,351.53170,92.14570,20:04:56,BBCO
SS,1308,2.6000,121.1410,350.39480,92.27240,20:05:30,BRIO
SS,1309,2.6000,126.3180,347.15060,92.01500,20:09:36,BRIO
SS,1310,2.6000,132.5920,351.17210,91.50200,20:11:43,PN
SS,1311,2.6000,133.2680,353.01080,91.59280,20:13:15,LAMAGUA
SS,1312,2.6000,147.3290,349.59390,91.47170,20:13:24,LAMAGUA
SS,1313,1.6700,144.7580,348.56300,91.55530,20:16:51,PN
CO,HTchangeatPT=1313OldHt=2.600m
SS,1314,2.6000,145.3280,347.11470,92.30290,20:18:43,PN
SS,1315,2.6000,145.3280,347.11470,92.30310,20:18:46,PN
SS,1316,2.6000,144.0960,343.56410,91.36140,20:20:31,BRIO
SS,1317,2.6000,161.1170,345.05410,91.27440,20:24:05,BRIO
CO,Temp:18.0CPress:560.0mmHgPrism:17mm1127.08.1220:29:05
CO,Usecurrentorientation

SS,1318,2.6000,171.0810,347.07040,91.53170,20:29:36,LAMAGUA
SS,1319,1.6700,192.6090,349.00570,91.56380,20:30:53,LAMAGUA
SS,1320,1.6700,203.4860,351.06570,91.50510,20:31:29,LAMAGUA
SS,1321,1.6700,210.8210,352.52120,91.48260,20:31:55,LAMAGUA
SS,1322,1.6700,216.7090,357.52320,91.44120,20:32:40,LAMAGUA
SS,1323,1.6700,220.0940,357.53560,91.29570,20:33:14,PN
SS,1324,1.6700,221.7320,357.53430,91.32360,20:33:29,PN
SS,1325,1.6700,223.1670,357.55450,91.37550,20:33:43,PN
SS,1326,1.6700,236.8230,357.58050,91.34330,20:34:33,BRIO
SS,1327,1.6700,216.3250,352.59590,91.36510,20:35:44,PN
SS,1328,1.6700,229.5310,353.07450,91.32060,20:39:20,BRIO
SS,1329,1.6700,219.0950,347.34250,91.38270,20:41:14,BRIO
SS,1330,1.6700,211.5450,344.43040,91.40470,20:41:57,BRIO
SS,1331,3.6000,202.0890,342.04360,91.11590,20:44:35,BRIO
CO,HTchangeatPT=1331OldHt=5.000m
SS,1332,5.0000,190.6010,340.01200,90.53260,20:47:48,BRIO
SS,1333,5.0000,190.6060,340.01130,90.53300,20:48:15,BRIO
SS,1334,5.6000,174.0950,339.58460,90.39430,20:51:08,BRIO
SS,1335,5.0000,169.6510,342.44270,90.59130,20:52:07,PN
SS,1336,5.0000,169.1540,343.52400,90.40380,20:52:59,PN
SS,1337,2.6000,188.5730,344.04070,91.15230,20:53:47,PN
SS,1338,2.6000,193.4970,343.21250,91.29020,20:54:01,PN
SS,1339,2.6000,220.9910,0.29310,91.24400,20:56:45,LAMAGUA
SS,1340,2.6000,223.4030,0.19150,91.07270,20:56:58,LAMAGUA
SS,1341,2.6000,226.5460,0.28570,91.06420,20:57:12,LAMAGUA
SS,1342,2.6000,228.1700,0.32130,91.17480,20:57:45,LAMAGUA
SS,1343,2.6000,235.7410,0.26250,91.16100,20:57:51,LAMAGUA
SS,1344,2.6000,238.9560,0.24500,91.20190,20:58:28,BRIO
SS,1345,2.6000,244.9090,3.30590,91.23180,20:58:49,BRIO
SS,1346,2.6000,250.1190,7.34180,91.15310,20:59:04,BRIO
SS,1347,2.6000,245.4000,7.35540,91.12310,20:59:23,PN
SS,1348,2.6000,240.9360,3.49210,91.11180,20:59:37,PN
SS,1349,2.6000,236.2520,7.35270,91.07150,20:59:59,PN
SS,1350,2.6000,234.5640,4.34590,91.16290,21:00:12,PN
SS,1351,2.6000,233.8230,7.44180,91.08050,21:00:27,PN
SS,1352,2.6000,232.0400,4.44570,91.08560,21:00:36,PN
SS,1353,2.6000,230.7990,7.54580,91.23260,21:01:22,PN
SS,1354,2.6000,229.4790,4.54540,91.23260,21:01:28,PN
SS,1355,2.6000,238.0430,13.52390,91.21270,21:01:52,PN
SS,1356,2.6000,240.8870,14.00340,91.05540,21:02:14,PN
SS,1357,2.6000,243.2750,14.02460,91.16230,21:02:33,PN
SS,1358,2.6000,255.5700,14.20000,91.16230,21:03:15,BRIO
SS,1359,2.6000,258.3320,16.56310,91.16470,21:03:27,BRIO
SS,1360,2.6000,261.5750,20.36460,91.13090,21:03:43,BRIO
SS,1361,2.6000,248.1460,20.52430,91.14190,21:04:16,PN

SS,1362,2.6000,245.5050,17.17580,91.16280,21:04:31,PN
SS,1363,2.6000,244.7440,20.56150,91.07580,21:04:43,PN
SS,1364,2.6000,242.3750,17.21390,91.02140,21:05:05,PN
SS,1365,2.6000,242.3190,20.43000,91.20040,21:05:54,LAMAGUA
SS,1366,2.6000,248.5670,23.29060,91.18160,21:06:08,LAMAGUA
SS,1367,2.6000,239.6620,17.30530,91.18040,21:06:32,LAMAGUA
SS,1368,2.6000,251.4410,23.07500,91.14480,21:06:56,LAMAGUA
SS,1369,2.6000,258.1880,22.34480,91.18230,21:07:25,LAMAGUA
SS,1370,2.6000,264.9620,22.19130,91.16290,21:07:41,BRIO
SS,1371,2.6000,269.8290,25.19050,91.10570,21:08:00,BRIO
SS,1372,2.6000,263.6940,26.23060,91.10370,21:08:19,PN
SS,1373,2.6000,260.7690,27.04120,91.13470,21:08:58,LAMAGUA
SS,1374,2.6000,261.3900,29.00370,91.12440,21:09:08,LAMAGUA
SS,1375,2.6000,256.5530,30.52000,91.14590,21:09:29,LAMAGUA
SS,1376,2.6000,265.0840,31.09120,91.13050,21:10:24,LAMAGUA
SS,1377,2.6000,270.1510,29.58100,91.09150,21:10:56,PN
SS,1378,2.6000,279.3590,29.23380,91.08520,21:11:19,PN
SS,1379,2.6000,287.0920,28.55090,91.09590,21:11:56,BRIO
SS,1380,2.6000,270.5640,25.33370,91.16570,21:12:24,BRIO
SS,1381,2.6000,295.8480,30.10080,91.06270,21:13:02,BRIO
SS,1382,2.6000,315.3550,31.42480,91.00420,21:15:35,BRIO
SS,1383,2.6000,336.1370,32.11300,90.54230,21:16:24,BRIO
SS,1384,1.0000,353.0480,31.42150,91.06450,21:21:19,BRIO
SS,1385,2.6000,367.9220,30.01060,90.52490,21:22:18,BRIO
SS,1386,2.6000,373.5170,28.55020,90.46350,21:22:38,BRIO
SS,1387,2.6000,378.3780,29.11110,90.46350,21:23:08,PN
SS,1388,1.6700,370.7100,31.03430,90.56570,21:24:17,PN
SS,1389,1.6700,266.6020,33.11020,91.23400,21:27:31,LAMAGUA
SS,1390,1.6700,261.3910,35.59270,91.24530,21:27:41,LAMAGUA
SS,1391,1.6700,256.8310,38.04020,91.25310,21:27:52,LAMAGUA
SS,1392,1.6700,250.7650,42.04270,91.29310,21:28:22,LAMAGUA
SS,1393,1.6700,241.4980,44.01420,91.31340,21:29:13,LAMAGUA
SS,1394,1.6700,243.3680,46.55090,91.31550,21:29:22,LAMAGUA
SS,1395,1.6700,236.6140,49.26260,91.34380,21:29:47,LAMAGUA
SS,1396,1.6700,238.8260,51.28160,91.32440,21:30:10,LAMAGUA
SS,1397,1.6700,234.2440,55.16050,91.36070,21:30:40,LAMAGUA
SS,1398,1.6700,229.9120,57.23120,91.37170,21:31:16,LAMAGUA
SS,1399,1.6700,227.7140,59.37530,91.37170,21:31:41,LAMAGUA
SS,1400,1.6700,224.2330,61.02260,91.39520,21:32:08,LAMAGUA
SS,1401,0.0000,93.7950,36.17300,94.19000,21:34:54,PN
SS,1402,0.0000,116.1570,39.40540,93.22560,21:35:18,PN
SS,1403,1.6700,123.3090,74.17330,92.36290,21:37:00,PN
SS,1404,1.6700,127.8680,77.21380,92.21200,21:37:14,PN
SS,1405,1.6700,116.1310,77.21000,92.43500,21:37:29,PN
SS,1406,0.0000,159.7040,41.48150,92.42470,21:38:42,PN

SS,1407,1.6700,189.0280,103.09250,91.03420,21:39:41,PN
SS,1408,1.6700,185.9050,104.19180,91.42370,21:40:12,PN
SS,1409,1.6700,178.2810,105.08270,91.55340,21:40:32,PN
SS,1410,1.6700,169.3330,107.05430,92.10500,21:41:09,PN
SS,1411,1.6700,161.6890,107.20580,92.16000,21:41:13,PN
SS,1412,1.6700,159.2700,108.26410,92.08330,21:41:40,PN
SS,1413,1.6700,153.6940,108.50170,92.07210,21:41:45,PN
SS,1414,1.6700,194.9820,108.14530,91.07450,21:42:01,PN
SS,1415,1.6700,158.2200,115.05270,92.07010,21:42:19,PN
SS,1416,1.6700,171.3530,119.39130,91.57020,21:43:12,PN
SS,1417,1.6700,181.5260,122.49460,91.57020,21:43:45,PN
SS,1418,2.6000,200.6100,123.32140,91.32170,21:44:51,PN
SS,1419,2.6000,212.5790,122.01430,91.26240,21:45:25,PN
SS,1420,0.0000,111.6090,30.55200,93.41240,21:50:37,PN
SS,1421,0.5000,155.8390,246.11540,91.50330,22:01:28,PN
SS,1422,0.5000,160.5850,249.22490,91.41120,22:01:49,PN
SS,1423,0.5000,170.6420,253.16120,91.36550,22:02:06,PN
SS,1424,0.5000,178.0810,255.30220,91.32250,22:02:24,PN
SS,1425,0.5000,190.2510,258.22020,91.23050,22:02:54,PN
SS,1426,0.5000,199.4090,259.29550,91.20160,22:03:37,PN
SS,1427,0.5000,44.0140,259.36200,91.18580,22:03:56,PN
SS,1428,0.5000,219.1820,259.32400,91.13500,22:04:23,PN
SS,1429,0.5000,188.5410,252.35280,90.31120,22:06:21,PN
SS,1430,0.5000,173.5270,244.28050,90.36040,22:06:39,PN
SS,1431,0.5000,178.5020,236.57400,90.43220,22:07:05,PN
SS,1432,0.5000,209.5120,256.11520,91.03130,22:07:41,PN
SS,1433,0.0000,174.7410,248.11070,90.46540,22:08:28,PN
SS,1434,0.0000,120.7270,187.19370,93.53560,22:10:55,LAMAGUA
SS,1435,0.0000,130.6480,189.39570,93.36110,22:11:31,LAMAGUA
SS,1436,0.0000,138.4910,190.18290,93.23340,22:12:56,LAMAGUA
CO,Temp:18.0CPress:560.0mmHgPrism:17mm1127.08.1314:58:49
ST,147,,1,,1.5490,251.23051,0.00000
F1,1,1.6700,0.0000,0.00000,90.16100,14:58:50
SS,1437,1.6700,274.3370,0.00020,90.16100,14:59:47,CHKGPS1
CO,Temp:18.0CPress:560.0mmHgPrism:17mm1127.08.1315:02:18
CO,Usecurrentorientation
SS,1438,1.6700,287.1050,2.08030,91.17440,15:02:39,BRIO
SS,1439,1.6700,296.1890,2.32540,91.19450,15:03:33,BRIO
SS,1440,1.6700,304.9020,3.04510,91.14350,15:05:55,BRIO
SS,1441,1.6700,319.3560,4.13090,91.13560,15:06:00,BRIO
SS,1442,1.6700,330.1410,4.58550,91.08120,15:07:39,BRIO
SS,1443,1.6700,303.5950,0.14180,90.19040,15:10:56,PN
SS,1444,1.6700,318.1640,2.19390,90.26340,15:11:25,PN
SS,1445,1.6700,333.0280,3.17140,90.22300,15:12:03,PN
SS,1446,1.6700,346.5760,6.24440,90.36550,15:12:48,PN

SS,1447,1.6700,385.3210,6.01120,90.27280,15:14:01,PN
SS,1448,1.6700,405.6430,6.52320,90.18450,15:14:42,PN
SS,1449,1.6700,401.7490,7.30510,90.45530,15:16:51,PBCO
SS,1450,1.6700,393.6070,7.04090,90.50170,15:17:08,PBCO
SS,1451,1.6700,317.0580,258.03390,90.00040,15:25:31,DEL3
SS,1452,3.6000,348.2000,168.27100,90.39050,15:37:33,BRIO
SS,1453,3.6000,341.3200,170.41510,90.34480,15:38:12,BRIO
SS,1454,3.6000,335.1530,173.02230,90.41410,15:39:27,BRIO
SS,1455,3.6000,325.3240,174.42330,90.40460,15:40:14,BRIO
SS,1456,3.6000,309.8240,176.09430,90.43340,15:41:08,BRIO
SS,1457,3.6000,294.9470,177.19200,90.45570,15:44:46,BRIO
SS,1458,3.6000,266.0530,178.55040,90.48440,15:44:57,BRIO
SS,1459,3.6000,247.2360,180.08070,90.50450,15:45:22,BRIO
SS,1460,3.6000,238.6350,180.14080,90.58290,15:45:55,BRIO
SS,1461,3.6000,226.0500,182.15110,90.51100,15:46:59,BRIO
SS,1462,3.6000,214.6360,183.48340,90.58150,15:47:17,BRIO
SS,1463,3.6000,200.5350,185.52500,91.09140,15:48:04,BRIO
SS,1464,3.6000,191.7680,188.02530,91.13150,15:48:46,BRIO
SS,1465,3.6000,183.6730,190.38010,91.16550,15:49:12,BRIO
SS,1466,3.6000,175.6470,192.52030,91.14510,15:49:28,BRIO
SS,1467,3.6000,163.9390,194.48410,91.18440,15:50:13,BRIO
SS,1468,3.6000,146.5680,195.13580,91.33010,15:50:55,BRIO
SS,1469,3.6000,134.2800,194.44510,91.41500,15:51:13,BRIO
SS,1470,3.6000,119.2690,194.16400,91.47320,15:52:01,BRIO
SS,1471,3.6000,104.5900,193.10230,92.01290,15:52:37,BRIO
SS,1472,3.6000,89.2680,194.03490,92.38300,15:53:34,BRIO
SS,1473,3.6000,79.4330,198.53270,92.46000,15:53:54,BRIO
SS,1474,3.6000,75.6770,206.11040,92.50190,15:54:32,BRIO
SS,1475,3.6000,73.1080,213.55540,93.11120,15:57:10,BRIO
SS,1476,5.0000,78.7590,227.44300,91.32390,15:57:29,BRIO
CO,HTchangeatPT=1475OldHt=5.000m
SS,1477,5.0000,86.7630,239.13050,91.30100,15:59:15,BRIO
SS,1478,5.0000,92.4880,245.25010,91.33520,15:59:58,BRIO
SS,1479,5.0000,99.4120,254.53110,91.26310,16:01:05,BRIO
SS,1480,5.0000,110.6540,266.09250,91.21550,16:02:08,BRIO
SS,1481,5.0000,123.0990,271.25290,91.21270,16:05:44,BRIO
SS,1482,5.0000,139.0450,274.55500,90.56530,16:07:41,BRIO
SS,1483,5.0000,155.4510,275.51010,91.04260,16:08:38,BRIO
SS,1484,3.6000,146.4570,268.19010,91.03390,16:10:33,PN
SS,1485,3.6000,138.2620,265.58560,91.14130,16:10:55,PN
SS,1486,3.6000,129.6430,267.32580,91.19550,16:11:24,PN
SS,1487,3.6000,123.4620,265.46290,91.25550,16:13:13,PN
SS,1488,3.6000,126.6890,259.17400,91.20390,16:14:19,PN
SS,1489,3.6000,113.2280,258.17200,91.29150,16:15:12,PN
SS,1490,3.6000,111.1940,258.25510,91.54170,16:15:18,PN

SS,1491,3.6000,105.3820,252.35570,92.01260,16:15:54,PN
SS,1492,3.6000,106.2230,252.34110,91.36080,16:16:21,PN
SS,1493,3.6000,114.4370,249.57040,91.28050,16:17:18,PN
SS,1494,3.6000,106.9510,241.33480,91.54140,16:17:23,PN
SS,1495,3.6000,98.0290,241.49080,91.50460,16:17:54,PN
SS,1496,3.6000,95.9780,241.25230,92.04290,16:18:19,PN
SS,1497,3.6000,89.0600,233.27010,92.14500,16:18:57,PN
SS,1498,3.6000,90.3370,233.12440,91.57510,16:19:15,PN
SS,1499,3.6000,95.0150,232.40510,92.08280,16:19:38,PN
SS,1500,3.6000,90.4790,222.03450,92.12090,16:20:23,PN
SS,1501,3.6000,84.3660,220.20020,92.11340,16:20:49,PN
SS,1502,3.6000,80.1810,213.43460,92.31130,16:21:27,PN
SS,1503,3.6000,81.6070,213.48160,92.03390,16:22:34,PN
SS,1504,3.6000,91.7670,214.20310,91.50270,16:22:42,PN
SS,1505,3.6000,93.3730,214.28480,92.39200,16:23:51,LAMAGUA
SS,1506,3.6000,128.7800,258.54130,91.46060,16:24:32,LAMAGUA
SS,1507,3.6000,120.6370,252.56590,91.48000,16:25:27,LAMAGUA
SS,1508,3.6000,123.2360,248.03340,91.53150,16:26:24,LAMAGUA
SS,1509,3.6000,114.9110,244.02070,91.59380,16:27:01,LAMAGUA
SS,1510,3.6000,111.0800,241.32500,92.06530,16:28:17,LAMAGUA
SS,1511,3.6000,106.5620,236.46410,92.04450,16:28:23,LAMAGUA
SS,1512,3.6000,94.8230,209.31050,92.26410,16:29:07,LAMAGUA
SS,1513,3.6000,100.6540,230.25250,92.19220,16:30:55,LAMAGUA
SS,1514,3.6000,91.3600,209.06040,91.39020,16:32:14,PN
SS,1515,3.6000,86.2590,205.07230,91.57220,16:32:58,PN
SS,1516,3.6000,84.4440,204.26320,92.28190,16:33:51,PN
SS,1517,3.6000,89.7760,197.46030,92.19100,16:34:16,PN
SS,1518,1.6700,100.4360,204.06410,92.40080,16:35:01,PN
SS,1519,3.6000,103.7500,196.14240,92.08400,16:35:38,PN
SS,1520,1.6700,110.9330,199.13530,92.35520,16:36:10,PN
SS,1521,1.6700,113.1120,196.40090,92.37110,16:38:07,PN
SS,1522,1.6700,123.6140,198.51570,92.24080,16:38:13,PN
SS,1523,1.6700,107.8740,203.57510,93.14470,16:40:21,PN
SS,1524,0.5000,122.8940,204.01520,93.10190,16:41:47,PN
SS,1525,1.6700,133.4610,198.22070,92.15060,16:42:28,PN
SS,1526,1.6700,133.7230,197.29350,92.31540,16:43:13,PN
SS,1527,1.6700,150.6280,197.53380,92.13470,16:43:36,PN
SS,1528,1.6700,150.6420,198.59240,91.55440,16:43:41,PN
SS,1529,1.6700,160.0260,198.10110,91.52210,16:43:59,PN
SS,1530,1.6700,161.6010,197.17160,92.02000,16:44:19,PN
SS,1531,1.6700,170.6070,197.13020,91.52580,16:44:33,PN
SS,1532,1.6700,171.1100,197.39420,91.50010,16:44:50,PN
SS,1533,1.6700,173.4880,196.09230,91.50300,16:45:03,PN
SS,1534,1.6700,180.6650,194.27190,91.25590,16:45:28,PN
SS,1535,1.6700,181.7990,193.39150,91.38470,16:45:42,PN

SS,1536,1.6700,191.4790,191.28290,91.12530,16:46:20,PN
SS,1537,1.6700,191.1390,191.05470,91.28570,16:46:25,PN
SS,1538,1.6700,202.6810,188.37270,91.10590,16:46:54,PN
SS,1539,1.6700,202.4340,188.25040,91.16390,16:46:59,PN
SS,1540,1.6700,220.4210,186.34150,91.16340,16:47:18,PN
SS,1541,1.6700,222.2510,186.55270,91.04320,16:47:31,PN
SS,1542,1.6700,237.4420,185.36540,90.59420,16:47:54,PN
SS,1543,1.6700,235.0500,185.04170,91.17090,16:48:07,PN
SS,1544,1.6700,268.4310,183.53210,90.52200,16:49:19,PN
SS,1545,1.6700,252.0750,183.47260,91.19270,16:49:32,PN
SS,1546,1.6700,269.8060,182.26110,91.15030,16:49:58,PN
SS,1547,1.6700,278.1070,182.38080,90.47100,16:50:31,PN
SS,1548,1.6700,283.4890,181.56580,90.43220,16:51:33,PN
SS,1549,1.6700,297.6590,179.56540,90.31530,16:52:07,PN
SS,1550,1.6700,283.9290,180.01010,91.05390,16:52:22,PN
SS,1551,1.6700,314.7820,178.03480,90.21360,16:52:51,PN
SS,1552,1.6700,321.4620,177.22380,90.22080,16:53:37,PN
SS,1553,1.6700,332.9550,175.24000,90.23490,16:55:03,PN
SS,1554,1.6700,327.0910,175.06470,91.00390,16:55:08,PN
SS,1555,1.6700,344.8130,175.32150,90.22430,16:56:10,PN
SS,1556,1.6700,335.0570,177.10490,90.22020,16:56:26,PN
SS,1557,1.6700,328.8210,178.00450,90.22020,16:57:21,PN
SS,1558,1.6700,332.1930,180.26260,90.22460,16:57:26,PN
SS,1559,1.6700,312.0400,180.02440,90.24200,16:58:13,PN
SS,1560,1.6700,326.1390,180.39160,90.17040,16:58:30,PN
SS,1561,1.6700,298.3380,180.40010,90.33190,16:58:50,PN
SS,1562,1.6700,313.9340,180.46580,90.19200,16:59:08,PN
SS,1563,1.6700,303.8440,181.45210,90.17510,16:59:45,PN
SS,1564,1.6700,284.1080,182.47230,90.44410,17:00:03,PN
SS,1565,1.6700,314.8200,183.27120,90.28410,17:00:13,PN
SS,1566,1.6700,296.4340,183.38450,90.31010,17:00:40,PN
SS,1567,1.6700,298.5290,186.34060,90.31450,17:00:55,PN
SS,1568,1.6700,288.8820,187.51290,90.37140,17:01:27,PN
SS,1569,1.6700,274.3100,186.14070,90.39400,17:01:50,PN
SS,1570,1.6700,280.1510,189.07060,90.39180,17:02:05,PN
SS,1571,1.6700,269.6030,190.35470,90.44130,17:02:44,PN
SS,1572,1.6700,253.7180,187.30180,90.49490,17:03:04,PN
SS,1573,1.6700,258.5730,192.11480,90.50520,17:03:22,PN
SS,1574,1.6700,246.1980,194.02280,90.52420,17:03:49,PN
SS,1575,1.6700,231.0660,189.42250,90.52170,17:04:02,PN
SS,1576,1.6700,234.5390,196.12060,90.54120,17:04:14,PN
SS,1577,1.6700,218.9210,191.23220,90.56020,17:04:29,PN
SS,1578,1.6700,218.9480,197.13180,91.00350,17:04:51,PN
SS,1579,1.6700,205.6820,193.20350,90.59400,17:05:21,PN
SS,1580,1.6700,199.1090,206.28250,90.44480,17:05:54,PN

SS,1581,1.6700,197.6480,197.09520,91.04160,17:06:10,PN
SS,1582,1.6700,205.0690,206.44470,90.58050,17:06:52,PN
SS,1583,1.6700,197.8880,208.50400,90.53530,17:07:15,PN
SS,1584,1.6700,207.3430,210.22590,91.03260,17:07:29,PN
SS,1585,1.6700,207.9600,212.35470,91.02100,17:07:48,PN
SS,1586,1.6700,199.5020,214.46410,90.58560,17:07:58,PN
SS,1587,1.6700,208.5450,213.33170,90.56030,17:08:07,PN
SS,1588,1.6700,210.8800,217.18580,90.54240,17:08:31,PN
SS,1589,1.6700,211.2850,221.41470,90.51480,17:09:03,PN
SS,1590,1.6700,190.8040,209.54120,91.15450,17:09:26,PN
SS,1591,1.6700,204.9100,224.39010,90.44040,17:09:53,PN
SS,1592,1.6700,192.6720,214.36540,91.11330,17:10:12,PN
SS,1593,1.6700,202.0310,227.15000,90.42120,17:10:29,PN
SS,1594,1.6700,194.0910,220.02160,91.12510,17:10:47,PN
SS,1595,1.6700,214.6360,227.44240,90.42470,17:11:09,PN
SS,1596,1.6700,191.8470,225.46120,91.18450,17:11:36,PN
SS,1597,1.6700,210.2050,230.05550,90.36050,17:11:48,PN
SS,1598,1.6700,206.8050,232.56030,90.26530,17:12:08,PN
SS,1599,1.6700,174.9320,226.32400,91.28060,17:12:37,PN
SS,1600,1.6700,208.2280,235.48330,90.15100,17:12:52,PN
SS,1601,1.6700,153.0000,227.08090,91.37140,17:13:29,PN
SS,1602,1.6700,201.7730,233.23080,90.10170,17:13:44,PN
SS,1603,1.6700,146.5890,229.51100,91.44160,17:14:03,PN
SS,1604,1.6700,195.9060,230.23250,90.10530,17:14:17,PN
SS,1605,1.6700,192.7100,229.07390,90.44060,17:14:35,PN
SS,1606,1.6700,145.9350,236.08060,91.43120,17:14:53,PN
SS,1607,1.6700,184.7660,231.46380,90.48270,17:15:13,PN
SS,1608,1.6700,148.3250,243.49220,91.39400,17:15:39,PN
SS,1609,1.6700,191.2360,233.33110,90.08170,17:15:54,PN
SS,1610,1.6700,154.0010,249.08480,91.36460,17:16:16,PN
SS,1611,1.6700,188.2450,236.11270,90.19160,17:16:35,PN
SS,1612,1.6700,173.7250,233.14550,91.07240,17:17:08,PN
SS,1613,1.6700,168.5850,255.12230,91.27500,17:17:45,PN
SS,1614,1.6700,164.8350,235.40390,91.07330,17:17:50,PN
SS,1615,1.6700,172.8820,236.26290,90.31530,17:18:18,PN
SS,1616,1.6700,186.1250,259.29090,91.19260,17:18:54,PN
SS,1617,1.6700,169.8310,239.39400,90.27150,17:18:59,PN
SS,1618,1.6700,167.2280,243.45100,90.43120,17:19:24,PN
SS,1619,1.6700,165.9320,245.53190,91.06080,17:19:57,PN
SS,1620,1.6700,171.9440,249.48500,91.14440,17:21:12,PN
SS,1621,1.6700,192.7430,237.40410,90.06480,17:22:09,PN
SS,1622,1.6700,178.7030,253.28420,91.22430,17:22:26,PN
SS,1623,1.6700,190.1160,239.49360,90.14570,17:22:44,PN
SS,1624,1.6700,187.6010,242.45200,90.06170,17:23:06,PN
SS,1625,1.6700,189.8930,254.49420,91.14450,17:23:21,PN

SS,1626,1.6700,191.0100,246.19280,90.10500,17:23:40,PN
SS,1627,1.6700,197.2170,255.42400,91.14470,17:24:06,PN
SS,1628,1.6700,176.4940,248.49410,90.16000,17:24:21,PN
SS,1629,1.6700,181.6400,251.09240,90.19110,17:24:39,PN
SS,1630,1.6700,206.1480,254.47020,90.49130,17:24:54,PN
SS,1631,1.6700,191.6650,248.51370,90.10300,17:25:13,PN
SS,1632,1.6700,206.3020,246.57320,90.10310,17:25:34,PN
SS,1633,1.6700,206.4170,243.15250,90.13310,17:25:53,PN
SS,1634,1.6700,222.6680,254.53220,90.48420,17:26:10,PN
SS,1635,1.6700,195.6020,243.22310,90.11110,17:26:34,PN
SS,1636,1.6700,209.4870,245.26470,90.13310,17:27:06,PN
SS,1637,1.6700,215.0560,243.18200,90.19430,17:27:36,PN
SS,1638,1.6700,217.4650,249.22230,90.05360,17:28:18,PN
SS,1639,1.6700,227.2300,242.30430,90.21180,17:28:39,PN
SS,1640,1.6700,223.0610,245.39140,90.15340,17:28:53,PN
SS,1641,2.6000,244.5780,243.08310,90.08360,17:29:32,PN
SS,1642,2.6000,240.9550,246.41210,90.00380,17:29:56,PN
SS,1643,2.6000,261.7360,243.09020,90.07240,17:30:26,PN
SS,1644,2.6000,246.4250,248.07150,90.04330,17:31:50,PN
SS,1645,2.6000,236.3810,248.01190,89.54080,17:32:12,PN
SS,1646,2.6000,233.2080,250.56210,89.53210,17:32:39,PN
SS,1647,2.6000,232.1820,252.19580,89.57320,17:32:56,PN
SS,1648,2.6000,224.0470,253.15140,89.55180,17:33:14,PN
SS,1649,2.6000,216.7730,253.50470,89.54200,17:33:33,PN
SS,1650,3.6000,238.1290,250.12090,90.11410,17:34:11,PN
SS,1651,3.6000,205.1190,253.32000,89.35260,17:34:55,PN
SS,1652,3.6000,197.2180,253.21170,89.39460,17:35:14,PN
SS,1653,3.6000,199.6550,255.32460,90.28250,17:35:33,PN
SS,1654,3.6000,215.1560,255.04440,90.13590,17:36:04,PN
SS,1655,3.6000,237.9930,250.14520,90.11530,17:36:21,PN
SS,1656,3.6000,223.5050,254.53040,90.21270,17:36:42,PN
SS,1657,3.6000,233.0070,254.14010,90.21270,17:37:08,PN
SS,1658,3.6000,239.6510,255.50350,90.18480,17:37:50,PN
SS,1659,1.6700,250.2780,255.56320,90.51520,17:38:53,CERCA
SS,1660,1.6700,245.4680,257.54150,90.52520,17:39:47,CERCA
SS,1661,1.6700,243.3060,258.10340,90.54300,17:40:04,CERCA
SS,1662,1.6700,244.6270,258.43410,90.58440,17:40:55,CERCA
SS,1663,1.6700,254.9890,258.10220,90.56280,17:43:59,CERCA
SS,1664,1.6700,257.0820,258.36140,91.08490,17:44:54,PN
SS,1665,1.6700,255.5210,255.40420,90.57220,17:45:25,PN
SS,1666,1.6700,268.3950,258.51520,91.01500,17:45:37,PN
SS,1667,1.6700,279.8770,259.00090,91.01100,17:46:22,BRIO
SS,1668,1.6700,286.2020,255.51370,90.58220,17:46:40,BRIO
SS,1669,2.6000,176.3590,259.05100,91.39240,17:52:39,LAMAGUA
SS,1670,2.6000,165.0010,255.58180,91.46090,17:53:23,LAMAGUA

SS,1671,2.6000,154.1650,253.05480,91.52530,17:54:10,LAMAGUA
SS,1672,2.6000,145.4520,249.40450,92.01570,17:54:56,LAMAGUA
SS,1673,2.6000,144.3370,244.19390,92.01570,17:55:30,LAMAGUA
SS,1674,2.6000,140.7830,238.52010,92.07430,17:56:44,LAMAGUA
SS,1675,2.6000,142.4560,232.44000,92.01510,17:57:26,LAMAGUA
SS,1676,2.6000,144.2680,227.15350,92.04510,17:58:13,LAMAGUA
SS,1677,2.6000,152.9800,225.33450,91.50260,17:59:11,LAMAGUA
SS,1678,5.0000,183.4650,224.50470,91.20050,18:02:37,LAMAGUA
SS,1679,5.0000,192.6740,223.45250,91.13060,18:04:25,LAMAGUA
SS,1680,1.6700,191.8700,221.05040,91.47480,18:05:52,LAMAGUA
SS,1681,1.6700,190.7780,217.24190,91.43470,18:06:34,LAMAGUA
SS,1682,1.6700,188.0410,213.47090,91.52200,18:07:05,LAMAGUA
SS,1683,1.6700,184.8820,210.53080,91.53370,18:08:44,LAMAGUA
SS,1684,1.6700,185.1370,208.38360,91.48230,18:08:50,LAMAGUA
CO,Temp:18.0CPress:560.0mmHgPrism:17mm1127.08.1320:14:41
ST,1451,,147,,1.4530,329.26441,0.00000
F1,147,1.6700,0.0000,0.00000,89.56300,20:14:44
SS,1685,1.6700,317.0600,0.00020,89.56310,20:17:07,CHKDEL1
SS,1686,1.6700,47.0750,208.50540,94.27570,20:21:50,BRIO
SS,1687,1.6700,38.1120,197.10100,95.50360,20:22:41,BRIO
SS,1688,1.6700,32.6320,183.07080,98.51460,20:22:56,BRIO
SS,1689,1.6700,31.0790,170.23240,99.42220,20:23:45,BRIO
SS,1690,1.6700,28.7870,156.07370,100.41050,20:24:34,BRIO
SS,1691,1.6700,28.2100,132.03040,100.44120,20:25:01,BRIO
SS,1692,1.6700,21.6180,82.41380,103.29380,20:25:41,BRIO
SS,1693,1.6700,18.4760,58.45360,105.45440,20:31:33,BRIO
SS,1694,1.6700,21.2430,352.44080,105.32330,20:31:59,BRIO
SS,1695,1.6700,29.6970,330.23210,100.53400,20:32:23,BRIO
SS,1696,1.6700,44.5130,314.11530,96.30250,20:33:03,BRIO
SS,1697,1.6700,52.1150,312.12460,95.33000,20:33:21,BRIO
SS,1698,1.6700,62.6690,312.31330,94.45230,20:33:41,BRIO
SS,1699,1.6700,74.4810,316.42160,93.48380,20:34:09,BRIO
SS,1700,1.6700,81.5090,323.19290,94.02350,20:34:26,BRIO
SS,1701,1.6700,91.3490,327.43150,93.06130,20:35:03,BRIO
SS,1702,1.6700,102.3990,334.57130,93.11590,20:35:16,BRIO
SS,1703,1.6700,121.0640,337.20340,92.40150,20:35:50,BRIO
SS,1704,2.6000,138.2740,338.09210,92.04040,20:37:08,BRIO
SS,1705,2.6000,138.2740,338.09210,92.04040,20:37:13,BRIO
SS,1706,2.6000,158.1210,338.41130,91.48250,20:37:51,BRIO
SS,1707,2.6000,170.0770,339.25090,91.36040,20:38:07,BRIO
SS,1708,2.6000,180.2270,341.15520,91.30510,20:38:30,BRIO
SS,1709,2.6000,187.3940,342.22420,91.18350,20:38:55,BRIO
SS,1710,2.6000,194.6520,343.49130,91.04160,20:39:07,BRIO
SS,1711,2.6000,200.0760,346.05580,91.07400,20:39:54,BRIO
SS,1712,2.6000,212.9420,352.09500,91.16310,20:40:42,BRIO

SS,1713,2.6000,220.5810,355.19570,91.08020,20:41:12,BRIO
SS,1714,2.6000,223.8560,357.53520,91.12300,20:41:29,BRIO
SS,1715,2.6000,228.5640,0.07550,91.15500,20:41:53,BRIO
SS,1716,2.6000,235.4470,1.58570,91.07330,20:42:09,BRIO
SS,1717,1.6700,203.4660,345.06200,90.31280,20:43:57,PN
SS,1718,1.6700,227.7290,355.21560,90.20420,20:44:17,PN
SS,1719,1.6700,191.9760,341.31000,90.34420,20:44:30,PN
SS,1720,1.6700,186.6500,339.46330,90.35330,20:44:50,PN
SS,1721,1.6700,176.3820,337.02230,90.48490,20:45:13,PN
SS,1722,1.6700,180.1310,335.39250,90.40520,20:45:29,PN
SS,1723,1.6700,184.3440,333.43160,90.34550,20:45:42,PN
SS,1724,1.6700,185.9480,333.08400,90.24110,20:46:00,PN
SS,1725,1.6700,171.9280,337.54330,91.37260,20:46:21,PN
SS,1726,1.6700,191.5500,332.36340,90.16060,20:46:40,PN
SS,1727,1.6700,195.4350,331.30460,90.15290,20:46:54,PN
SS,1728,1.6700,164.7100,336.59000,91.43440,20:47:11,PN
SS,1729,1.6700,197.9660,331.40330,90.36320,20:47:38,PN
SS,1730,1.6700,148.8130,336.08290,91.53370,20:47:54,PN
SS,1731,1.6700,191.3610,326.35450,90.14090,20:48:19,PN
SS,1732,1.6700,186.4960,326.41250,90.13370,20:48:40,PN
SS,1733,1.6700,131.6550,336.01540,92.08420,20:48:57,PN
SS,1734,1.6700,186.4690,323.52580,90.16250,20:49:14,PN
SS,1735,1.6700,187.3870,322.11140,90.23230,20:49:26,PN
SS,1736,1.6700,121.8010,336.41170,92.26440,20:49:40,PN
SS,1737,1.6700,178.5440,321.55390,90.21140,20:49:57,PN
SS,1738,1.6700,166.4990,322.01290,90.25140,20:50:16,PN
SS,1739,1.6700,108.6480,334.34460,92.38300,20:50:30,PN
SS,1740,1.6700,154.4890,322.19070,90.27150,20:50:45,PN
SS,1741,1.6700,100.7230,332.33130,92.59410,20:50:59,PN
SS,1742,1.6700,160.6400,325.17350,90.28470,20:51:15,PN
SS,1743,1.6700,95.2790,330.12100,93.02000,20:51:26,PN
SS,1744,1.6700,161.4860,329.44370,90.42430,20:51:41,PN
SS,1745,1.6700,160.8810,330.42470,91.00090,20:51:58,PN
SS,1746,1.6700,160.9370,335.13230,91.07460,20:52:23,PN
SS,1747,1.6700,81.3610,319.52460,93.50170,20:52:38,PN
SS,1748,1.6700,148.5680,331.39140,91.10500,20:52:55,PN
SS,1749,1.6700,82.5000,321.01560,93.50070,20:53:19,PN
SS,1750,1.6700,148.0790,332.12260,91.20550,20:53:33,PN
SS,1751,1.6700,142.7650,334.42200,91.27280,20:53:50,PN
SS,1752,1.6700,140.4520,333.06290,91.28190,20:54:09,PN
SS,1753,1.6700,139.3620,332.18260,91.08150,20:54:23,PN
SS,1754,1.6700,136.8910,331.31010,90.41590,20:54:38,PN
SS,1755,1.6700,127.8270,330.43150,90.42340,20:54:54,PN
SS,1756,1.6700,48.5450,304.37170,95.24090,20:55:19,PN
SS,1757,1.6700,127.5180,331.19200,90.44030,20:55:37,PN

SS,1758,1.6700,123.2580,332.34420,91.41400,20:55:57,PN
SS,1759,1.6700,38.6680,307.49160,96.31500,20:56:16,PN
SS,1760,1.6700,114.0550,329.00220,91.08070,20:56:35,PN
SS,1761,1.6700,112.3200,330.07160,91.12080,20:56:47,PN
SS,1762,1.6700,110.4750,331.09120,91.51140,20:57:05,PN
SS,1763,1.6700,29.6020,307.14220,98.14040,20:57:18,PN
SS,1764,1.6700,100.3580,327.21180,91.28220,20:57:31,PN
SS,1765,1.6700,100.3580,327.21170,91.28220,20:57:35,PN
SS,1766,1.6700,99.5040,327.47390,91.22170,20:57:42,PN
SS,1767,1.6700,22.0650,308.55030,100.56520,20:57:58,PN
SS,1768,1.6700,91.7050,323.42110,92.24020,20:58:11,PN
SS,1769,1.6700,84.2910,318.28570,93.09370,20:58:31,PN
SS,1770,1.6700,15.4390,318.23020,104.33260,20:58:44,PN
SS,1771,1.6700,77.6940,314.58420,92.59280,20:58:59,PN
SS,1772,1.6700,10.4130,340.10470,109.49330,20:59:24,PN
SS,1773,1.6700,72.3680,310.45360,93.08080,20:59:44,PN
SS,1774,1.6700,58.8270,303.35500,93.34030,21:00:11,PN
SS,1775,1.6700,48.0870,300.21400,94.07360,21:00:44,PN
SS,1776,1.6700,44.7010,303.05290,93.53240,21:01:03,PN
SS,1777,1.6700,37.9320,295.59130,94.33540,21:01:26,PN
SS,1778,1.6700,35.0680,300.49050,94.41310,21:01:38,PN
SS,1779,1.6700,25.5580,297.04260,95.51050,21:01:57,PN
SS,1780,1.6700,26.3330,301.02270,95.48290,21:02:09,PN
SS,1781,1.6700,27.5800,292.44020,97.22450,21:02:34,PN
SS,1782,1.6700,28.8600,283.21180,98.19010,21:02:39,PN
SS,1783,1.6700,10.2340,80.53550,112.00510,21:03:13,PN
SS,1784,1.6700,18.6100,266.14340,102.30480,21:03:33,PN
SS,1785,1.6700,9.3580,238.40370,118.21520,21:03:58,PN
SS,1786,1.6700,16.6750,106.43470,104.33350,21:04:20,PN
SS,1787,1.6700,9.1930,239.21260,118.51110,21:05:03,PN
SS,1788,1.6700,16.4250,133.28500,102.10360,21:05:25,PN
SS,1789,1.6700,11.1620,279.44030,110.33550,21:05:53,PN
SS,1790,1.6700,10.4750,299.01570,105.35110,21:06:40,PN
SS,1791,1.6700,10.1100,315.04300,104.58250,21:06:51,PN
SS,1792,1.6700,5.3000,337.59550,102.29250,21:07:09,PN
SS,1793,1.6700,3.6190,49.01140,106.52550,21:07:47,PN
SS,1794,1.6700,20.9920,173.16460,100.22260,21:08:10,PN
SS,1795,1.6700,5.8330,131.33560,105.05270,21:08:33,PN
SS,1796,1.6700,23.9650,184.23340,98.36040,21:08:48,PN
SS,1797,1.6700,12.1590,109.33260,100.18220,21:09:07,PN
SS,1798,1.6700,14.0210,136.16230,99.05330,21:09:41,PN
SS,1799,1.6700,24.9590,192.02200,97.13560,21:09:59,PN
SS,1800,1.6700,12.3570,167.13500,100.46410,21:10:10,PN
SS,1801,1.6700,23.2950,195.47170,97.21390,21:10:47,PN
SS,1802,2.6000,33.3270,208.50360,94.38200,21:11:44,PN

SS,1803,2.6000,34.1290,213.25290,97.03160,21:12:16,PBCO
SS,1804,2.6000,33.3330,224.26010,100.13090,21:12:34,PN
SS,1805,2.6000,46.7810,226.39010,97.19360,21:13:26,PN
SS,1806,2.6000,56.7470,227.52590,95.58470,21:13:55,PN
SS,1807,2.6000,12.0310,227.00020,116.20110,21:14:31,PBCO
SS,1808,2.6000,67.6550,224.43130,93.39250,21:15:05,PN
SS,1809,2.6000,67.5400,224.03270,93.18480,21:15:18,PN
SS,1810,2.6000,22.4610,252.54500,106.26410,21:15:49,PBCO
SS,1811,2.6000,68.4520,221.01090,92.30150,21:16:06,PBCO
SS,1812,2.6000,69.4680,216.49260,92.40570,21:16:37,PN
SS,1813,2.6000,32.9840,277.39360,100.36020,21:17:05,PBCO
SS,1814,2.6000,55.1010,213.47340,93.10050,21:17:18,PN
SS,1815,2.6000,49.8220,217.52530,93.22050,21:17:37,PN
SS,1816,2.6000,49.4320,220.21570,95.18290,21:18:02,PBCO
SS,1817,2.6000,45.6240,290.40110,96.45310,21:18:23,PBCO
SS,1818,2.6000,74.9100,218.30300,92.25050,21:18:45,PN
SS,1819,2.6000,87.6240,219.00490,91.46510,21:19:05,PN
SS,1820,2.6000,51.3750,297.56050,95.07240,21:19:29,PBCO
SS,1821,2.6000,89.9480,220.05110,91.31150,21:19:54,PN
SS,1822,2.6000,54.0850,303.03010,94.38420,21:20:30,PBCO
SS,1823,2.6000,94.2380,220.49280,90.15440,21:20:53,PN
SS,1824,2.6000,86.2430,227.07440,90.15370,21:21:11,PN
SS,1825,2.6000,81.9280,227.26040,91.44000,21:21:28,PN
SS,1826,2.6000,61.8750,302.02520,93.58280,21:21:59,PBCO
SS,1827,2.6000,74.4280,308.42130,94.04430,21:22:54,PBCO
SS,1828,2.6000,78.2280,236.55440,90.04320,21:23:22,PN
SS,1829,2.6000,72.6720,246.55230,89.39360,21:23:41,PN
SS,1830,2.6000,74.5380,249.03350,89.48440,21:24:00,PN
SS,1831,2.6000,72.3680,257.20170,89.34320,21:24:22,PN
SS,1832,2.6000,71.3590,265.58250,89.26380,21:25:08,PN
SS,1833,2.6000,82.3470,315.27170,93.44190,21:25:51,PBCO
SS,1834,2.6000,69.0230,272.15300,88.18070,21:26:09,PN
SS,1835,2.6000,64.9400,273.11270,89.27410,21:26:25,PN
SS,1836,2.6000,60.8770,274.55520,89.41330,21:26:47,PN
SS,1837,2.6000,95.0790,322.05580,93.17100,21:27:11,PBCO
SS,1838,2.6000,58.5090,267.39050,92.03480,21:27:25,PBCO
SS,1839,2.6000,53.4520,259.18200,92.45250,21:27:54,PBCO
SS,1840,2.6000,50.1450,260.37080,95.43050,21:28:45,PBCO
SS,1841,2.6000,46.6590,260.36030,96.48540,21:29:02,PN
SS,1842,2.6000,48.5240,246.49150,97.26340,21:29:41,PBCO
SS,1843,2.6000,51.8650,238.57510,97.05140,21:29:56,PBCO
SS,1844,2.6000,54.6760,249.19200,93.17350,21:31:02,BBCO
SS,1845,3.6000,60.3860,236.07080,92.26540,21:31:27,BBCO
SS,1846,3.6000,66.6220,232.44060,91.39040,21:31:51,BBCO
SS,1847,3.6000,75.2290,230.46220,91.21080,21:32:15,PN

SS,1848,3.6000,70.7720,238.52540,91.35140,21:32:54,BBCO
SS,1849,3.6000,67.6070,245.43500,91.30570,21:33:19,PN
SS,1850,3.6000,68.6310,250.00590,91.28220,21:34:19,PN
SS,1851,3.6000,65.7070,260.57460,91.21080,21:34:42,PN
SS,1852,3.6000,63.5190,265.42210,91.11590,21:35:13,PN
SS,1853,3.6000,67.4020,281.18090,88.16030,21:36:25,BBCO
SS,1854,3.6000,78.5630,289.49590,88.40340,21:37:00,BBCO
SS,1855,3.6000,59.9260,286.32350,93.20490,21:38:10,PBCO
SS,1856,3.6000,67.7510,291.41400,93.03570,21:38:28,PBCO
SS,1857,3.6000,75.9420,298.42140,93.05420,21:38:55,PBCO
SS,1858,3.6000,108.2920,326.45180,92.00040,21:39:55,PBCO
SS,1859,3.6000,84.3240,305.00380,92.59040,21:40:16,PBCO
SS,1860,3.6000,109.0870,325.01010,92.21020,21:40:46,PBCO
SS,1861,3.6000,92.7280,310.07310,92.45290,21:41:03,PBCO
SS,1862,3.6000,97.3620,310.03520,92.14290,21:41:23,PBCO
SS,1863,3.6000,127.7470,326.50000,92.13030,21:41:40,PBCO
SS,1864,3.6000,105.8090,313.23450,92.01540,21:42:03,PBCO
SS,1865,3.6000,105.6390,316.03540,92.27160,21:42:25,PBCO
SS,1866,3.6000,137.1810,328.20350,92.07020,21:42:44,PBCO
SS,1867,3.6000,115.3520,319.22440,92.15510,21:43:07,PBCO
SS,1868,3.6000,117.9220,317.22090,91.53280,21:43:21,PBCO
SS,1869,3.6000,125.5010,319.02090,92.00540,21:43:46,PBCO
SS,1870,3.6000,153.4000,328.43200,91.50320,21:44:05,PBCO
SS,1871,3.6000,134.4240,321.48160,91.53340,21:44:23,PBCO
SS,1872,3.6000,142.4230,322.55590,91.56500,21:44:42,PBCO
SS,1873,3.6000,153.9300,326.29330,91.51390,21:45:11,PBCO
SS,1874,3.6000,167.9110,318.51050,90.26150,21:47:12,PBCO
SS,1875,3.6000,154.9670,321.46430,90.28540,21:47:29,PBCO
SS,1876,3.6000,174.8660,314.48110,90.39110,21:47:42,PBCO
SS,1877,3.6000,142.5330,318.35410,90.01290,21:47:56,PBCO
SS,1878,1.6700,182.9630,310.14490,90.39490,21:48:11,PN
SS,1879,1.6700,135.1770,316.18190,90.27530,21:48:22,PN
SS,1880,1.6700,166.7430,305.28490,90.40080,21:48:41,PN
SS,1881,1.6700,157.3340,307.33260,90.41250,21:48:54,PN
SS,1882,1.6700,144.5870,304.54260,90.41500,21:49:21,PN
SS,1883,1.6700,108.2050,308.59390,90.07530,21:52:25,PN
SS,1884,1.6700,151.3580,299.34440,90.40560,21:53:08,PN
CO,HTchangeatPT=1883OldHt=3.600m
CO,HTchangeatPT=1882OldHt=3.600m
CO,HTchangeatPT=1881OldHt=3.600m
CO,HTchangeatPT=1880OldHt=3.600m
CO,HTchangeatPT=1879OldHt=3.600m
CO,HTchangeatPT=1878OldHt=3.600m
SS,1885,3.6000,151.2980,299.34440,89.58060,21:56:07,PN
SS,1886,3.6000,115.4650,306.45080,89.44120,21:56:25,PN

SS,1887,3.6000,140.4020,294.31120,89.59350,21:56:39,PN
SS,1888,3.6000,99.3980,302.29560,88.55490,21:57:10,PN
SS,1889,3.6000,128.5220,296.08550,90.00350,21:57:26,PN
SS,1890,3.6000,116.5710,297.37310,89.55270,21:58:22,PN
SS,1891,3.6000,106.9170,300.39060,89.18510,21:58:42,PN
SS,1892,3.6000,104.2970,288.35200,89.59020,21:58:55,PN
SS,1893,3.6000,107.2740,300.29420,89.40400,21:59:16,PN
SS,1894,3.6000,128.3110,282.42220,90.07100,21:59:43,PN
SS,1895,3.6000,88.1150,296.21370,88.36170,21:59:55,PN
SS,1896,3.6000,122.2550,274.49050,90.10460,22:00:11,PN
SS,1897,3.6000,92.0830,292.26220,89.04330,22:00:49,PN
SS,1898,3.6000,109.5830,275.46020,90.03290,22:01:23,PN
SS,1899,3.6000,93.6180,291.13340,89.44320,22:01:45,PN
SS,1900,3.6000,88.4560,279.42090,90.05390,22:01:50,PN
SS,1901,3.6000,80.5050,280.33200,88.46350,22:02:31,PN
SS,1902,3.6000,89.5110,273.00510,90.12240,22:02:48,PN
SS,1903,3.6000,79.6560,274.05570,88.45060,22:03:05,PN
SS,1904,3.6000,86.3730,262.44360,90.34110,22:03:24,PN
SS,1905,3.6000,77.6380,263.50580,88.59190,22:03:50,PN
SS,1906,3.6000,85.0440,250.47440,90.47040,22:04:08,PN
SS,1907,3.6000,78.7890,249.10060,89.32060,22:04:32,PN
SS,1908,3.6000,90.7740,237.54070,90.56440,22:04:43,PN
SS,1909,3.6000,82.0600,237.32570,89.35450,22:05:22,PN
SS,1910,3.6000,99.5840,229.33560,90.54250,22:05:35,PN
SS,1911,3.6000,90.3330,227.27440,89.51480,22:05:59,PN
SS,1912,3.6000,107.9900,221.37110,90.52400,22:06:12,PN
SS,1913,3.6000,115.8320,215.49170,90.47220,22:06:33,PN
SS,1914,3.6000,99.3080,219.29130,89.52290,22:06:57,PN
SS,1915,3.6000,127.2920,218.20310,90.46150,22:07:13,PN
SS,1916,3.6000,137.4040,219.25470,90.44210,22:08:04,PN
SS,1917,3.6000,117.4560,224.33090,90.58320,22:08:20,PN
SS,1918,3.6000,141.3400,221.05430,90.31420,22:08:32,PN
SS,1919,3.6000,148.8430,222.14500,90.23430,22:08:45,PN
SS,1920,3.6000,109.7600,230.02230,91.05480,22:09:03,PN
SS,1921,3.6000,139.8330,226.59050,90.33260,22:09:30,PN
SS,1922,3.6000,127.9160,226.29170,90.39490,22:09:38,PN
SS,1923,3.6000,102.0150,238.25580,91.08020,22:09:54,PN
SS,1924,3.6000,119.4640,234.02470,90.37180,22:10:29,PN
SS,1925,3.6000,128.2960,236.49340,90.24430,22:10:37,PN
SS,1926,3.6000,97.9090,246.07240,91.07400,22:10:59,PN
SS,1927,3.6000,124.3090,244.27210,90.10000,22:11:14,PN
SS,1928,3.6000,95.6270,257.16380,90.49190,22:11:30,PN
SS,1929,3.6000,112.7910,245.26270,90.20130,22:11:46,PN
SS,1930,3.6000,110.5860,254.18190,90.16350,22:12:11,PN
SS,1931,3.6000,121.9190,255.42450,90.03080,22:12:33,PN

SS,1932,3.6000,97.3450,268.43220,90.43320,22:13:50,PN
SS,1933,3.6000,120.6350,265.07210,90.11240,22:14:17,PN
SS,1934,3.6000,110.3250,265.34080,90.14280,22:14:32,PN
SS,1935,3.6000,120.1910,279.25390,90.14130,22:15:56,PN
SS,1936,3.6000,125.3440,264.43250,90.04330,22:16:25,CERRAM
SS,1937,3.6000,127.9560,271.39440,90.11310,22:17:07,CERRAM
SS,1938,3.6000,131.6330,277.02320,90.14220,22:17:37,CERRAM
SS,1939,3.6000,138.2190,283.39430,90.14040,22:18:07,CERRAM
SS,1940,3.6000,142.7590,287.22370,90.13530,22:18:53,CERRAM
SS,1941,3.6000,149.6030,291.50080,90.08590,22:19:31,CERRAM
SS,1942,3.6000,158.4510,296.27140,90.02580,22:20:55,CERRAM
SS,1943,3.6000,171.5030,301.38380,90.01000,22:21:35,CERRAM
SS,1944,3.6000,185.3010,305.52420,90.01480,22:22:08,CERRAM
SS,1945,3.6000,199.4970,307.01520,90.09050,22:23:09,CERRAM
SS,1946,3.6000,219.7790,309.37070,90.05520,22:23:44,CERRAM
SS,1947,3.6000,219.3160,309.55300,90.06200,22:24:11,CERRAM
SS,1948,3.6000,222.4720,310.18590,90.09440,22:24:17,CERRAM
SS,1949,3.6000,216.7050,314.02110,90.02290,22:24:56,CERRAM
SS,1950,1.6700,124.6400,256.31250,90.45320,22:27:46,CERRAM
SS,1951,1.6700,126.3960,248.22020,90.32420,22:28:07,CERRAM
SS,1952,1.6700,130.7210,240.42530,90.30060,22:28:30,CERRAM
SS,1953,1.6700,137.3480,233.32530,90.27340,22:29:11,CERRAM
SS,1954,1.6700,149.1270,225.06510,90.35100,22:29:38,CERRAM
SS,1955,1.6700,144.1740,228.21230,90.23140,22:30:16,CERRAM
SS,1956,1.6700,155.1800,221.06360,90.49290,22:30:26,CERRAM
SS,1957,1.6700,160.2760,217.56540,90.44030,22:30:44,CERRAM
CO,Temp:18.0CPress:560.0mmHgPrism:17mm1127.08.1415:05:20
ST,937,,147,,1.4970,200.03361,0.00000
F1,147,1.6700,0.0000,0.00000,89.22010,15:05:22
SS,1958,1.6700,242.5400,0.00000,89.22010,15:07:44,CHKDEL1
SS,1959,1.6700,43.8480,62.57250,91.45570,15:12:26,PN
SS,1960,1.6700,51.3170,51.02250,91.17250,15:13:03,PN
SS,1961,2.6000,64.4630,48.05500,89.46190,15:14:09,PN
SS,1962,2.6000,64.4630,48.05500,89.46190,15:14:14,PN
SS,1963,2.6000,81.5620,46.23310,90.18450,15:14:54,PN
SS,1964,2.6000,111.9770,46.45460,90.00090,15:16:09,PN
SS,1965,2.6000,110.3340,45.43210,90.59500,15:16:23,PN
SS,1966,2.6000,108.4530,42.45490,91.22590,15:17:10,PN
SS,1967,2.6000,103.8890,37.41590,91.36560,15:17:16,PN
SS,1968,2.6000,92.2440,44.42590,91.32130,15:17:44,PN
SS,1969,2.6000,82.2660,43.29090,91.48290,15:18:05,PN
SS,1970,2.6000,82.1370,38.28420,92.01480,15:18:22,PN
SS,1971,2.6000,80.3600,32.39180,92.10560,15:18:44,PN
SS,1972,2.6000,80.0600,31.44080,91.45030,15:19:00,PN
SS,1973,2.6000,64.6950,31.19490,92.10340,15:19:31,PN

SS,1974,2.6000,64.8670,34.13020,92.29380,15:19:50,PN
SS,1975,2.6000,64.0830,43.35290,92.22490,15:20:14,PN
SS,1976,2.6000,57.9730,41.08150,92.38430,15:20:44,PN
SS,1977,2.6000,56.1880,35.17170,92.44160,15:20:50,PN
SS,1978,2.6000,53.8000,31.22350,92.31510,15:21:07,PN
SS,1979,2.6000,43.7650,120.46420,93.11350,15:21:29,PN
SS,1980,2.6000,48.6080,41.09090,92.51210,15:21:54,PN
SS,1981,2.6000,50.8730,45.21330,93.06050,15:22:18,PN
SS,1982,2.6000,46.7290,53.02330,92.43190,15:22:44,PN
SS,1983,2.6000,41.2950,63.40350,93.06420,15:23:20,PN
SS,1984,2.6000,38.1910,46.06370,94.23400,15:24:17,BRIO
SS,1985,2.6000,44.5330,120.33360,93.38590,15:24:48,BRIO
SS,1986,2.6000,38.7610,66.26260,94.23180,15:25:02,BRIO
SS,1987,4.0000,54.9380,131.44030,91.36370,15:27:42,BRIO
SS,1988,2.6000,47.9350,92.50350,93.10590,15:28:05,BRIO
SS,1989,2.6000,52.9330,100.36260,92.51080,15:28:49,BRIO
SS,1990,2.6000,62.9720,118.34450,92.27180,15:29:53,BRIO
SS,1991,3.0000,64.3260,138.48360,92.13060,15:30:53,BRIO
SS,1992,1.6700,81.2250,137.19440,92.30560,15:35:47,BRIO
SS,1993,3.6000,97.0350,146.08470,90.59120,15:39:21,BRIO
SS,1994,3.6000,107.9740,147.43430,89.51340,15:42:33,CERRAM
SS,1995,1.6700,81.3230,120.33050,90.55140,15:44:24,CERRAM
SS,1996,1.0000,71.0510,111.22150,91.22460,15:45:06,CERRAM
SS,1997,1.6700,64.7530,105.48570,91.02490,15:45:31,CERRAM
SS,1998,1.6700,56.7130,94.55510,90.56020,15:45:51,CERRAM
SS,1999,1.6700,50.6510,79.17280,91.06140,15:46:40,CERRAM
SS,2000,1.6700,49.0490,57.38030,91.13150,15:47:27,CERRAM
SS,2001,1.6700,53.3650,52.56370,91.00570,15:47:45,CERRAM
SS,2002,1.6700,64.9840,51.52110,90.36150,15:48:09,CERRAM
SS,2003,1.6700,73.7130,51.14390,90.37460,15:48:28,CERRAM
SS,2004,1.6700,40.9940,179.47430,93.49200,15:52:07,BBCO
SS,2005,1.6700,151.6330,187.34330,90.43530,15:54:24,PN
SS,2006,1.6700,84.6480,180.06430,91.15100,15:55:01,BBCO
SS,2007,1.6700,91.8610,181.59050,90.57160,15:55:29,BBCO
SS,2008,1.6700,99.2660,186.49450,90.46280,15:56:03,BBCO
SS,2009,1.6700,105.6220,191.30560,90.41140,15:56:28,BBCO
SS,2010,1.6700,109.4040,194.55100,90.38170,15:56:59,BBCO
SS,2011,1.6700,109.4040,228.40230,90.38170,15:57:03,BBCO
SS,2012,1.6700,159.3390,246.34370,90.19420,15:57:26,PN
SS,2013,1.6700,111.2080,202.08200,90.27130,15:58:00,BBCO
SS,2014,1.6700,136.8960,247.02250,90.20510,15:58:32,BBCO
SS,2015,1.6700,113.2220,213.47120,90.22170,15:58:57,BBCO
SS,2016,1.6700,125.1100,249.51130,90.29350,15:59:10,BBCO
SS,2017,1.6700,117.3420,254.44330,90.17070,15:59:42,BBCO
SS,2018,1.6700,109.3720,256.11030,90.14340,16:00:05,BBCO

SS,2019,1.6700,115.7740,258.25510,90.05010,16:00:18,BBCO
SS,2020,1.6700,120.9950,259.33560,90.03070,16:00:31,BBCO
SS,2021,1.6700,124.4840,258.16560,90.10140,16:00:58,PN
SS,2022,1.6700,125.7200,254.41230,90.27270,16:01:29,PN
SS,2023,1.6700,114.7380,204.55420,90.25340,16:01:35,PN
SS,2024,1.6700,133.4390,251.02500,90.22560,16:01:48,PN
SS,2025,1.6700,140.7380,251.40560,90.08080,16:02:19,PN
SS,2026,1.6700,147.6700,253.33180,89.58500,16:02:37,PN
SS,2027,1.6700,155.5670,253.58020,90.03230,16:03:00,PN
SS,2028,1.6700,160.3320,256.54450,90.18410,16:03:23,PN
SS,2029,1.6700,166.2090,258.30160,90.21580,16:03:41,PN
SS,2030,1.6700,169.7120,260.43490,90.31040,16:04:22,BBCO
SS,2031,1.6700,176.6450,262.34370,90.33060,16:04:35,BBCO
SS,2032,1.6700,181.4070,266.22040,90.41210,16:05:23,BBCO
SS,2033,1.6700,184.9700,269.25340,90.33580,16:05:52,BBCO
SS,2034,1.6700,187.0020,272.32160,90.20200,16:06:28,BBCO
SS,2035,3.0000,118.1480,205.16000,90.27060,16:07:26,PBCO
SS,2036,3.0000,114.7700,197.36200,89.53390,16:08:34,PN
SS,2037,1.6700,143.3210,240.01050,90.36170,16:08:46,PN
CO,HTchangeatPT=2037OldHt=3.000m
SS,2038,1.6700,132.0520,233.49270,90.27310,16:09:29,PN
SS,2039,1.6700,121.0280,196.33370,90.28220,16:10:04,PBCO
SS,2040,1.6700,126.0810,228.50540,90.27500,16:10:26,PN
SS,2041,1.6700,121.2260,223.15410,90.28410,16:10:38,PN
SS,2042,1.6700,116.2580,217.17190,90.27240,16:11:15,PN
SS,2043,1.6700,114.6810,210.34360,90.22110,16:11:37,PN
SS,2044,3.6000,129.1900,192.08150,90.35010,16:13:56,BRIO
SS,2045,3.6000,125.8930,197.07170,90.21460,16:14:27,BRIO
SS,2046,3.6000,122.9280,205.10580,90.13190,16:15:13,BRIO
SS,2047,3.6000,123.9500,212.11490,90.19260,16:16:15,BRIO
SS,2048,3.6000,125.8940,217.38510,90.19260,16:16:22,BRIO
SS,2049,3.6000,129.5270,223.14440,90.10530,16:17:11,BRIO
SS,2050,3.6000,135.3410,229.16180,90.18110,16:17:49,BRIO
SS,2051,3.6000,144.9370,233.56390,90.40080,16:20:58,BRIO
SS,2052,3.6000,169.1000,235.33390,90.25080,16:22:08,BRIO
SS,2053,3.6000,156.3680,230.35150,90.38080,16:22:15,BRIO
SS,2054,3.6000,147.2740,222.54020,90.32570,16:24:03,BRIO
SS,2055,3.6000,142.0530,216.49210,90.39250,16:24:47,BRIO
SS,2056,3.6000,140.1310,207.19000,90.41050,16:26:40,BRIO
SS,2057,3.6000,141.3920,200.46350,90.48390,16:28:19,BRIO
SS,2058,3.6000,144.0900,193.50430,90.47230,16:28:28,BRIO
SS,2059,5.0000,143.7520,186.12550,90.03140,16:31:23,BRIO
SS,2060,1.6700,114.4300,185.45050,90.18040,16:37:21,AUX2
SS,2061,1.6700,114.4300,185.45050,90.18040,16:41:28,AUX2
SS,2062,1.6700,81.9590,181.40050,92.35330,16:43:40,LAMAGUA

SS,2063,2.6000,12.2560,307.45510,105.18060,16:51:56,LAMAGUA
SS,2064,2.6000,6.9510,249.46490,118.15510,16:53:05,LAMAGUA
SS,2065,2.6000,18.7930,172.30510,99.11300,16:54:08,LAMAGUA
SS,2066,2.6000,27.6300,184.44490,96.25400,16:54:38,LAMAGUA
SS,2067,1.6700,26.3760,182.34460,96.40330,16:55:20,PN
SS,2068,1.6700,39.8830,181.38280,95.18350,16:56:22,LAMAGUA
SS,2069,1.6700,50.6270,180.56310,94.11430,16:56:57,LAMAGUA
CO,Temp:18.0CPress:560.0mmHgPrism:17mm1127.08.1417:11:30
ST,2061,,937,,1.4670,205.48411,0.00000
F1,937,1.6700,0.0000,0.00000,89.31000,17:11:34
SS,2070,1.6700,114.4370,0.00040,89.31000,17:12:04,AUX1
SS,2071,1.6700,5.3300,76.29070,89.33230,17:16:11,PN
SS,2072,1.6700,6.0000,77.57580,93.21400,17:16:24,PN
SS,2073,1.6700,15.5420,63.11190,90.14260,17:16:50,PN
SS,2074,1.6700,16.5640,68.21490,93.51550,17:17:11,PN
SS,2075,1.6700,17.5880,82.20320,94.51200,17:17:27,PN
SS,2076,1.6700,20.8980,87.53480,95.45060,17:17:44,PN
SS,2077,1.6700,27.6340,73.33020,93.56570,17:18:10,PN
SS,2078,1.6700,24.5630,67.47000,92.14410,17:20:45,PN
SS,2079,1.6700,24.7660,59.50120,92.08500,17:21:09,PN
SS,2080,1.6700,25.5040,52.26440,89.14400,17:21:35,PN
SS,2081,1.6700,37.2120,45.25170,90.36480,17:21:57,PN
SS,2082,2.6000,41.0460,52.57020,90.26120,17:23:07,PN
CO,HTchangeatPT=2082OldHt=1.670m
SS,2083,3.6000,45.9760,53.03030,90.18460,17:24:10,PN
SS,2084,3.6000,59.2530,44.37040,90.54050,17:24:48,PN
SS,2085,3.6000,54.0410,42.57290,89.51070,17:25:22,PN
SS,2086,3.6000,46.3710,37.03440,88.01220,17:26:26,PN
SS,2087,3.6000,45.9460,27.40500,88.36360,17:27:01,PN
SS,2088,3.6000,28.8870,173.15430,92.20300,17:28:32,BRIO
SS,2089,3.6000,32.8910,159.09490,91.08560,17:29:17,BRIO
SS,2090,3.6000,20.0380,224.05130,92.07550,17:29:38,BRIO
SS,2091,3.6000,15.4820,162.51350,92.35430,17:31:29,BRIO
SS,2092,3.6000,22.8920,109.42530,91.47250,17:32:51,BRIO
CO,Temp:18.0CPress:560.0mmHgPrism:17mm1127.08.1417:35:01
CO,Usecurrentorientation
SS,2093,5.0000,32.3860,135.26510,88.32160,17:35:23,BRIO
SS,2094,5.0000,37.2960,112.51440,89.07170,17:36:36,BRIO
SS,2095,3.6000,32.3640,83.54280,90.51230,17:37:19,BRIO
SS,2096,5.0000,51.6310,88.14370,89.17350,17:39:04,BRIO
SS,2097,5.0000,76.7180,51.35460,89.59340,17:45:06,BRIO
SS,2098,2.0000,46.2150,140.39050,89.38240,17:47:21,CERRAM
CO,HTchangeatPT=2098OldHt=5.000m
SS,2099,1.6700,60.2810,85.56360,91.00280,17:51:21,CERRAM
SS,2100,1.6700,89.2730,51.51100,90.19480,17:51:43,CERRAM

SS,2101,0.8000,45.2090,112.46370,93.01120,17:54:16,CERRAM
CO,Temp:18.0CPress:560.0mmHgPrism:17mm1127.08.1715:35:55
ST,1451,,147,,1.4700,329.26441,0.00000
F1,147,1.6700,0.0000,0.00000,89.56280,15:35:57
SS,2102,1.6700,317.0630,0.00000,89.56280,15:40:03,CHKDEL1
SS,2103,1.6700,69.1720,213.08150,93.43530,15:42:32,BRIO
SS,2104,1.6700,85.7090,216.03210,93.01540,15:43:06,BRIO
SS,2105,1.6700,0.0000,216.03210,93.01540,15:43:08,BRIO
SS,2106,1.6700,97.1640,213.55340,92.43090,15:43:43,BRIO
SS,2107,1.6700,105.6710,210.18250,92.36270,15:44:02,BRIO
SS,2108,1.6700,117.8940,204.06010,92.26030,15:44:51,BRIO
SS,2109,1.6700,129.7370,194.05150,92.05320,15:45:39,BRIO
SS,2110,1.6700,143.7710,181.00050,91.53020,15:46:40,BRIO
SS,2111,1.6700,154.5940,174.10320,91.46230,15:51:17,BRIO
SS,2112,1.6700,165.7420,168.08300,91.41060,15:52:08,BRIO
SS,2113,3.6000,179.2620,164.21490,90.50540,15:53:40,BRIO
SS,2114,3.6000,192.4870,160.01230,90.56050,15:57:13,BRIO
SS,2115,3.6000,192.4450,159.59220,90.55530,15:58:45,BRIO
SS,2116,5.0000,189.2370,161.26220,90.27310,16:03:11,BRIO
SS,2117,5.0000,246.8170,167.09010,90.27370,16:10:07,BRIO
SS,2118,5.0000,250.1440,167.35180,90.36110,16:11:44,BRIO
SS,2119,3.6000,261.4200,169.29430,90.35010,16:12:37,BRIO
SS,2120,3.6000,275.1480,171.51580,90.36110,16:13:31,BRIO
CO,HTchangeatPT=2119OldHt=5.000m
SS,2121,3.6000,300.6320,175.45440,90.35540,16:15:06,BRIO
SS,2122,3.6000,300.9750,178.32100,90.30530,16:15:53,BRIO
SS,2123,3.6000,291.5370,180.38030,90.28120,16:17:16,BRIO
SS,2124,3.6000,283.3940,182.59330,90.24460,16:19:27,BRIO
SS,2125,3.6000,268.7090,189.14530,90.31360,16:21:26,BRIO
SS,2126,3.6000,268.9850,193.22410,90.30040,16:22:02,BRIO
SS,2127,3.6000,273.1780,197.27340,90.29290,16:22:34,BRIO
SS,2128,3.6000,279.1480,200.31030,90.24140,16:23:08,BRIO
SS,2129,3.6000,291.3500,202.35390,90.28240,16:23:36,BRIO
SS,2130,3.6000,306.1650,204.49320,90.26500,16:24:09,BRIO
SS,2131,3.6000,316.5350,205.02060,90.25000,16:25:21,BRIO
SS,2132,3.6000,331.5550,203.47350,90.31190,16:25:28,BRIO
SS,2133,3.6000,339.7420,202.13220,90.23300,16:27:28,BRIO
SS,2134,3.6000,340.5960,200.31170,90.29160,16:28:20,BRIO
SS,2135,3.6000,340.5770,200.31390,90.18420,16:29:05,BRIO
SS,2136,3.6000,340.8590,200.32530,90.30250,16:30:16,BRIO
SS,2137,3.6000,343.6000,197.15500,90.18220,16:31:21,BRIO
SS,2138,3.6000,349.8750,194.57020,90.24460,16:32:15,BRIO
SS,2139,3.6000,362.0560,192.45280,90.25020,16:34:55,BRIO
SS,2140,3.6000,379.7640,189.37200,90.28290,16:35:00,BRIO
SS,2141,3.6000,385.8490,188.44400,90.24180,16:37:31,BRIO

SS,2142,3.6000,404.7830,189.02120,90.06110,16:44:39,PN
SS,2143,3.6000,395.3840,188.59320,90.08080,16:44:44,PN
SS,2144,3.6000,391.0730,191.24530,90.11090,16:45:26,PN
SS,2145,3.6000,380.9620,191.20150,90.09560,16:45:44,PN
SS,2146,3.6000,381.1250,193.26370,90.18160,16:46:30,PN
SS,2147,3.6000,371.7740,193.09280,90.11280,16:47:07,PN
SS,2148,3.6000,370.3970,195.45300,90.21010,16:47:13,PN
SS,2149,3.6000,364.6720,195.30300,90.15470,16:48:22,PN
SS,2150,3.6000,361.3240,195.09480,90.07370,16:48:36,PN
SS,2151,3.6000,354.8580,194.55100,90.09150,16:48:55,PN
SS,2152,3.6000,345.1130,197.50280,90.08470,16:49:40,PN
SS,2153,3.6000,358.8720,198.24030,90.11560,16:50:40,PN
SS,2154,3.6000,362.3090,201.43130,90.13500,16:51:28,PN
SS,2155,3.6000,350.3480,201.34160,90.09300,16:51:34,PN
SS,2156,3.6000,344.4700,201.39510,90.11000,16:51:50,PN
SS,2157,3.6000,366.7060,204.43280,90.05390,16:52:09,PN
SS,2158,3.6000,341.9990,202.57240,90.13340,16:52:52,PN
SS,2159,3.6000,372.0150,207.02540,89.59320,16:53:02,PN
SS,2160,3.6000,344.9610,205.10430,90.15480,16:53:47,PN
SS,2161,3.6000,347.7720,206.25590,90.10270,16:54:07,PN
SS,2162,3.6000,348.7760,206.49270,90.03360,16:54:22,PN
SS,2163,3.6000,352.0950,207.59370,89.58020,16:55:19,PN
SS,2164,3.6000,353.0440,209.11270,89.44070,16:55:26,PN
SS,2165,3.6000,339.4630,209.07320,89.44440,16:55:58,PN
SS,2166,3.6000,335.1670,208.43160,89.56120,16:56:09,PN
SS,2167,3.6000,329.6500,208.19530,89.56560,16:56:33,PN
SS,2168,3.6000,327.8640,207.38290,90.16340,16:57:02,PN
SS,2169,3.6000,326.2780,206.25200,90.17040,16:57:15,PN
SS,2170,3.6000,317.0620,208.10420,90.18160,16:57:56,PN
SS,2171,3.6000,312.6350,206.19090,90.19510,16:58:17,PN
SS,2172,3.6000,315.3510,208.28240,90.06520,16:58:42,PN
SS,2173,3.6000,301.2350,205.39380,90.19420,16:59:01,PN
SS,2174,3.6000,306.5510,208.10090,90.06040,16:59:27,PN
SS,2175,3.6000,304.2020,207.21200,90.18110,17:00:09,PN
SS,2176,3.6000,307.6590,209.03500,90.06550,17:00:18,PN
SS,2177,3.6000,288.9550,208.04050,90.10270,17:00:30,PN
SS,2178,3.6000,284.6550,206.45550,90.17170,17:00:55,PN
SS,2179,3.6000,289.9630,209.46450,89.51420,17:01:12,PN
SS,2180,3.6000,274.5200,209.49280,89.56050,17:01:55,PN
SS,2181,3.6000,284.0530,203.44570,90.20480,17:02:14,PN
SS,2182,3.6000,274.3020,203.36350,90.23020,17:02:36,PN
SS,2183,3.6000,272.4390,203.35170,90.25400,17:03:22,PN
SS,2184,3.6000,273.3010,207.50430,90.10560,17:03:46,PN
SS,2185,3.6000,269.1260,201.45510,90.35390,17:04:10,PN
SS,2186,3.6000,265.7440,203.23120,90.37110,17:04:24,PN

SS,2187,3.6000,271.5890,201.09440,90.27250,17:04:35,PN
SS,2188,3.6000,255.3130,203.30100,90.46480,17:04:53,PN
SS,2189,3.6000,267.1890,197.47240,90.19450,17:05:06,PN
SS,2190,3.6000,251.5360,201.28500,90.48080,17:05:21,PN
SS,2191,3.6000,261.0710,197.45210,90.25360,17:05:35,PN
SS,2192,3.6000,258.0550,197.48170,90.39400,17:05:51,PN
SS,2193,3.6000,246.2700,199.24080,90.53330,17:06:03,PN
SS,2194,3.6000,254.3120,194.18110,90.42500,17:06:36,PN
SS,2195,3.6000,238.3320,197.16100,90.54120,17:06:56,PN
SS,2196,3.6000,257.7240,193.59340,90.27380,17:07:02,PN
SS,2197,3.6000,232.6550,195.54300,90.59040,17:07:26,PN
SS,2198,3.6000,262.0210,193.50070,90.18230,17:07:45,PN
SS,2199,3.6000,229.7420,193.49370,91.00160,17:08:24,PN
SS,2200,3.6000,261.9380,190.00220,90.18010,17:08:30,PN
SS,2201,3.6000,255.0260,189.44570,90.44560,17:08:55,PN
SS,2202,3.6000,224.2710,191.35240,91.00030,17:09:14,PN
SS,2203,3.6000,261.7420,182.39350,90.44510,17:09:58,PN
SS,2204,3.6000,273.4010,182.47360,90.16360,17:10:48,PN
SS,2205,3.6000,290.1520,179.10180,90.12320,17:11:54,PN
SS,2206,3.6000,277.2090,179.18510,90.13150,17:12:11,PN
SS,2207,3.6000,265.2130,179.31180,90.40570,17:12:41,PN
SS,2208,3.6000,228.6520,182.53220,90.55020,17:13:04,PN
SS,2209,3.6000,260.9240,177.29540,90.48520,17:14:11,PN
SS,2210,3.6000,271.6340,176.58000,90.15450,17:14:17,PN
SS,2211,3.6000,242.2040,180.52480,90.48320,17:14:34,PN
SS,2212,3.6000,285.7730,175.57130,90.16410,17:14:57,PN
SS,2213,3.6000,271.0570,173.02430,90.21360,17:15:28,PN
SS,2214,3.6000,244.1520,177.10370,90.59350,17:15:49,PN
SS,2215,3.6000,261.6840,172.58110,90.22460,17:16:06,PN
SS,2216,3.6000,259.2950,172.50300,90.33220,17:16:27,PN
SS,2217,3.6000,246.3840,174.13120,91.01040,17:16:44,PN
SS,2218,3.6000,251.4670,173.10030,90.40570,17:17:01,PN
SS,2219,3.6000,242.4270,171.55550,90.51230,17:17:31,PN
SS,2220,3.6000,251.9980,169.05100,90.21130,17:18:04,PN
SS,2221,3.6000,245.0840,169.03530,90.21390,17:18:34,PN
SS,2222,3.6000,238.0860,169.27570,90.39360,17:19:47,PN
SS,2223,3.6000,242.1310,168.14430,90.22010,17:20:29,PN
SS,2224,3.6000,228.0660,168.23300,90.57250,17:20:38,PN
SS,2225,5.0000,216.1030,168.32440,90.51300,17:22:36,PN
SS,2226,5.0000,206.6100,168.20400,90.50210,17:23:10,PN
SS,2227,5.0000,198.0070,168.05260,90.40520,17:23:42,PN
SS,2228,5.0000,188.0030,167.28250,89.58280,17:24:21,PN
SS,2229,3.6000,196.1760,164.33230,90.17250,17:25:19,PN
SS,2230,3.6000,182.0800,165.40110,90.27190,17:25:55,PN
SS,2231,3.6000,181.3620,170.04440,90.20300,17:26:25,PN

SS,2232,3.6000,174.7720,168.31080,90.32130,17:26:43,PN
SS,2233,3.6000,186.2970,170.39020,90.49300,17:27:12,PN
SS,2234,3.6000,163.6670,173.20260,90.33550,17:28:04,PN
SS,2235,3.6000,169.0800,174.48320,90.26540,17:29:43,PN
SS,2236,5.0000,192.8820,172.12210,90.47140,17:30:19,PN
SS,2237,3.6000,152.8080,178.47400,90.38070,17:31:41,PN
SS,2238,5.0000,206.1150,174.03550,90.47160,17:32:37,PN
SS,2239,3.6000,158.9540,180.18470,90.32160,17:33:01,PN
SS,2240,5.0000,217.1480,176.11400,90.42440,17:33:40,PN
SS,2241,5.0000,231.5300,178.00130,90.46290,17:35:31,PN
SS,2242,5.0000,229.8790,179.40110,90.38140,17:36:20,PN
SS,2243,3.6000,158.6360,182.40130,90.58030,17:38:36,PN
SS,2244,3.6000,156.0230,182.20240,90.32450,17:38:57,PN
SS,2245,3.6000,148.6090,182.05020,90.38070,17:39:17,PN
SS,2246,3.6000,139.0040,189.33340,90.44070,17:39:49,PN
SS,2247,3.6000,146.6780,190.27570,90.34040,17:40:20,PN
SS,2248,5.0000,231.3800,181.11240,90.34040,17:40:40,PN
SS,2249,3.6000,150.0930,190.44480,91.13540,17:41:51,PN
SS,2250,3.6000,146.6470,195.02220,91.17350,17:42:28,PN
SS,2251,3.6000,142.2950,194.53260,90.37050,17:43:11,PN
SS,2252,3.6000,135.2890,195.05070,90.50520,17:43:30,PN
SS,2253,3.6000,132.3340,198.42130,91.09170,17:43:46,PN
SS,2254,3.6000,141.5040,199.38270,91.21200,17:44:18,PN
SS,2255,3.6000,131.6530,200.15490,91.00060,17:44:54,PN
SS,2256,3.6000,127.6820,204.46000,90.57510,17:45:14,PN
SS,2257,3.6000,131.2400,205.33300,91.10210,17:45:37,PN
SS,2258,3.6000,123.9820,210.35480,90.59130,17:46:07,PN
SS,2259,3.6000,113.2780,209.56440,90.43540,17:46:31,PN
SS,2260,3.6000,103.7700,215.25160,90.07400,17:47:09,PN
SS,2261,3.6000,114.8050,216.26170,90.49360,17:47:41,PN
SS,2262,3.6000,126.6220,216.58340,90.50130,17:48:04,PN
SS,2263,3.6000,141.6770,218.05580,91.02580,17:48:34,PN
SS,2264,3.6000,142.2380,218.19250,90.34360,17:48:56,PN
SS,2265,3.6000,149.0970,219.23170,90.16060,17:49:25,PN
SS,2266,3.6000,155.7630,216.51460,90.00000,17:49:45,PN
SS,2267,3.6000,159.2380,215.19140,90.39490,17:50:17,PN
SS,2268,3.6000,152.8030,214.47330,90.57120,17:50:47,PN
SS,2269,3.6000,149.4560,213.47070,91.24180,17:51:08,PN
SS,2270,3.6000,143.5200,213.24030,91.18300,17:51:27,PN
SS,2271,3.6000,137.7360,211.39550,91.19290,17:51:46,PN
SS,2272,3.6000,133.2430,203.15330,91.07270,17:52:27,PN
SS,2273,3.6000,145.4780,204.44250,91.34130,17:53:48,PN
SS,2274,3.6000,143.3430,199.31140,91.29000,17:54:34,PN
SS,2275,3.6000,155.7390,207.11520,91.33390,17:54:56,PN
SS,2276,3.6000,157.3370,199.44490,91.32570,17:55:02,PN

SS,2277,3.6000,167.7850,210.06380,91.08470,17:55:45,PN
SS,2278,3.6000,170.5150,201.10480,91.24120,17:55:56,PN
SS,2279,3.6000,182.6300,205.01060,91.16200,17:56:50,PN
SS,2280,3.6000,188.4390,207.49060,91.02490,17:57:24,PN
SS,2281,3.6000,193.9660,211.28300,90.46410,17:57:55,PN
SS,2282,3.6000,200.9070,215.08170,90.35300,17:58:51,PN
SS,2283,3.6000,180.6510,217.03400,90.22180,17:58:57,PN
SS,2284,3.6000,215.7810,214.02070,90.32060,17:59:14,PN
SS,2285,3.6000,213.6920,211.58100,90.36330,18:00:05,PN
SS,2286,3.6000,236.1870,212.02340,90.09530,18:00:24,PN
SS,2287,3.6000,209.2590,208.55200,90.45440,18:00:47,PN
SS,2288,3.6000,232.7510,208.55200,90.31480,18:00:58,PN
SS,2289,3.6000,202.8110,205.03530,91.01100,18:01:40,PN
SS,2290,3.6000,229.7100,205.09050,90.50140,18:01:47,PN
SS,2291,3.6000,197.1460,201.41360,91.07550,18:02:03,PN
SS,2292,3.6000,226.6030,201.43090,90.55530,18:02:38,PN
SS,2293,3.6000,193.4610,199.45580,91.08110,18:02:45,PN
SS,2294,3.6000,224.3130,199.15560,90.59540,18:03:04,PN
SS,2295,3.6000,194.4550,198.48030,91.11560,18:03:19,PN
SS,2296,3.6000,180.5920,198.37340,91.22270,18:03:59,PN
SS,2297,3.6000,221.4910,196.53210,90.55560,18:04:48,PN
SS,2298,3.6000,169.6780,198.11320,91.27490,18:06:55,PN
SS,2299,3.6000,164.3350,196.44180,91.27340,18:07:28,PN
SS,2300,3.6000,171.6580,193.08350,91.17360,18:07:40,PN
SS,2301,3.6000,183.2020,194.07150,91.13000,18:08:05,PN
SS,2302,3.6000,193.5070,195.10080,91.08300,18:08:39,PN
SS,2303,3.6000,207.9280,195.23130,90.59420,18:09:38,PN
SS,2304,3.6000,209.8850,197.01210,91.03570,18:09:50,PN
SS,2305,3.6000,209.3140,194.21380,91.06140,18:10:01,PN
SS,2306,3.6000,223.8450,195.06150,91.00480,18:10:33,PN
SS,2307,3.6000,195.7400,197.24140,91.10140,18:10:50,PN
SS,2308,3.6000,221.1940,192.14420,91.06290,18:11:14,PN
SS,2309,3.6000,221.3690,191.51100,91.02040,18:11:20,PN
SS,2310,3.6000,181.6390,198.57490,91.19320,18:11:38,PN
SS,2311,3.6000,202.1100,190.44410,91.11560,18:12:02,PN
SS,2312,3.6000,169.9000,196.33500,91.23550,18:12:35,PN
SS,2313,3.6000,201.0340,189.21550,91.03550,18:12:51,PN
SS,2314,3.6000,167.6780,193.46000,91.24140,18:13:37,PN
SS,2315,3.6000,203.3840,188.55400,91.05230,18:13:43,PN
SS,2316,3.6000,214.0680,189.58590,91.00440,18:14:29,PN
SS,2317,3.6000,229.4920,191.15320,90.57090,18:15:11,PN
SS,2318,3.6000,233.5660,194.14070,90.59190,18:15:44,PN
SS,2319,3.6000,233.9260,197.49310,90.59180,18:16:16,PN
SS,2320,3.6000,233.7740,200.19590,90.59180,18:16:49,PN
SS,2321,3.6000,235.5270,202.32080,90.54460,18:17:22,PN

SS,2322,3.6000,239.5000,205.46430,90.42110,18:17:59,PN
SS,2323,3.6000,243.2700,208.36140,90.29530,18:18:27,PN
SS,2324,3.6000,247.1820,210.51300,90.11560,18:19:25,PN
SS,2325,3.6000,266.0580,210.00460,90.01100,18:19:31,PN
SS,2326,1.6700,207.5250,219.09240,90.44530,18:22:42,CERRAM
SS,2327,1.6700,212.6450,218.10290,90.25570,18:23:16,CERRAM
SS,2328,1.6700,228.8290,215.31370,90.24300,18:23:46,CERRAM
SS,2329,1.6700,243.3820,213.31020,90.19160,18:24:09,CERRAM
SS,2330,1.6700,254.8670,213.23070,90.18330,18:24:29,CERRAM
SS,2331,1.6700,266.0900,213.17470,90.21490,18:25:03,CERRAM
SS,2332,1.6700,288.8570,212.23250,90.14260,18:25:38,CERRAM
SS,2333,1.6700,308.8880,211.17440,90.12240,18:26:13,CERRAM
SS,2334,3.6000,327.9300,209.51230,89.46090,18:27:14,CERRAM
SS,2335,3.6000,350.7790,211.23010,89.46310,18:28:07,CERRAM
SS,2336,1.6700,388.7530,209.04430,90.01440,18:29:07,CERRAM
SS,2337,1.6700,379.7600,207.54490,89.59020,18:29:47,CERCA
CO,Temp:18.0CPress:560.0mmHgPrism:17mm1127.08.1719:10:05
ST,1451,,147,,1.4700,329.26441,0.00000
F1,147,1.6700,0.0000,0.00000,89.56460,19:10:08
CO,Temp:18.0CPress:560.0mmHgPrism:17mm1127.08.1719:10:31
CO,Usecurrentorientation
SS,2338,1.6700,383.6420,207.09180,89.50290,19:22:12,AUX3
SS,2339,1.6700,366.7090,208.36100,90.00480,19:23:03,CERCA
SS,2340,1.6700,357.7100,209.06560,90.00010,19:23:24,CERCA
SS,2341,1.6700,347.3790,209.43060,90.01100,19:24:02,CERCA
SS,2342,1.6700,338.6660,209.04270,90.03170,19:24:22,CERCA
SS,2343,1.6700,329.6210,208.21060,90.16380,19:24:50,CERCA
SS,2344,1.6700,319.4690,208.40020,90.15220,19:25:12,CERCA
SS,2345,1.6700,0.0000,208.40010,90.15220,19:25:18,CERCA
SS,2346,1.6700,305.8200,209.33280,90.16320,19:25:44,CERCA
SS,2347,1.6700,293.8850,210.10260,90.12430,19:26:06,CERCA
SS,2348,1.6700,286.0070,210.35300,90.11050,19:26:18,CERCA
SS,2349,1.6700,274.9710,210.46210,90.15150,19:26:39,CERCA
SS,2350,1.6700,258.4690,211.26230,90.18080,19:27:02,CERCA
SS,2351,1.6700,250.8440,211.29070,90.21590,19:27:13,CERCA
SS,2352,1.6700,243.3140,211.35220,90.25520,19:27:32,CERCA
SS,2353,1.6700,233.5870,212.14090,90.32280,19:27:54,CERCA
SS,2354,1.6700,220.0960,214.03060,90.36530,19:28:17,CERCA
SS,2355,1.6700,207.4310,215.59040,90.38580,19:28:46,CERCA
SS,2356,1.6700,204.4320,216.29210,90.31530,19:29:00,CERCA
SS,2357,1.6700,196.2030,217.53070,90.36170,19:29:31,CERCA
SS,2358,1.6700,195.1530,218.03560,90.47260,19:29:51,CERCA
SS,2359,1.6700,184.5500,217.26480,90.56090,19:30:21,CERCA
SS,2360,1.6700,176.2620,218.41220,91.00160,19:30:43,CERCA
SS,2361,1.6700,171.1990,218.44570,90.52210,19:31:40,CERCA

SS,2362,1.6700,160.3980,217.55100,90.45470,19:31:50,CERCA
SS,2363,0.0000,82.1860,324.22590,95.27180,19:41:13,LANAGUA
SS,2364,0.0000,70.5960,317.33430,96.20580,19:41:34,LANAGUA
SS,2365,0.0000,62.4210,327.03280,97.11530,19:41:55,LANAGUA
SS,2366,0.0000,49.0930,332.15200,99.10300,19:42:16,LANAGUA
SS,2367,0.0000,38.7560,345.02040,101.38110,19:42:36,LANAGUA
SS,2368,0.0000,31.6420,11.04080,104.17550,19:43:05,LANAGUA
SS,2369,0.0000,29.4180,34.26580,105.21140,19:43:26,LANAGUA
SS,2370,0.0000,33.2830,63.43120,103.31310,19:43:50,LANAGUA
SS,2371,0.0000,34.9370,73.30160,102.52080,19:44:03,LANAGUA
SS,2372,0.0000,35.8870,81.32560,102.22170,19:44:20,LANAGUA
SS,2373,0.0000,39.8630,131.19540,101.15350,19:44:38,LANAGUA
SS,2374,0.0000,12.5490,155.51320,101.04160,19:45:00,LANAGUA
SS,2375,0.0000,45.3710,175.01280,99.52590,19:45:15,LANAGUA
SS,2376,0.0000,67.2500,201.52190,96.38020,19:45:38,LANAGUA
SS,2377,0.0000,108.6920,208.05360,94.05540,19:46:22,LANAGUA
SS,2378,0.0000,98.3460,213.16030,94.32130,19:46:42,LANAGUA
SS,2379,1.0000,71.5900,0.39120,93.18300,19:56:18,CERCA
SS,2380,1.0000,67.5730,7.40010,93.33450,19:56:36,CERCA
SS,2381,1.0000,68.8520,13.50260,93.26540,19:56:53,CERCA
SS,2382,1.0000,73.8860,25.11280,93.28000,19:57:07,CERCA
SS,2383,1.0000,80.4110,35.05150,93.04510,19:57:26,CERCA
SS,2384,1.0000,83.8700,41.30060,92.51460,19:57:49,CERCA
SS,2385,1.0000,88.6290,50.55370,92.38140,19:58:11,CERCA
SS,2386,1.0000,90.9100,55.26460,92.34230,19:58:26,CERCA
SS,2387,1.0000,96.0650,62.21410,92.30480,19:58:44,CERCA
SS,2388,1.0000,101.0840,67.25330,92.17570,19:59:04,CERCA
SS,2389,1.0000,105.2690,70.50360,92.21200,19:59:30,CERCA
SS,2390,1.0000,109.8410,73.54540,92.11210,19:59:59,CERCA
SS,2391,1.0000,116.0800,75.57190,92.10180,20:00:18,CERCA
SS,2392,1.0000,125.2660,77.43270,91.39590,20:00:44,CERCA
SS,2393,1.0000,134.6050,79.09260,91.27560,20:01:11,CERCA
SS,2394,1.0000,146.4410,80.44010,91.10590,20:01:34,CERCA
SS,2395,1.0000,157.5300,81.59410,91.02570,20:01:57,CERCA
SS,2396,0.0000,0.0000,81.44060,93.28220,20:02:52,PN
SS,2397,0.0000,111.9050,150.21580,92.25240,20:03:57,PN
SS,2398,0.0000,144.2280,156.15000,90.02580,20:04:27,PN
SS,2399,0.0000,124.2360,150.03270,89.52450,20:04:47,PN
SS,2400,0.0000,107.5540,138.40210,90.01450,20:05:12,PN
SS,2401,0.0000,107.3250,132.50210,90.08490,20:05:25,PN
SS,2402,0.0000,112.2110,127.15060,89.54530,20:05:44,PN
SS,2403,0.0000,117.2660,123.48340,89.51340,20:06:02,PN
SS,2404,0.0000,122.6180,119.52060,89.51460,20:06:15,PN
SS,2405,0.0000,125.8710,112.22350,90.08090,20:06:40,PN
SS,2406,0.0000,129.7680,106.36360,89.52360,20:07:00,PN

SS,2407,0.0000,128.7250,103.17490,89.46410,20:07:30,PN
SS,2408,0.0000,123.5610,98.55220,90.06130,20:07:56,PN
SS,2409,0.0000,121.5630,94.55280,90.34240,20:08:13,PN
SS,2410,0.0000,118.1820,88.49250,91.16200,20:08:38,PN
SS,2411,0.0000,118.1820,88.49230,91.16200,20:08:44,PN
SS,2412,0.0000,136.8770,83.41180,91.16200,20:09:05,PN
SS,2413,0.0000,100.6280,146.21450,93.03160,20:10:54,PN
SS,2414,0.0000,94.9650,139.43450,92.46100,20:11:11,PN
SS,2415,0.0000,92.2730,132.25310,92.48580,20:11:30,PN
SS,2416,0.0000,98.4110,126.48370,92.47280,20:11:45,PN
SS,2417,0.0000,99.3510,119.12440,93.00200,20:12:01,PN
SS,2418,0.0000,114.4110,111.59160,93.08390,20:12:20,PN
SS,2419,0.0000,111.2050,104.02350,93.35170,20:12:37,PN
SS,2420,0.0000,107.7360,98.59590,93.36020,20:13:00,PN
SS,2421,0.0000,102.2770,92.25370,94.03300,20:13:17,PN
SS,2422,0.0000,102.1760,84.59570,94.00260,20:13:36,PN
SS,2423,0.0000,108.0460,78.05300,93.26210,20:13:55,PN
SS,2424,0.0000,105.8470,124.13380,92.06140,20:14:15,PN
SS,2425,0.0000,109.9070,118.37340,91.59160,20:14:27,PN
SS,2426,0.0000,117.2140,108.46570,91.57080,20:14:40,PN
SS,2427,0.0000,114.0860,100.12130,91.57080,20:14:51,PN
SS,2428,0.0000,111.5990,97.18370,91.57080,20:14:59,PN
SS,2429,0.0000,108.0650,90.10590,92.09530,20:15:12,PN
SS,2430,0.0000,110.3330,85.16420,91.59470,20:15:35,PN
SS,2431,0.0000,117.1850,80.48570,92.02230,20:15:45,PN
SS,2432,0.0000,108.6330,77.34420,93.04260,20:16:55,PN
SS,2433,0.0000,105.7450,75.17440,93.04110,20:17:07,PN
SS,2434,0.0000,90.1640,62.58050,93.42030,20:17:24,PN
SS,2435,0.0000,86.1770,56.59440,93.42030,20:18:00,PN
SS,2436,0.0000,83.5390,50.47490,93.42030,20:18:16,PN
SS,2437,0.0000,76.8670,42.53030,94.25240,20:18:31,PN
SS,2438,0.0000,73.5120,35.16520,94.25240,20:18:44,PN
SS,2439,0.0000,67.6440,29.42050,95.16260,20:18:59,PN
SS,2440,0.0000,62.1630,23.55410,95.39370,20:19:12,PN
SS,2441,0.0000,59.9160,13.52580,95.50260,20:19:29,PN
SS,2442,0.0000,59.4070,5.57190,95.28150,20:19:43,PN
SS,2443,0.0000,60.1420,359.40440,95.28150,20:21:18,PN
SS,2444,0.0000,59.2610,328.10350,96.28530,20:22:42,BBARANCO
SS,2445,0.0000,50.0290,332.05420,98.06460,20:23:00,BBARANCO
SS,2446,0.0000,40.3860,345.03220,99.01200,20:23:27,BBARANCO
SS,2447,0.0000,37.4930,353.14010,99.32540,20:23:40,BBARANCO
SS,2448,0.0000,32.6050,11.45200,101.18360,20:23:55,BBARANCO
SS,2449,0.0000,33.3710,58.40010,100.32170,20:24:16,BBARANCO
SS,2450,0.0000,35.2860,73.07160,100.26500,20:24:33,BBARANCO
SS,2451,0.0000,35.2860,93.15420,100.04100,20:24:39,BBARANCO

SS,2452,0.0000,37.4660,92.56560,99.37490,20:24:47,BBARANCO
SS,2453,0.0000,39.7630,130.59520,99.22520,20:25:00,BBARANCO
SS,2454,0.0000,40.8130,156.21070,99.21430,20:25:15,BBARANCO
SS,2455,0.0000,42.3180,167.47150,98.53460,20:25:33,BBARANCO
SS,2456,0.0000,49.8100,184.53250,97.07290,20:25:46,BBARANCO
SS,2457,0.0000,84.9900,129.18060,94.45130,20:26:13,BBARANCO
SS,2458,0.0000,82.2690,138.21430,94.29000,20:26:27,BBARANCO
SS,2459,0.0000,87.1320,142.34280,94.20360,20:26:38,BBARANCO
SS,2460,0.0000,83.3360,145.32110,94.23470,20:26:51,BBARANCO
SS,2461,0.0000,81.9490,145.32120,94.23490,20:27:15,PN
SS,2462,0.0000,85.8950,129.26530,94.33000,20:27:27,PN
SS,2463,0.0000,115.2970,154.24210,92.52480,20:27:50,PN
SS,2464,0.5000,114.6520,157.56180,93.09440,20:28:37,PN
SS,2465,0.5000,103.8630,161.54220,93.23240,20:29:00,PN
SS,2466,0.5000,82.8060,166.01350,94.05350,20:30:00,PN
SS,2467,0.5000,71.7320,159.54370,95.06510,20:30:20,PN
SS,2468,0.5000,67.6400,153.51070,95.28260,20:30:34,PN
SS,2469,0.5000,66.8550,146.08180,95.21080,20:31:24,PN
SS,2470,0.1000,152.7130,79.40550,91.03100,20:32:37,PN
SS,2471,0.1000,142.9340,78.05230,91.09050,20:32:57,PN
SS,2472,0.1000,130.5720,76.34450,91.32140,20:33:13,PN
SS,2473,0.1000,124.1640,74.32050,91.09560,20:33:38,PN
SS,2474,0.1000,113.5900,71.11590,91.22520,20:34:41,PN
SS,2475,0.1000,109.8820,67.45360,91.18580,20:34:56,PN
SS,2476,0.1000,105.2760,63.21310,91.28280,20:35:21,PN
SS,2477,0.1000,97.8550,56.16530,91.28290,20:35:38,PN
SS,2478,0.1000,92.6540,46.51370,91.51330,20:36:43,PN
SS,2479,0.1000,88.8360,39.57180,91.58090,20:36:59,PN
SS,2480,0.1000,86.7680,35.20390,91.43470,20:37:13,PN
SS,2481,0.1000,85.2900,29.21100,91.47480,20:37:29,PN
SS,2482,0.4000,65.3460,77.01580,94.58000,20:39:14,PN
SS,2483,0.4000,69.4060,85.18490,94.45030,20:39:28,PN
SS,2484,0.4000,69.0150,89.56110,94.45030,20:39:40,PN
SS,2485,1.7000,76.3660,97.59500,94.14160,20:40:16,PN
SS,2486,0.4000,78.9010,102.21080,94.25180,20:40:40,PN
SS,2487,0.4000,51.6620,131.19570,95.39490,20:41:02,PN
SS,2488,0.4000,51.0850,137.32490,95.36170,20:41:17,PN
SS,2489,0.4000,50.7310,149.48320,95.31380,20:41:28,PN
SS,2490,0.4000,53.1450,158.35250,95.27570,20:41:44,PN
SS,2491,0.4000,55.4930,169.03260,95.37010,20:41:55,PN
SS,2492,0.4000,58.8470,182.01550,95.27540,20:42:13,PN
SS,2493,0.4000,105.7240,182.01560,92.55310,20:42:43,PN
SS,2494,0.4000,111.5580,178.07310,92.36170,20:43:02,PN
SS,2495,0.4000,117.8280,171.43070,92.25430,20:43:30,PN
SS,2496,0.4000,122.9810,168.12540,92.24430,20:44:25,PN

SS,2497,1.6700,65.1020,30.28540,95.23280,21:11:12,PBCO
SS,2498,1.6700,69.6390,35.00270,94.53270,21:11:27,PBCO
SS,2499,1.6700,74.8300,41.11170,94.21580,21:12:22,PBCO
SS,2500,1.6700,77.5190,47.17540,94.26150,21:13:04,PBCO
SS,2501,1.6700,83.0220,55.13120,93.50260,21:14:07,PBCO
SS,2502,1.6700,86.3410,61.06240,93.41220,21:14:53,PBCO
SS,2503,1.6700,95.1810,70.07320,93.19360,21:15:43,PBCO
SS,2504,1.6700,101.6580,74.22030,93.06360,21:16:26,PBCO
SS,2505,1.6700,107.3040,78.39070,93.04360,21:17:09,PBCO
SS,2506,1.6700,103.9190,83.17330,93.08270,21:17:58,PBCO
SS,2507,1.6700,100.6010,90.48220,93.38080,21:18:43,PBCO
SS,2508,1.6700,103.9120,96.00190,93.17540,21:19:36,PBCO
SS,2509,1.6700,106.8970,100.20360,93.07110,21:20:39,PBCO
SS,2510,1.6700,111.7730,104.43390,93.02540,21:21:18,PBCO
SS,2511,1.6700,112.6690,109.21080,92.55400,21:22:06,PBCO
SS,2512,1.6700,113.1840,111.53400,92.57210,21:23:09,PBCO
SS,2513,1.6700,83.7060,119.13160,93.54410,21:25:34,PBCO
SS,2514,2.6000,66.7750,109.13530,94.04460,21:28:51,PBCO
SS,2515,2.6000,77.5630,109.32370,93.17130,21:29:55,PBCO
SS,2516,2.6000,87.3990,103.06260,92.59510,21:30:49,PBCO
SS,2517,2.6000,85.7310,101.09580,92.58570,21:31:10,PBCO
SS,2518,2.6000,72.9000,101.14490,93.27310,21:32:02,PBCO
SS,2519,2.6000,72.0350,102.52460,93.25340,21:32:32,PBCO
SS,2520,2.6000,69.4020,101.43160,93.36400,21:33:01,PBCO
SS,2521,2.6000,62.5000,103.03160,94.02160,21:33:45,PBCO
SS,2522,2.6000,59.1430,100.17490,94.16100,21:34:17,PBCO
SS,2523,3.6000,53.9200,90.56130,94.00200,21:36:04,PBCO
SS,2524,3.6000,52.2590,83.35250,94.28060,21:36:46,PBCO
SS,2525,3.6000,51.6420,72.16000,94.03060,21:37:59,PBCO
SS,2526,3.6000,55.3380,64.59440,93.38460,21:38:46,PBCO
SS,2527,3.6000,59.4730,68.36400,93.23050,21:39:29,PBCO
SS,2528,3.6000,58.5210,74.38550,93.29100,21:41:04,PBCO
SS,2529,3.6000,64.6540,78.49560,92.54120,21:43:50,PBCO
SS,2530,3.6000,69.5390,97.39070,92.56400,21:43:58,PBCO
SS,2531,3.6000,74.7510,96.24060,92.45510,21:44:48,PBCO
SS,2532,3.6000,75.6050,92.15100,92.40190,21:46:00,PBCO
SS,2533,3.6000,83.6000,90.42270,92.34360,21:46:50,PBCO
SS,2534,3.6000,83.1970,85.29430,92.38400,21:47:41,PBCO
SS,2535,3.6000,87.3720,82.28360,92.32230,21:48:26,PBCO
SS,2536,3.6000,84.2550,80.09220,92.31030,21:48:55,PBCO
SS,2537,3.6000,81.3890,75.37090,92.38070,21:49:47,PBCO
SS,2538,3.6000,75.7840,74.16280,93.06550,21:50:29,PBCO
SS,2539,3.6000,65.8780,73.59080,93.09330,21:51:12,PBCO
SS,2540,3.6000,67.7660,67.49560,93.08110,21:51:57,PBCO
SS,2541,3.6000,62.3230,64.44020,93.19010,21:52:45,PBCO

SS,2542,3.6000,62.3260,61.08400,93.30250,21:53:46,PBCO
SS,2543,3.6000,59.9080,60.08340,93.40530,21:54:10,PBCO
SS,2544,3.6000,58.1550,55.04220,93.49170,21:55:20,PBCO
SS,2545,3.6000,56.5780,52.34210,93.41440,21:55:52,PBCO
SS,2546,3.6000,51.1450,42.44470,94.06200,21:59:11,PBCO
SS,2547,3.6000,51.4420,32.48050,93.51170,21:59:20,PBCO
SS,2548,3.6000,52.6690,26.49420,93.51170,22:00:00,PBCO
SS,2549,3.6000,59.7580,23.56010,93.21270,22:01:16,PBCO
SS,2550,1.6700,48.2240,24.31330,95.22480,22:03:43,BBCO
SS,2551,1.6700,45.2780,39.34220,95.26280,22:04:17,BBCO
SS,2552,1.6700,45.9180,60.26240,95.30370,22:05:07,BBCO
SS,2553,1.6700,46.8750,72.46120,95.16060,22:06:03,BBCO
SS,2554,1.6700,58.8630,65.38410,95.03450,22:07:03,BBCO
SS,2555,1.6700,61.4730,74.07530,94.54400,22:07:41,BBCO
SS,2556,1.6700,71.4630,74.56170,94.24440,22:08:33,BBCO
SS,2557,1.6700,78.6500,74.14180,94.05520,22:09:06,BBCO
SS,2558,1.6700,86.5090,81.02120,93.42130,22:10:03,BBCO
SS,2559,1.6700,82.1450,85.45390,93.56060,22:10:41,BBCO
SS,2560,1.6700,83.2570,89.36330,93.51390,22:11:18,BBCO
SS,2561,1.6700,76.4200,91.38360,93.51490,22:12:01,BBCO
SS,2562,1.6700,74.1400,96.33580,94.16500,22:12:49,BBCO
SS,2563,1.6700,69.0110,96.35170,94.33160,22:13:24,BBCO
SS,2564,1.6700,66.8170,96.23100,94.42380,22:14:00,BBCO
SS,2565,3.6000,62.5710,97.26540,93.21550,22:16:43,BBCO
SS,2566,3.6000,63.2890,103.28530,93.25330,22:17:48,BBCO
SS,2567,3.6000,68.9180,103.05240,92.44070,22:18:25,BBCO
SS,2568,3.6000,74.7330,102.21490,92.40370,22:19:03,BBCO
SS,2569,3.6000,85.1780,101.55290,92.10530,22:19:53,BBCO
SS,2570,3.6000,84.4730,103.46120,92.07490,22:20:22,BBCO
SS,2571,3.6000,78.6410,107.07050,92.27500,22:21:07,BBCO
SS,2572,3.6000,74.1150,108.08040,92.46290,22:21:41,BBCO
SS,2573,3.6000,77.7550,119.24510,92.29030,22:23:15,BBCO
SS,2574,0.2000,89.6380,119.24510,93.52140,22:24:03,PN
SS,2575,0.2000,99.1560,119.24510,93.03480,22:24:15,PN
SS,2576,0.2000,99.2980,124.49530,92.45450,22:24:28,PN
SS,2577,0.2000,80.1330,124.49540,94.25560,22:24:35,PN
SS,2578,0.2000,64.6580,124.49520,95.12440,22:24:47,PN
SS,2579,0.2000,71.1350,138.59530,94.44560,22:25:23,PN
SS,2580,0.2000,69.8770,145.30510,95.01380,22:25:37,PN
SS,2581,0.2000,51.7800,167.57470,96.14260,22:25:58,PN
SS,2582,0.2000,79.1530,167.57480,94.38500,22:26:07,PN
SS,2583,0.2000,93.2050,168.50020,93.41340,22:26:36,PN
CO,Temp:18.0CPress:560.0mmHgPrism:17mm1127.08.1817:03:23
ST,2338,,1451,,1.5400,356.36021,0.00000
F1,1451,1.6700,0.0000,0.00000,90.07080,17:03:28

CO,Temp:18.0CPress:560.0mmHgPrism:17mm1127.08.1817:06:57
CO,Usecurrentorientation
SS,2584,1.6700,383.6430,0.00000,90.07070,17:08:58,CHKDEL3
SS,2585,1.6700,5.8420,197.48270,96.48480,17:11:24,CERCA
SS,2586,1.6700,22.6280,170.16360,92.27530,17:12:19,CERCA
SS,2587,1.6700,34.9910,167.33410,90.37400,17:12:47,CERCA
SS,2588,1.6700,47.6680,165.48260,90.55250,17:13:14,CERCA
SS,2589,1.6700,64.0770,164.46060,91.01450,17:13:43,CERCA
SS,2590,1.6700,81.5910,164.06010,91.03350,17:14:02,CERCA
SS,2591,1.6700,96.4210,163.45100,90.58500,17:14:37,CERCA
SS,2592,1.6700,111.5700,163.28210,90.59280,17:14:43,CERCA
SS,2593,1.6700,124.0530,163.16530,90.59090,17:15:19,CERCA
SS,2594,1.6700,136.4720,163.08010,90.51130,17:15:26,CERCA
SS,2595,1.6700,143.9170,163.33280,90.28500,17:15:42,CERCA
SS,2596,1.6700,146.1870,159.43060,90.38020,17:15:59,CERCA
SS,2597,1.6700,148.6310,155.55250,90.41490,17:16:15,CERCA
SS,2598,1.6700,154.0040,149.43510,90.41150,17:16:42,CERCA
SS,2599,1.6700,156.2990,147.46460,90.42440,17:16:57,CERCA
SS,2600,1.6700,190.0210,130.53280,90.46130,17:19:38,SARD
SS,2601,1.6700,171.1090,139.20520,90.50110,17:19:58,SARD
SS,2602,1.6700,159.6370,147.06000,90.52590,17:20:30,SARD
SS,2603,1.6700,151.2670,156.16410,90.49550,17:21:17,SARD
SS,2604,1.6700,147.6160,164.58180,90.35260,17:22:02,SARD
SS,2605,1.6700,146.8770,169.51130,90.27470,17:22:09,SARD
SS,2606,1.6700,132.3570,162.14050,91.22290,17:22:53,PN
SS,2607,1.6700,133.0510,157.44240,91.21210,17:23:25,PN
SS,2608,1.6700,132.9890,155.59330,91.46500,17:23:31,PN
SS,2609,1.6700,120.8840,155.04530,92.00010,17:24:03,PN
SS,2610,1.6700,112.9010,161.45580,91.38520,17:24:21,PN
SS,2611,1.6700,116.0310,157.42540,91.41520,17:24:34,PN
SS,2612,1.6700,98.3510,161.12370,91.46350,17:24:55,PN
SS,2613,1.6700,100.7050,155.43290,91.42300,17:25:04,PN
SS,2614,1.6700,83.4590,160.55210,92.00570,17:25:31,PN
SS,2615,1.6700,107.1330,149.36520,92.20110,17:25:45,PN
SS,2616,1.6700,69.6110,161.19190,91.59560,17:26:04,PN
SS,2617,1.6700,94.8630,143.31460,91.44190,17:26:36,PN
SS,2618,1.6700,55.9070,160.51050,92.09060,17:26:56,PN
SS,2619,1.6700,89.3700,149.14100,91.46150,17:27:10,PN
SS,2620,1.6700,73.3350,148.06200,92.06490,17:27:41,PN
SS,2621,1.6700,40.7670,155.51280,92.45150,17:27:48,PN
SS,2622,1.6700,58.0490,145.41280,92.24580,17:28:03,PN
SS,2623,1.6700,44.8360,141.29170,92.59060,17:28:28,PN
SS,2624,1.6700,31.7610,131.08250,94.13030,17:28:53,PN
SS,2625,1.6700,26.4390,150.46370,94.20160,17:29:03,PN
SS,2626,1.6700,23.8380,117.31260,96.48330,17:29:24,PN

SS,2627,1.6700,15.4370,145.09490,100.17190,17:29:57,PN
SS,2628,1.6700,17.4990,75.29090,100.38240,17:30:47,PN
SS,2629,1.6700,9.9030,85.09420,106.24310,17:30:53,PN
SS,2630,1.6700,23.1210,32.20160,98.28310,17:31:15,PN
SS,2631,1.6700,15.2760,352.23540,100.46100,17:31:50,PN
SS,2632,1.6700,35.1910,45.26090,96.25550,17:32:09,PN
SS,2633,1.6700,46.1960,48.46060,95.16450,17:32:31,PN
SS,2634,1.6700,50.3880,46.46450,94.13470,17:32:50,PN
SS,2635,1.6700,60.3440,53.17420,93.25270,17:33:13,PN
SS,2636,1.6700,67.5130,59.20450,93.09180,17:33:47,PN
SS,2637,1.6700,66.4540,61.07470,93.41460,17:33:57,PN
SS,2638,1.6700,52.6610,67.34310,94.08280,17:34:07,PN
SS,2639,1.6700,69.4430,64.17430,94.03260,17:34:18,PN
SS,2640,1.6700,68.8610,68.12170,94.12310,17:34:38,PN
SS,2641,1.6700,68.0920,67.50400,93.48290,17:34:58,PN
SS,2642,1.6700,47.8410,81.09030,95.23460,17:35:05,PN
SS,2643,1.6700,60.0850,70.44320,93.40370,17:35:23,PN
SS,2644,1.6700,54.9610,75.28320,94.10020,17:35:42,PN
SS,2645,1.6700,59.2140,77.16300,95.23230,17:36:07,PN
SS,2646,1.6700,47.8110,103.55360,93.37490,17:36:22,PN
SS,2647,1.6700,56.2950,80.50440,94.38180,17:36:33,PN
SS,2648,1.6700,57.4400,94.29090,94.20380,17:36:56,PN
SS,2649,1.6700,51.1990,119.25200,93.47140,17:37:25,PN
SS,2650,1.6700,68.4910,81.45180,93.58080,17:37:46,PN
SS,2651,1.6700,70.2090,80.54350,94.44560,17:38:05,PN
SS,2652,1.6700,53.3400,122.27020,92.40060,17:38:39,PN
SS,2653,1.6700,78.6880,89.26200,94.17190,17:38:58,PN
SS,2654,1.6700,76.3990,89.58310,93.29400,17:39:13,PN
SS,2655,1.6700,56.1010,125.49400,92.55180,17:39:37,PN
SS,2656,1.6700,68.8010,96.20490,93.40090,17:39:51,PN
SS,2657,1.6700,64.4690,136.31270,92.30440,17:40:11,PN
SS,2658,1.6700,63.6100,104.55240,93.28280,17:40:26,PN
SS,2659,1.6700,62.4120,114.49470,92.53020,17:40:47,PN
SS,2660,1.6700,62.5700,117.54380,92.45010,17:41:01,PN
SS,2661,1.6700,72.0400,134.56400,92.18490,17:41:13,PN
SS,2662,1.6700,73.1930,122.11080,92.10180,17:41:27,PN
SS,2663,1.6700,76.4950,119.28170,92.56500,17:41:49,PN
SS,2664,1.6700,82.3230,133.29060,92.18550,17:42:09,PN
SS,2665,1.6700,80.7250,110.48250,92.50560,17:42:26,PN
SS,2666,1.6700,87.2990,102.00160,92.51010,17:42:53,PN
SS,2667,1.6700,92.8640,131.17280,92.41300,17:43:03,PN
SS,2668,1.6700,90.1190,99.56190,93.21360,17:43:17,PN
SS,2669,1.6700,104.7450,131.00100,92.25270,17:43:46,PN
SS,2670,1.6700,99.0310,102.03480,92.56080,17:43:52,PN
SS,2671,1.6700,97.5240,102.54210,92.15290,17:44:12,PN

SS,2672,1.6700,102.8230,108.17270,93.14370,17:44:41,PN
SS,2673,1.6700,100.1300,108.29530,92.47510,17:44:53,PN
SS,2674,1.6700,115.0090,133.38380,92.32390,17:45:08,PN
SS,2675,1.6700,109.6170,111.16310,92.42220,17:45:17,PN
SS,2676,1.6700,108.1520,112.29520,92.26490,17:45:33,PN
SS,2677,2.6000,110.1610,117.54420,91.40560,17:46:19,PN
SS,2678,2.6000,110.9580,141.32350,92.10460,17:46:47,PN
SS,2679,2.6000,113.5830,117.53140,92.21490,17:47:19,PN
SS,2680,2.6000,112.1280,123.49160,91.51270,17:47:53,PN
SS,2681,2.6000,121.7410,148.07010,91.51290,17:48:06,PN
SS,2682,2.6000,113.8430,124.08050,92.21300,17:48:25,PN
SS,2683,2.6000,136.8650,149.21220,91.33510,17:48:50,PN
SS,2684,2.6000,124.1760,129.52290,92.13530,17:49:03,PN
SS,2685,2.6000,123.1990,131.16440,91.58250,17:49:16,PN
SS,2686,2.6000,141.9310,144.46080,91.35520,17:49:40,PN
SS,2687,2.6000,112.2200,130.36130,91.59260,17:49:51,PN
SS,2688,2.6000,152.3390,141.57100,91.29190,17:50:04,PN
SS,2689,2.6000,96.4410,126.07320,92.01090,17:50:21,PN
SS,2690,2.6000,151.8800,145.13400,91.28480,17:50:37,PN
SS,2691,2.6000,86.3230,117.39590,92.03040,17:50:50,PN
SS,2692,2.6000,141.0290,146.54470,91.41270,17:51:15,PN
SS,2693,2.6000,117.0560,131.46280,92.01290,17:51:47,PN
SS,2694,2.6000,124.1040,135.03200,92.01290,17:52:07,PN
SS,2695,2.6000,139.3730,139.26570,91.49360,17:52:18,PN
SS,2696,2.6000,132.8360,135.13250,91.54210,17:52:36,PN
SS,2697,2.6000,142.2510,137.53330,91.38550,17:52:59,PN
SS,2698,2.6000,139.4960,133.51400,91.46470,17:53:05,PN
SS,2699,2.6000,148.2400,136.44260,91.18060,17:53:18,PN
SS,2700,2.6000,144.4320,131.48230,91.11470,17:53:31,PN
SS,2701,2.6000,154.2600,139.32590,91.23450,17:53:57,PN
SS,2702,2.6000,138.5020,127.18200,91.19260,17:54:05,PN
SS,2703,2.6000,164.0930,139.20470,91.09430,17:54:19,PN
SS,2704,2.6000,127.5330,127.49210,91.49220,17:54:35,PN
SS,2705,2.6000,167.5090,136.24120,91.19170,17:54:50,PN
SS,2706,2.6000,121.6950,123.15100,92.03300,17:55:08,PN
SS,2707,2.6000,169.6440,138.40260,91.17140,17:55:22,PN
SS,2708,2.6000,130.1200,120.19030,91.22210,17:55:41,PN
SS,2709,2.6000,159.2950,145.22520,91.35300,17:56:27,PN
SS,2710,2.6000,129.4640,114.06340,91.20260,17:58:47,PN
SS,2711,2.6000,123.2610,113.48030,91.49550,17:59:34,PN
SS,2712,2.6000,125.3060,106.55120,91.38120,17:59:56,PN
SS,2713,2.6000,118.3330,108.52090,92.00560,18:00:04,PN
SS,2714,2.6000,112.4690,105.23170,92.17450,18:00:45,PN
SS,2715,2.6000,121.7270,97.25560,91.29220,18:01:29,PN
SS,2716,2.6000,111.1160,104.04560,92.11530,18:01:38,PN

SS,2717,2.6000,115.4940,99.06580,91.50520,18:02:06,PN
SS,2718,2.6000,101.3950,99.53550,92.27120,18:02:27,PN
SS,2719,2.6000,108.0130,95.07020,92.10270,18:02:52,PN
SS,2720,2.6000,95.1230,94.59590,92.48140,18:03:02,PN
SS,2721,2.6000,114.4170,92.42090,91.33550,18:03:22,PN
SS,2722,2.6000,89.1960,89.24060,93.10140,18:03:46,PN
SS,2723,2.6000,104.9240,86.20230,91.45250,18:04:02,PN
SS,2724,2.6000,91.7850,87.51370,92.34360,18:04:16,PN
SS,2725,2.6000,109.6730,83.38570,91.26140,18:04:31,PN
SS,2726,2.6000,81.9120,80.29090,92.58410,18:05:01,PN
SS,2727,2.6000,78.7900,81.10230,93.31310,18:05:42,PN
SS,2728,2.6000,100.4470,81.05580,91.44160,18:05:49,PN
SS,2729,2.6000,72.7000,75.06570,93.20390,18:06:07,PN
SS,2730,2.6000,91.8880,79.58590,92.19230,18:06:21,PN
SS,2731,2.6000,68.7120,75.30120,94.00350,18:06:43,PN
SS,2732,2.6000,92.8360,77.22250,92.01570,18:07:07,PN
SS,2733,2.6000,75.7190,69.41150,92.56050,18:07:19,PN
SS,2734,2.6000,79.5680,67.17330,91.59560,18:07:39,PN
SS,2735,2.6000,78.5240,72.34220,92.53140,18:07:56,PN
SS,2736,2.6000,135.7080,91.47380,90.55270,18:09:46,PN
SS,2737,3.6000,137.7840,91.27500,90.54400,18:10:50,PN
SS,2738,3.6000,144.8160,90.20560,91.00510,18:11:49,BRIO
SS,2739,3.6000,143.4330,92.03090,91.00060,18:13:43,BRIO
SS,2740,2.6000,141.4930,96.21580,91.31130,18:15:03,BRIO
SS,2741,2.6000,136.9530,104.15480,91.30500,18:15:48,BRIO
SS,2742,2.6000,136.7640,108.51020,91.39340,18:16:05,BRIO
SS,2743,2.6000,139.3610,115.40250,91.31160,18:17:09,BRIO
SS,2744,2.6000,144.6010,122.14140,91.29160,18:19:15,BRIO
SS,2745,2.6000,148.9650,127.19180,91.28190,18:19:41,BRIO
SS,2746,2.6000,154.9120,130.37540,91.32230,18:20:02,BRIO
SS,2747,2.6000,162.3480,134.02000,91.21300,18:21:03,BRIO
SS,2748,2.6000,170.1180,136.27570,91.22520,18:21:11,BRIO
SS,2749,3.6000,178.5030,132.48380,91.17470,18:24:15,BRIO
SS,2750,3.6000,166.5440,126.43260,91.20230,18:25:11,BRIO
SS,2751,3.6000,159.6800,122.17100,91.32320,18:25:43,BRIO
SS,2752,3.6000,155.4520,116.39250,91.28020,18:26:56,BRIO
SS,2753,3.6000,153.0960,111.03200,91.32490,18:27:09,BRIO
SS,2754,3.6000,154.3150,103.03330,91.35550,18:28:02,BRIO
SS,2755,2.6000,156.0700,99.22360,92.01220,18:29:24,BRIO
SS,2756,3.6000,161.3030,84.00060,91.03160,18:32:52,BRIO
SS,2757,3.6000,147.9670,79.47130,91.10310,18:33:39,BRIO
SS,2758,3.6000,132.4830,74.24480,91.22170,18:34:15,BRIO
SS,2759,3.6000,117.7630,68.09270,91.39400,18:34:52,BRIO
CO,Temp:18.0CPress:560.0mmHgPrism:17mm1127.08.1818:36:46
CO,Usecurrentorientation

SS,2760,3.6000,106.5830,61.51480,91.50000,18:37:05,BRIO
SS,2761,3.6000,106.5770,61.49520,91.50000,18:37:15,BRIO
SS,2762,3.6000,98.1550,54.06440,92.23330,18:37:54,BRIO
SS,2763,3.6000,93.7650,48.09320,92.24110,18:38:26,BRIO
SS,2764,3.6000,89.1560,43.13320,92.26590,18:38:50,BRIO
SS,2765,3.6000,84.0300,38.57570,92.12130,18:39:20,BRIO
SS,2766,3.6000,84.0300,38.58010,92.13050,18:39:26,BRIO
SS,2767,3.6000,74.5110,35.28160,92.37180,18:39:43,BRIO
SS,2768,3.6000,75.0260,28.04320,92.31060,18:40:00,BRIO
SS,2769,3.6000,75.4320,21.11290,92.54050,18:40:35,BRIO
SS,2770,3.6000,78.2300,19.47160,92.48250,18:40:54,BRIO
SS,2771,3.6000,138.0410,34.55550,91.49200,18:43:01,BRIO
SS,2772,3.6000,145.6440,37.51380,91.40370,18:43:27,BRIO
SS,2773,3.6000,160.7810,46.45210,91.31540,18:44:23,BRIO
SS,2774,3.6000,174.9290,52.58500,91.27500,18:45:16,BRIO
SS,2775,1.6700,168.5720,53.44570,91.59470,18:45:57,PN
SS,2776,1.6700,166.4280,54.03090,91.50190,18:46:20,PN
SS,2777,1.6700,154.9670,54.27050,91.51390,18:46:45,PN
SS,2778,1.6700,153.6460,54.42370,92.01410,18:46:55,PN
SS,2779,1.6700,175.2490,57.33100,91.40490,18:47:07,PN
SS,2780,1.6700,145.8800,50.29180,92.11250,18:47:21,PN
SS,2781,1.6700,147.7450,49.50150,91.55280,18:47:45,PN
SS,2782,1.6700,171.9710,55.30130,91.49410,18:47:58,PN
SS,2783,1.6700,154.2090,47.03560,91.58530,18:48:06,PN
SS,2784,1.6700,155.4440,46.20270,92.06580,18:48:20,PN
SS,2785,1.6700,165.0160,58.43400,91.48410,18:48:33,PN
SS,2786,1.6700,148.1550,40.49400,92.07460,18:48:48,PN
SS,2787,1.6700,145.8980,41.05180,92.01380,18:49:12,PN
SS,2788,1.6700,153.1820,58.50390,92.00190,18:49:18,PN
SS,2789,1.6700,137.6520,42.33260,91.59000,18:49:33,PN
SS,2790,1.6700,134.0320,43.11450,92.25310,18:49:44,PN
SS,2791,1.6700,125.2070,40.21130,92.38360,18:50:11,PN
SS,2792,1.6700,126.6250,37.41460,92.18300,18:50:31,PN
SS,2793,1.6700,147.7960,66.03510,92.05420,18:50:52,PN
SS,2794,1.6700,129.2380,34.23000,92.22370,18:51:12,PN
SS,2795,1.6700,117.3380,31.02200,92.34490,18:51:41,PN
SS,2796,1.6700,113.7930,33.50170,92.29040,18:52:00,PN
SS,2797,1.6700,112.3870,35.46250,92.32190,18:52:14,PN
SS,2798,1.6700,111.0590,36.33230,92.47030,18:52:59,PN
SS,2799,1.6700,102.8210,29.29180,92.55560,18:53:06,PN
SS,2800,1.6700,98.8800,31.20510,92.43190,18:53:38,PN
SS,2801,1.6700,97.3820,32.40200,93.03480,18:53:51,PN
SS,2802,1.6700,93.0320,33.53300,93.15410,18:54:04,PN
SS,2803,1.6700,88.1320,28.21540,93.00480,18:54:34,PN
SS,2804,1.6700,85.9460,28.38150,92.22200,18:54:49,PN

SS,2805,1.6700,81.4600,28.10070,92.14190,18:55:10,PN
SS,2806,1.6700,83.3720,31.57400,92.20040,18:55:26,PN
SS,2807,1.6700,86.0770,31.50430,92.19520,18:55:41,PN
SS,2808,1.6700,80.9370,26.04020,93.32300,18:56:09,PN
SS,2809,1.6700,78.3070,30.55170,93.36270,18:56:28,PN
SS,2810,1.6700,86.8590,35.12230,93.15220,18:56:51,PN
SS,2811,1.6700,92.6590,36.41320,92.49420,18:57:10,PN
SS,2812,1.6700,99.6550,41.41080,92.53180,18:57:29,PN
SS,2813,1.6700,101.7070,41.36470,92.33390,18:57:44,PN
SS,2814,1.6700,103.8000,41.11350,92.50510,18:58:01,PN
SS,2815,1.6700,121.4080,66.06280,92.13500,18:58:24,PN
SS,2816,1.6700,105.6620,48.43280,92.38430,18:58:42,PN
SS,2817,1.6700,122.4190,64.42210,91.50520,18:58:57,PN
SS,2818,1.6700,107.3730,48.20070,92.13090,18:59:09,PN
SS,2819,1.6700,124.2250,63.58140,92.09150,18:59:19,PN
SS,2820,1.6700,124.2250,50.43400,92.09150,18:59:25,PN
SS,2821,1.6700,110.9980,47.53000,92.37340,18:59:39,PN
SS,2822,1.6700,114.6010,60.09100,92.18080,18:59:52,PN
SS,2823,1.6700,110.2180,55.23190,92.27430,19:00:08,PN
SS,2824,1.6700,116.1210,59.36480,92.01220,19:00:22,PN
SS,2825,1.6700,111.6200,55.13160,92.14190,19:00:38,PN
SS,2826,1.6700,118.5240,58.32040,92.25380,19:01:07,PN
SS,2827,1.6700,115.1370,54.48230,92.30310,19:01:19,PN
SS,2828,1.6700,127.5600,56.24320,92.23460,19:01:52,PN
SS,2829,1.6700,129.1090,52.25030,92.23110,19:02:16,PN
SS,2830,1.6700,129.5140,46.33160,92.23230,19:03:25,PN
SS,2831,1.6700,128.1980,41.05190,92.34080,19:03:31,PN
SS,2832,1.6700,131.0600,39.39460,92.12590,19:03:55,PN
SS,2833,1.6700,145.7830,74.29370,92.01160,19:05:32,PN
SS,2834,1.6700,162.4390,79.15090,90.01540,19:06:35,PN
SS,2835,1.6700,170.8170,84.08560,89.54330,19:07:16,PN
SS,2836,1.6700,170.7480,89.44040,90.14220,19:07:44,PN
SS,2837,1.6700,175.4340,84.38160,90.05360,19:08:34,PN
SS,2838,1.6700,177.0620,81.34330,90.05520,19:09:17,PN
SS,2839,1.6700,174.7590,79.27300,89.42220,19:09:33,PN
SS,2840,1.6700,170.8730,79.12440,89.47190,19:10:00,PN
SS,2841,2.6000,166.8510,79.07210,90.05380,19:10:25,PN
SS,2842,2.6000,163.5290,79.10460,89.38400,19:10:58,PN
SS,2843,2.6000,183.7770,74.56030,89.57020,19:11:14,PN
SS,2844,2.6000,179.1190,74.42320,89.24490,19:11:35,PN
SS,2845,2.6000,175.2530,74.40590,89.26020,19:11:50,PN
SS,2846,2.6000,170.8740,74.51180,90.06420,19:12:07,PN
SS,2847,2.6000,158.6050,74.40380,89.30500,19:12:21,PN
SS,2848,2.6000,163.1220,74.35470,90.07170,19:12:53,PN
SS,2849,2.6000,190.9290,70.35560,89.53360,19:13:30,PN

SS,2850,2.6000,186.6280,70.11470,89.24050,19:13:47,PN
SS,2851,2.6000,155.6720,69.52560,89.32450,19:14:02,PN
SS,2852,2.6000,181.5460,70.21220,89.22240,19:14:13,PN
SS,2853,2.6000,176.9330,70.29360,90.11080,19:14:46,PN
SS,2854,3.6000,163.7690,70.04520,89.55080,19:16:36,PN
SS,2855,3.6000,201.0820,66.07210,89.42150,19:17:07,PN
SS,2856,3.6000,158.6670,65.22180,89.13130,19:17:27,PN
SS,2857,3.6000,196.0220,65.28560,89.12500,19:17:43,PN
SS,2858,3.6000,160.9150,65.23230,89.10440,19:18:20,PN
SS,2859,3.6000,192.3210,65.06470,89.14570,19:18:31,PN
SS,2860,3.6000,164.5900,65.18530,89.49130,19:18:53,PN
SS,2861,3.6000,187.7380,64.54490,89.55120,19:19:05,PN
SS,2862,3.6000,191.3340,63.03130,90.05020,19:19:25,PN
SS,2863,3.6000,164.9740,63.05000,90.12030,19:19:36,PN
SS,2864,3.6000,196.7660,61.38390,89.39370,19:19:51,PN
SS,2865,3.6000,164.8110,61.42390,90.15570,19:20:01,PN
SS,2866,3.6000,197.0020,60.32000,89.38330,19:20:19,PN
SS,2867,3.6000,164.3080,61.00500,90.03170,19:20:57,PN
SS,2868,3.6000,182.5500,60.15270,89.42380,19:21:08,PN
SS,2869,3.6000,170.7750,60.37330,89.41150,19:21:26,PN
SS,2870,3.6000,182.1930,61.33040,89.44350,19:21:47,PN
SS,2871,3.6000,172.1290,62.05140,90.07240,19:22:29,PN
SS,2872,3.6000,182.2660,62.42200,90.02470,19:22:35,PN
SS,2873,3.6000,172.4660,63.27560,90.04270,19:23:12,PN
SS,2874,3.6000,200.7740,60.02460,89.32060,19:23:19,PN
SS,2875,3.6000,182.4860,63.51070,89.57500,19:23:41,PN
SS,2876,3.6000,209.3070,61.11090,89.24120,19:23:58,PN
SS,2877,3.6000,224.8410,57.25300,89.28190,19:24:52,PN
SS,2878,3.6000,221.3410,56.29540,89.25590,19:24:59,PN
SS,2879,3.6000,242.5580,55.49580,89.35050,19:25:26,PN
SS,2880,3.6000,244.7430,54.22560,89.46510,19:25:53,PN
SS,2881,3.6000,250.7670,55.22300,89.46550,19:26:29,PN
SS,2882,3.6000,253.8740,55.07330,90.01580,19:27:10,PN
SS,2883,3.6000,246.3920,53.16430,89.59470,19:28:00,PN
SS,2884,3.6000,238.5080,53.18090,89.35550,19:28:13,PN
SS,2885,3.6000,228.3060,53.10480,89.42440,19:28:31,PN
SS,2886,1.6700,245.5520,49.37250,89.52460,19:29:42,PN
SS,2887,1.6700,252.8220,49.37370,89.43470,19:30:13,PN
SS,2888,3.6000,263.8700,49.42130,90.01340,19:33:50,PN
SS,2889,1.6700,257.3360,47.22010,89.45380,19:34:12,PN
SS,2890,1.6700,266.1550,47.26530,89.44250,19:34:28,PN
SS,2891,3.6000,278.5130,47.20360,89.54430,19:35:20,PN
SS,2892,1.6700,276.1170,43.16500,89.49230,19:35:56,PN
SS,2893,1.6700,286.0280,43.17050,89.46280,19:36:13,PN
SS,2894,1.6700,311.4050,36.39430,89.51050,19:39:29,PN

SS,2895,1.6700,318.7560,36.23100,89.47480,19:40:00,PN
SS,2896,3.6000,323.3490,36.08370,89.46510,19:40:29,PN
SS,2897,1.6700,316.8090,33.48180,89.49170,19:40:47,PN
SS,2898,1.6700,320.3850,33.34130,89.47540,19:41:00,PN
SS,2899,1.6700,316.0270,31.02090,89.49430,19:41:24,PN
SS,2900,1.6700,319.3150,30.44210,89.47540,19:41:45,PN
SS,2901,1.6700,310.4350,26.39320,89.52080,19:42:25,PN
SS,2902,1.6700,313.6370,26.24540,89.51330,19:42:32,PN
SS,2903,1.6700,308.4750,23.47530,89.52100,19:43:06,PN
SS,2904,1.6700,312.2430,23.07580,89.52100,19:43:12,PN
SS,2905,1.6700,318.6480,21.24560,89.49390,19:43:33,PN
SS,2906,1.6700,316.5420,20.17350,89.52370,19:43:54,PN
SS,2907,1.6700,333.6120,19.08290,89.50390,19:44:27,PN
SS,2908,1.6700,359.3680,16.54030,89.49190,19:45:09,PN
SS,2909,1.6700,357.3310,17.48340,90.03070,19:48:12,CERRAM
SS,2910,1.6700,315.1440,23.29570,90.03580,19:50:53,CERRAM
SS,2911,1.6700,321.4760,28.50260,90.02250,19:52:43,CERRAM
SS,2912,1.6700,326.2630,33.24410,90.03350,19:53:53,CERRAM
SS,2913,1.6700,323.0190,37.38300,90.00370,19:55:21,CERRAM
SS,2914,3.6000,266.7500,55.44250,89.54200,20:00:49,CERRAM
SS,2915,3.6000,257.8050,55.40370,89.50230,20:00:59,CERRAM
SS,2916,3.6000,248.0270,56.10440,89.42190,20:01:42,CERRAM
SS,2917,2.6000,235.5930,57.40160,89.52340,20:03:01,CERRAM
SS,2918,2.6000,224.5320,59.58440,89.53430,20:03:09,CERRAM
SS,2919,2.6000,216.2730,62.25010,89.54340,20:03:33,CERRAM
SS,2920,2.6000,173.4230,89.08400,89.51390,20:06:27,CERRAM
SS,2921,2.6000,170.0320,102.21160,89.43400,20:07:42,CERRAM
SS,2922,2.6000,175.1880,114.12200,89.50050,20:08:23,CERRAM
SS,2923,2.6000,186.1120,124.21430,90.02420,20:09:10,CERRAM
SS,2924,2.6000,190.6710,127.17020,90.09090,20:09:57,CERRAM
SS,2925,2.6000,191.9960,128.56250,90.17480,20:10:20,CERRAM
SS,2926,2.6000,182.6010,132.39110,90.27160,20:11:48,CERRAM
CO,Temp:18.0CPress:560.0mmHgPrism:17mm1127.08.1820:52:30
CO,Usecurrentorientation
SS,2927,1.6700,182.6070,39.35270,91.39430,20:52:43,PN
SS,2928,3.6000,190.3490,38.46420,91.16550,20:53:33,PN
SS,2929,3.6000,203.4290,38.25200,91.20040,20:54:19,PN
SS,2930,3.6000,216.4740,37.44350,91.22400,20:54:49,PN
SS,2931,3.6000,226.3040,35.56560,91.22400,20:55:33,PN
SS,2932,3.6000,237.7340,35.10110,91.18390,20:55:40,PN
SS,2933,3.6000,246.0460,33.52440,91.16550,20:56:20,PN
SS,2934,3.6000,254.4000,31.58550,91.15060,20:56:27,PN
SS,2935,3.6000,258.9990,30.51370,91.11060,20:56:44,PN
SS,2936,3.6000,257.1570,28.19080,91.09500,20:57:13,PN
SS,2937,3.6000,266.8360,26.58190,90.30250,20:57:48,PN

SS,2938,3.6000,276.1350,30.29210,90.22450,20:59:31,PN
SS,2939,3.6000,268.3150,31.09140,90.37180,21:00:04,PN
SS,2940,3.6000,271.2590,33.34500,90.21270,21:00:43,PN
SS,2941,3.6000,263.1420,35.02020,90.31440,21:01:41,PN
SS,2942,3.6000,251.6810,36.41490,90.34480,21:02:30,PN
SS,2943,3.6000,238.1770,39.04270,90.32540,21:03:06,PN
SS,2944,3.6000,254.4340,38.45560,90.43410,21:04:43,BRIO
SS,2945,3.6000,197.1730,52.09460,91.20040,21:13:07,BRIO
SS,2946,3.6000,197.4620,52.10300,91.18390,21:13:18,BRIO
SS,2947,5.0000,212.0900,54.43170,90.49360,21:21:04,BRIO
SS,2948,5.0000,221.1670,52.18340,90.31260,21:22:07,BRIO
SS,2949,5.0000,239.1240,46.56550,90.36360,21:25:16,BRIO
CO,Temp:18.0CPress:560.0mmHgPrism:17mm1127.08.1915:54:11
ST,3,,1,,1.4950,108.31541,0.00000
F1,1,1.6700,0.0000,0.00000,89.43030,15:54:12
SS,2950,1.6700,239.2240,0.00000,89.43050,15:55:14,CHKGPS1
SS,2951,0.5000,0.0000,335.35460,95.06360,15:56:30,PN
SS,2952,0.5000,59.2430,335.35450,95.06360,15:56:43,PN
SS,2953,1.0000,57.6350,330.12130,94.31030,15:57:02,PN
SS,2954,1.0000,56.1750,321.26080,95.01100,15:57:20,PN
SS,2955,0.8000,71.5330,300.15120,94.39180,15:57:43,PN
SS,2956,0.8000,74.4840,291.37480,93.16200,15:58:04,PN
SS,2957,0.8000,95.1490,286.40170,93.03190,15:58:17,PN
SS,2958,0.8000,90.4520,280.40030,92.58120,15:58:30,PN
SS,2959,0.8000,109.6120,271.36020,92.53370,15:59:02,PN
SS,2960,1.5000,61.6090,338.10380,94.06100,15:59:36,PN
SS,2961,0.2000,39.0790,338.10500,96.50380,16:00:02,PN
SS,2962,0.2000,33.9810,312.24040,98.08170,16:00:17,PN
SS,2963,0.2000,38.1610,296.17300,97.47320,16:00:26,PN
SS,2964,0.2000,50.6620,283.58380,95.06430,16:00:39,PN
SS,2965,0.2000,51.1270,278.28170,95.33230,16:00:59,PN
SS,2966,0.2000,36.7220,287.25400,98.10080,16:01:09,PN
SS,2967,0.2000,30.9910,302.32240,99.56140,16:01:20,PN
SS,2968,0.2000,32.5990,316.19580,98.57280,16:01:31,PN
SS,2969,0.2000,36.3890,338.52250,98.32030,16:01:41,PN
SS,2970,0.2000,38.6600,0.19470,94.29470,16:02:01,PN
SS,2971,0.2000,74.0450,7.14090,94.21560,16:03:21,BBCO
SS,2972,0.2000,64.5110,9.10030,95.08500,16:03:38,BBCO
SS,2973,0.2000,58.4450,8.20320,95.49010,16:04:11,BBCO
SS,2974,0.2000,41.5630,0.42320,98.38460,16:04:45,BBCO
SS,2975,0.2000,27.3710,341.26130,102.04140,16:05:02,BBCO
SS,2976,0.2000,23.6920,306.28150,104.14280,16:05:24,BBCO
SS,2977,0.2000,29.7170,275.20400,101.54020,16:05:39,BBCO
SS,2978,1.0000,38.8300,265.27140,98.43190,16:06:09,BBCO
SS,2979,0.4000,99.6090,6.26460,93.20540,16:06:55,BBCO

SS,2980,0.4000,94.1800,11.27490,93.29310,16:08:00,BBCO
SS,2981,0.4000,34.7920,15.01240,99.13480,16:08:19,BBCO
SS,2982,0.4000,24.6990,18.59520,103.20170,16:08:31,BBCO
SS,2983,0.4000,39.1000,39.45190,98.07300,16:08:43,BBCO
SS,2984,0.4000,57.3830,50.50490,95.44440,16:08:58,BBCO
SS,2985,0.4000,83.8520,59.39230,94.06320,16:09:30,BBCO
SS,2986,2.6000,11.8890,358.05510,105.54430,16:14:07,PBCO
SS,2987,2.6000,15.1660,262.30000,101.30250,16:14:28,PBCO
SS,2988,2.6000,19.1060,34.34010,99.43060,16:14:46,PBCO
SS,2989,2.6000,23.6140,249.05120,95.37180,16:15:05,PBCO
SS,2990,2.6000,30.1290,49.40420,96.16290,16:15:28,PBCO
SS,2991,2.6000,34.7500,246.59040,92.55140,16:15:43,PBCO
SS,2992,2.6000,42.3610,55.23310,94.57540,16:16:12,PBCO
SS,2993,2.6000,44.8360,249.31260,93.11270,16:16:41,PBCO
SS,2994,2.6000,55.3470,59.27170,93.38490,16:16:57,PBCO
SS,2995,2.6000,54.5280,247.30110,91.01160,16:17:12,PBCO
SS,2996,2.6000,63.8480,247.22270,89.38400,16:18:05,BBCO
SS,2997,2.6000,70.9050,62.47220,92.41020,16:19:11,PBCO
SS,2998,2.6000,81.4460,252.21390,89.55270,16:19:46,BBCO
SS,2999,2.6000,82.4200,64.46420,92.20580,16:20:27,PBCO
SS,3000,2.6000,104.1800,256.31430,89.38550,16:20:55,BBCO
SS,3001,2.6000,114.8790,257.55240,90.36420,16:21:37,BBCO
SS,3002,2.6000,123.7820,258.45590,91.31130,16:22:21,PBCO
SS,3003,2.6000,116.3170,71.23440,90.06390,16:23:05,BBCO
SS,3004,2.6000,123.9990,255.43370,89.52270,16:23:49,PN
SS,3005,2.6000,108.1450,71.44070,90.08310,16:24:25,BBCO
SS,3006,2.6000,121.0550,251.35500,89.55080,16:24:43,PN
SS,3007,2.6000,94.5270,71.30460,89.48130,16:25:22,BBCO
SS,3008,2.6000,108.3060,250.06010,89.37460,16:25:48,PN
SS,3009,2.6000,94.8700,247.13340,89.36360,16:26:05,PN
SS,3010,2.6000,88.0930,71.29060,89.39460,16:26:46,BBCO
SS,3011,2.6000,80.7830,244.28270,89.38120,16:27:07,PN
SS,3012,2.6000,66.5660,239.14110,89.26240,16:27:31,PN
SS,3013,2.6000,82.3090,68.21420,90.16580,16:28:24,BBCO
SS,3014,2.6000,53.4780,233.20100,89.34390,16:28:44,PN
SS,3015,2.6000,42.1320,242.09170,88.49040,16:29:42,BBCO
SS,3016,2.6000,62.8720,68.45090,89.35230,16:29:59,BBCO
SS,3017,2.6000,37.3810,223.52300,88.52420,16:30:18,PN
SS,3018,2.6000,25.4910,216.08230,88.10330,16:30:39,PN
SS,3019,2.6000,23.5790,235.59380,88.00230,16:31:12,BBCO
SS,3020,2.6000,48.5390,65.24320,90.17160,16:31:39,BBCO
SS,3021,1.6700,8.3540,236.09080,90.45000,16:32:21,BBCO
SS,3022,1.6700,14.9940,195.03530,89.15380,16:33:19,PN
SS,3023,1.6700,29.9380,64.34560,91.00530,16:33:49,BBCO
SS,3024,1.6700,12.2590,139.49110,89.25060,16:34:13,PN

SS,3025,1.6700,13.3240,59.07250,91.51210,16:34:44,BBCO
SS,3026,1.6700,3.4920,39.43570,91.41140,16:35:22,BBCO
SS,3027,1.6700,4.3800,245.41040,93.07400,16:36:02,BBCO
SS,3028,1.6700,19.1130,106.45070,89.53180,16:37:00,PN
SS,3029,1.6700,24.9710,161.03370,90.00250,16:37:16,PN
SS,3030,1.6700,28.7040,95.25130,90.04230,16:37:27,PN
SS,3031,1.6700,27.1360,132.03070,90.17570,16:37:36,PN
SS,3032,1.6700,40.0500,92.09180,90.04420,16:37:50,PN
SS,3033,1.6700,33.4320,114.58020,90.20290,16:38:03,PN
SS,3034,1.6700,49.7770,87.00310,90.05430,16:38:18,PN
SS,3035,1.6700,44.0830,101.48130,90.10090,16:38:27,PN
SS,3036,1.6700,59.1740,84.32260,90.15010,16:38:43,PN
SS,3037,1.6700,53.4170,94.51000,90.15010,16:38:49,PN
SS,3038,1.6700,69.0480,83.00590,90.25020,16:39:04,PN
SS,3039,1.6700,66.9870,88.43330,90.25500,16:39:30,PN
SS,3040,1.6700,84.2860,80.49160,90.45260,16:40:04,CERCA
SS,3041,1.6700,79.6800,87.39300,90.26520,16:41:10,CERCA
SS,3042,1.6700,77.2270,95.48580,90.25340,16:41:41,CERCA
SS,3043,1.6700,76.5160,104.42560,90.23330,16:42:44,CERCA
SS,3044,1.6700,77.6380,114.00030,90.21520,16:42:52,CERCA
SS,3045,1.6700,84.4350,129.05530,90.15280,16:43:30,CERCA
SS,3046,1.6700,84.1880,137.52240,90.21080,16:44:00,CERCA
SS,3047,1.6700,87.5730,133.31370,90.28060,16:44:20,CERCA
SS,3048,1.6700,82.3730,140.14540,90.18160,16:44:28,CERCA
SS,3049,1.6700,73.6380,151.21230,90.06290,16:45:21,CERCA
SS,3050,1.6700,66.5260,149.47090,90.01000,16:45:40,PN
SS,3051,1.6700,78.9490,138.49170,89.54150,16:45:50,PN
SS,3052,1.6700,59.8810,146.15220,90.03390,16:46:03,PN
SS,3053,1.6700,71.0220,131.48340,89.55340,16:46:13,PN
SS,3054,1.6700,51.4960,140.00100,89.51520,16:46:21,PN
SS,3055,1.6700,140.0920,129.02530,90.05070,16:47:03,PN
SS,3056,1.6700,61.8250,118.04550,89.56060,16:47:15,PN
SS,3057,1.6700,38.9880,113.08310,90.13000,16:47:48,PN
SS,3058,1.6700,57.7870,103.26440,90.21230,16:48:07,PN
SS,3059,1.6700,26.4640,130.04130,90.26540,16:48:58,PN
SS,3060,1.6700,32.6160,143.19550,90.12220,16:54:54,PN
SS,3061,1.6700,17.8680,169.36060,89.26560,16:55:06,PN
SS,3062,1.6700,28.4410,169.07480,89.43530,16:55:27,PN
SS,3063,1.6700,44.3870,150.41110,89.48390,16:55:40,PN
SS,3064,1.6700,40.4420,168.22480,89.34450,16:55:50,PN
SS,3065,1.6700,50.4730,168.47510,89.33070,16:56:14,PN
SS,3066,1.6700,59.6220,156.04440,89.55470,16:56:33,PN
SS,3067,1.6700,57.8210,169.22080,89.51010,16:57:14,PN
SS,3068,1.6700,70.8950,156.56340,90.00290,16:57:34,CERCA
SS,3069,1.6700,67.7290,168.58350,90.09170,16:57:45,CERCA

SS,3070,1.6700,67.4270,181.52030,90.13370,16:58:25,CERCA
SS,3071,1.6700,70.9600,193.55240,90.11080,16:58:35,CERCA
SS,3072,1.6700,62.1300,196.35220,89.50270,16:58:53,PN
SS,3073,1.6700,56.5620,183.29160,89.45090,16:59:04,PN
SS,3074,1.6700,50.9220,202.04490,89.46150,16:59:16,PN
SS,3075,1.6700,44.2710,189.08100,89.39300,16:59:32,PN
SS,3076,1.6700,41.4550,208.17250,90.01290,16:59:43,PN
SS,3077,1.6700,30.5970,193.15250,89.48350,17:00:02,PN
SS,3078,1.6700,52.1580,222.06340,90.31480,17:00:15,PN
SS,3079,1.6700,68.3680,231.30280,90.26340,17:00:55,PN
SS,3080,1.6700,57.5180,213.53050,90.12250,17:01:06,PN
SS,3081,1.6700,71.2660,224.45150,90.30010,17:01:20,PN
SS,3082,1.6700,65.9600,203.41330,90.03390,17:01:33,PN
SS,3083,1.6700,77.0560,215.35470,90.36330,17:02:13,PN
SS,3084,1.6700,73.7620,199.31220,90.13530,17:02:37,CERCA
SS,3085,1.6700,83.8950,212.03280,90.22010,17:02:45,CERCA
SS,3086,1.6700,93.5460,219.26500,90.39340,17:03:16,CERCA
SS,3087,1.6700,104.4090,225.25540,90.34220,17:03:35,CERCA
SS,3088,1.6700,90.3480,221.59350,90.25180,17:03:54,PN
SS,3089,1.6700,99.4820,230.10470,90.26050,17:04:18,PN
SS,3090,1.6700,85.1340,226.58590,90.29250,17:04:26,PN
SS,3091,1.6700,81.6500,234.26370,90.26020,17:04:43,PN
SS,3092,1.6700,96.8710,239.20470,90.21400,17:05:06,PN
SS,3093,1.6700,110.0810,245.59330,90.10360,17:05:31,PN
SS,3094,1.6700,110.8470,242.10190,90.24560,17:06:06,PN
SS,3095,1.6700,124.0260,251.24500,90.16510,17:06:15,PN
SS,3096,1.6700,112.0520,235.47400,90.32290,17:06:32,PN
SS,3097,1.6700,125.4530,246.22210,90.26090,17:06:42,PN
SS,3098,1.6700,127.0200,241.55010,90.24330,17:07:06,PN
SS,3099,1.6700,128.2680,236.06190,90.25500,17:07:42,PN
SS,3100,1.6700,118.3900,230.49020,90.29380,17:08:00,CERCA
SS,3101,1.6700,130.1910,233.18500,90.25370,17:08:09,CERCA
SS,3102,1.6700,139.7600,234.03290,90.22560,17:08:18,CERCA
SS,3103,1.6700,151.7810,233.31520,90.24080,17:08:43,CERCA
SS,3104,1.6700,159.8660,232.35590,90.24090,17:08:56,CERCA
SS,3105,1.6700,174.9740,230.24430,90.21590,17:09:23,CERCA
SS,3106,1.6700,191.4860,228.21010,90.14250,17:10:02,CERCA
SS,3107,1.6700,208.0220,226.40090,90.14250,17:10:34,CERCA
SS,3108,1.6700,211.3850,229.52100,90.18040,17:11:14,PN
SS,3109,1.6700,205.1940,231.02380,90.24360,17:11:22,PN
SS,3110,1.6700,198.3360,231.00260,90.33520,17:11:34,PN
SS,3111,1.6700,190.1290,232.44090,90.30220,17:11:50,PN
SS,3112,1.6700,197.9220,234.31220,90.33350,17:12:04,PN
SS,3113,1.6700,179.5690,234.14530,90.23280,17:12:32,PN
SS,3114,1.6700,184.7360,238.41530,90.23020,17:13:10,PN

SS,3115,1.6700,151.2530,238.47070,90.29310,17:13:17,PN
SS,3116,1.6700,175.1750,242.29150,90.10030,17:13:30,PN
SS,3117,1.6700,158.9520,242.45150,90.21270,17:13:42,PN
SS,3118,1.6700,171.2620,246.00550,90.05230,17:14:33,PN
SS,3119,1.6700,161.1180,249.01340,90.09360,17:14:40,PN
SS,3120,1.6700,159.6050,249.28560,90.27110,17:15:09,PN
SS,3121,1.6700,261.5380,266.47310,90.12370,17:34:26,DEL4
CO,Temp:18.0CPress:560.0mmHgPrism:17mm1127.08.1918:00:12
ST,3121,,3,,1.5060,195.19251,0.00000
F1,3,1.6700,0.0000,0.00000,89.43000,18:00:18
SS,3122,1.6700,261.5400,0.00000,89.43000,18:02:14,CHKGPS2
SS,3123,1.6700,19.2170,7.25260,92.23530,18:19:37,BBCO
SS,3124,1.6700,5.7470,330.11180,97.30320,18:19:58,BBCO
SS,3125,1.6700,21.5570,357.11000,91.51110,18:20:22,BBCO
SS,3126,1.6700,7.2980,291.39320,94.21180,18:20:41,BBCO
SS,3127,1.6700,30.9640,8.23250,91.07100,18:21:09,BBCO
SS,3128,1.6700,30.7920,0.49400,91.34230,18:21:27,BBCO
SS,3129,1.6700,41.1840,7.54590,91.53360,18:23:04,BBCO
SS,3130,1.6700,48.2400,2.59160,91.35460,18:23:39,BBCO
SS,3131,1.6700,11.1570,292.49540,105.20450,18:24:30,PBCO
SS,3132,1.6700,46.4650,12.38190,94.09020,18:24:56,PBCO
SS,3133,1.6700,10.1470,28.35510,111.04070,18:25:22,PBCO
SS,3134,1.6700,46.7350,358.04290,93.56560,18:26:20,PBCO
SS,3135,1.6700,32.6090,352.06360,95.45340,18:26:44,PBCO
SS,3136,1.6700,17.0860,18.16530,100.29020,18:27:12,PBCO
SS,3137,1.6700,23.4790,344.24270,97.40140,18:27:31,PBCO
SS,3138,1.6700,10.9740,84.46320,111.08430,18:29:31,PBCO
SS,3139,1.6700,63.7790,18.12260,92.37300,18:30:06,BBCO
SS,3140,1.6700,65.2280,20.45180,93.00280,18:30:31,PBCO
SS,3141,1.6700,55.3070,22.17000,93.40430,18:30:47,PBCO
SS,3142,1.6700,34.7780,16.16240,95.54280,18:31:29,PBCO
SS,3143,1.6700,34.7780,49.56350,95.54280,18:31:35,PBCO
SS,3144,1.6700,28.9340,43.16410,97.46320,18:32:19,PN
SS,3145,1.6700,9.3770,145.08520,89.15410,18:32:59,BBCO
SS,3146,1.6700,23.1720,77.31400,99.59510,18:33:20,PN
SS,3147,1.6700,13.4750,166.38500,93.14560,18:33:47,BBCO
SS,3148,1.6700,28.1730,103.48060,98.11020,18:34:14,PN
SS,3149,1.6700,19.6260,162.46110,100.04230,18:34:41,PBCO
SS,3150,1.6700,29.6360,121.38090,97.46000,18:34:57,PBCO
SS,3151,1.6700,15.0390,141.37010,96.42530,18:35:09,PBCO
SS,3152,1.6700,27.3080,126.49230,96.47250,18:35:20,PBCO
SS,3153,1.6700,29.3970,127.08470,93.51140,18:35:52,BBCO
SS,3154,1.6700,21.0990,136.49380,96.55150,18:36:06,BBCO
SS,3155,1.6700,29.7980,135.01480,93.51040,18:36:15,BBCO
SS,3156,1.6700,21.8740,143.19050,96.08210,18:36:27,BBCO

SS,3157,1.6700,41.9810,128.56350,92.40410,18:36:49,BBCO
SS,3158,1.6700,42.3610,123.11190,93.06270,18:37:04,BBCO
SS,3159,1.6700,24.8800,146.42450,98.10500,18:37:22,PBCO
SS,3160,1.6700,43.1240,119.24440,95.33290,18:37:34,PBCO
SS,3161,1.6700,32.4780,139.00360,96.10430,18:37:59,PBCO
SS,3162,1.6700,55.4120,115.14520,94.18220,18:38:09,PBCO
SS,3163,1.6700,43.2110,132.21350,94.35580,18:38:24,PBCO
SS,3164,1.6700,56.6020,121.23350,92.05140,18:38:43,BBCO
SS,3165,1.6700,57.6280,125.08140,92.00560,18:39:06,BBCO
SS,3166,1.6700,56.5970,129.02200,93.32030,18:39:25,PBCO
SS,3167,1.6700,72.4300,123.20500,91.47380,18:39:49,BBCO
SS,3168,1.6700,71.6490,120.20360,91.20430,18:40:01,BBCO
SS,3169,1.6700,72.5620,125.09330,92.53400,18:40:31,PBCO
SS,3170,1.6700,71.7010,115.52090,93.08470,18:40:40,PBCO
SS,3171,1.6700,82.0010,123.19350,92.35580,18:40:54,PBCO
SS,3172,1.6700,87.4050,115.39300,92.32380,18:41:09,PBCO
SS,3173,1.6700,94.8490,123.34260,92.04030,18:41:25,PBCO
SS,3174,1.6700,88.7840,118.56590,91.21530,18:41:50,BBCO
SS,3175,1.6700,89.4070,121.05350,91.19140,18:42:02,BBCO
SS,3176,1.6700,106.1000,122.06410,91.29410,18:42:40,BBCO
SS,3177,1.6700,108.6670,120.06320,91.43380,18:43:14,BBCO
SS,3178,1.6700,102.8900,123.19320,91.49220,18:43:35,PBCO
SS,3179,2.6000,110.0800,119.21550,91.30070,18:44:08,PBCO
SS,3180,2.6000,127.2090,120.08290,91.26370,18:45:03,PBCO
SS,3181,2.6000,127.3500,120.57290,91.11500,18:45:33,BBCO
SS,3182,2.6000,136.7400,122.44330,91.16540,18:45:45,BBCO
SS,3183,2.6000,135.8560,123.32490,91.04070,18:46:06,BBCO
SS,3184,2.6000,122.8630,122.26150,91.09500,18:46:36,PN
SS,3185,2.6000,145.3570,123.49310,91.08460,18:46:45,PN
SS,3186,2.6000,152.6890,126.57040,91.07330,18:47:11,PN
SS,3187,2.6000,117.6250,113.54140,91.18040,18:47:48,PBCO
SS,3188,2.6000,157.5840,128.35300,91.01310,18:48:05,PN
SS,3189,2.6000,157.2760,129.58260,90.39120,18:48:17,PN
SS,3190,2.6000,122.6640,114.00140,90.56370,18:48:39,PN
SS,3191,2.6000,163.1230,131.20390,90.20540,18:48:56,PN
SS,3192,2.6000,161.5290,133.57110,90.26520,18:49:18,PN
SS,3193,2.6000,160.4290,134.13190,90.43220,18:50:07,PN
SS,3194,2.6000,176.4290,131.50160,90.08050,18:50:41,PN
SS,3195,2.6000,137.8020,115.30390,90.24460,18:51:09,BBCO
SS,3196,2.6000,188.6110,131.24170,90.14350,18:51:23,PN
SS,3197,2.6000,196.9660,132.08470,90.12280,18:51:41,PN
SS,3198,2.6000,137.0120,117.33460,91.06370,18:52:12,PBCO
SS,3199,2.6000,207.1630,131.05440,90.07400,18:52:27,PN
*SS,3200,2.6000,204.6560,129.57060,90.02000,18:53:09,PN
SS,3201,2.6000,153.7530,117.07190,90.13310,18:54:12,BBCO

SS,3202,2.6000,210.3930,127.57590,89.58510,18:54:29,BBCO
SS,3203,2.6000,152.1910,116.06400,90.12120,18:54:53,BBCO
SS,3204,2.6000,201.3040,129.32210,90.15030,18:55:24,BBCO
SS,3205,2.6000,201.3890,127.29550,90.13250,18:55:32,BBCO
SS,3206,2.6000,196.2100,128.51430,90.53020,18:56:19,PBCO
SS,3207,2.6000,183.0170,129.23100,90.56570,18:56:30,PBCO
SS,3208,2.6000,163.4480,118.46140,90.56180,18:57:19,PBCO
SS,3209,2.6000,205.2390,125.31050,90.51580,18:57:28,PBCO
SS,3210,2.6000,198.9650,123.53280,90.55400,18:57:45,PBCO
SS,3211,2.6000,201.4540,122.16490,90.53310,18:58:17,PBCO
SS,3212,2.6000,204.4070,124.39540,90.29190,18:58:54,PN
SS,3213,2.6000,208.8940,124.28200,90.19130,18:59:02,PN
SS,3214,2.6000,212.3860,124.17240,89.44190,18:59:41,PN
SS,3215,2.6000,216.8130,124.24380,89.50360,18:59:54,PN
SS,3216,2.6000,205.9030,120.30000,90.00450,19:00:30,PN
SS,3217,2.6000,209.9020,120.41570,89.54200,19:01:03,PN
SS,3218,2.6000,189.9420,121.26360,91.01450,19:02:58,PN
SS,3219,5.0000,189.2090,117.46110,89.36210,19:05:06,PN
SS,3220,5.0000,188.1850,117.53360,89.21020,19:05:30,PN
SS,3221,5.0000,188.1850,117.53350,89.21020,19:05:37,PN
SS,3222,5.0000,199.7380,118.52180,89.19460,19:06:08,PN
SS,3223,5.0000,200.5360,118.25490,89.24080,19:06:50,PN
SS,3224,5.0000,188.6780,116.38500,89.19390,19:07:25,PN
SS,3225,5.0000,175.6800,114.56360,90.11210,19:10:26,PBCO
SS,3226,5.0000,156.1480,114.18130,90.16480,19:12:41,PBCO
SS,3227,5.0000,141.6850,112.51040,90.19270,19:13:29,PBCO
SS,3228,2.6000,122.2540,110.12390,91.24360,19:14:19,PBCO
SS,3229,2.6000,109.4340,108.39490,91.39490,19:15:02,PN
SS,3230,2.6000,109.4340,108.22030,91.59000,19:15:08,PN
SS,3231,2.6000,96.5740,108.23090,91.59000,19:15:19,PN
SS,3232,2.6000,96.4870,105.08480,91.40430,19:15:30,PN
SS,3233,2.6000,80.4770,107.22150,92.13000,19:15:46,PN
SS,3234,2.6000,89.3510,101.34530,91.42470,19:16:05,PN
SS,3235,2.6000,69.0590,105.21450,92.36390,19:16:20,PN
SS,3236,2.6000,79.5780,94.48110,91.59540,19:16:46,PN
SS,3237,2.6000,58.3240,106.01040,93.16000,19:16:57,PN
SS,3238,2.6000,48.6260,106.01040,94.02380,19:17:14,PN
SS,3239,2.6000,69.8320,85.16580,92.14090,19:17:37,PN
SS,3240,2.6000,38.9610,102.19440,94.57530,19:17:53,PN
SS,3241,2.6000,29.8480,97.57450,96.18100,19:18:25,PN
SS,3242,2.6000,57.0430,77.18300,92.55150,19:18:44,PN
SS,3243,2.6000,32.7980,72.07010,95.35560,19:19:24,PN
SS,3244,2.6000,46.9830,76.06240,93.47190,19:19:33,PN
SS,3245,0.3000,62.4640,351.20020,94.53020,19:25:58,BBCO
SS,3246,0.3000,55.2080,331.54330,95.23200,19:26:17,BBCO

SS,3247,0.3000,47.2020,310.15260,96.05100,19:26:33,BBCO
SS,3248,0.3000,39.6510,290.54220,96.50550,19:26:58,BBCO
SS,3249,0.3000,6.9610,276.02550,98.48190,19:27:18,BBCO
SS,3250,0.3000,31.9670,252.39330,99.13450,19:27:44,BBCO
SS,3251,0.3000,35.0750,235.30540,98.20430,19:27:55,BBCO
SS,3252,0.3000,38.2290,212.21390,96.56340,19:28:14,BBCO
SS,3253,0.3000,37.3680,184.46320,96.51580,19:28:51,BBCO
SS,3254,0.3000,37.3680,159.09160,96.51580,19:28:58,BBCO
SS,3255,0.3000,36.0620,183.20230,96.58370,19:29:13,BBCO
SS,3256,0.3000,52.3590,153.59460,95.36200,19:29:30,BBCO
SS,3257,0.3000,60.8320,146.06090,94.53520,19:29:56,BBCO
SS,3258,0.3000,75.0460,139.35170,94.02290,19:30:16,BBCO
SS,3259,0.3000,92.2200,134.24380,93.20040,19:30:51,BBCO
SS,3260,3.6000,51.8750,358.42570,91.30000,19:33:18,BBCO
SS,3261,3.6000,46.5690,348.11420,91.56120,19:33:57,BBCO
SS,3262,3.6000,36.7150,332.02450,93.11470,19:34:40,BBCO
SS,3263,3.6000,29.5410,314.40460,93.32360,19:35:34,BBCO
SS,3264,3.6000,29.5200,314.45100,93.32380,19:35:48,BBCO
SS,3265,3.6000,23.5770,292.20540,95.17360,19:36:40,BBCO
SS,3266,3.6000,17.9220,258.20330,96.19360,19:37:25,BBCO
SS,3267,3.6000,21.0730,232.07020,95.22450,19:38:02,BBCO
SS,3268,3.6000,23.7080,213.41090,94.08110,19:38:49,BBCO
SS,3269,3.6000,25.8720,187.21230,93.53310,19:39:27,BBCO
SS,3270,3.6000,30.1870,157.22550,92.42000,19:40:12,BBCO
SS,3271,3.6000,37.6640,146.23500,92.45230,19:40:50,BBCO
SS,3272,3.6000,50.8040,135.58370,92.05190,19:41:34,BBCO
SS,3273,3.6000,61.7980,131.57450,91.55240,19:42:12,BBCO
SS,3274,3.6000,67.0590,129.52210,91.38200,19:42:41,BBCO
SS,3275,3.6000,76.1940,128.37330,91.34550,19:43:10,BBCO
SS,3276,3.6000,88.5360,126.20220,91.09460,19:43:51,BBCO
SS,3277,3.6000,99.8020,125.24300,90.58280,19:44:23,BBCO
SS,3278,3.6000,112.1250,124.22480,90.47230,19:45:21,BBCO
SS,3279,3.6000,124.2630,124.07300,90.44380,19:45:53,BBCO
SS,3280,3.6000,135.3080,125.18000,90.47360,19:46:52,BBCO
SS,3281,3.6000,146.4120,126.50090,90.40300,19:48:09,BBCO
SS,3282,3.6000,153.4750,129.16330,90.42080,19:48:42,BBCO
SS,3283,3.6000,155.3360,130.40080,90.24580,19:49:11,BBCO
SS,3284,3.6000,163.7630,136.50220,90.44070,19:50:23,BBCO
SS,3285,1.6000,156.9610,135.23250,91.24250,19:51:08,BBCO
SS,3286,3.6000,175.5270,137.07010,90.35170,19:51:59,BBCO
SS,3287,3.6000,187.6090,136.26280,90.36080,19:52:59,BBCO
SS,3288,0.2000,127.8450,134.34130,92.17130,20:04:38,PN
SS,3289,0.2000,101.2420,138.40500,92.31390,20:05:41,PN
SS,3290,0.4000,90.1710,143.04200,92.38430,20:07:13,PN
SS,3291,0.4000,80.2080,147.28550,92.59190,20:07:35,PN

SS,3292,0.4000,61.9960,155.47020,94.00320,20:07:58,PN
SS,3293,0.4000,56.9660,160.33010,93.48070,20:08:20,PN
SS,3294,0.4000,50.6930,167.23150,94.42280,20:08:43,PN
SS,3295,0.4000,38.0740,181.49260,96.34420,20:09:02,PN
SS,3296,0.4000,48.6700,190.05020,92.41590,20:09:16,PN
SS,3297,0.4000,62.3190,43.21140,94.07240,20:09:58,PN
SS,3298,0.4000,68.8260,54.04300,93.27160,20:10:14,PN
SS,3299,0.4000,67.2560,62.07130,93.29210,20:10:28,PN
SS,3300,0.4000,60.2570,70.46110,94.04030,20:10:45,PN
SS,3301,0.4000,84.7060,76.54300,92.51460,20:11:04,PN
SS,3302,0.4000,89.8790,80.36030,92.38490,20:11:22,PN
SS,3303,0.4000,99.4500,81.13250,92.14410,20:11:41,PN
SS,3304,0.4000,105.2250,83.49030,92.13060,20:11:54,PN
SS,3305,0.4000,101.9930,87.14320,92.03060,20:12:08,PN
SS,3306,0.4000,100.9450,23.31390,91.42370,20:13:37,PN
SS,3307,1.6700,68.5600,24.41170,92.47260,20:18:44,PN
SS,3308,1.6700,68.3020,25.19590,93.35360,20:19:00,FON
SS,3309,1.6700,84.5800,24.29380,92.05290,20:20:29,PN
SS,3310,1.6700,54.2660,35.59570,94.21400,20:22:01,FON
SS,3311,1.6700,49.3090,35.30410,94.43400,20:22:22,FON
SS,3312,1.6700,91.9720,23.56300,91.56330,20:23:05,PN
SS,3313,1.6700,95.5720,23.59570,91.24310,20:23:22,PN
SS,3314,1.6700,107.3970,19.55260,91.15570,20:23:40,PN
SS,3315,1.6700,112.9220,21.20500,90.52050,20:23:58,PN
SS,3316,1.6700,112.4080,25.57270,90.58400,20:24:25,PN
SS,3317,3.6000,112.5370,30.55200,90.07520,20:28:15,PN
SS,3318,3.6000,96.9450,36.47540,90.08560,20:28:42,PN
SS,3319,3.6000,114.0850,34.40530,90.45220,20:29:51,PN
SS,3320,3.6000,98.7260,36.55520,89.40150,20:29:59,PN
SS,3321,3.6000,107.2460,35.12280,90.57110,20:30:27,PN
SS,3322,3.6000,104.7250,35.33420,90.03480,20:30:36,PN
SS,3323,3.6000,116.7210,38.28020,90.48420,20:31:55,PN
SS,3324,3.6000,99.5050,41.31230,89.42060,20:32:18,PN
SS,3325,3.6000,123.3850,40.21430,90.30280,20:32:51,PN
SS,3326,3.6000,102.5690,41.17240,89.44120,20:32:59,PN
SS,3327,3.6000,96.9430,42.30020,90.27440,20:33:45,PBCO
SS,3328,3.6000,118.5720,47.07150,90.48160,20:34:11,PBCO
SS,3329,3.6000,116.1910,47.12040,90.10240,20:34:53,BBCO
SS,3330,3.6000,103.3050,44.07090,89.23400,20:35:06,BBCO
SS,3331,3.6000,113.9110,42.20230,90.08090,20:35:36,PBCO
SS,3332,3.6000,106.3230,43.30420,89.26210,20:36:02,BBCO
SS,3333,3.6000,114.6820,41.37210,90.47190,20:36:35,PBCO
SS,3334,3.6000,107.6210,43.04570,90.05070,20:36:45,PBCO
SS,3335,3.6000,117.8510,50.45310,90.14120,20:37:15,BBCO
SS,3336,3.6000,121.1750,51.05380,90.58370,20:37:46,PBCO

SS,3337,3.6000,100.4920,44.52000,90.03030,20:37:58,PBCO
SS,3338,3.6000,131.0560,49.11250,90.25530,20:38:24,PN
SS,3339,3.6000,125.6560,54.54160,90.31290,20:38:43,PN
SS,3340,3.6000,108.3300,47.00110,89.59560,20:39:04,PN
SS,3341,3.6000,124.9350,55.29140,90.58470,20:39:15,PN
SS,3342,3.6000,118.3260,56.35510,91.08120,20:39:50,PBCO
SS,3343,3.6000,113.8170,57.26550,90.19510,20:40:18,BBCO
SS,3344,3.6000,107.2950,51.06590,90.22590,20:40:33,PN
SS,3345,3.6000,111.4880,58.02470,90.21040,20:40:42,PN
SS,3346,3.6000,110.0460,59.03320,90.50550,20:41:00,PN
SS,3347,3.6000,114.9960,60.10380,90.47220,20:41:23,PN
SS,3348,3.6000,107.7410,61.30100,90.53230,20:41:36,PN
SS,3349,3.6000,119.2390,60.32380,91.16190,20:41:47,PN
SS,3350,3.6000,124.7750,58.46100,91.01410,20:42:20,PN
SS,3351,3.6000,125.6020,58.55130,90.44560,20:42:29,PN
SS,3352,3.6000,105.4460,69.16090,91.00500,20:42:42,PN
SS,3353,1.6700,128.3990,64.48590,92.03130,20:43:35,PN
SS,3354,3.6000,103.8200,77.26150,91.05000,20:44:10,PN
SS,3355,1.6700,123.0330,64.59240,92.09050,20:44:28,PN
SS,3356,3.6000,106.6300,80.52460,90.41330,20:44:47,PN
CO,HTchangeatPT=3356OldHt=1.670m
SS,3357,3.6000,124.9480,69.15010,90.50140,20:45:48,PN
SS,3358,3.6000,124.7280,71.35230,90.38090,20:46:19,PN
SS,3359,3.6000,112.9280,77.58540,91.04000,20:46:27,PN
SS,3360,3.6000,123.8260,73.14040,91.04270,20:46:37,PN
SS,3361,3.6000,120.9320,77.08400,90.53200,20:47:01,PN
SS,3362,3.6000,131.2430,73.05330,90.25110,20:47:24,PN
SS,3363,3.6000,136.7850,72.58320,90.32110,20:48:14,PN
SS,3364,3.6000,139.8070,71.46080,91.13190,20:48:23,PN
SS,3365,3.6000,142.7050,73.43470,90.31130,20:49:48,PN
SS,3366,3.6000,130.6170,77.06470,90.01380,20:50:46,PN
SS,3367,3.6000,127.0670,81.27460,90.49170,20:51:52,PN
SS,3368,3.6000,131.9020,78.01390,90.01000,20:52:02,PN
SS,3369,3.6000,117.0350,86.19180,90.49030,20:52:46,PN
SS,3370,3.6000,124.1220,79.27160,89.53370,20:52:55,PN
SS,3371,3.6000,105.3610,89.43500,90.46070,20:53:16,PN
SS,3372,2.6000,98.4870,90.16380,91.39060,20:54:10,PN
CO,HTchangeatPT=3372OldHt=3.600m
SS,3373,1.6700,105.7810,87.56260,90.37400,20:55:08,PN
SS,3374,1.6700,104.6800,86.28260,90.38430,20:55:15,PN
SS,3375,1.6700,113.6960,85.12530,90.27030,20:55:41,PN
SS,3376,1.6700,108.3340,84.15480,90.23180,20:56:02,PN
SS,3377,1.6700,89.2010,90.03120,92.17140,20:56:40,PN
SS,3378,1.6700,86.2140,89.49200,91.46130,20:56:56,PN
SS,3379,1.6700,84.2260,89.50280,92.23400,20:57:09,PN

SS,3380,1.6700,91.4190,94.14330,92.11020,20:57:20,PN
SS,3381,1.6700,89.0380,95.05440,91.39050,20:57:39,PN
SS,3382,1.6700,87.3240,95.47040,92.16130,20:57:57,PN
SS,3383,1.6700,87.3240,98.27500,92.16130,20:58:04,PN
SS,3384,1.6700,96.1430,97.35120,92.12500,20:58:40,PN
SS,3385,3.6000,202.4870,113.34450,90.32520,21:00:59,PN
CO,Temp:18.0CPress:560.0mmHgPrism:17mm1127.08.2015:21:24
ST,3121,,3,,1.4540,195.19251,0.00000
F1,3,1.6700,0.0000,0.00000,89.42300,15:21:28
CO,Temp:18.0CPress:560.0mmHgPrism:17mm1127.08.2015:21:48
CO,Usecurrentorientation
CO,Temp:18.0CPress:560.0mmHgPrism:17mm1127.08.2015:26:05
CO,Usecurrentorientation
SS,3386,1.6700,112.9160,90.16010,91.52520,15:26:38,BRIO
SS,3387,1.6700,100.5990,95.36460,92.05070,15:27:44,BRIO
SS,3388,1.6700,100.9230,101.37090,92.03190,15:28:09,BRIO
SS,3389,1.6700,110.3730,106.53550,91.56400,15:28:31,BRIO
SS,3390,1.6700,126.0520,108.22530,91.48390,15:29:05,BRIO
SS,3391,1.6700,142.9960,110.22020,91.34170,15:30:43,BRIO
SS,3392,1.6700,178.0600,110.10170,91.14190,15:34:09,BRIO
SS,3393,5.0000,201.2220,113.16040,90.09170,15:35:37,BRIO
SS,3394,3.6000,121.4470,87.12550,90.56400,15:42:54,BRIO
SS,3395,3.6000,137.0350,81.10000,90.52460,15:45:01,BRIO
SS,3396,3.6000,144.9310,78.22150,90.50200,15:45:44,BRIO
SS,3397,3.6000,149.3270,76.23400,90.48350,15:46:42,BRIO
CO,Temp:18.0CPress:560.0mmHgPrism:17mm1127.08.2515:32:57
ST,3121,,3,,1.5070,195.19251,0.00000
F1,3,1.6700,0.0000,0.00000,89.43030,15:33:02
CO,Temp:18.0CPress:560.0mmHgPrism:17mm1127.08.2515:33:17
CO,Usecurrentorientation
SS,3398,1.6700,261.5370,0.00010,89.43030,15:35:42,CHKGPS2
SS,3399,1.6700,366.8680,98.06570,89.37330,15:46:24,DEL5
SS,3400,3.6000,328.8220,108.28500,90.38180,15:48:37,BRIO
SS,3401,3.6000,309.5550,106.48550,90.41440,15:49:50,BRIO
SS,3402,3.6000,290.6690,105.17250,90.43500,15:50:16,BRIO
SS,3403,3.6000,278.5740,104.02170,90.44280,15:54:19,BRIO
SS,3404,3.6000,230.8590,97.41120,90.52180,15:54:35,BRIO
SS,3405,3.6000,221.9060,95.46240,90.52100,15:56:14,BRIO
SS,3406,3.6000,197.6730,89.00450,90.49170,15:56:24,BRIO
SS,3407,3.6000,187.5470,84.33330,90.35070,16:00:07,BRIO
SS,3408,3.6000,177.9930,79.40410,90.40530,16:01:08,BRIO
SS,3409,3.6000,169.6110,77.25130,90.39580,16:01:37,BRIO
SS,3410,3.6000,155.6280,76.14360,90.42150,16:02:58,BRIO
SS,3411,2.6000,153.7250,73.18130,91.01100,16:03:46,PN
SS,3412,2.6000,149.5860,71.51290,91.24330,16:04:14,PN

SS,3413,2.6000,147.9580,68.56590,91.23270,16:04:33,PN
SS,3414,2.6000,137.5060,64.41170,91.31580,16:05:50,PN
SS,3415,2.6000,129.1860,60.18280,91.28220,16:06:21,PN
SS,3416,2.6000,122.6530,58.09500,91.35270,16:06:45,PN
SS,3417,2.6000,125.8330,58.58250,91.13450,16:07:04,PN
SS,3418,2.6000,124.2750,56.51100,91.06560,16:07:24,PN
SS,3419,2.6000,135.0260,54.21100,90.41080,16:07:53,PN
SS,3420,2.6000,128.4810,52.02230,90.50000,16:08:18,PN
SS,3421,2.6000,134.1620,49.22250,90.43000,16:08:40,PN
SS,3422,2.6000,147.6400,51.07390,90.23240,16:09:17,PN
SS,3423,2.6000,152.9010,51.07030,89.56080,16:09:43,PN
SS,3424,2.6000,152.0080,52.03550,90.17380,16:10:50,ALCANT
SS,3425,2.6000,155.6260,53.40270,89.41240,16:11:30,PN
SS,3426,2.6000,160.9380,55.31170,89.42160,16:11:58,PN
SS,3427,1.6700,153.0540,54.29380,90.50170,16:12:38,PN
SS,3428,2.6000,165.4330,60.24420,89.40430,16:12:54,PN
SS,3429,1.6700,155.7870,57.22350,90.39170,16:13:42,PN
SS,3430,2.6000,164.0400,60.41280,90.16200,16:13:58,PN
SS,3431,2.6000,148.2690,59.17260,90.18320,16:14:42,PN
SS,3432,2.6000,176.8890,66.30030,89.37430,16:14:56,PN
SS,3433,2.6000,144.7700,60.11160,90.49570,16:15:14,PN
SS,3434,2.6000,172.9030,66.28400,90.17440,16:15:28,PN
SS,3435,2.6000,184.2510,72.31220,89.43150,16:16:08,PN
SS,3436,2.6000,148.5520,69.36010,91.22040,16:17:07,PN
SS,3437,2.6000,178.8890,72.47480,90.34420,16:17:31,PN
SS,3438,2.6000,161.4370,68.25040,90.27510,16:17:44,PN
SS,3439,2.6000,169.5210,72.51400,90.30310,16:17:56,PN
SS,3440,2.6000,158.4430,73.11170,90.59530,16:18:16,PN
SS,3441,2.6000,185.8580,77.16030,90.30180,16:18:49,PN
SS,3442,2.6000,189.3400,76.46200,89.55150,16:19:39,PN
SS,3443,2.6000,198.0940,80.47500,89.56120,16:19:47,PN
SS,3444,2.6000,167.2030,76.31040,90.56250,16:20:01,PN
SS,3445,2.6000,167.2030,76.31030,90.56250,16:20:08,PN
SS,3446,2.6000,190.8630,81.26060,90.16040,16:20:19,PN
SS,3447,2.6000,187.5350,81.21020,90.37430,16:20:37,PN
SS,3448,2.6000,179.3230,77.24070,90.31190,16:20:53,PN
SS,3449,2.6000,198.2930,84.32120,90.07360,16:22:02,PN
SS,3450,2.6000,195.1890,84.34310,90.31340,16:22:35,PN
SS,3451,2.6000,212.6620,84.36570,89.50000,16:23:24,PN
SS,3452,2.6000,229.9370,87.58000,89.54120,16:24:47,PN
SS,3453,2.6000,209.1290,87.55210,90.07450,16:24:55,PN
SS,3454,2.6000,205.9070,88.04110,90.26300,16:25:38,PN
SS,3455,2.6000,224.5900,93.12560,90.22590,16:26:30,PN
SS,3456,2.6000,220.0600,93.12170,90.41520,16:26:43,PN
SS,3457,2.6000,229.6720,89.31030,90.05130,16:27:25,PN

SS,3458,2.6000,235.0260,95.58510,90.40400,16:27:41,PN
SS,3459,2.6000,247.1890,89.05070,89.41530,16:28:23,PN
SS,3460,2.6000,239.2630,95.37130,90.18520,16:28:59,PN
SS,3461,2.6000,259.3180,93.06530,89.50450,16:29:31,PN
SS,3462,2.6000,256.1420,93.35240,89.53560,16:29:44,PN
SS,3463,2.6000,248.7200,97.16420,90.05520,16:30:02,PN
SS,3464,2.6000,250.4640,95.42460,90.19080,16:30:33,PN
SS,3465,2.6000,249.4970,96.39470,90.06420,16:30:51,PN
SS,3466,2.6000,263.1420,97.56440,90.19360,16:31:39,PN
SS,3467,2.6000,245.0580,97.45210,90.43400,16:31:58,PN
SS,3468,2.6000,261.0160,98.04090,90.04290,16:32:21,PN
SS,3469,2.6000,256.0630,98.23290,90.03350,16:33:15,PN
SS,3470,2.6000,267.4690,95.18170,90.05230,16:33:23,PN
SS,3471,2.6000,271.3170,94.11400,90.00280,16:34:06,PN
SS,3472,2.6000,270.0330,93.15410,89.37490,16:34:14,PN
SS,3473,1.6700,282.9370,95.18290,89.56340,16:35:59,PN
SS,3474,2.6000,281.5070,95.59510,90.08450,16:37:02,PN
SS,3475,2.6000,280.1560,97.39060,90.19100,16:37:26,PN
SS,3476,2.6000,273.2180,99.21570,90.25030,16:38:54,PN
SS,3477,2.6000,266.5850,99.21520,90.06170,16:39:02,PN
SS,3478,2.6000,300.4640,103.52220,90.12560,16:40:22,PN
SS,3479,2.6000,292.1000,103.42150,90.37400,16:40:48,PN
SS,3480,2.6000,304.7270,103.42450,90.15440,16:41:10,PN
SS,3481,2.6000,307.5070,103.48250,90.28080,16:42:03,PN
SS,3482,2.6000,304.0630,104.53230,90.38090,16:42:11,PN
SS,3483,2.6000,317.9900,105.37350,90.18490,16:42:34,PN
SS,3484,2.6000,319.2950,104.59220,90.20550,16:42:52,PN
SS,3485,2.6000,313.7020,105.53510,90.38330,16:43:25,PN
SS,3486,2.6000,320.5370,104.34500,90.37270,16:43:49,PN
SS,3487,2.6000,330.0450,106.54500,90.16260,16:44:23,PN
SS,3488,2.6000,330.2080,107.27370,90.36270,16:44:54,PN
SS,3489,2.6000,332.5710,106.17000,90.15320,16:45:02,PN
SS,3490,2.6000,332.8880,105.38020,90.33420,16:45:21,PN
SS,3491,2.6000,346.8510,108.42150,90.33170,16:45:47,PN
SS,3492,2.6000,347.0490,107.53090,90.17200,16:46:20,PN
SS,3493,2.6000,344.4900,106.47220,90.13410,16:46:45,PN
SS,3494,2.6000,346.5740,106.18240,90.26210,16:47:06,PN
SS,3495,2.6000,357.7530,107.27010,90.16260,16:47:49,PN
SS,3496,2.6000,356.5430,108.20260,90.13440,16:48:14,PN
SS,3497,2.6000,357.0870,108.51480,90.22080,16:49:10,PN
SS,3498,2.6000,361.5780,109.37500,90.30540,16:49:38,PN
SS,3499,2.6000,367.5470,109.36120,90.24240,16:49:54,PN
SS,3500,2.6000,378.1590,108.47190,90.15160,16:50:57,PN
SS,3501,2.6000,386.7440,109.10490,90.06360,16:51:18,PN
SS,3502,2.6000,392.5740,109.21550,89.55590,16:51:35,PN

SS,3503,2.6000,388.1650,108.00060,89.54180,16:52:07,PN
SS,3504,2.6000,384.0250,107.52150,90.05360,16:52:24,PN
SS,3505,2.6000,379.2520,105.51250,89.50520,16:52:48,PN
SS,3506,2.6000,379.2520,105.51250,89.50520,16:52:55,PN
SS,3507,2.6000,373.7310,105.37120,90.15580,16:53:12,PN
SS,3508,2.6000,377.9000,103.59250,89.50200,16:53:34,PN
SS,3509,2.6000,372.0800,103.58170,90.18130,16:53:53,PN
SS,3510,2.6000,359.5350,104.01040,90.23420,16:54:57,PN
SS,3511,2.6000,329.0540,94.12420,89.22330,16:56:40,PN
SS,3512,2.6000,326.8780,94.12160,89.32470,16:56:57,PN
SS,3513,2.6000,320.7940,89.38350,89.11540,16:58:06,PN
SS,3514,2.6000,315.4130,89.41300,89.20040,16:58:25,PN
SS,3515,2.6000,315.2800,87.45190,89.15290,16:59:00,PN
SS,3516,2.6000,307.0340,88.15310,89.23080,16:59:20,PN
SS,3517,2.6000,304.1380,85.01420,89.12410,16:59:51,PN
SS,3518,2.6000,292.5580,84.57180,89.22290,17:00:03,PN
SS,3519,2.6000,286.7290,81.06140,89.32030,17:00:50,PN
SS,3520,2.6000,273.6110,81.08180,89.31290,17:01:18,PN
SS,3521,2.6000,263.1680,80.49310,89.31290,17:01:29,PN
SS,3522,2.6000,261.5310,81.06520,89.32420,17:01:48,PN
SS,3523,2.6000,250.5120,80.56380,89.40020,17:01:59,PN
SS,3524,2.6000,239.8940,81.17010,89.43250,17:02:18,PN
SS,3525,2.6000,229.4290,81.28580,89.46350,17:02:33,PN
SS,3526,1.6700,254.9590,78.25030,89.51360,17:03:56,CERCA
SS,3527,1.6700,240.3910,78.18270,89.54270,17:04:08,CERCA
SS,3528,1.6700,237.6070,78.15160,89.56080,17:04:21,CERCA
SS,3529,1.6700,228.0790,77.23200,89.56090,17:04:55,CERCA
SS,3530,1.6700,215.0450,74.06370,89.58530,17:05:20,CERCA
SS,3531,1.6700,200.9940,69.49270,89.56060,17:05:54,CERCA
SS,3532,1.6700,192.4820,66.34150,89.58120,17:06:20,CERCA
SS,3533,1.6700,182.8930,62.00060,89.57280,17:07:17,CERCA
SS,3534,1.6700,177.0510,58.42050,90.00280,17:07:28,CERCA
SS,3535,1.6700,170.1100,53.45470,90.00280,17:07:54,CERCA
SS,3536,1.0000,164.3130,48.05390,90.15130,17:08:50,CERCA
SS,3537,1.6700,161.6400,44.53180,89.57510,17:09:23,CERCA
CO,Temp:18.0CPress:560.0mmHgPrism:17mm1127.08.2517:39:42
ST,3399,,3121,,1.5430,113.26221,0.00000
F1,3121,1.6900,0.0000,0.00000,90.20170,17:39:52
SS,3538,1.6900,366.8730,0.00000,90.20170,17:44:10,CHKDEL4
SS,3539,2.6000,26.5250,273.03100,91.56560,17:46:18,PN
SS,3540,2.6000,16.2810,286.23060,90.47350,17:46:49,PN
SS,3541,2.6000,11.6520,256.31560,90.11470,17:47:13,PN
SS,3542,2.6000,9.1720,261.16510,85.34550,17:47:40,PN
SS,3543,2.6000,11.6970,192.47030,85.33250,17:48:09,PN
SS,3544,2.6000,17.3610,205.12080,89.27220,17:48:31,PN

SS,3545,2.6000,6.9400,61.24430,80.41520,17:49:07,PN
SS,3546,1.6900,13.6030,42.19110,89.39360,17:50:07,PN
SS,3547,1.6900,28.0140,36.54440,88.52550,17:50:32,PN
SS,3548,1.6900,44.0450,30.07100,89.18110,17:50:57,PN
SS,3549,2.6000,43.3600,19.35150,91.18550,17:51:34,PN
SS,3550,2.6000,38.9930,20.39340,89.00380,17:51:59,PN
SS,3551,2.6000,34.2650,12.30590,89.15190,17:52:20,PN
SS,3552,2.6000,23.7670,7.58230,89.24180,17:52:41,PN
SS,3553,2.6000,11.4300,311.45120,88.05040,17:52:57,PN
SS,3554,2.6000,14.0410,0.02540,87.36360,17:53:11,PN
SS,3555,2.6000,18.3430,350.03490,95.36130,17:53:36,PN
SS,3556,2.6000,16.4830,318.19130,97.41340,17:54:12,PN
SS,3557,2.6000,28.6650,339.04110,96.57250,17:54:40,PN
SS,3558,2.6000,39.1670,336.18260,96.08430,17:55:20,PN
SS,3559,2.6000,45.3460,332.21330,96.27340,17:56:06,PN
SS,3560,2.6000,45.2940,335.24070,95.17320,17:56:49,PN
SS,3561,2.6000,37.8030,313.13480,97.39050,17:57:28,PN
SS,3562,1.6900,59.8120,338.20450,95.15320,17:58:05,PN
SS,3563,1.6900,59.5700,333.26300,96.17450,17:58:41,PN
SS,3564,1.6900,57.4390,358.55360,94.31450,17:59:30,PN
SS,3565,1.6900,55.1570,8.45420,93.39010,17:59:50,PN
SS,3566,2.6000,40.6280,6.35200,94.33290,18:00:48,PN
SS,3567,2.6000,33.2930,0.54160,94.32360,18:01:17,PN
SS,3568,2.6000,69.0960,0.25010,93.07520,18:02:18,PN
SS,3569,2.6000,81.2570,0.21560,92.45060,18:02:30,PN
SS,3570,2.6000,78.4880,7.40100,91.49350,18:03:08,PN
SS,3571,2.6000,94.7680,3.38270,92.05070,18:03:31,PN
SS,3572,2.6000,89.6560,7.43280,91.46040,18:04:07,PN
SS,3573,2.6000,86.8120,20.13080,90.15420,18:04:45,PN
SS,3574,2.6000,90.6630,27.58500,89.55410,18:05:14,PN
SS,3575,2.6000,93.3840,36.03170,89.44220,18:05:43,PN
SS,3576,2.6000,111.9310,20.36530,90.18100,18:05:54,PN
SS,3577,2.6000,96.5260,40.59550,89.18160,18:06:17,PN
SS,3578,2.6000,119.6410,27.26490,90.12370,18:06:30,PN
SS,3579,2.6000,100.8670,45.11320,88.44150,18:06:45,PN
SS,3580,2.6000,112.0410,46.01560,89.24120,18:07:07,PN
SS,3581,2.6000,129.9870,32.41120,90.06100,18:07:22,PN
SS,3582,3.6000,120.8910,45.39580,89.12150,18:08:05,PN
SS,3583,2.6000,141.0990,38.44210,89.32540,18:08:33,PN
SS,3584,3.6000,131.2080,45.56460,89.29400,18:09:35,PN
CO,HTchangeatPT=3584OldHt=2.600m
SS,3585,3.6000,131.2010,45.59230,89.29160,18:10:33,PN
SS,3586,2.6000,142.5480,40.43180,89.45380,18:10:59,PN
SS,3587,2.6000,143.3050,38.51320,89.38280,18:12:47,PN
SS,3588,3.6000,126.7720,52.20130,88.55120,18:13:28,PN

SS,3589,2.6000,124.5410,57.42200,89.07150,18:14:16,PN
SS,3590,2.6000,124.4780,57.41100,89.07050,18:14:40,PN
SS,3591,2.6000,117.3850,41.40300,89.40250,18:15:00,PN
SS,3592,2.6000,124.6480,64.19050,88.59250,18:15:26,PN
SS,3593,2.6000,109.0600,48.54080,89.05490,18:15:41,PN
SS,3594,2.6000,125.7370,72.03340,88.50450,18:15:54,PN
SS,3595,2.6000,106.8450,57.04340,88.47260,18:16:17,PN
SS,3596,2.6000,130.5250,78.26540,88.46200,18:16:37,PN
SS,3597,2.6000,103.8130,66.13090,88.34100,18:16:52,PN
SS,3598,2.6000,132.3890,83.31290,88.45580,18:17:07,PN
SS,3599,2.6000,123.2760,88.36560,88.41020,18:17:33,PN
SS,3600,2.6000,101.9340,76.54070,88.27560,18:17:49,PN
SS,3601,2.6000,123.2710,88.37190,88.41210,18:18:03,PN
SS,3602,2.6000,98.6020,86.48000,88.27590,18:18:28,PN
SS,3603,2.6000,113.4670,93.36030,88.38260,18:18:40,PN
SS,3604,2.6000,106.4250,98.24590,88.40430,18:19:06,PN
SS,3605,2.6000,83.5960,98.50360,88.20200,18:19:20,PN
SS,3606,2.6000,98.2690,105.27160,88.36170,18:19:35,PN
SS,3607,2.6000,82.3870,108.06170,88.21100,18:19:56,PN
SS,3608,2.6000,89.1940,101.56060,88.25120,18:20:09,PN
SS,3609,2.6000,76.0810,98.16060,88.15350,18:20:46,PN
SS,3610,2.6000,91.5550,93.23370,88.24440,18:20:56,PN
SS,3611,2.6000,62.8940,91.23260,87.53240,18:21:12,PN
SS,3612,2.6000,85.2450,84.41360,88.12490,18:21:26,PN
SS,3613,2.6000,52.3420,81.26020,87.30010,18:21:36,PN
SS,3614,2.6000,45.0280,66.48470,87.19240,18:22:13,PN
SS,3615,2.6000,80.4700,71.05020,88.13000,18:22:23,PN
SS,3616,2.6000,41.8910,45.11260,87.33450,18:22:40,PN
SS,3617,2.6000,79.7140,54.13480,88.20040,18:23:08,PN
SS,3618,2.6000,61.5080,44.49390,88.00280,18:23:23,PN
SS,3619,2.6000,81.9450,40.35280,89.10380,18:23:47,PN
SS,3620,2.6000,61.7260,59.14210,87.51070,18:23:59,PN
SS,3621,2.6000,65.9620,67.02030,88.16000,18:24:19,PN
SS,3622,2.6000,87.8830,32.10430,89.41490,18:24:40,PN
SS,3623,2.6000,73.7150,77.03210,88.06150,18:24:57,PN
SS,3624,2.6000,98.4110,22.13240,90.05300,18:25:20,PN
SS,3625,2.6000,83.4690,84.49250,88.16120,18:25:36,PN
SS,3626,2.6000,92.5020,89.39530,88.25180,18:26:03,PN
SS,3627,2.6000,103.9720,94.15200,88.35000,18:26:39,PN
SS,3628,2.6000,95.9600,107.25540,88.36260,18:27:09,PN
SS,3629,2.6000,91.5440,114.32290,88.33460,18:27:28,PN
SS,3630,2.6000,88.7030,122.07210,88.35450,18:28:00,PN
SS,3631,2.6000,38.6970,77.03420,86.54410,18:28:25,PN
SS,3632,2.6000,88.6020,122.09480,88.35380,18:28:40,PN
SS,3633,2.6000,42.0050,100.52590,87.14160,18:29:04,PN

SS,3634,2.6000,77.5540,124.32110,88.18140,18:30:55,PN
SS,3635,2.6000,77.8190,115.19280,88.17300,18:31:05,PN
SS,3636,2.6000,65.7530,124.01500,88.10300,18:31:20,PN
SS,3637,2.6000,65.6060,112.08020,88.02330,18:31:31,PN
SS,3638,2.6000,52.6940,122.26240,87.53340,18:31:45,PN
SS,3639,2.6000,39.8640,119.34180,87.00350,18:32:10,PN
SS,3640,2.6000,50.3040,103.58070,87.35140,18:32:25,PN
SS,3641,2.6000,26.3320,115.08430,86.22520,18:32:38,PN
SS,3642,2.6000,34.9920,89.15150,86.40400,18:33:01,PN
SS,3643,2.6000,15.3040,102.01400,85.05140,18:33:16,PN
SS,3644,2.6000,23.6990,62.31490,86.04450,18:33:44,PN
SS,3645,2.6000,24.6950,21.50310,87.49140,18:34:59,PN
SS,3646,2.6000,23.5470,182.21550,88.59030,18:36:05,PN
SS,3647,2.6000,26.3480,161.37000,88.24040,18:36:32,PN
SS,3648,2.6000,31.1220,149.41320,87.57310,18:36:58,PN
SS,3649,2.6000,43.6270,141.54040,87.45060,18:37:48,PN
SS,3650,2.6000,55.8440,137.18310,88.10180,18:38:22,PN
SS,3651,2.6000,72.8940,132.50080,88.13340,18:39:07,PN
SS,3652,2.6000,90.0280,132.42330,88.37310,18:39:48,PN
SS,3653,2.6000,145.3590,40.39010,89.58570,18:41:37,CERCA
SS,3654,2.6000,140.7240,45.39250,89.42000,18:43:06,CERCA
SS,3655,2.6000,136.8260,52.37400,89.48480,18:44:20,CERCA
SS,3656,3.6000,136.6740,52.49110,89.22300,18:45:35,CERCA
SS,3657,3.6000,134.8360,60.23570,89.04360,18:46:28,CERCA
SS,3658,2.6000,135.1840,66.34430,89.11250,18:47:46,CERCA
SS,3659,2.6000,136.5060,71.57120,89.03110,18:48:18,CERCA
SS,3660,2.6000,139.2770,77.25010,88.59160,18:48:50,CERCA
SS,3661,2.6000,143.4110,82.44010,88.59160,18:49:13,CERCA
SS,3662,2.6000,135.2400,86.26170,88.56140,18:49:35,CERCA
SS,3663,2.6000,124.6660,91.22250,88.48260,18:49:56,CERCA
SS,3664,2.6000,116.7340,96.00180,88.46510,18:50:35,CERCA
SS,3665,2.6000,108.3120,102.20150,89.05190,18:51:07,CERCA
SS,3666,2.6000,102.4990,108.19420,88.54560,18:51:28,CERCA
SS,3667,2.6000,96.3280,119.25380,89.04040,18:52:02,CERCA
SS,3668,2.6000,94.3460,125.18200,88.59370,18:52:35,CERCA
SS,3669,2.6000,94.0030,135.57170,89.06370,18:53:12,CERCA
SS,3670,2.6000,94.0030,135.57160,89.06370,18:53:19,CERCA
SS,3671,2.6000,84.1770,137.52340,88.54530,18:53:36,CERCA
SS,3672,2.6000,74.7720,140.03540,88.44380,18:55:11,CERCA
SS,3673,2.6000,62.9520,143.48100,89.07080,19:01:37,CERCA
SS,3674,2.6000,62.8720,143.44460,89.09500,19:02:19,CERCA
SS,3675,2.6000,47.5910,152.03300,89.27440,19:02:33,CERCA
SS,3676,2.6000,43.8410,156.07430,89.42310,19:03:22,CERCA
SS,3677,2.6000,37.9450,166.13560,90.02140,19:04:07,CERCA
SS,3678,2.6000,32.5160,186.24490,89.57060,19:04:30,CERCA

SS,3679,2.6000,32.5660,212.50260,90.02440,19:05:35,CERCA
SS,3680,2.6000,43.0980,229.53480,90.29250,19:06:23,CERCA
SS,3681,2.6000,43.0980,229.53480,90.29250,19:06:47,CERCA
SS,3682,2.6000,55.4940,239.26570,90.53140,19:07:14,CERCA
SS,3683,2.6000,70.3270,245.46520,90.55460,19:07:44,CERCA
SS,3684,2.6000,81.8220,248.59290,90.58150,19:08:05,CERCA
SS,3685,1.6900,88.8840,250.31510,91.22370,19:08:41,CERCA
SS,3686,1.6900,83.9890,254.12580,91.47260,19:09:23,PN
SS,3687,1.6900,83.1840,254.13370,91.56570,19:09:38,PN
SS,3688,1.6900,93.3900,257.15080,92.01480,19:10:15,PN
SS,3689,1.6900,98.3820,258.19080,92.01010,19:10:53,PN
SS,3690,2.6000,110.9100,260.40020,91.25240,19:13:21,PN
CO,Temp:18.0CPress:560.0mmHgPrism:17mm1127.08.2520:08:51
CO,Usecurrentorientation
SS,3691,1.6900,256.4460,276.04470,90.07240,20:14:52,DEL6
SS,3692,1.6900,256.3720,275.00240,90.09500,20:16:03,PTE
SS,3693,1.6900,254.9010,271.00170,90.09230,20:16:28,PTE
SS,3694,1.6900,254.6120,266.54000,90.09230,20:16:52,PTE
SS,3695,1.6900,259.2630,256.53140,90.10370,20:20:19,CERCA
SS,3696,1.6900,227.9470,258.24050,91.25120,20:22:47,PN
SS,3697,1.6900,222.7200,258.24510,91.27210,20:23:24,PN
SS,3698,1.6900,214.2090,260.00070,91.29030,20:24:16,PN
SS,3699,1.6900,213.9820,260.06350,91.31070,20:24:55,PN
SS,3700,3.6000,206.9870,261.51490,90.57460,20:26:42,PN
SS,3701,3.6000,203.8260,260.54440,91.07240,20:27:07,PN
SS,3702,3.6000,207.5560,259.01070,91.11240,20:27:44,PN
SS,3703,3.6000,216.7350,255.08290,91.00380,20:28:50,PN
SS,3704,3.6000,205.9310,254.39490,91.13020,20:29:42,PN
SS,3705,3.6000,193.7000,256.28110,91.24150,20:30:57,PN
SS,3706,3.6000,181.0880,257.54060,91.25310,20:32:00,PN
SS,3707,3.6000,179.1050,260.06570,91.25550,20:32:54,PN
SS,3708,3.6000,190.2870,260.30560,91.19520,20:33:35,PN
SS,3709,3.6000,190.2870,260.30500,91.19520,20:33:43,PN
SS,3710,3.6000,190.6420,260.11440,91.32070,20:34:42,LAMAGUA
SS,3711,3.6000,201.6800,260.33480,91.27590,20:35:23,LAMAGUA
SS,3712,3.6000,206.7210,258.51410,91.30280,20:35:58,LAMAGUA
SS,3713,4.0000,214.6570,255.30560,90.59220,20:43:41,LAMAGUA
SS,3714,4.0000,204.5080,255.18320,91.02260,20:44:36,LAMAGUA
SS,3715,4.0000,197.8510,256.50410,91.12120,20:47:15,LAMAGUA
SS,3716,4.0000,184.0250,258.22330,91.13210,20:47:46,LAMAGUA
SS,3717,4.0000,185.0730,259.49500,91.13090,20:48:13,LAMAGUA
SS,3718,1.6900,172.8890,254.35090,91.05140,20:48:59,PN
SS,3719,1.6900,168.4680,252.03340,90.58240,20:49:13,PN
SS,3720,1.6900,156.2460,251.51280,90.56340,20:49:29,PN
SS,3721,1.6900,155.7260,254.25330,90.54430,20:49:47,PN

SS,3722,1.6900,157.2060,257.04130,91.12470,20:50:15,PN
SS,3723,1.6900,152.3250,260.00320,91.35100,20:51:08,PN
SS,3724,1.6900,148.0440,260.57150,91.31340,20:51:32,PN
SS,3725,1.6900,140.7860,260.33130,91.39080,20:51:50,PN
SS,3726,1.6900,150.6590,256.00130,91.00190,20:52:10,PN
SS,3727,1.6900,137.0670,257.50050,91.05040,20:53:21,PN
SS,3728,1.6900,145.0910,252.06360,91.01200,20:53:34,PN
SS,3729,1.6900,131.9270,255.43400,91.09280,20:54:14,PN
SS,3730,1.6900,130.2690,253.35380,91.22490,20:54:23,PN
SS,3731,1.6900,127.3650,251.07410,91.17250,20:54:42,PN
SS,3732,1.6900,115.7940,250.57410,91.18140,20:54:58,PN
SS,3733,1.6900,115.6760,253.51040,91.24080,20:55:15,PN
SS,3734,1.6900,100.4690,251.07200,91.32000,20:55:26,PN
SS,3735,1.6900,100.4690,258.23320,91.32030,20:55:38,PN
SS,3736,1.6900,115.3230,258.47510,91.25460,20:55:47,PN
SS,3737,1.6900,115.6340,260.21060,91.50070,20:58:35,PN
SS,3738,1.6900,80.8200,257.20140,92.00510,20:58:46,PN
SS,3739,1.6900,81.1390,258.21360,92.20200,20:59:06,PN
SS,3740,2.0000,139.1240,32.57310,90.19410,21:03:17,TALTA
SS,3741,2.0000,134.4420,31.06120,90.19410,21:03:38,TALTA
SS,3742,2.0000,138.9840,29.10210,90.19410,21:04:09,TALTA
SS,3743,2.0000,148.9100,100.26420,88.57350,21:06:25,TALTA
CO,Temp:18.0CPress:560.0mmHgPrism:17mm1127.08.2615:47:17
ST,3691,,3399,,1.4310,209.31091,0.00000
F1,3399,1.6900,0.0000,0.00000,89.47070,15:47:27
SS,3744,1.6900,256.4450,0.00010,89.47070,15:50:31,CHKDEL5
SS,3745,1.6900,196.2260,319.30080,91.12340,15:52:38,BRIO
SS,3746,1.6900,194.0760,349.52520,91.43400,15:53:03,BRIO
SS,3747,1.6900,205.0420,321.54040,91.16440,15:53:19,BRIO
SS,3748,1.6900,213.4840,322.39490,91.12340,15:53:36,BRIO
SS,3749,1.6900,186.0050,353.08270,91.48300,15:54:05,BRIO
SS,3750,1.6900,223.3970,322.20290,91.14090,15:54:22,BRIO
SS,3751,1.6900,235.4500,322.09340,91.12300,15:54:47,BRIO
SS,3752,1.6900,178.1120,357.45440,91.54020,15:55:01,BRIO
SS,3753,1.6900,249.0800,321.46380,91.08580,15:55:19,BRIO
SS,3754,1.6900,267.2880,320.11460,91.05380,15:55:51,BRIO
SS,3755,1.6900,159.8190,6.14450,92.02320,15:57:40,BRIO
SS,3756,1.6900,131.5180,11.27100,92.31310,15:59:30,BRIO
SS,3757,1.6900,118.1550,14.34420,92.43260,16:00:39,BRIO
SS,3758,3.6000,346.0210,318.50300,90.38260,16:01:06,BRIO
SS,3759,1.6900,104.1220,17.43580,93.15480,16:01:44,BRIO
CO,HTchangeatPT=3758OldHt=1.690m
SS,3760,1.6900,88.4370,20.20160,93.58260,16:03:22,BRIO
SS,3761,1.6900,65.6770,28.18210,95.07050,16:04:25,BRIO
SS,3762,1.6900,48.8300,41.04370,96.50110,16:05:38,BRIO

SS,3763,3.6000,353.5440,321.17320,90.36420,16:06:32,BRIO
SS,3764,1.6900,39.8930,78.39230,99.28280,16:07:30,BRIO
SS,3765,1.6900,350.2590,322.46120,90.36430,16:08:03,BRIO
CO,HTchangeatPT=3765OldHt=3.600m
SS,3766,1.6900,13.1980,310.42250,97.49070,16:12:53,CERRAM
SS,3767,1.6900,30.2650,315.19250,94.01340,16:13:28,CERRAM
SS,3768,3.6000,325.7020,324.33110,90.39460,16:14:17,BRIO
SS,3769,1.6900,48.3140,316.27590,92.32030,16:15:11,CERRAM
SS,3770,1.6900,63.2430,317.01120,91.56090,16:15:46,CERRAM
SS,3771,3.6000,313.7790,324.59060,90.41340,16:16:47,BRIO
SS,3772,3.6000,294.4530,326.22320,90.45120,16:17:05,BRIO
SS,3773,3.6000,279.5200,327.45240,90.47170,16:17:32,BRIO
SS,3774,1.6900,81.2110,317.19110,91.31290,16:18:58,CERRAM
SS,3775,3.6000,269.6460,328.40470,90.48480,16:19:51,BRIO
SS,3776,1.6900,255.9980,330.29180,91.15560,16:20:26,BRIO
SS,3777,1.6900,99.2300,317.33310,91.16230,16:20:57,CERRAM
SS,3778,1.6900,123.2430,317.48350,90.57500,16:21:23,CERRAM
SS,3779,1.6900,189.8980,345.03000,91.44290,16:22:18,BRIO
SS,3780,1.6900,144.2010,317.58510,90.49130,16:22:49,CERRAM
CO,Temp:18.0CPress:560.0mmHgPrism:17mm1127.08.2616:24:28
CO,Usecurrentorientation
SS,3781,1.6900,180.3780,348.21200,91.53330,16:25:07,BRIO
SS,3782,1.6900,171.8610,352.22060,91.56120,16:25:31,BRIO
SS,3783,1.6900,163.1960,357.16090,91.54170,16:25:55,BRIO
SS,3784,1.6900,158.3420,1.02180,92.05070,16:26:15,BRIO
SS,3785,1.6900,148.9130,3.20250,92.10570,16:26:35,BRIO
SS,3786,1.6900,148.8970,3.20300,92.10590,16:26:44,BRIO
SS,3787,1.6900,137.0120,3.42580,92.12280,16:27:06,BRIO
SS,3788,1.6900,126.1170,5.33470,92.36420,16:27:48,BRIO
SS,3789,1.6900,156.2260,318.04270,90.40050,16:28:28,CERRAM
SS,3790,1.6900,117.5800,7.15500,92.51400,16:28:58,BRIO
SS,3791,1.6900,94.3420,10.31040,93.42280,16:29:31,BRIO
SS,3792,1.6900,82.8830,11.48500,94.06430,16:29:54,BRIO
SS,3793,1.6900,71.5630,13.07190,94.42530,16:30:18,BRIO
SS,3794,1.6900,49.5030,16.37310,96.56470,16:30:57,BRIO
SS,3795,1.6900,35.7960,22.41410,99.39550,16:31:23,BRIO
SS,3796,1.6900,23.2570,40.58420,104.52500,16:31:47,BRIO
SS,3797,1.6900,22.6800,83.09470,105.02280,16:32:14,BRIO
SS,3798,1.6900,56.4140,82.31220,89.54180,16:33:55,PTE
SS,3799,1.6900,59.8040,81.48290,90.07330,16:34:37,CERCA
SS,3800,1.6900,71.9030,81.50390,90.00530,16:34:46,CERCA
SS,3801,1.6900,87.6160,81.49260,89.57310,16:35:05,CERCA
SS,3802,1.6900,99.5420,81.49250,90.03390,16:35:18,CERCA
SS,3803,1.6900,112.7040,81.45140,90.02300,16:35:38,CERCA
SS,3804,1.6900,125.7380,81.45130,89.52330,16:35:49,CERCA

SS,3805,1.6900,141.4820,81.46560,89.54240,16:36:07,CERCA
SS,3806,1.6900,154.1490,81.43100,89.57280,16:36:28,CERCA
SS,3807,1.6900,166.8270,81.42070,89.49550,16:36:39,CERCA
SS,3808,1.6900,181.7360,81.44470,89.48200,16:37:01,CERCA
SS,3809,1.6900,208.2090,81.37370,89.44260,16:37:59,CERCA
SS,3810,1.6900,198.8310,78.08380,89.40590,16:38:21,CERCA
SS,3811,1.6900,191.1520,75.08080,89.40590,16:38:50,CERCA
SS,3812,1.6900,191.1520,75.08060,89.40590,16:39:19,CERCA
SS,3813,1.6900,183.1010,71.22240,89.40590,16:39:27,CERCA
SS,3814,1.6900,178.3260,68.54590,89.33160,16:39:51,CERCA
SS,3815,1.6900,174.7310,66.38570,89.32360,16:40:13,CERCA
SS,3816,1.6900,184.1280,78.20420,90.40530,16:40:33,PN
SS,3817,1.6900,171.1650,64.15100,89.34550,16:40:47,CERCA
SS,3818,1.6900,166.0400,60.09200,89.35320,16:42:28,CERCA
SS,3819,1.6900,162.4350,56.21350,89.35330,16:42:37,CERCA
SS,3820,1.6900,160.4180,53.08060,89.32130,16:42:57,CERCA
SS,3821,1.6900,150.7200,51.54430,90.31580,16:43:12,CERCA
SS,3822,1.6900,157.9870,51.33300,89.53330,16:43:29,CERCA
SS,3823,1.6900,150.0170,47.15500,90.35270,16:43:50,CERCA
SS,3824,1.6900,150.5070,41.50090,90.39560,16:44:56,CERCA
SS,3825,1.6900,151.7230,37.28060,90.39390,16:45:08,CERCA
SS,3826,1.6900,154.8840,31.20000,90.27340,16:45:48,CERCA
SS,3827,1.6900,157.6620,27.56140,90.26090,16:46:03,CERCA
SS,3828,1.6900,163.0740,22.54540,90.27250,16:46:31,CERCA
SS,3829,1.6900,169.0410,18.27060,90.31470,16:46:43,CERCA
SS,3830,1.6900,164.0800,17.05260,90.39180,16:47:07,PN
SS,3831,1.6900,159.6080,19.52020,90.35490,16:47:22,PN
SS,3832,1.6900,151.0410,22.32160,90.41050,16:47:32,PN
SS,3833,1.6900,153.2970,25.20440,90.40400,16:47:47,PN
SS,3834,1.6900,147.9990,23.57090,90.52490,16:48:00,PN
SS,3835,1.6900,147.1540,32.50370,90.48480,16:48:13,PN
SS,3836,1.6900,142.5240,26.59500,90.49380,16:48:24,PN
SS,3837,1.6900,142.0400,36.43320,90.59560,16:48:42,PN
SS,3838,1.6900,137.1830,31.46480,90.49260,16:48:56,PN
SS,3839,1.6900,141.3540,42.25370,90.53280,16:49:11,PN
SS,3840,1.6900,133.7100,36.59010,90.55520,16:49:22,PN
SS,3841,1.6900,143.0060,48.05250,90.50290,16:49:52,PN
SS,3842,1.6900,131.8040,42.15260,90.55590,16:50:03,PN
SS,3843,1.6900,145.7350,54.04010,90.52140,16:50:20,PN
SS,3844,1.6900,132.5680,47.35540,90.57020,16:50:31,PN
SS,3845,1.6900,148.3310,58.37080,90.42440,16:50:53,PN
SS,3846,1.6900,132.9600,52.06580,90.47320,16:51:09,PN
SS,3847,1.6900,138.2920,57.50210,90.46380,16:51:27,PN
SS,3848,1.6900,150.6140,52.37000,90.41210,16:51:42,PN
SS,3849,1.6900,142.8170,62.18420,90.44440,16:52:00,PN

SS,3850,1.6900,156.3320,54.37520,90.27110,16:52:19,PN
SS,3851,1.6900,148.4830,66.56080,90.43190,16:52:35,PN
SS,3852,1.6900,153.7680,71.09000,90.42340,16:52:57,PN
SS,3853,1.6900,157.9550,58.49580,90.27110,16:53:07,PN
SS,3854,1.6900,159.4140,75.51500,90.44470,16:53:22,PN
SS,3855,1.6900,161.6080,78.36250,90.42300,16:53:39,PN
SS,3856,1.6900,164.7280,63.23060,90.25240,16:53:53,PN
SS,3857,1.6900,140.5670,78.34110,90.43440,16:54:13,PN
SS,3858,1.6900,170.1860,68.42480,90.34330,16:54:23,PN
SS,3859,1.6900,137.6700,77.44550,91.13000,16:54:41,PN
SS,3860,1.6900,135.8800,76.28140,91.10050,16:55:09,PN
SS,3861,1.6900,179.6260,73.39310,90.36490,16:55:22,PN
SS,3862,1.6900,130.1320,75.30380,91.34100,16:55:40,PN
SS,3863,1.6900,126.8920,75.51240,92.03480,16:55:58,PN
SS,3864,1.6900,184.9260,76.44270,90.47060,16:56:09,PN
SS,3865,1.6900,135.4830,74.01370,91.03330,16:56:20,PN
SS,3866,1.6900,141.4650,71.05540,90.56400,16:56:43,PN
SS,3867,1.6900,140.4860,68.00110,90.52020,16:56:59,PN
SS,3868,1.6900,132.5050,71.38350,91.22200,16:57:18,PN
SS,3869,1.6900,135.6720,63.33140,90.49100,16:57:33,PN
SS,3870,1.6900,125.9520,64.38200,91.26050,16:57:54,PN
SS,3871,1.6900,130.3140,58.31540,90.48550,16:58:09,PN
SS,3872,1.6900,123.2780,60.53580,91.29410,16:58:22,PN
SS,3873,1.6900,125.1620,52.54410,91.00040,16:58:34,PN
SS,3874,3.6000,115.1130,52.03230,90.51520,16:59:57,PN
SS,3875,3.6000,121.3320,48.00450,90.11490,17:00:10,PN
SS,3876,3.6000,112.5410,46.07560,90.53370,17:00:33,PN
SS,3877,3.6000,116.0380,42.12270,90.29030,17:00:48,PN
SS,3878,3.6000,111.2240,41.45440,90.39370,17:01:06,PN
SS,3879,3.6000,105.2130,42.43150,91.47140,17:01:31,PN
SS,3880,3.6000,118.2890,36.56070,90.15230,17:01:46,PN
SS,3881,3.6000,108.4450,38.48060,91.49140,17:02:06,PN
SS,3882,3.6000,113.5500,36.42240,90.17540,17:02:20,PN
SS,3883,3.6000,108.1830,31.13570,91.51560,17:02:59,PN
SS,3884,3.6000,105.8380,28.06400,92.02070,17:03:16,PN
SS,3885,3.6000,108.4720,24.12320,92.08370,17:03:45,PN
SS,3886,1.6900,109.0410,21.54120,92.50520,17:04:12,PN
SS,3887,1.6900,114.3750,18.52180,92.47380,17:04:32,PN
SS,3888,1.6900,106.8140,20.33090,92.57020,17:04:45,PN
SS,3889,1.6900,120.2540,15.53120,92.30100,17:04:56,PN
SS,3890,1.6900,130.3080,14.00590,92.14380,17:05:16,PN
SS,3891,1.6900,97.4590,21.20060,93.01290,17:05:37,PN
SS,3892,1.6900,140.0700,12.31580,91.49200,17:05:51,PN
SS,3893,1.6900,85.4430,25.15010,93.27410,17:06:08,PN
SS,3894,1.6900,151.4710,10.58080,91.25360,17:06:17,PN

SS,3895,1.6900,151.1710,11.04520,91.12160,17:06:33,PN
SS,3896,1.6900,70.7620,29.27320,94.29350,17:06:49,PN
SS,3897,1.6900,158.9520,9.05140,91.16410,17:06:59,PN
SS,3898,1.6900,167.5070,8.10520,90.56110,17:07:16,PN
SS,3899,1.6900,59.9620,36.15060,95.19290,17:07:32,PN
SS,3900,1.6900,174.8930,7.56560,90.51230,17:07:47,PN
SS,3901,1.6900,51.6740,43.24590,96.08330,17:08:10,PN
SS,3902,1.6900,52.3390,76.53580,96.38370,17:09:02,PN
SS,3903,1.6900,102.4790,22.39380,92.14440,17:09:25,PN
SS,3904,1.6900,102.5490,24.25530,91.56250,17:09:43,PN
SS,3905,1.6900,94.3970,24.28510,92.20520,17:09:59,PN
SS,3906,1.6900,96.1220,28.33100,92.24430,17:10:15,PN
SS,3907,1.6900,86.5320,27.27310,92.59190,17:10:45,PN
SS,3908,1.6900,80.2120,29.06340,93.04450,17:11:25,PN
SS,3909,1.6900,86.2600,32.56200,92.33360,17:11:38,PN
SS,3910,1.6900,73.0160,33.17490,92.31260,17:11:46,PN
SS,3911,1.6900,69.3720,35.31440,92.17040,17:12:05,PN
SS,3912,1.6900,77.0340,36.11130,92.21010,17:12:22,PN
SS,3913,1.6900,62.9850,38.56280,92.44540,17:12:32,PN
SS,3914,1.6900,64.4380,42.20330,91.17200,17:12:47,PN
SS,3915,1.6900,72.1390,43.45350,91.38590,17:13:01,PN
SS,3916,1.6900,59.4500,49.12450,91.48070,17:13:16,PN
SS,3917,1.6900,68.8820,50.32520,90.31340,17:13:30,PN
SS,3918,1.6900,59.3540,58.36470,91.40050,17:13:41,PN
SS,3919,1.6900,72.0080,50.51470,90.19420,17:13:51,PN
SS,3920,1.6900,62.5900,61.02390,91.58060,17:14:01,PN
SS,3921,1.6900,71.1730,54.58220,90.03390,17:14:13,PN
SS,3922,1.6900,64.9560,59.09110,92.02330,17:14:25,PN
SS,3923,1.6900,74.3860,56.25240,90.18390,17:14:38,PN
SS,3924,1.6900,66.9190,58.54070,92.35110,17:14:50,PN
SS,3925,1.6900,66.2060,51.47160,92.07520,17:15:13,PN
SS,3926,1.6900,63.3960,52.31340,91.29250,17:15:23,PN
SS,3927,1.6900,67.2680,48.19570,91.49420,17:15:37,PN
SS,3928,1.6900,66.0810,46.48270,91.01580,17:15:55,PN
SS,3929,1.6900,65.7320,66.29320,94.24020,17:16:34,PN
SS,3930,1.6900,67.6720,71.42540,93.28320,17:16:48,PN
SS,3931,1.6900,55.8240,65.39420,95.37270,17:16:59,PN
SS,3932,1.6900,62.3510,75.25160,92.24020,17:17:36,ALPTE
SS,3933,1.6900,58.7550,79.18150,91.13410,17:17:51,ALPTE
SS,3934,1.6900,49.6260,50.25070,96.19260,17:18:05,PN
SS,3935,1.6900,59.2500,77.28100,94.55300,17:19:27,PALETA
SS,3936,1.6900,56.4380,82.02140,95.31070,17:19:39,PALETA
SS,3937,1.6900,75.6450,68.29280,93.53340,17:20:29,PN
SS,3938,3.6000,73.7050,62.38440,92.37340,17:21:32,PN
SS,3939,3.6000,79.2590,60.36080,92.07490,17:21:57,PN

SS,3940,1.6900,86.0900,70.16240,93.30340,17:22:21,PN
SS,3941,1.6900,93.6820,73.17060,93.01470,17:22:43,PN
SS,3942,1.6900,103.5870,73.54590,92.51590,17:23:16,PN
SS,3943,1.6900,114.3180,72.58020,92.15120,17:23:43,PN
SS,3944,1.6900,127.6350,70.21030,91.20420,17:24:16,PN
SS,3945,1.6900,128.5290,69.19400,91.36140,17:24:29,PN
SS,3946,1.6900,122.0690,66.28480,91.44400,17:24:55,PN
SS,3947,1.6900,120.2270,66.55320,91.23280,17:25:05,PN
SS,3948,1.6900,113.4640,62.12240,92.01000,17:25:20,PN
SS,3949,1.6900,111.2510,63.21370,91.42380,17:25:34,PN
SS,3950,1.6900,105.4650,62.05030,91.56050,17:26:07,PN
SS,3951,3.6000,104.6710,60.23290,91.19200,17:26:48,PN
SS,3952,3.6000,102.4290,56.50280,91.25240,17:27:19,PN
SS,3953,3.6000,93.5400,61.48550,91.56590,17:29:03,PN
SS,3954,3.6000,94.3430,63.31300,91.33550,17:29:49,PN
SS,3955,3.6000,91.2820,63.46310,92.07170,17:30:08,PN
SS,3956,1.6900,84.4800,66.04570,93.44120,17:31:10,PN
SS,3957,1.6900,3.5440,305.09240,101.01060,17:35:24,PN
SS,3958,1.6900,14.5010,336.43270,97.32390,17:36:50,PN
SS,3959,1.6900,12.3890,2.51330,109.51020,17:37:20,PN
SS,3960,1.6900,21.1480,327.26120,96.21290,17:37:40,PN
SS,3961,1.6900,25.2080,336.27470,96.51140,17:38:05,PN
SS,3962,1.6900,20.3870,28.05110,106.30250,17:38:25,PN
SS,3963,1.6900,19.3800,356.39280,100.54580,17:38:40,PN
SS,3964,1.6900,20.2500,5.39140,102.25000,17:38:54,PN
SS,3965,1.6900,32.2170,14.49490,100.39440,17:39:08,PN
SS,3966,1.6900,22.0240,16.14060,102.13440,17:39:22,PN
SS,3967,1.6900,42.4030,12.03400,98.04290,17:39:41,PN
SS,3968,1.6900,34.2620,8.10500,98.25140,17:39:57,PN
SS,3969,1.6900,44.6490,4.50220,97.02450,17:40:11,PN
SS,3970,1.6900,35.7060,359.47300,97.55240,17:40:26,PN
SS,3971,1.6900,52.1320,7.14250,96.25400,17:40:44,PN
SS,3972,1.6900,45.8770,4.09510,96.31000,17:40:55,PN
SS,3973,1.6900,64.4900,7.39460,95.15410,17:41:09,PN
SS,3974,1.6900,45.9830,357.07590,96.17130,17:41:33,PN
SS,3975,1.6900,77.4570,6.57080,94.18550,17:42:02,PN
SS,3976,1.6900,58.2670,358.02010,94.20010,17:42:35,PN
SS,3977,1.6900,59.6810,5.50340,94.55310,17:42:44,PN
SS,3978,1.6900,89.8720,6.19240,93.39050,17:42:56,PN
SS,3979,1.6900,71.8030,4.49280,93.46410,17:43:11,PN
SS,3980,1.6900,102.1140,5.24590,93.10210,17:43:21,PN
SS,3981,1.6900,69.1670,356.46020,93.46510,17:43:41,PN
SS,3982,1.6900,112.4300,5.16210,92.48320,17:43:56,PN
SS,3983,1.6900,80.5130,355.55550,93.35070,17:44:19,PN
SS,3984,1.6900,121.0610,2.04210,92.28120,17:44:32,PN

SS,3985,1.6900,81.2710,358.42320,93.09270,17:44:45,PN
SS,3986,1.6900,82.9380,4.14000,93.17280,17:45:19,PN
SS,3987,1.6900,108.5480,359.55400,92.24140,17:45:44,PN
SS,3988,1.6900,95.6790,4.15440,93.04100,17:46:01,PN
SS,3989,1.6900,95.7200,359.54400,92.47070,17:46:22,PN
SS,3990,1.6900,117.0020,359.12030,92.45450,17:46:34,PN
SS,3991,1.6900,96.6270,356.36380,93.00410,17:46:46,PN
SS,3992,1.6900,113.1590,358.01310,92.56060,17:47:17,PN
SS,3993,1.6900,123.6050,2.15570,92.26120,17:47:53,PN
SS,3994,1.6900,137.2090,359.33570,92.10120,17:48:16,PN
SS,3995,1.6900,135.6550,357.29590,92.28260,17:48:28,PN
SS,3996,1.6900,138.1030,358.31090,91.52200,17:48:40,PN
SS,3997,1.6900,139.4950,357.11510,91.54460,17:48:55,PN
SS,3998,1.6900,143.4360,355.08260,92.20070,17:49:30,PN
SS,3999,2.6000,154.7460,356.44470,91.19030,17:50:13,PN
SS,4000,2.6000,148.4680,352.34300,91.56030,17:50:26,PN
SS,4001,2.6000,153.0670,355.24260,91.28570,17:50:39,PN
SS,4002,2.6000,151.7810,351.19150,91.54560,17:50:59,PN
SS,4003,2.6000,162.3310,352.49360,91.40220,17:51:15,PN
SS,4004,2.6000,160.5180,352.15190,91.26340,17:51:33,PN
SS,4005,2.6000,158.7810,351.35220,91.33160,17:51:50,PN
SS,4006,2.6000,155.3210,350.18350,91.47300,17:52:01,PN
SS,4007,2.6000,174.4660,348.23320,91.24430,17:53:05,PN
SS,4008,2.6000,153.1040,348.13290,91.49450,17:53:23,PN
SS,4009,2.6000,166.4430,345.31360,91.39370,17:53:55,PN
SS,4010,2.6000,152.9550,345.15370,91.51040,17:54:28,PN
SS,4011,2.6000,162.4970,343.27370,91.43090,17:54:43,PN
SS,4012,2.6000,162.6100,340.16590,91.41110,17:55:46,PN
SS,4013,2.6000,163.3410,336.35080,91.38420,17:55:56,PN
SS,4014,2.6000,137.0200,344.57560,91.43470,17:56:12,PN
SS,4015,2.6000,160.2200,332.58220,91.32480,17:56:36,PN
SS,4016,2.6000,160.0110,331.30480,91.21520,17:56:56,PN
SS,4017,2.6000,128.2590,344.29450,91.42030,17:57:09,PN
SS,4018,2.6000,160.3840,330.24490,91.24150,17:57:23,PN
SS,4019,2.6000,158.7930,328.20000,91.37590,17:57:44,PN
SS,4020,2.6000,158.3750,326.14110,91.41020,17:57:59,PN
SS,4021,2.6000,156.8230,322.51450,91.23430,17:58:40,PN
SS,4022,2.6000,156.9740,320.39190,90.30390,17:59:27,PN
SS,4023,2.6000,103.0330,346.09030,92.11370,17:59:57,PN
SS,4024,2.6000,142.8270,320.13150,90.36140,18:00:18,PN
SS,4025,2.6000,142.8270,320.13150,90.36050,18:00:26,PN
SS,4026,2.6000,142.4820,323.17160,91.42090,18:00:41,PN
SS,4027,2.6000,89.4360,348.36270,92.43050,18:00:57,PN
SS,4028,2.6000,144.9460,326.53590,91.53340,18:01:15,PN
SS,4029,2.6000,147.5990,329.50450,91.44250,18:01:43,PN

SS,4030,2.6000,79.8630,348.20590,93.11330,18:02:07,PN
SS,4031,2.6000,149.4620,331.54270,91.34350,18:02:24,PN
SS,4032,2.6000,72.2490,348.19150,93.48000,18:02:46,PN
SS,4033,2.6000,149.0320,335.27260,91.37450,18:03:04,PN
SS,4034,2.6000,63.7690,349.35500,94.54270,18:03:28,PN
SS,4035,2.6000,137.9570,335.45190,91.41180,18:03:47,PN
SS,4036,2.6000,58.1150,347.47050,95.45260,18:04:12,PN
SS,4037,2.6000,126.7460,337.09350,91.53460,18:04:30,PN
SS,4038,2.6000,48.9790,352.26550,97.02010,18:04:58,PN
SS,4039,2.6000,115.7900,338.34450,92.04330,18:05:18,PN
SS,4040,2.6000,39.2420,351.30590,98.35580,18:05:58,PN
SS,4041,2.6000,103.6280,339.39470,92.21390,18:06:13,PN
SS,4042,2.6000,42.0130,340.00260,97.44570,18:06:48,PN
SS,4043,2.6000,93.1650,340.08140,92.54250,18:07:11,PN
SS,4044,2.6000,53.0100,340.15540,96.15120,18:07:27,PN
SS,4045,2.6000,78.1500,341.13440,93.34480,18:07:42,PN
SS,4046,2.6000,66.6880,341.37020,94.29500,18:08:07,PN
SS,4047,2.6000,62.5830,331.19400,94.19080,18:08:18,PN
SS,4048,2.6000,77.9070,338.15580,93.44310,18:08:36,PN
SS,4049,2.6000,74.9130,329.40340,93.19100,18:08:55,PN
SS,4050,2.6000,89.5310,336.38450,93.20300,18:09:06,PN
SS,4051,2.6000,104.4730,334.24050,92.55120,18:09:35,PN
SS,4052,2.6000,90.6280,328.40190,93.05240,18:09:46,PN
SS,4053,2.6000,113.0490,333.27280,92.37210,18:10:03,PN
SS,4054,2.6000,109.2830,327.42320,92.41090,18:10:19,PN
SS,4055,2.6000,122.9270,331.18490,92.20140,18:10:33,PN
SS,4056,2.6000,134.2950,330.32160,92.04580,18:11:00,PN
SS,4057,2.6000,122.6940,326.20280,92.10170,18:11:17,PN
SS,4058,2.6000,134.2050,325.50560,92.03360,18:11:39,PN
SS,4059,2.6000,129.8620,324.37300,91.53560,18:11:49,PN
SS,4060,2.6000,128.2930,322.33400,91.30130,18:12:07,PN
SS,4061,2.6000,116.7910,324.58300,91.58030,18:12:29,PN
SS,4062,2.6000,125.3070,320.09040,90.38400,18:12:47,PN
SS,4063,2.6000,114.1860,320.16270,90.42370,18:13:07,PN
SS,4064,2.6000,104.3420,325.53470,92.29230,18:13:19,PN
SS,4065,2.6000,103.3870,320.18280,90.49420,18:13:33,PN
SS,4066,2.6000,89.5030,320.20470,90.56440,18:14:06,PN
SS,4067,2.6000,89.8130,326.56370,92.51110,18:14:21,PN
SS,4068,2.6000,73.4300,320.54040,91.10560,18:14:44,PN
SS,4069,2.6000,88.5490,325.28540,92.31010,18:15:09,PN
SS,4070,2.6000,61.5340,321.26320,91.22430,18:15:32,PN
SS,4071,2.6000,48.6380,322.12520,91.37390,18:15:59,PN
SS,4072,2.6000,66.9540,330.38230,93.49230,18:16:16,PN
SS,4073,2.6000,36.6760,323.38000,92.03110,18:16:36,PN
SS,4074,2.6000,64.4020,326.33100,93.18030,18:16:52,PN

SS,4075,2.6000,28.6900,326.21040,93.09410,18:17:05,PN
SS,4076,2.6000,49.7330,336.03150,95.50270,18:17:41,PN
SS,4077,2.6000,44.9400,331.03400,94.39390,18:18:13,PN
SS,4078,2.6000,33.6560,339.40090,97.55090,18:18:46,PN
SS,4079,1.6900,29.9580,338.22510,98.39210,18:20:33,PN
SS,4080,1.6900,29.9580,338.22500,98.39210,18:20:42,PN
SS,4081,1.6900,22.0350,357.35230,101.35070,18:21:11,PN
SS,4082,1.6900,30.9820,355.36090,100.49320,18:21:43,PN
SS,4083,1.6900,28.2160,282.17090,95.52580,18:23:27,CERRAM
SS,4084,5.0000,3.7210,9.06000,115.33450,18:28:06,PALETA
CO,Temp:18.0CPress:560.0mmHgPrism:17mm1127.08.2618:57:32
ST,3691,,3399,,1.4310,209.31091,0.00000
F1,3399,1.6750,0.0000,0.00000,89.47490,18:57:42
CO,Temp:18.0CPress:560.0mmHgPrism:17mm1127.08.2618:58:16
CO,Usecurrentorientation
CO,Temp:18.0CPress:560.0mmHgPrism:17mm1127.08.2618:58:53
CO,Usecurrentorientation
SS,4085,1.6750,212.2910,323.22200,90.51460,19:06:27,DEL7
CO,Temp:18.0CPress:560.0mmHgPrism:17mm1127.08.2619:38:35
ST,4085,,3691,,1.3980,352.53291,0.00000
F1,3691,1.3980,0.0000,0.00000,89.00250,19:38:47
SS,4086,1.3980,212.2980,0.00000,89.00260,19:43:42,CHKDEL6
SS,4087,1.3980,85.9930,58.43040,89.10400,19:50:04,DEL8
SS,4088,1.6750,85.6630,63.17420,89.32160,19:51:30,BRIO
SS,4089,1.6750,78.1730,58.03130,89.51040,19:51:43,BRIO
SS,4090,1.6750,66.0980,50.20510,89.52330,19:52:21,BRIO
SS,4091,1.6750,51.7430,46.47170,90.30230,19:52:34,BRIO
SS,4092,1.6750,39.5120,43.36110,91.05480,19:53:02,BRIO
SS,4093,1.6750,24.3360,37.13140,91.56120,19:53:38,BRIO
SS,4094,1.6750,21.6660,29.31500,91.42310,19:54:04,PN
SS,4095,1.6750,47.2490,7.41010,90.48130,19:54:19,PN
SS,4096,1.6750,29.5970,16.22280,92.19040,19:54:29,PN
SS,4097,1.6750,32.1400,353.41310,92.25400,19:55:01,PN
SS,4098,1.6750,45.7890,350.24570,91.47510,19:55:13,PN
SS,4099,1.6750,37.8260,336.48430,92.25590,19:55:26,PN
SS,4100,1.6750,48.1570,338.21180,91.52270,19:55:46,PN
SS,4101,1.6750,38.1390,335.06410,91.56340,19:56:05,PN
SS,4102,1.6750,48.0960,336.11050,91.12430,19:56:14,PN
SS,4103,1.6750,40.4460,329.39320,91.43250,19:56:26,PN
SS,4104,1.6750,47.9580,331.24080,91.12560,19:56:35,PN
SS,4105,1.6750,41.2140,327.26190,92.32420,19:57:04,PN
SS,4106,1.6750,57.3580,332.06300,91.52040,19:57:15,PN
SS,4107,1.6750,49.2320,323.20300,92.23490,19:57:25,PN
SS,4108,1.6750,56.1240,334.03340,91.01040,19:57:55,PN
SS,4109,1.6750,56.2130,308.24480,92.17170,19:58:22,PN

SS,4110,1.6750,54.9430,336.48360,90.55190,19:58:35,PN
SS,4111,1.6750,54.9430,301.00130,91.56120,19:58:45,PN
SS,4112,1.6750,56.5070,300.26170,91.48100,19:58:55,PN
SS,4113,1.6750,55.1920,340.53200,91.31320,19:59:06,PN
SS,4114,1.6750,57.9720,297.34030,91.02100,19:59:19,PN
SS,4115,1.6750,62.1960,336.45280,91.32000,19:59:32,PN
SS,4116,1.6750,59.3100,295.29000,91.25440,20:00:01,PN
SS,4117,1.6750,61.8210,327.43200,91.51560,20:00:12,PN
SS,4118,1.6750,60.9830,286.36420,91.49290,20:00:21,PN
SS,4119,1.6750,61.4910,286.11170,92.05520,20:00:40,PN
SS,4120,1.6750,63.1710,283.18560,92.17040,20:01:09,BRIO
SS,4121,1.6750,53.6780,269.43150,92.30350,20:01:28,BRIO
SS,4122,1.6750,50.7830,269.41170,92.24460,20:01:47,PN
SS,4123,1.6750,49.4510,270.08320,92.12500,20:01:56,PN
SS,4124,1.6750,43.6450,272.42180,92.28540,20:02:27,PN
SS,4125,1.6750,41.5820,273.00070,91.54330,20:02:46,PN
SS,4126,1.6750,59.1900,282.58200,92.10370,20:03:04,PN
SS,4127,1.6750,39.0190,273.35530,91.50540,20:03:15,PN
SS,4128,1.6750,56.8480,283.35350,91.47280,20:03:33,PN
SS,4129,1.6750,36.6540,274.35480,93.32510,20:03:45,PN
SS,4130,1.6750,51.5690,284.44030,92.11250,20:04:02,PN
SS,4131,1.6750,28.5460,280.24210,94.31060,20:04:15,PN
SS,4132,1.6750,48.0640,287.11150,90.43120,20:04:28,PN
SS,4133,1.6750,20.1250,294.18040,95.34410,20:04:42,PN
SS,4134,1.6750,46.3580,288.22510,90.43060,20:04:55,PN
SS,4135,1.6750,14.9410,330.59190,95.55080,20:05:08,PN
SS,4136,1.6750,44.8100,297.45390,92.44190,20:05:22,PN
SS,4137,1.6750,15.0160,343.30580,92.46290,20:05:32,PN
SS,4138,1.6750,15.1820,359.37520,91.32300,20:05:52,PN
SS,4139,1.6750,38.0600,302.32310,93.16530,20:06:04,PN
SS,4140,1.6750,16.2500,3.31240,93.41370,20:06:18,PN
SS,4141,1.6750,30.3110,320.40550,93.24550,20:06:31,PN
SS,4142,1.6750,18.1310,14.38170,92.41310,20:06:43,PN
SS,4143,1.6750,18.5990,20.04500,90.17130,20:06:54,PN
SS,4144,1.6750,29.5770,345.16360,92.49360,20:07:06,PN
SS,4145,1.6750,29.5770,25.54270,90.05450,20:07:19,PN
SS,4146,1.6750,18.8170,25.54260,89.58000,20:07:28,PN
SS,4147,1.6750,33.7370,5.28100,92.09050,20:07:41,PN
SS,4148,1.6750,33.7370,18.31370,89.50010,20:07:49,PN
SS,4149,1.6750,10.6230,18.33110,89.15120,20:08:08,PN
SS,4150,1.6750,10.3760,9.28580,90.40080,20:08:23,PN
SS,4151,1.6750,9.5930,355.44150,97.21360,20:08:40,PN
SS,4152,1.6750,10.7030,296.14360,98.52460,20:09:03,PN
SS,4153,1.6750,19.3000,266.50230,96.05490,20:09:32,PN
SS,4154,1.6750,3.3860,265.18530,112.12590,20:09:54,PN

SS,4155,1.6750,24.0700,261.52580,95.21040,20:10:37,PN
SS,4156,1.6750,31.2600,255.58240,94.18270,20:10:59,PN
SS,4157,1.6750,12.5490,204.03530,97.06360,20:12:08,PN
SS,4158,1.6750,33.6180,254.35080,91.55120,20:12:37,PN
SS,4159,1.6750,36.4960,255.01040,91.18160,20:12:54,PN
SS,4160,1.6750,23.7880,228.48070,95.23590,20:13:47,PN
SS,4161,1.6750,40.5790,254.48320,92.48580,20:14:05,PN
SS,4162,1.6750,29.8700,228.58300,94.38300,20:14:27,PN
SS,4163,1.6750,48.5870,254.54460,92.45070,20:14:50,BRIO
SS,4164,1.6750,47.2610,237.35420,92.49550,20:15:11,BRIO
SS,4165,1.6750,32.3410,228.29100,92.23080,20:15:25,BRIO
SS,4166,1.6750,51.2160,220.17000,92.40120,20:16:44,BRIO
SS,4167,1.6750,35.5370,229.11490,91.36560,20:17:00,PN
SS,4168,1.6750,47.6240,219.32080,92.45510,20:18:01,PN
SS,4169,1.6750,38.6300,225.55550,93.05330,20:18:12,PN
SS,4170,1.6750,46.4470,218.59410,92.08170,20:18:35,PN
SS,4171,1.6750,43.6750,230.25200,92.05300,20:18:49,PN
SS,4172,1.6750,42.7020,212.32190,92.47260,20:19:05,PN
SS,4173,1.6750,44.7330,230.04540,92.35300,20:19:29,PN
SS,4174,1.6750,38.2600,212.25150,91.16310,20:19:46,PN
SS,4175,1.6750,36.8900,208.39180,92.06140,20:20:23,PN
SS,4176,1.6750,34.8800,209.09040,93.26560,20:21:00,PN
SS,4177,1.6750,58.0580,200.17060,91.41220,20:21:19,PN
SS,4178,1.6750,29.4300,201.48360,93.51550,20:21:50,PN
SS,4179,1.6750,27.3800,193.10100,93.50450,20:22:00,PN
SS,4180,1.6750,30.1950,185.33170,91.41110,20:22:28,PN
SS,4181,2.6000,51.1930,200.14170,91.03200,20:22:52,PN
SS,4182,2.6000,29.6130,179.57390,90.16290,20:23:17,PN
SS,4183,2.6000,47.6180,197.28180,89.20270,20:23:35,PN
SS,4184,2.6000,44.5840,194.54030,90.18440,20:24:02,PN
SS,4185,2.6000,51.4620,172.37500,90.37490,20:24:14,PN
SS,4186,2.6000,51.1560,175.50130,89.48390,20:24:32,PN
SS,4187,2.6000,39.5440,183.35310,90.35430,20:24:59,PN
SS,4188,2.6000,52.4050,179.41420,90.05080,20:25:14,PN
SS,4189,2.6000,39.2260,178.58000,89.53520,20:25:37,PN
SS,4190,1.0000,55.6830,189.16530,91.48160,20:26:12,PN
SS,4191,2.6000,56.6490,190.21340,89.30090,20:26:51,PN
SS,4192,2.6000,57.7140,191.31230,89.55590,20:27:01,PN
SS,4193,2.6000,58.5920,193.40000,91.02570,20:27:24,PN
SS,4194,2.6000,64.5210,168.28200,89.41080,20:27:39,PN
SS,4195,2.6000,63.7650,167.11410,90.31070,20:28:00,PN
SS,4196,2.6000,23.1440,189.17060,90.58430,20:35:18,PN
SS,4197,2.6000,66.1960,183.14360,90.38140,20:35:31,PN
SS,4198,2.6000,66.6830,171.16060,90.33350,20:35:39,PN
SS,4199,2.6000,70.3270,183.39380,89.52260,20:36:09,PN

SS,4200,2.6000,62.7110,164.28300,90.46170,20:36:49,BRIO
SS,4201,2.6000,71.9660,184.25280,89.52110,20:37:59,PN
SS,4202,2.6000,80.3180,158.59010,90.26160,20:38:43,BRIO
SS,4203,2.6000,87.5790,179.29120,90.20040,20:39:02,PN
SS,4204,2.6000,80.1190,161.09420,90.27030,20:39:13,PN
SS,4205,2.6000,88.4940,179.59460,90.04270,20:39:25,PN
SS,4206,2.6000,78.9370,162.42240,89.51330,20:39:41,PN
SS,4207,2.6000,93.3680,180.25110,89.51330,20:39:53,PN
SS,4208,2.6000,91.5730,158.13360,90.29350,20:40:24,PN
SS,4209,2.6000,101.9900,179.23130,90.36420,20:40:42,PN
SS,4210,2.6000,92.3290,159.53430,89.46470,20:41:00,PN
SS,4211,2.6000,100.2900,177.18270,90.41570,20:41:13,PN
SS,4212,2.6000,112.7110,177.53510,90.27410,20:41:51,PN
SS,4213,2.6000,111.3810,176.42370,90.04360,20:42:06,PN
SS,4214,2.6000,110.3720,175.46040,90.14570,20:42:22,PN
SS,4215,2.6000,100.6460,171.30360,90.19550,20:42:32,PN
SS,4216,2.6000,110.2980,175.17450,90.26570,20:42:41,PN
SS,4217,2.6000,123.8950,175.54370,90.28220,20:43:13,PN
SS,4218,2.6000,107.5440,167.40440,90.19550,20:43:42,PN
SS,4219,2.6000,129.2740,174.44530,90.26540,20:43:53,PN
SS,4220,2.6000,123.7380,174.07070,89.48300,20:44:28,PN
SS,4221,2.6000,103.0570,163.28160,90.05520,20:44:54,PN
SS,4222,2.6000,121.7560,172.57040,89.46060,20:45:04,PN
SS,4223,2.6000,120.8550,172.02540,90.12300,20:45:21,PN
SS,4224,2.6000,99.8590,157.56250,89.52040,20:45:42,PN
SS,4225,2.6000,123.3830,172.22370,89.27410,20:45:53,PN
SS,4226,2.6000,125.1030,173.34460,89.30420,20:46:09,PN
SS,4227,2.6000,95.6460,155.51280,90.30160,20:46:25,PN
SS,4228,2.6000,127.3500,172.14110,89.32090,20:46:37,PN
SS,4229,2.6000,125.8200,170.47580,89.49000,20:46:54,PN
SS,4230,2.6000,108.6540,152.47200,90.31030,20:47:06,PN
SS,4231,2.6000,124.7150,169.44330,90.08490,20:47:18,PN
SS,4232,2.6000,108.9070,156.11560,90.30580,20:47:31,PN
SS,4233,2.6000,122.0040,169.55180,89.54240,20:47:43,PN
SS,4234,2.6000,120.6920,169.56090,90.14070,20:48:14,PN
SS,4235,2.6000,120.6920,170.05580,90.22490,20:48:22,PN
SS,4236,2.6000,129.3720,170.07350,90.22480,20:48:46,PN
SS,4237,2.6000,108.5020,163.20440,90.04460,20:48:58,PN
SS,4238,2.6000,122.3000,165.58100,90.22330,20:49:10,PN
SS,4239,2.6000,108.8670,167.46430,90.21420,20:49:38,PN
SS,4240,2.6000,135.3570,167.17490,90.36080,20:50:25,BRIO
SS,4241,2.6000,133.2770,163.40340,90.31070,20:50:36,BRIO
SS,4242,2.6000,132.6080,155.46580,90.35210,20:51:18,BRIO
SS,4243,2.6000,130.4100,152.38530,90.49550,20:52:05,BRIO
SS,4244,3.6000,122.1540,151.55010,90.13500,20:52:45,BRIO

SS,4245,3.6000,113.7360,151.45450,90.10360,20:53:27,BRIO
SS,4246,3.6000,101.8460,153.53000,90.03010,20:53:36,BRIO
SS,4247,3.6000,93.9650,156.26480,89.55240,20:53:54,BRIO
SS,4248,3.6000,83.6470,158.54260,89.59250,20:54:14,BRIO
SS,4249,3.6000,71.4700,162.35550,89.51430,20:54:36,BRIO
SS,4250,3.6000,62.5360,164.37040,89.51430,20:55:36,BRIO
SS,4251,0.0000,94.5110,155.22440,92.47580,20:56:41,LAMAGUA
SS,4252,0.0000,80.6130,158.11090,93.16310,20:56:52,LAMAGUA
SS,4253,0.0000,58.0560,163.28400,94.32360,20:57:27,LAMAGUA
SS,4254,2.6000,113.1270,163.17570,90.08270,20:58:16,PN
SS,4255,1.6750,114.5790,157.04200,90.57490,20:58:51,PN
SS,4256,2.6000,115.7880,163.17430,89.36240,20:59:12,PN
SS,4257,0.5000,113.2740,157.40040,90.57540,20:59:44,PN
SS,4258,2.6000,120.3790,163.33080,90.28190,21:00:18,PN
SS,4259,1.6750,118.4990,165.21590,90.39180,21:00:47,PN
SS,4260,1.6750,122.5140,167.24520,90.46040,21:00:56,PN
SS,4261,1.6750,122.9270,167.59000,90.34350,21:01:09,PN
SS,4262,1.6750,118.8650,167.49490,90.47350,21:01:22,PN
SS,4263,1.6750,119.4610,168.12360,90.26310,21:01:32,PN
SS,4264,0.0000,66.7630,162.30250,93.55570,21:04:13,LAMAGUA
SS,4265,0.0000,40.2010,165.14110,96.29480,21:04:54,LAMAGUA
SS,4266,0.0000,55.4480,155.29030,94.44290,21:05:25,LAMAGUA
SS,4267,0.0000,34.5640,149.18410,97.26210,21:05:39,LAMAGUA
SS,4268,0.0000,23.8250,137.30360,100.58080,21:05:59,LAMAGUA
SS,4269,0.0000,16.5980,100.16540,105.48290,21:06:31,LAMAGUA
SS,4270,0.0000,20.5930,78.14080,102.40120,21:06:54,LAMAGUA
SS,4271,0.0000,36.2840,60.41500,97.07200,21:07:13,LAMAGUA
SS,4272,0.0000,74.9140,59.17090,93.21490,21:08:02,LAMAGUA
SS,4273,0.0000,64.8530,54.21130,93.55310,21:08:26,LAMAGUA
SS,4274,0.0000,19.3520,43.51220,103.30540,21:08:53,LAMAGUA
SS,4275,1.6750,39.8480,28.01170,91.06110,21:11:53,PN
SS,4276,1.6750,49.9860,22.46130,89.50580,21:12:09,PN
SS,4277,1.6750,52.4230,20.08220,88.40210,21:12:26,PN
SS,4278,1.6750,50.5590,12.08380,88.43030,21:12:38,PN
SS,4279,1.6750,58.9600,34.03450,88.48330,21:13:04,PN
SS,4280,1.6750,55.9120,37.10060,89.41150,21:13:15,PN
SS,4281,1.6750,64.3660,42.30360,88.51260,21:13:28,PN
SS,4282,1.6750,62.0850,44.55380,89.50040,21:13:47,PN
SS,4283,1.6750,71.6010,50.01500,89.03070,21:14:26,PN
SS,4284,1.6750,70.3150,50.58360,89.37050,21:14:36,PN
SS,4285,1.6750,78.5740,55.19270,89.07590,21:14:52,PN
SS,4286,1.6750,77.7170,56.37250,89.44230,21:15:02,PN
SS,4287,1.6750,84.7710,59.51510,89.08490,21:15:22,PN
SS,4288,1.6750,88.3300,64.12210,89.11150,21:15:37,PN
SS,4289,1.6750,94.1330,64.00390,89.09440,21:16:08,CERRAM

SS,4290,1.6750,87.8300,57.07030,89.00130,21:16:19,CERRAM
SS,4291,1.6750,78.4000,50.38290,89.00130,21:16:38,CERRAM
SS,4292,1.6750,71.6890,44.15270,88.50100,21:16:54,CERRAM
SS,4293,1.6750,65.3820,35.44540,88.47410,21:17:11,CERRAM
SS,4294,1.6750,60.8400,25.33200,88.39360,21:17:31,CERRAM
CO,Temp:18.0CPress:560.0mmHgPrism:17mm1127.08.2715:11:57
ST,4087,,4085,,1.6000,231.36331,0.00000
F1,4085,1.6750,0.0000,0.00000,90.18070,15:12:10
CO,Temp:18.0CPress:560.0mmHgPrism:17mm1127.08.2715:13:13
CO,Usecurrentorientation
SS,4295,1.6750,85.9910,0.00000,90.35080,15:15:40,CHKDEL7
SS,4296,1.6750,66.6220,188.16180,89.45280,15:27:30,DEL9
SS,4297,1.6750,46.2560,244.59300,89.42340,15:30:03,CERRAM
SS,4298,1.6750,32.8040,242.10120,89.41090,15:30:52,CERRAM
SS,4299,1.6750,16.8230,232.39270,89.32450,15:34:12,CERRAM
SS,4300,1.6750,5.3930,210.17020,86.37400,15:35:20,CERRAM
SS,4301,1.6750,8.2460,257.39480,89.51430,15:37:21,PN
SS,4302,1.6750,14.5800,252.37500,90.20330,15:38:20,PN
SS,4303,1.6750,29.8310,249.18540,89.52020,15:39:03,PN
SS,4304,1.6750,40.8970,250.00490,89.57020,15:41:06,PN
SS,4305,1.6750,51.8330,248.35320,89.56490,15:41:51,PN
SS,4306,1.6750,16.6290,263.49190,97.39560,15:42:18,PN
SS,4307,1.6750,22.9230,261.52370,95.50320,15:43:57,PN
SS,4308,1.6750,32.9850,259.19470,94.20420,15:44:30,PN
SS,4309,1.6750,32.9850,259.19460,94.20430,15:44:39,PN
SS,4310,1.6750,42.8390,259.40580,93.22080,15:45:03,PN
SS,4311,1.6750,49.1180,259.41380,93.09120,15:45:51,PN
SS,4312,1.6750,63.0110,266.44270,92.53180,15:52:13,BRIO
SS,4313,1.0000,47.9650,263.58320,93.48330,15:58:39,BRIO
SS,4314,3.6000,29.4210,267.45020,91.30120,15:59:22,BRIO
SS,4315,3.6000,15.3260,270.56470,93.42190,16:00:52,BRIO
SS,4316,1.6750,92.7940,270.02020,91.44310,16:05:58,BRIO
SS,4317,1.6750,102.3490,266.58390,91.33000,16:08:48,PN
SS,4318,1.6750,110.6520,269.57490,91.23450,16:09:31,PN
SS,4319,1.6750,120.8450,270.13140,91.10380,16:09:57,PN
CO,Temp:18.0CPress:560.0mmHgPrism:17mm1127.08.2717:17:01
ST,4085,,4087,,1.6750,51.36331,0.00000
F1,4087,1.6750,0.0000,0.00000,90.34190,17:17:13
CO,Temp:18.0CPress:560.0mmHgPrism:17mm1127.08.2717:17:53
CO,Usecurrentorientation
SS,4320,1.6750,66.6220,246.53250,89.43430,17:25:33,DEL9
CO,Temp:18.0CPress:560.0mmHgPrism:17mm1127.08.2717:49:43
ST,4320,,4087,,1.5140,80.15495,0.00000
F1,4087,1.6750,0.0000,0.00000,90.01100,17:49:56
CO,Temp:18.0CPress:560.0mmHgPrism:17mm1127.08.2717:56:42

ST,4296,,4087,,1.5140,239.52511,0.00000
F1,4087,1.6750,0.0000,0.00000,90.01220,17:56:55
SS,4321,1.6750,66.6230,0.00020,90.01220,18:00:16,CHKDEL8
CO,Temp:18.0CPress:560.0mmHgPrism:17mm1127.08.2718:09:12
ST,4296,,4087,,1.5140,239.52511,0.00000
F1,4087,1.6750,0.0000,0.00000,90.00540,18:09:24
CO,Temp:18.0CPress:560.0mmHgPrism:17mm1127.08.2718:16:32
ST,4296,,855,,1.5140,120.58184,0.00000
F1,855,1.6750,0.0000,0.00000,89.59310,18:16:41
CO,Temp:18.0CPress:560.0mmHgPrism:17mm1127.08.2718:31:57
ST,4087,,4085,,1.6020,231.36331,0.00000
F1,4085,1.6750,0.0000,0.00000,90.35240,18:32:09
SS,4322,1.6750,66.6230,246.53010,89.46470,18:39:15,DEL9
CO,Temp:18.0CPress:560.0mmHgPrism:17mm1127.08.2718:47:21
ST,4322,,4087,,1.5100,298.29341,0.00000
F1,4087,1.6750,0.0000,0.00000,90.01060,18:47:34
SS,4323,1.6750,169.8860,210.16310,89.59150,18:55:14,DEL2
SS,4324,1.6750,112.2080,209.55150,90.00500,18:59:40,CERRAM
SS,4325,1.6750,7.3570,38.44340,92.09580,19:00:14,CERRAM
SS,4326,1.6750,91.0890,208.16390,90.07300,19:00:55,CERRAM
SS,4327,1.6750,6.5980,137.47390,92.37240,19:01:13,CERRAM
SS,4328,1.6750,58.2570,202.58040,90.06460,19:02:10,CERRAM
SS,4329,1.6750,19.1320,167.21120,90.58220,19:02:22,CERRAM
SS,4330,1.6750,39.4820,195.31540,90.37010,19:03:11,CERRAM
SS,4331,1.6750,26.4150,183.28040,90.38280,19:03:36,CERRAM
SS,4332,1.6750,10.6470,193.05130,89.15190,19:04:11,PN
SS,4333,1.6750,10.8150,227.17330,90.09530,19:04:42,PN
SS,4334,1.6750,21.5880,204.30350,89.51580,19:05:08,PN
SS,4335,1.6750,22.3410,215.51570,90.06460,19:05:26,PN
SS,4336,3.6000,26.5630,233.40270,92.19490,19:06:47,PN
SS,4337,1.6750,36.3290,213.58150,90.07450,19:07:06,PN
SS,4338,3.6000,43.6750,243.53400,91.57240,19:07:37,BRIO
CO,HTchangeatPT=4338OldHt=1.675m
SS,4339,1.6750,53.1720,213.03450,90.04170,19:08:31,PN
SS,4340,3.6000,57.8410,251.44490,91.48420,19:09:11,BRIO
SS,4341,3.6000,64.2400,256.38280,91.30150,19:11:12,BRIO
SS,4342,3.6000,64.2400,256.38280,91.30150,19:11:21,BRIO
SS,4343,3.6000,70.2300,255.23380,91.46450,19:11:58,BRIO
SS,4344,3.6000,70.2300,255.23380,91.46450,19:12:06,BRIO
SS,4345,1.6750,83.8890,212.08200,90.03390,19:12:43,PN
SS,4346,1.6750,73.9240,234.23030,92.17200,19:15:51,PN
SS,4347,3.6000,84.8830,221.56030,90.45000,19:41:47,PN
SS,4348,1.6750,73.8150,221.47370,90.44480,19:44:40,PN
SS,4349,1.6750,62.8530,221.42240,91.10330,19:44:59,PN
SS,4350,1.6750,54.7560,218.45170,91.04360,19:45:39,PN

SS,4351,1.6750,43.5550,218.50060,90.41370,19:46:01,PN
SS,4352,1.6750,58.6950,213.09210,90.03140,19:46:48,PN
SS,4353,1.6750,72.1350,212.34400,90.04260,19:47:34,PN
SS,4354,1.6750,85.7250,212.34030,90.09270,19:48:01,PN
SS,4355,1.6750,93.8450,212.43170,90.05560,19:48:39,PN
SS,4356,1.6750,101.8420,212.21530,90.06510,19:49:08,PN
SS,4357,1.6750,110.3870,212.34440,90.04480,19:49:24,PN
SS,4358,1.6750,112.6830,212.42080,90.04480,19:51:37,PN
SS,4359,1.6750,123.3960,212.43520,90.01500,19:52:03,PN
SS,4360,1.6750,133.2430,212.42150,90.02480,19:52:29,PN
SS,4361,1.6750,142.4600,212.32300,90.03250,19:53:10,PN
SS,4362,1.6750,154.9380,211.02470,90.03420,19:53:33,PN
SS,4363,1.6750,163.4390,211.40320,90.17570,19:53:56,PN
SS,4364,1.6750,157.5170,211.59340,90.23270,19:54:14,PN

2. COORDENADAS

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
643	92654,314	97628,667	2577,696	BORRIO
938	92692,554	97758,828	2581,236	CERRAM
575	92671,377	97606,919	2577,359	BORRIO
3527	92018,861	97809,381	2581,464	CERCA
3941	91957,311	98183,975	2577,573	PN
2295	92877,233	97090,087	2578,366	PN
2955	92243,285	97588,894	2577,255	PN
3872	91925,303	98164,142	2579,309	PN
1107	92382,906	97628,919	2578,078	PN
339	92326,264	97589,007	2578,769	PN
4217	92098,865	97831,074	2577,122	PN
1433	92789,764	97420,456	2583,830	PN
1736	92739,348	97352,180	2579,149	PN
2068	92774,325	97818,172	2578,335	LAMAGUA
1326	92454,924	97469,981	2578,033	BRIO
1853	92774,027	97258,209	2584,453	BBCO
1988	92715,553	97799,901	2578,434	BRIO
9	92397,728	97526,692	2577,890	LAM
1795	92843,158	97279,347	2582,826	PN
887	92863,664	97492,442	2580,651	CERCA
903	92995,756	97737,493	2582,312	PN
2723	92964,458	96910,347	2581,158	PN
2885	93034,706	97044,877	2584,524	PN
3958	92046,973	98148,952	2580,620	PN
1738	92682,689	97341,363	2583,125	PN
3852	91897,438	98191,708	2580,621	PN
116	92572,515	97472,654	2578,188	BRIO

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
3016	92192,631	97479,118	2581,711	BBCO
1139	92442,438	97681,078	2580,000	PN
3439	92089,340	97788,786	2578,639	PN
1343	92452,527	97479,942	2578,393	LAMAGUA
3601	91875,893	97825,870	2585,241	PN
2472	92839,900	97217,988	2579,071	BL_RIO
2008	92804,532	97869,800	2580,684	BBCO
2737	92998,067	96902,111	2581,185	PN
1709	92698,021	97405,353	2579,134	BRIO
635	92686,759	97591,025	2579,854	PN
2868	93013,229	96997,259	2584,299	PN
763	92923,779	97688,386	2578,554	PBCO
3058	92159,050	97492,900	2581,831	PN
3458	92039,819	97879,541	2577,366	PN
161	92560,374	97425,563	2581,840	PN
737	92736,553	97554,069	2579,363	PBCO
799	92927,519	97709,542	2578,557	LAMAGUA
4151	92072,929	97961,934	2577,839	PN
1510	92757,725	97477,848	2578,533	LAMAGUA
264	92357,779	97394,662	2580,358	CERRAM
3734	91930,169	98040,200	2580,642	PN
2819	92968,498	96958,452	2580,636	PN
4226	92104,070	97830,979	2579,210	PN
3315	92191,338	97703,594	2579,361	PN
695	92736,125	97562,684	2580,084	PN
683	92945,718	97758,178	2580,521	BORBCO
2556	92887,468	97331,345	2578,865	BBCO

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
1191	92476,178	97716,618	2581,179	PN
2024	92893,052	97778,696	2581,136	PN
3075	92150,444	97562,474	2582,454	PN
3899	91994,092	98138,740	2576,959	PN
1131	92433,272	97658,803	2580,206	PN
2468	92893,908	97243,459	2579,080	PN
4095	92075,279	97999,848	2578,405	PN
1270	92585,898	97613,967	2578,654	PN
243	92655,622	97357,069	2583,031	PN
805	92879,571	97652,255	2579,043	LAMAGUA
1999	92709,672	97789,503	2581,050	CERRAM
3923	91974,338	98157,979	2582,120	PN
1848	92804,061	97218,150	2580,455	BBCO
2824	92956,829	96961,992	2581,206	PN
538	92662,132	97392,653	2581,949	PN
3657	91936,652	97806,046	2583,594	CERCA
3486	91980,924	97953,951	2576,657	PN
821	92767,596	97596,131	2578,348	LAMAGUA
810	92839,028	97630,966	2578,405	LAMAGUA
1052	92292,888	97561,298	2577,439	BRIO
3307	92214,741	97741,707	2577,733	PN
3086	92140,055	97621,226	2581,114	CERCA
3723	91957,594	98088,177	2579,115	PN
2628	92876,743	96902,748	2582,073	PN
2801	92907,927	96982,283	2580,101	PN
4175	92061,266	97918,317	2577,714	PN
3521	91997,124	97822,344	2582,330	PN
30	92330,462	97560,778	2577,815	LAM

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
2540	92878,613	97334,264	2578,725	PBCO
11	92391,786	97543,275	2577,918	LAM
1984	92724,808	97765,890	2578,169	BRIO
1776	92793,076	97282,397	2581,313	PN
1920	92801,025	97176,968	2580,315	PN
2974	92228,448	97528,377	2577,412	BBCO
3859	91917,101	98204,098	2579,602	PN
1689	92857,389	97257,013	2579,105	BRIO
288	92219,420	97391,731	2580,266	ZODURA
3401	91996,669	97958,819	2576,891	BRIO
3666	91853,918	97863,650	2584,361	CERCA
3931	92897,584	96951,436	2579,277	BL_RIO
2377	92842,286	97172,109	2578,265	LANAGUA
4122	92024,491	97946,054	2576,930	PN
208	92367,955	97427,394	2580,930	PN
3706	92926,289	97644,396	2578,734	BL_RIO
2000	92711,730	97770,823	2580,981	CERRAM
478	92676,265	97418,849	2581,916	PN
2058	92840,010	97900,853	2578,111	BRIO
3994	91981,886	98043,421	2577,329	PN
5930	92869,829	97598,336	2578,772	BL_RIO
4303	92167,789	97990,674	2580,574	PN
3559	91967,119	97943,387	2577,319	PN
1487	92724,361	97439,711	2579,547	PN
2150	92933,528	96932,058	2581,640	PN
467	92702,132	97459,268	2583,149	PN
870	92844,874	97432,741	2583,198	PN
330	92269,266	97492,109	2578,060	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
348	92304,964	97514,161	2578,106	PN
402	92639,300	97518,163	2584,504	PN
3871	91918,311	98158,810	2580,670	PN
2786	92950,361	97015,029	2579,801	PN
2298	92873,945	97114,733	2578,100	PN
364	92282,191	97448,209	2580,119	PN
2210	92987,900	97054,144	2581,193	PN
157	92570,651	97435,900	2582,054	PN
1180	92404,309	97767,851	2580,717	PN
1269	92586,007	97614,007	2578,654	LAMAGUA
4214	92096,508	97844,391	2577,664	PN
173	92508,284	97402,467	2581,534	PN
2410	92938,123	97342,563	2583,409	PN
198	92360,628	97458,788	2582,346	PN
2705	92982,847	96783,239	2580,513	PN
1582	92879,430	97524,456	2581,100	PN
2650	92927,299	96911,249	2580,564	PN
1354	92453,567	97499,122	2578,046	PN
3222	92115,573	97933,385	2580,081	PN
3843	91903,730	98146,964	2580,311	PN
4141	92052,883	97973,462	2577,262	PN
4439	93001,364	97166,464	2579,112	BL_RIO
1849	92798,696	97225,182	2580,627	PN
2638	92907,657	96920,338	2581,502	PN
1826	92775,925	97282,032	2579,127	PBCO
1035	92259,297	97634,233	2580,296	PN
3741	92000,170	97830,578	2582,251	TALTA
1870	92702,467	97352,799	2577,485	PBCO

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
4464	92195,193	97627,331	2577,543	PN
2233	92957,128	97137,525	2579,752	PN
3083	92144,502	97604,355	2581,371	PN
417	92607,052	97483,000	2584,214	PN
2721	92974,745	96898,849	2581,250	PN
1358	92421,658	97534,379	2577,938	BRIO
2105	92837,630	97280,423	2584,362	BRIO
397	92644,703	97538,644	2582,641	PN
3333	92162,656	97731,611	2577,564	PBCO
608	92694,429	97685,174	2579,185	PN
1774	92779,000	97283,540	2580,685	PN
4163	92029,870	97934,273	2576,735	BRIO
1262	92573,857	97624,675	2577,879	LAMAGUA
2904	92965,805	97191,363	2586,022	PN
2849	93036,388	96971,447	2584,732	PN
812	92716,728	97693,011	2578,600	LAMAGUA
276	92226,839	97405,031	2580,273	ZODURA
2933	92985,149	97109,450	2577,874	PN
2513	92921,119	97282,366	2578,653	PBCO
2183	92870,672	97010,003	2580,403	PN
977	92329,533	97802,170	2580,506	PN
3373	92155,816	97818,425	2579,913	PN
609	92674,153	97672,041	2579,288	PN
957	92410,153	97776,947	2580,879	PARED
334	92300,043	97531,119	2577,479	PN
783	92881,234	97756,190	2578,935	PBCO
872	92844,883	97432,739	2583,204	PN
1818	92827,274	97206,300	2580,255	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
2764	92862,705	97266,877	2579,034	BL_RIO
1931	92751,183	97194,452	2582,305	PN
2385	92868,451	97363,420	2580,955	CERCA
3837	91918,550	98106,032	2580,049	PN
3434	92087,635	97769,499	2579,252	PN
1055	92277,610	97520,518	2577,244	BRIO
2091	92811,796	97899,576	2578,591	BRIO
1885	92686,354	97277,847	2582,500	PN
3691	92048,536	98163,242	2582,782	DEL6
3347	92147,446	97765,368	2577,558	PN
2672	92959,589	96871,076	2579,487	PN
4351	92217,539	97934,036	2580,071	PN
6030	93014,458	97044,621	2579,202	BL_RIO
1506	92740,249	97441,660	2578,659	LAMAGUA
3018	92930,002	96946,634	2579,277	BL_RIO
3232	92175,643	97843,063	2577,315	PN
790	92875,227	97757,762	2578,597	LAMAGUA
1077	92255,942	97590,507	2580,196	PN
692	92837,357	97875,407	2579,850	BORBCO
307	93020,509	97120,786	2579,144	BL_RIO
3710	91967,107	98125,288	2576,315	LAMAGUA
1645	92830,261	97373,962	2584,039	PN
3989	92001,558	98079,973	2577,873	PN
3047	92112,291	97500,885	2581,475	CERCA
4162	92054,935	97930,435	2576,651	PN
1898	92738,143	97234,481	2582,305	PN
1091	92260,909	97674,495	2580,338	PN
804	92891,903	97661,114	2578,960	LAMAGUA

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
3467	92033,343	97890,213	2577,033	PN
6130	92871,443	96965,547	2579,268	BL_RIO
2382	92830,737	97353,851	2580,565	CERCA
3470	92008,449	97888,386	2579,728	PN
414	92608,356	97501,018	2583,909	PN
29	92328,822	97570,436	2577,729	LAM
680	92953,244	97716,641	2580,888	BORBCO
2113	92966,980	97156,341	2579,780	BRIO
2826	92957,541	96965,151	2580,286	PN
3739	91938,760	98019,444	2580,019	PN
4652	92705,803	97417,167	2578,920	BL_RIO
1816	92829,243	97231,923	2578,842	PBCO
3014	92173,010	97592,739	2581,655	PN
2289	92857,029	97078,574	2578,827	PN
623	92672,310	97633,626	2579,391	PN
2861	93025,388	96986,998	2583,639	PN
4113	92050,428	98002,102	2577,599	PN
315	92216,155	97442,242	2582,139	PN
18	92383,529	97471,750	2577,973	LAM
3297	92205,670	97761,843	2577,860	PN
4101	92054,607	97984,933	2577,775	PN
795	92917,349	97755,496	2578,380	LAMAGUA
2448	92827,327	97310,689	2579,638	BBARANCO
3340	92162,831	97743,844	2579,144	PN
1457	92951,240	97660,554	2578,695	BRIO
816	92803,203	97613,032	2578,226	LAMAGUA
1126	92408,383	97635,859	2579,747	PN
1155	92381,876	97680,544	2581,019	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
2499	92851,398	97353,755	2578,666	PBCO
4121	92021,623	97945,711	2576,718	BRIO
1555	92993,664	97688,614	2582,291	PN
1522	92799,956	97552,916	2579,381	PN
1489	92914,504	97638,194	2578,740	BL_RIO
997	92298,547	97714,924	2580,152	PN
3510	91945,364	97970,328	2577,672	PN
3773	92061,820	97884,064	2576,774	BRIO
3750	92080,158	97942,147	2577,709	BRIO
4468	92195,686	97553,744	2577,832	BBCO
2931	92982,101	97088,161	2577,936	PN
3730	91938,128	98069,337	2580,193	PN
2293	92873,835	97090,419	2578,598	PN
3927	91982,808	98149,093	2580,378	PN
2234	92936,610	97150,088	2580,819	PN
1261	92573,291	97627,630	2577,748	LAMAGUA
2893	93043,793	97116,934	2586,436	PN
667	92830,644	97587,001	2580,915	BORBCO
3171	92204,650	97855,650	2577,352	PBCO
390	92672,956	97549,965	2584,793	PN
4298	92172,217	97992,778	2580,684	CERRAM
1334	92540,470	97444,764	2578,402	BRIO
1259	92582,981	97635,327	2578,445	PN
3772	92069,614	97869,570	2576,748	BRIO
6285	92766,497	97330,243	2578,988	BL_RIO
1998	92708,245	97805,231	2581,101	CERRAM
1496	92746,819	97488,278	2579,157	PN
3428	92098,439	97753,394	2581,072	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
490	92680,739	97519,738	2583,778	PN
2448	92940,321	97667,313	2578,723	BL_RIO
908	92972,761	97784,439	2582,150	PN
3415	92133,665	97762,108	2576,823	PN
1651	92794,340	97385,606	2584,100	PN
976	92334,999	97830,824	2580,349	PN
3683	91921,225	98010,397	2581,280	CERCA
3770	92063,250	98101,771	2580,387	CERRAM
2959	92220,978	97724,816	2577,560	PN
4147	92073,840	97986,306	2577,801	PN
371	92240,002	97473,550	2580,787	PN
2639	92920,902	96931,150	2580,391	PN
141	92539,038	97419,836	2580,237	PBCO
3394	92140,235	97820,519	2577,088	BRIO
2527	92874,228	97327,171	2578,921	PBCO
3259	92212,367	97873,671	2577,078	BBCO
3569	91996,440	97907,326	2578,520	PN
1972	92696,759	97731,783	2578,650	PN
214	92411,674	97417,506	2580,701	PN
4277	92086,621	98003,666	2580,283	PN
2715	92981,763	96888,900	2581,211	PN
1153	92737,677	97358,510	2578,964	BL_RIO
4332	92208,715	97967,157	2580,736	PN
3829	91922,977	98050,072	2580,963	CERCA
534	92623,673	97382,010	2581,842	PN
336	92311,099	97562,701	2578,147	PN
1572	92925,388	97602,342	2580,889	PN
2710	92981,444	96851,687	2581,346	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
4127	92035,879	97950,219	2577,809	PN
1615	92813,001	97447,438	2582,960	PN
3918	91989,239	98161,308	2580,796	PN
1677	92812,751	97484,166	2578,720	LAMAGUA
1480	92718,711	97451,224	2578,596	BRIO
784	92809,157	97886,198	2580,767	PBCO
2788	92986,459	96984,290	2579,946	PN
3735	91942,774	98038,385	2580,641	PN
187	92433,562	97438,890	2584,212	PN
2207	92974,345	97053,185	2579,278	PN
4227	92855,049	97593,704	2578,780	BL_RIO
3579	91958,925	97846,175	2584,643	PN
3445	92091,675	97799,527	2577,400	PN
3149	92258,126	97813,469	2577,638	PBCO
2231	92955,354	97142,467	2581,353	PN
2444	92785,459	97307,723	2579,343	BBARANCO
770	92934,317	97787,564	2580,113	PBCO
581	92947,853	97776,304	2578,427	BORRIO
1761	92739,958	97335,834	2581,989	PN
1904	92769,396	97227,474	2581,557	PN
4218	92110,578	97851,189	2577,521	PN
827	92933,117	97821,946	2581,194	CERCA
1505	92766,172	97527,959	2578,306	LAMAGUA
3662	91876,207	97812,925	2584,930	CERCA
2736	92996,016	96901,260	2582,187	PN
3728	91936,211	98084,474	2580,743	PN
1486	92723,038	97432,511	2579,619	PN
658	92745,076	97564,731	2580,546	BORBCO

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
2842	93018,894	96937,627	2585,391	PN
2336	92847,642	96891,799	2584,176	CERRAM
2079	92784,787	97882,409	2580,294	PN
2208	92951,462	97160,222	2579,104	BL_RIO
847	93015,369	97686,950	2581,399	SARD
668	92835,253	97593,093	2581,041	BORBCO
4286	92133,913	98003,064	2579,421	PN
3560	91967,274	97940,997	2578,242	PN
1250	92623,018	97631,673	2578,841	PN
1939	92705,376	97240,260	2581,851	CERRAM
3076	92161,286	97572,148	2582,172	PN
2676	92962,485	96862,104	2580,687	PN
4126	92015,967	97958,649	2576,820	PN
1879	92707,533	97317,116	2583,250	PN
4011	92012,056	98004,968	2576,740	PN
2478	92863,630	97369,304	2582,927	PN
998	92317,450	97728,737	2580,372	PN
2342	92846,379	96941,870	2584,046	CERCA
3828	91919,279	98063,823	2581,225	CERCA
3296	92279,628	97838,070	2580,049	PN
458	92709,715	97506,257	2583,106	PN
1373	92418,576	97591,788	2578,020	LAMAGUA
1374	92419,409	97600,610	2578,086	LAMAGUA
4112	92022,943	97974,973	2577,290	PN
699	92792,650	97592,761	2580,537	PN
3705	91955,505	98130,839	2576,676	PN
1520	92787,264	97552,265	2579,534	PN
924	92571,166	97499,730	2578,950	BBCO

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
641	92685,328	97574,865	2579,549	PN
1549	92958,440	97648,723	2581,807	PN
3736	91946,618	98052,753	2580,454	PN
2984	92209,761	97488,481	2577,716	BBCO
459	92710,710	97506,131	2582,385	PN
2361	92813,231	97110,992	2581,757	CERCA
2601	92979,339	96774,493	2582,808	SARD
1762	92742,588	97336,628	2580,772	PN
628	92671,898	97620,438	2578,055	PN
278	92236,605	97402,550	2580,293	ZODURA
1614	92807,962	97454,133	2581,325	PN
4108	92044,202	97999,642	2578,071	PN
4203	92086,420	97865,803	2577,632	PN
3168	92208,712	97845,392	2579,389	BBCO
654	92613,713	97542,867	2577,858	LAMAGUA
2836	93030,776	96908,372	2584,593	PN
597	92725,191	97706,640	2580,019	PN
3955	91957,468	98168,484	2577,235	PN
2208	92943,780	97077,937	2578,775	PN
1310	92558,716	97492,621	2579,358	PN
1060	92261,734	97527,989	2581,822	PN
1185	92791,829	97573,008	2578,803	BL_RIO
3066	92130,294	97536,318	2582,264	PN
4221	92116,125	97858,196	2577,968	PN
428	92642,422	97497,917	2583,290	PN
4205	92085,761	97864,794	2578,029	PN
200	92338,943	97461,067	2582,415	PN
672	92868,716	97630,913	2580,668	BORBCO

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
2166	92848,353	96945,428	2582,810	PN
711	92945,092	97746,504	2580,340	PN
2864	93027,687	97001,012	2584,543	PN
2328	92817,796	97052,461	2582,735	CERRAM
518	92586,282	97439,757	2581,992	CANCHA
1321	92486,652	97461,928	2577,896	LAMAGUA
2442	92813,014	97334,193	2580,369	PN
4026	92066,369	98021,944	2577,382	PN
1556	92988,327	97675,899	2582,422	PN
1731	92665,698	97364,434	2583,560	PN
3019	92183,365	97564,628	2582,081	BBCO
1601	92810,831	97480,432	2580,236	PN
2592	92898,398	96792,583	2583,375	CERCA
3426	92106,743	97741,349	2580,974	PN
2622	92895,852	96851,574	2582,857	PN
1124	92407,077	97624,232	2580,416	PN
3148	92234,409	97807,729	2577,061	PN
1760	92737,370	97334,750	2582,086	PN
3661	91882,242	97802,372	2584,955	CERCA
13	92404,191	97474,539	2577,655	LAM
547	92736,124	97541,882	2578,727	BORRIO
2655	92907,670	96867,413	2582,445	PN
1611	92825,643	97438,665	2583,509	PN
2173	92863,328	96980,291	2580,712	PN
1991	92736,470	97841,231	2578,206	BRIO
431	92590,771	97483,021	2580,176	PN
1408	92662,540	97738,757	2578,995	PN
3704	91951,202	98143,915	2577,048	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
3423	92118,612	97733,043	2580,316	PN
824	92938,586	97804,832	2580,973	CERCA
524	92582,842	97384,272	2582,118	PN
4124	92031,329	97949,258	2577,178	PN
4452	92965,137	97776,913	2578,764	BRIO
3342	92146,307	97757,444	2576,795	PBCO
1120	92397,335	97620,710	2578,229	PN
2839	93029,988	96939,561	2586,203	PN
1739	92747,679	97341,153	2579,338	PN
2289	92851,546	97304,854	2579,010	BL_RIO
220	92450,368	97408,814	2581,031	PN
1110	92404,675	97625,204	2580,465	PN
1664	92805,011	97330,887	2579,420	PN
655	92595,388	97527,690	2577,847	LAMAGUA
3074	92150,996	97575,064	2582,394	PN
2031	92931,999	97742,632	2580,327	BBCO
618	92665,090	97635,115	2578,404	PN
1325	93021,996	97130,894	2579,135	BL_RIO
2674	92948,078	96823,229	2580,200	PN
1429	92787,333	97400,977	2584,003	PN
3064	92149,505	97546,784	2582,487	PN
2345	92837,630	97280,423	2584,362	CERCA
1290	92605,775	97558,378	2579,496	PN
1349	92444,604	97508,287	2578,994	PN
3491	91971,324	97988,243	2576,792	PN
721	92835,868	97867,310	2581,290	PN
2424	92943,189	97273,647	2582,147	PN
1573	92701,955	97430,067	2578,911	BL_RIO

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
3174	92195,216	97856,117	2578,957	BBCO
3308	92214,356	97742,442	2576,791	FON
27	92332,148	97574,197	2577,859	LAM
3244	92211,903	97795,326	2577,037	PN
47	92317,547	97534,904	2580,106	HB
1146	92424,530	97680,707	2581,538	PN
3131	92267,229	97787,509	2578,118	PBCO
3424	92118,447	97735,714	2579,364	ALCANT
3801	91966,929	98195,130	2582,587	CERCA
3268	92276,617	97809,666	2577,431	BBCO
3882	91944,623	98117,467	2580,023	PN
1388	92314,504	97633,345	2578,410	PN
3775	92057,010	97893,756	2576,791	BRIO
1029	92267,145	97672,914	2580,014	PN
1973	92709,124	97740,934	2578,639	PN
3842	91923,360	98122,029	2580,378	PN
3226	92138,504	97893,744	2576,980	PBCO
2271	92834,961	97142,750	2579,249	PN
350	92295,688	97497,793	2577,751	PN
3623	91908,762	97867,643	2584,859	PN
3005	92189,149	97433,774	2580,993	BBCO
2292	92872,430	97056,538	2578,752	PN
1607	92831,109	97452,398	2581,960	PN
1867	92728,533	97317,615	2577,859	PBCO
4470	92189,801	97579,865	2576,972	BBCO
3870	91922,955	98172,372	2579,371	PN
2518	92906,305	97304,483	2579,035	PBCO
1782	92810,351	97271,979	2580,171	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
3285	92182,011	97931,014	2577,289	BBCO
4097	92067,354	97983,841	2577,707	PN
4185	92087,670	97902,782	2577,577	PN
1224	92648,169	97708,371	2578,593	PN
2897	93020,720	97170,693	2586,299	PN
841	92980,735	97774,572	2581,036	SARD
4279	92101,524	98005,150	2580,293	PN
2803	92897,525	96977,244	2580,672	PN
1712	92705,422	97447,285	2578,679	BRIO
2258	92857,601	97255,732	2579,044	BL_RIO
1009	92353,322	97805,193	2580,349	PN
3969	92023,528	98126,662	2577,047	PN
1101	92325,267	97652,031	2580,336	PN
3194	92163,096	97942,391	2579,728	PN
2148	92710,426	97384,022	2578,946	BL_RIO
1342	92459,601	97482,670	2578,452	LAMAGUA
656	92577,291	97507,314	2577,820	LAMAGUA
4287	92142,280	98003,906	2580,330	PN
710	92948,851	97735,264	2580,311	PN
3079	92166,314	97606,177	2581,662	PN
1835	92779,959	97250,576	2584,026	PN
776	92872,646	97834,497	2580,009	PBCO
3300	92198,803	97790,061	2578,067	PN
262	92383,221	97397,716	2580,366	CERRAM
570	92673,584	97587,826	2577,725	BORRIO
3516	91960,339	97866,256	2583,441	PN
2750	92999,500	96805,987	2579,482	BRIO
4150	92075,234	97962,973	2578,947	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
3583	91988,033	97815,300	2583,534	PN
3867	92849,483	97298,025	2579,010	BL_RIO
1932	92754,932	97229,085	2581,183	PN
1523	92783,684	97543,417	2578,453	PN
2596	92919,090	96763,589	2583,688	CERCA
1656	92800,560	97367,581	2581,240	PN
4244	92145,203	97852,780	2576,652	BRIO
2605	92894,779	96754,671	2584,119	SARD
593	92738,260	97711,423	2579,929	PN
1316	92557,988	97471,519	2577,579	BRIO
2162	92860,321	96932,386	2582,075	PN
1697	92786,830	97290,905	2579,305	BRIO
2725	92968,433	96916,025	2581,624	PN
2211	93011,024	97095,650	2579,163	BL_RIO
857	92931,529	97564,964	2580,984	CERRAM
768	92937,412	97774,813	2579,930	PBCO
732	92769,899	97600,488	2578,363	PBCO
207	92362,567	97414,104	2580,700	PN
285	92231,047	97384,414	2580,264	ZODURA
2400	92939,851	97246,976	2585,978	PN
265	92345,264	97393,134	2580,427	CERRAM
1356	92436,386	97534,117	2578,998	PN
2318	92903,250	97056,300	2578,406	PN
1837	93020,952	97096,101	2579,163	BL_RIO
886	92860,447	97477,247	2580,606	CERCA
205	92348,813	97431,373	2580,888	PN
1109	92347,411	97645,893	2580,504	PN
1324	92469,136	97475,036	2578,573	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
1217	92830,207	97565,341	2578,799	BL_RIO
954	92469,072	97735,386	2581,036	PARED
1877	92702,104	97324,564	2582,355	PBCO
476	92682,930	97430,377	2583,645	PN
376	92255,205	97473,957	2581,844	PN
3761	91993,167	98128,408	2576,665	BRIO
3234	92179,125	97834,570	2577,471	PN
3724	91958,970	98083,432	2579,389	PN
1113	92365,855	97648,814	2579,402	PN
3530	92043,734	97792,031	2581,145	CERCA
528	92611,162	97396,920	2581,913	PN
4146	92080,868	97970,420	2579,079	PN
1073	92261,554	97575,586	2580,365	PN
2365	92782,209	97308,059	2578,211	LANAGUA
4230	92136,062	97862,872	2577,162	PN
4314	92161,354	97983,687	2577,808	BRIO
2584	92837,630	97280,425	2584,520	CHKDEL3
383	92281,341	97463,262	2580,264	PN
191	92409,277	97449,752	2584,112	PN
1635	92815,340	97415,726	2583,928	PN
2430	92927,649	97344,104	2582,189	PN
146	92480,168	97425,910	2579,899	PN
3237	92209,036	97824,443	2576,818	PN
4385	92129,971	97997,432	2577,492	BRIO
4362	92279,297	97840,670	2580,433	PN
1759	92799,522	97285,282	2579,947	PN
1514	92766,249	97536,837	2580,000	PN
444	92690,655	97567,848	2579,176	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
3567	91952,419	97926,405	2579,783	PN
101	92403,843	97549,425	2579,120	BRIO
935	92736,063	97774,925	2578,128	PN
518	92964,270	97170,867	2579,104	BL_RIO
66	92405,886	97469,233	2580,924	HB
2889	93039,033	97082,669	2586,384	PN
2774	92993,513	97010,840	2578,907	BRIO
1511	92760,182	97487,655	2578,766	LAMAGUA
4115	92043,388	98006,259	2577,404	PN
2840	93026,039	96939,337	2585,937	PN
3561	91956,585	97954,923	2577,387	PN
1031	92259,973	97669,707	2580,303	PN
1423	92775,129	97414,322	2580,903	PN
4290	92142,085	98009,044	2580,596	CERRAM
4021	92069,321	98007,849	2577,797	PN
3552	91942,464	97927,699	2582,667	PN
2302	92888,960	97093,888	2578,579	PN
1405	92616,248	97652,610	2579,010	PN
99	92429,107	97483,431	2578,315	BRIO
3207	92153,051	97943,521	2577,112	PBCO
3835	91918,185	98094,988	2580,436	PN
340	92327,417	97589,902	2579,041	PN
132	92566,753	97437,985	2582,704	BBCO
764	92954,734	97735,011	2579,217	PBCO
338	92318,279	97593,686	2578,252	PN
2733	92929,614	96927,867	2580,498	PN
2007	92794,114	97866,408	2580,496	BBCO
4170	92050,287	97913,196	2577,335	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
53	92319,820	97555,035	2580,541	HB
2134	92896,965	96945,048	2579,540	BRIO
3304	92154,958	97810,860	2578,269	PN
1906	92782,696	97215,512	2581,251	PN
2605	92865,994	97278,505	2579,025	BL_RIO
1688	92852,486	97251,807	2579,318	BRIO
3856	91884,024	98171,588	2581,308	PN
1233	92646,632	97723,885	2581,436	PN
2171	92860,718	96968,647	2580,634	PN
826	92940,198	97811,575	2581,323	CERCA
3336	92147,730	97745,685	2577,076	PBCO
2585	92858,935	96891,839	2584,611	CERCA
2996	92185,094	97605,601	2581,657	BBCO
2490	92879,298	97247,827	2580,570	PN
3459	92019,359	97855,666	2581,449	PN
2276	92867,122	97125,933	2578,180	PN
363	92299,621	97444,320	2580,272	PN
4293	92106,135	98009,976	2580,443	CERRAM
344	92313,944	97545,878	2578,515	PN
2319	93021,220	97057,386	2579,192	BL_RIO
2496	92920,387	97189,600	2580,458	PN
2681	92930,660	96798,131	2580,428	PN
793	92897,724	97750,693	2578,482	LAMAGUA
1737	92700,165	97405,857	2578,930	BL_RIO
1805	92824,766	97235,843	2577,449	PN
2069	92777,737	97828,412	2578,322	LAMAGUA
3177	92182,547	97871,538	2577,796	BBCO
1922	92802,517	97157,430	2580,935	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
585	92661,474	97671,637	2578,134	BORRIO
2908	92944,280	97246,893	2586,430	PN
3707	91964,148	98114,147	2576,946	PN
3807	91893,022	98223,628	2583,015	CERCA
2108	92850,870	97163,382	2579,356	BRIO
2913	93042,139	97164,487	2585,253	CERRAM
1728	92705,166	97378,188	2579,378	PN
16	92382,276	97557,686	2577,835	LAM
4176	92061,738	97920,335	2576,970	PN
3764	92011,151	98175,516	2575,957	BRIO
4392	92999,373	96875,000	2579,071	BRIO
3542	91924,505	97948,930	2583,127	PN
1765	92748,082	97325,658	2581,766	PN
964	92302,416	97839,159	2580,306	PARED
4024	92073,975	98022,707	2580,109	PN
3680	91909,824	97981,372	2582,051	CERCA
2112	92949,369	97158,108	2579,490	BRIO
1604	92842,995	97450,296	2583,944	PN
4105	92048,521	97984,299	2577,238	PN
3015	92182,835	97583,485	2582,130	BBCO
4152	92064,814	97956,073	2577,416	PN
2602	92954,873	96768,816	2582,846	SARD
1951	92760,142	97180,572	2583,144	CERRAM
2325	92840,145	97014,377	2582,347	PN
2138	92924,072	97015,025	2579,237	BL_RIO
215	92423,650	97400,635	2580,601	PN
2761	92951,138	96953,224	2579,465	BRIO
740	92821,135	97579,539	2579,615	BBCO

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
1288	92622,305	97564,526	2578,716	PN
3473	91993,978	97893,851	2581,360	PN
4240	92120,678	97825,268	2576,721	BRIO
3806	91904,857	98219,083	2582,639	CERCA
2142	92986,100	96903,853	2581,715	PN
2316	92912,836	97080,036	2578,654	PN
1644	92836,473	97366,058	2583,309	PN
398	92648,510	97534,012	2584,264	PN
3873	91924,484	98146,757	2580,338	PN
2495	92911,453	97188,724	2580,640	PN
2846	93022,380	96951,802	2584,043	PN
948	92571,989	97672,798	2579,658	PARED
1814	92834,522	97225,494	2580,370	PN
4381	92097,193	97979,515	2577,244	LAMAGUA
1260	92581,973	97635,660	2578,004	LAMAGUA
3158	92230,748	97825,842	2578,775	BBCO
2402	92949,075	97267,337	2586,200	PN
813	92835,223	97618,826	2578,497	LAMAGUA
73	92417,351	97470,913	2580,790	HB
1364	92434,174	97548,151	2579,228	PN
788	92884,946	97799,119	2578,397	LAMAGUA
1076	92957,000	97668,732	2578,716	BL_RIO
2597	92928,948	96765,601	2583,498	CERCA
2523	92884,391	97307,006	2578,666	PBCO
4324	92259,524	97878,638	2580,571	CERRAM
1128	92421,798	97645,043	2580,373	PN
2781	92967,379	96999,217	2580,344	PN
3006	92189,925	97662,972	2581,433	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
2919	93045,795	97008,790	2584,719	CERRAM
1197	92506,770	97712,134	2580,104	PN
1255	92601,682	97626,641	2578,290	PN
2259	92838,834	97167,161	2580,986	PN
1757	92824,308	97297,718	2579,008	BL_RIO
1775	92789,668	97280,261	2580,885	PN
1754	92720,254	97350,845	2582,675	PN
1272	92607,393	97601,568	2578,463	PN
3193	92177,461	97932,440	2578,119	PN
1649	92800,070	97375,387	2583,992	PN
282	92248,067	97386,747	2580,231	ZODURA
485	92694,896	97476,556	2584,327	PN
3896	91988,082	98126,886	2576,980	PN
1541	92894,054	97598,485	2580,393	PN
1041	92272,471	97619,621	2579,476	.
2551	92844,696	97324,940	2580,069	BBCO
1869	92718,675	97320,182	2578,003	PBCO
1516	92760,381	97544,891	2578,990	PN
2851	93003,116	96959,573	2585,610	PN
4042	92041,647	98122,187	2575,949	PN
523	92578,173	97385,105	2582,671	PN
1172	92416,660	97706,050	2581,590	PN
2502	92881,428	97354,623	2578,807	PBCO
2758	92985,618	96940,547	2580,205	BRIO
234	92584,564	97376,229	2582,039	PN
3841	91908,876	98132,560	2580,425	PN
2977	92201,422	97568,508	2577,532	BBCO
1537	92865,884	97578,459	2579,619	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
889	92862,876	97558,160	2580,520	CERCA
4212	92092,846	97841,352	2577,236	PN
707	92916,932	97660,631	2579,891	PN
1362	92431,072	97547,820	2578,155	PN
1035	92893,421	97005,529	2579,248	BL_RIO
1603	92801,731	97477,472	2580,118	PN
930	92658,005	97577,422	2578,484	BBCO
3900	91942,157	98024,446	2579,912	PN
1059	92275,366	97526,334	2578,294	PN
3812	91863,605	98211,600	2583,583	CERCA
912	92982,910	97743,986	2581,950	PN
1247	92628,622	97627,578	2579,208	PN
1227	92666,659	97707,368	2578,207	PN
3085	92136,391	97606,735	2581,653	CERCA
3476	92010,534	97908,276	2578,156	PN
3546	91927,767	97927,682	2583,411	PN
3053	92127,935	97506,773	2582,282	PN
1841	92802,116	97250,672	2577,879	PN
2599	92951,401	96770,412	2583,363	CERCA
1169	92393,656	97695,872	2581,624	PN
3752	91966,942	98005,029	2576,619	BRIO
682	92951,146	97743,410	2580,441	BORBCO
1254	92604,817	97628,357	2578,647	PN
3960	92049,652	98142,254	2580,182	PN
2050	92886,270	97829,044	2579,381	BRIO
3287	92170,017	97959,433	2577,172	BBCO
1122	92411,453	97618,623	2578,387	PN
3675	91874,740	97936,350	2582,867	CERCA

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
3437	92079,985	97788,288	2578,339	PN
2013	92834,338	97863,657	2581,146	BBCO
969	92309,728	97833,618	2580,345	PN
4246	92130,609	97867,410	2577,054	BRIO
3594	91910,135	97814,953	2584,954	PN
3554	91935,048	97934,494	2583,006	PN
1822	92783,774	97282,771	2579,035	PBCO
3732	91931,065	98055,508	2580,696	PN
1083	92302,080	97623,500	2579,008	PN
2888	93051,161	97079,747	2583,259	PN
1171	92425,316	97697,719	2581,664	PN
1072	92268,677	97575,478	2580,286	PN
1715	92721,920	97477,470	2578,377	BRIO
2084	92753,641	97864,441	2578,360	PN
4056	92048,403	98029,036	2576,734	PN
1094	92266,087	97673,575	2580,026	PN
2375	92863,605	97244,048	2578,245	LANAGUA
432	92596,096	97489,808	2580,224	PN
2396	92837,630	97280,423	2586,032	PN
266	92328,752	97391,149	2580,127	CERRAM
2570	92918,449	97304,800	2579,293	BBCO
358	92316,674	97479,848	2578,450	PN
2176	92845,633	96972,869	2581,820	PN
4058	92059,367	98029,562	2576,791	PN
3769	92060,225	98116,412	2580,387	CERRAM
147	92676,452	97553,457	2584,682	DEL1
2865	93000,617	96984,032	2582,611	PN
2449	92853,090	97309,361	2579,929	BBARANCO

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
3819	91886,525	98151,569	2583,681	CERCA
162	92553,062	97418,545	2581,656	PN
1758	92733,174	97345,755	2580,701	PN
388	92335,927	97456,831	2581,237	PN
2356	92816,494	97077,096	2582,469	CERCA
535	92638,305	97392,958	2581,931	PN
3850	91893,023	98147,309	2581,289	PN
495	92694,463	97509,632	2583,657	PN
3642	91908,704	97907,857	2584,448	PN
2006	92788,824	97860,712	2580,175	BBCO
2204	92964,975	97038,494	2581,117	PN
1992	92728,442	97856,184	2578,461	BRIO
902	93003,309	97718,290	2582,272	PN
251	92534,775	97359,951	2581,178	CERRAM
3757	91966,407	98078,484	2576,909	BRIO
3094	92171,747	97651,306	2581,387	PN
715	92911,445	97792,951	2581,323	PN
1391	92434,355	97638,959	2578,158	LAMAGUA
3202	92133,003	97962,822	2580,214	BBCO
118	92440,878	97452,686	2582,630	BBCO
1812	92830,052	97211,446	2580,164	PN
4142	92077,178	97970,561	2578,216	PN
3947	91929,104	98176,733	2579,606	PN
1637	92829,336	97402,216	2583,331	PN
603	92699,670	97681,030	2580,016	PN
2586	92865,511	96875,441	2584,331	CERCA
1871	92712,414	97329,117	2577,976	PBCO
4448	92919,010	97805,108	2578,413	BRIO

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
878	92792,518	97454,930	2580,655	CERCA
410	92618,953	97491,588	2583,572	PN
3176	92187,024	97872,273	2578,304	BBCO
661	92770,695	97579,042	2580,113	BORBCO
3152	92242,129	97815,567	2577,842	PBCO
1907	92881,749	96981,149	2579,261	BL_RIO
2429	92930,799	97335,022	2581,951	PN
542	92636,662	97367,658	2582,891	PN
442	92677,799	97565,176	2579,320	PN
3266	92276,545	97793,017	2577,166	BBCO
196	92375,987	97455,596	2582,441	PN
4427	92422,601	97503,125	2578,122	BRIO
2467	92892,874	97235,116	2579,138	PN
3451	92049,300	97830,863	2580,764	PN
1624	92811,081	97422,808	2584,221	PN
2942	92998,541	97107,810	2580,831	PN
2	92189,652	97541,918	2582,365	GPS2
2930	92982,468	97076,142	2578,172	PN
917	92971,779	97773,209	2582,015	PN
385	92305,790	97464,359	2580,558	PN
3652	91839,866	97903,692	2584,580	PN
125	92574,887	97445,720	2582,789	BBCO
4463	92208,551	97638,307	2577,545	PN
2947	93025,934	97029,988	2578,917	BRIO
850	93004,137	97641,312	2581,845	CERRAM
2876	93037,457	97009,028	2585,557	PN
401	92641,871	97516,052	2583,282	PN
3614	91921,984	97895,107	2584,523	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
3026	92191,488	97538,949	2582,087	BBCO
4457	92238,042	97726,278	2577,563	PN
1195	92499,172	97709,020	2580,251	PN
2181	92871,288	96998,377	2580,719	PN
3465	92027,418	97887,565	2579,660	PN
2220	93004,502	97091,599	2580,881	PN
690	92853,633	97861,221	2579,522	BORBCO
1375	92425,801	97607,885	2578,020	LAMAGUA
4015	92041,573	98003,232	2577,291	PN
3913	91990,017	98140,144	2579,504	PN
2017	92876,570	97771,451	2581,442	BBCO
1467	92839,987	97564,330	2578,879	BRIO
374	92255,020	97476,322	2581,980	PN
176	92495,502	97410,744	2582,581	PN
3374	92156,307	97815,557	2579,893	PN
3480	91992,345	97942,057	2578,754	PN
2926	93001,772	96781,920	2582,928	CERRAM
1622	92779,271	97407,359	2580,264	PN
3917	91980,690	98151,360	2581,891	PN
3068	92118,979	97536,324	2582,181	CERCA
57	92378,478	97468,815	2580,611	HB
508	92632,449	97483,396	2582,169	MALLA
2179	92841,553	96990,488	2583,138	PN
2399	92945,756	97219,241	2586,295	PN
1552	92976,075	97669,902	2582,499	PN
3494	91963,687	97975,907	2577,494	PN
4227	92124,422	97870,841	2577,301	PN
2311	92906,110	97090,315	2578,206	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
1021	92346,300	97706,694	2580,456	PN
1075	92258,035	97581,209	2580,386	PN
2821	92938,074	96976,566	2580,219	PN
51	92317,304	97544,012	2580,140	HB
2215	92997,237	97073,056	2580,704	PN
1133	92854,839	97578,291	2578,788	BL_RIO
2644	92912,534	96914,327	2581,310	PN
2859	93029,720	96988,587	2585,897	PN
3092	92169,311	97636,627	2581,580	PN
4297	92183,557	97985,293	2580,739	CERRAM
1764	92748,082	97325,658	2581,766	PN
3854	91894,846	98205,526	2580,449	PN
960	92373,946	97812,328	2580,586	PARED
979	92364,497	97803,986	2580,448	PN
625	92676,935	97630,157	2579,071	PN
1318	92530,656	97464,122	2577,977	LAMAGUA
517	92562,585	97420,846	2581,916	CANCHA
4005	91991,374	98015,170	2577,308	PN
801	92923,645	97688,408	2578,542	LAMAGUA
2034	92932,283	97709,419	2580,922	BBCO
4223	92106,207	97835,903	2577,704	PN
2757	93004,159	96932,275	2580,341	BRIO
1763	92808,533	97283,834	2580,105	PN
3125	92254,103	97773,121	2580,374	BBCO
3979	92008,116	98104,085	2577,793	PN
3729	91943,196	98070,301	2580,665	PN
2440	92830,492	97341,870	2579,901	PN
576	92955,259	97683,309	2578,508	BORRIO

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
2387	92888,213	97361,983	2580,820	CERCA
3532	92068,210	97767,017	2581,175	CERCA
750	92858,432	97637,295	2579,271	PBCO
1205	92551,748	97677,416	2578,014	LAMAGUA
4269	92090,750	97951,722	2577,221	LAMAGUA
4329	92219,153	97968,999	2580,273	CERRAM
2511	92948,008	97302,283	2578,608	PBCO
636	92681,841	97580,265	2579,218	PN
1157	92379,968	97681,100	2580,536	PN
222	92474,577	97400,745	2581,377	PN
3584	91968,375	97817,283	2582,579	PN
4039	92032,235	98048,682	2577,420	PN
2843	93034,694	96955,665	2584,535	PN
3366	92128,270	97799,709	2579,080	PN
3429	92110,039	97747,832	2579,294	PN
3398	92895,311	97624,679	2578,751	BL_RIO
3932	91988,346	98179,303	2579,912	ALPTE
275	92206,750	97372,317	2580,343	CERRAM
1692	92854,227	97293,325	2579,301	BRIO
1559	92972,239	97652,826	2582,359	PN
1757	92728,070	97345,651	2582,712	PN
4003	91986,845	98013,165	2576,877	PN
758	92952,365	97690,116	2579,128	PBCO
3747	92079,118	97960,545	2577,950	BRIO
1839	92797,489	97245,221	2580,844	PBCO
2827	92950,283	96969,210	2580,266	PN
1482	92709,342	97418,377	2578,932	BRIO
28	92349,750	97483,053	2577,861	LAM

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
4186	92084,803	97902,437	2578,312	PN
3557	91950,608	97938,840	2578,948	PN
4060	92066,207	98036,216	2578,248	PN
1376	92417,748	97610,990	2577,981	LAMAGUA
2256	92850,504	97153,410	2580,285	PN
259	92418,980	97395,981	2580,485	CERRAM
4247	92122,724	97871,779	2577,269	BRIO
3339	92140,526	97751,651	2577,991	PN
2488	92886,251	97265,565	2580,643	PN
4073	92052,906	98126,851	2580,300	PN
2160	92869,949	96936,983	2580,855	PN
1723	92683,327	97381,268	2582,475	PN
494	92695,644	97520,126	2583,015	PN
2504	92907,905	97353,672	2578,848	PBCO
1753	92719,150	97353,749	2581,580	PN
681	92953,241	97731,446	2580,313	BORBCO
2882	93059,685	97054,712	2583,233	PN
1782	92726,826	97486,670	2578,866	BL_RIO
2645	92917,012	96913,830	2579,742	PN
2374	92847,681	97273,306	2583,622	LANAGUA
2700	92973,534	96807,750	2581,360	PN
1623	92819,471	97428,202	2583,737	PN
377	92255,272	97470,287	2580,457	PN
3928	91984,338	98147,624	2581,333	PN
3589	91941,351	97817,043	2584,332	PN
1399	92504,704	97702,839	2578,102	LAMAGUA
2952	92248,350	97547,955	2578,084	PN
839	92963,103	97809,663	2580,814	SARD

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
3857	91914,927	98206,883	2580,737	PN
722	92825,883	97874,384	2580,956	PN
2335	92832,554	96929,684	2583,816	CERRAM
1768	92753,382	97316,442	2580,505	PN
1231	92654,046	97730,220	2579,353	PN
1779	92812,252	97278,880	2581,740	PN
1654	92795,317	97374,118	2581,759	PN
79	92411,671	97490,686	2580,620	HB
2445	92795,419	97306,332	2578,972	BBARANCO
1296	92590,684	97550,965	2578,110	PN
3442	92069,556	97801,080	2580,406	PN
2081	92774,233	97872,316	2580,824	PN
3502	91935,973	98017,578	2580,611	PN
2352	92833,235	97037,156	2582,535	CERCA
4188	92081,566	97900,640	2578,065	PN
1132	92422,396	97654,839	2579,105	PN
43	92313,198	97521,441	2579,371	HB
3924	91981,711	98161,400	2579,504	PN
1890	92721,212	97274,466	2582,570	PN
2227	92971,300	97134,363	2578,681	PN
2163	92853,362	96928,680	2582,642	PN
1064	92247,611	97533,744	2581,055	PN
2954	92242,226	97561,087	2577,945	PN
1524	92798,610	97541,875	2578,932	PN
541	92637,413	97369,012	2582,052	PN
3218	92128,686	97932,520	2576,732	PN
4038	92030,352	98118,161	2575,616	PN
2907	92950,889	97218,556	2586,219	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
1081	92298,803	97624,128	2580,455	PN
2051	92898,957	97821,212	2578,405	BRIO
3325	92156,862	97724,602	2578,049	PN
2275	92846,745	97125,009	2578,192	PN
820	92695,244	97598,972	2578,403	LAMAGUA
836	92935,789	97868,232	2579,562	SARD
1507	92746,755	97455,495	2578,843	LAMAGUA
294	92268,510	97407,629	2579,884	PN
2657	92907,387	96853,430	2582,479	PN
3549	91953,871	97910,507	2581,425	PN
2192	92894,577	97028,748	2579,459	PN
1294	92595,587	97547,006	2579,140	PN
697	92754,434	97577,179	2579,562	PN
2981	92218,271	97522,936	2577,880	BBCO
3173	92196,455	97865,581	2577,650	PBCO
2894	93031,176	97157,843	2586,118	PN
3034	92721,709	97475,302	2578,875	BL_RIO
1850	92794,025	97227,454	2580,651	PN
2323	92845,910	97037,303	2580,321	PN
4062	92071,004	98039,974	2580,205	PN
2729	92929,291	96920,226	2580,134	PN
2932	92985,517	97099,518	2577,940	PN
4167	92050,994	97926,245	2578,066	PN
2576	92936,537	97273,026	2581,047	PN
3523	92009,758	97821,504	2581,601	PN
3501	91940,059	98013,231	2579,410	PN
2834	93017,891	96937,159	2585,216	PN
175	92425,767	97465,507	2581,601	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
2122	92997,198	97025,243	2579,734	BRIO
2635	92906,452	96936,261	2581,700	PN
1414	92675,202	97748,397	2580,702	PN
1140	92462,040	97687,280	2580,320	PN
4276	92088,298	98000,736	2579,199	PN
2752	93003,152	96836,095	2579,395	BRIO
4219	92102,476	97826,333	2577,132	PN
56	92322,534	97565,756	2580,369	HB
493	92695,632	97528,886	2583,993	PN
1880	92671,514	97294,740	2582,400	PN
929	92651,437	97572,085	2578,508	BBCO
2973	92241,517	97515,635	2577,737	BBCO
2701	92967,214	96786,245	2580,618	PN
1466	92851,174	97571,043	2578,809	BRIO
4059	92061,778	98034,128	2577,312	PN
4054	92053,815	98054,207	2576,493	PN
110	92496,370	97424,110	2578,456	BRIO
2386	92875,856	97362,805	2580,951	CERCA
3263	92273,510	97768,621	2577,315	BBCO
1450	92290,851	97474,682	2578,815	PBCO
803	92909,424	97667,656	2578,822	LAMAGUA
4035	92035,860	98025,929	2577,550	PN
3402	92008,634	97942,167	2576,942	BRIO
3658	91922,139	97804,915	2584,332	CERCA
533	92613,921	97375,461	2581,666	PN
2098	92798,647	97929,217	2581,182	CERRAM
1316	92812,603	97306,446	2579,012	BL_RIO
1461	92893,323	97617,130	2579,271	BRIO

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
4037	92033,803	98037,425	2577,421	PN
143	92524,007	97420,390	2578,591	BRIO
2580	92900,737	97251,050	2579,709	PN
362	92317,293	97439,998	2580,327	PN
4207	92085,680	97859,874	2578,373	PN
95	92396,517	97545,211	2580,437	HB
2830	92948,886	96991,857	2579,905	PN
1941	92689,756	97257,745	2582,026	CERRAM
4323	92288,838	97828,957	2580,637	DEL2
1781	92810,533	97276,701	2580,803	PN
1832	92778,881	97239,924	2584,108	PN
3365	92116,089	97791,798	2577,847	PN
2948	93027,061	97042,812	2579,955	BRIO
4445	92892,773	96947,469	2579,419	BRIO
1330	92500,937	97435,527	2578,344	BRIO
204	92350,540	97416,466	2580,714	PN
982	92300,011	97772,533	2580,272	PN
2722	92949,221	96903,667	2579,441	PN
2331	92824,901	97014,643	2582,678	CERRAM
1226	92666,158	97705,970	2578,538	PN
1530	92837,908	97557,198	2578,829	PN
128	92535,521	97414,686	2582,802	BBCO
2394	92950,080	97374,182	2582,010	CERCA
1013	92373,235	97760,452	2580,750	PN
2813	92923,231	96977,290	2580,761	PN
1620	92784,170	97419,488	2580,826	PN
412	92614,555	97495,255	2584,113	PN
4411	92987,635	96820,582	2579,078	BRIO

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
1905	92775,396	97234,027	2583,786	PN
644	92650,275	97635,388	2577,492	BORRIO
2057	92852,088	97888,239	2578,096	BRIO
1351	92774,002	97310,710	2579,006	BL_RIO
895	92945,415	97623,128	2580,626	CERCA
3396	92114,155	97803,494	2576,969	BRIO
2447	92815,214	97309,827	2579,813	BBARANCO
1460	92902,881	97628,690	2578,576	BRIO
2637	92916,452	96932,864	2581,021	PN
2964	92216,772	97584,471	2579,146	PN
291	92226,028	97393,301	2580,266	ZODURA
2697	92961,809	96797,806	2580,283	PN
423	92600,019	97467,641	2583,480	PN
3449	92063,405	97828,113	2579,706	PN
2180	92841,128	97005,926	2582,750	PN
253	92501,979	97372,450	2580,936	CERRAM
1070	92279,444	97578,405	2580,383	PN
1004	92342,679	97754,625	2581,020	PN
2217	92983,589	97081,974	2578,060	PN
1780	92811,433	97280,646	2581,680	PN
2823	92947,139	96965,269	2580,570	PN
1786	92853,302	97284,280	2580,153	PN
144	92508,399	97422,262	2578,604	BRIO
3716	91959,854	98120,171	2577,096	LAMAGUA
3945	91921,586	98183,001	2578,927	PN
195	92386,332	97454,398	2583,404	PN
4460	92223,374	97698,334	2577,555	PN
499	92695,294	97479,683	2584,034	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
2139	92948,286	96935,701	2579,805	BRIO
2611	92910,646	96792,937	2581,867	PN
4086	92048,536	98163,241	2583,026	CHKDEL6
2460	92912,947	97245,331	2579,644	BBARANCO
3072	92138,834	97577,661	2582,363	PN
2338	92860,379	96897,458	2585,434	AUX3
3649	91880,007	97929,053	2584,132	PN
2333	92833,635	96971,563	2583,254	CERRAM
3013	92194,113	97459,731	2580,854	BBCO
1	92416,470	97465,886	2583,330	GPS1
965	92295,264	97832,058	2580,299	PARED
4450	92937,098	97804,581	2578,831	BRIO
4144	92063,819	97980,029	2577,609	PN
76	92417,070	97478,050	2578,355	PN
2164	92846,031	96927,483	2584,072	PN
3936	91996,289	98183,882	2577,096	PALETA
2254	92864,413	97141,517	2579,086	PN
3229	92168,068	97855,305	2576,965	PN
731	92765,545	97586,157	2578,648	PBCO
3890	91958,848	98068,848	2577,423	PN
3911	91985,689	98134,000	2579,759	PN
7	92403,906	97501,582	2577,934	LAM
1959	92899,863	97639,220	2578,746	BL_RIO
7	93011,742	97120,657	2579,144	BL_RIO
405	92619,847	97514,039	2584,039	PN
446	92700,357	97551,550	2584,130	PN
3110	92120,323	97727,732	2580,239	PN
500	92695,294	97479,683	2584,034	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
2662	92924,481	96862,238	2582,531	PN
4417	92995,289	96917,194	2579,295	BRIO
913	92956,008	97819,148	2581,431	PN
2665	92975,634	97017,289	2579,234	BL_RIO
3327	92176,717	97742,534	2578,360	PBCO
1095	92276,153	97671,187	2579,989	PN
3003	92189,800	97425,601	2581,036	BBCO
2203	92960,075	97049,113	2579,022	PN
1214	92601,454	97648,848	2580,198	PN
3049	92117,158	97528,989	2582,052	CERCA
590	92749,221	97718,069	2579,851	PN
2772	92942,756	97017,491	2579,113	BRIO
230	92543,184	97386,054	2581,662	PN
1737	92671,368	97345,490	2583,245	PN
780	92900,443	97751,699	2578,618	PBCO
2206	92981,397	97043,411	2581,369	PN
2795	92914,757	97001,300	2580,023	PN
627	92689,431	97611,805	2579,065	PN
1360	92415,095	97562,572	2577,751	BRIO
3755	91955,187	98033,644	2576,830	BRIO
2116	92980,693	97156,563	2579,520	BRIO
3946	91927,192	98175,994	2578,808	PN
4342	92183,985	97912,232	2577,487	BRIO
4288	92148,958	98000,584	2580,321	PN
2092	92793,434	97900,614	2578,577	BRIO
3021	92187,446	97549,974	2582,081	BBCO
1194	92494,629	97716,476	2580,538	PN
4350	92221,924	97923,736	2579,569	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
2466	92895,550	97221,541	2579,622	PN
1671	92765,968	97428,045	2578,572	LAMAGUA
2971	92256,141	97509,822	2578,024	BBCO
2689	92941,461	96845,352	2580,977	PN
380	92268,612	97474,880	2582,138	PN
906	92977,861	97773,806	2582,009	PN
54	92366,479	97469,905	2579,581	HB
4172	92056,490	97914,088	2576,989	PN
1363	92431,956	97563,372	2578,777	PN
2360	92812,692	97105,962	2581,274	CERCA
3	92189,652	97541,918	2582,365	GPS2
4052	92051,393	98072,791	2576,729	PN
2028	93013,464	97158,751	2579,118	BL_RIO
1829	92794,538	97221,907	2583,847	PN
1104	92328,528	97644,266	2577,692	PN
1154	92392,149	97660,295	2579,750	PN
2095	92779,002	97895,206	2578,808	BRIO
102	92404,315	97557,791	2578,087	BRIO
4033	92035,614	98014,832	2577,378	PN
3372	92163,950	97820,631	2577,303	PN
3991	92006,040	98076,610	2577,448	PN
2320	92879,108	97050,393	2578,404	PN
4014	92014,280	98030,638	2577,479	PN
2362	92817,071	97121,363	2582,228	CERCA
985	92305,601	97763,158	2580,263	PN
3219	92120,604	97923,418	2579,045	PN
3098	92168,576	97667,174	2581,284	PN
3357	92134,394	97782,342	2577,316	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
2096	92762,321	97905,331	2578,529	BRIO
199	92357,819	97455,753	2581,608	PN
4048	92038,005	98086,218	2576,529	PN
2719	92968,265	96894,222	2580,277	PN
595	92729,068	97702,522	2579,631	PN
3206	92143,968	97953,247	2577,117	PBCO
3106	92114,471	97718,025	2581,390	CERCA
1178	92378,048	97767,790	2580,813	PN
3380	92172,691	97824,749	2577,588	PN
2741	92994,830	96871,654	2580,757	BRIO
2230	92966,117	97151,418	2580,988	PN
3887	91963,121	98087,382	2576,949	PN
3963	92040,142	98146,164	2578,853	PN
2833	92998,211	96944,664	2580,164	PN
112	92527,776	97421,682	2578,472	BRIO
4130	92023,729	97959,445	2577,097	PN
3781	91993,202	97991,664	2576,569	BRIO
2061	92809,464	97884,287	2581,425	AUX2
506	92646,065	97494,353	2582,083	MALLA
717	92882,551	97819,254	2581,264	PN
939	92674,186	97751,844	2580,910	CERRAM
4338	92198,933	97930,611	2577,182	BRIO
1393	92458,399	97657,057	2578,114	LAMAGUA
1864	92734,532	97303,925	2578,665	PBCO
1617	92804,531	97441,938	2583,217	PN
779	92846,666	97859,264	2579,756	PBCO
3809	91854,349	98238,352	2583,469	CERCA
2746	92983,674	96803,762	2580,213	BRIO

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
941	92644,496	97734,217	2581,652	CERRAM
320	92218,197	97487,615	2581,683	PN
650	92662,114	97581,730	2577,914	LAMAGUA
2272	92854,546	97148,284	2579,819	PN
1908	92795,935	97199,805	2580,918	PN
1845	92811,596	97225,999	2579,836	BBCO
2452	92870,363	97297,540	2579,765	BBARANCO
4375	92256,224	97508,067	2578,174	PN
1961	92699,806	97757,291	2581,352	PN
1080	92271,519	97588,951	2579,127	PN
2624	92885,427	96878,070	2582,968	PN
549	92597,641	97512,119	2578,326	BORRIO
871	92808,828	97439,903	2583,477	PN
660	92762,192	97576,442	2579,611	BORBCO
4418	92307,557	97556,848	2577,439	BRIO
4361	92269,742	97849,583	2580,458	PN
4390	92963,754	97159,850	2579,104	BL_RIO
2910	92968,680	97193,408	2584,947	CERRAM
2347	92839,582	96986,547	2583,281	CERCA
2629	92880,678	96968,908	2579,268	BL_RIO
2040	92877,272	97826,645	2581,006	PN
2782	92996,017	97003,033	2579,820	PN
3198	92158,398	97887,382	2577,487	PBCO
2990	92708,440	97428,470	2578,911	BL_RIO
3509	91934,278	97976,215	2578,180	PN
3671	91842,455	97913,124	2584,015	CERCA
1010	92373,756	97786,477	2580,708	PN
304	92314,282	97418,005	2580,367	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
169	92438,243	97458,437	2580,598	PN
3503	91934,432	98007,410	2580,796	PN
1143	92427,527	97678,053	2580,073	PN
4315	92151,497	97993,862	2577,589	BRIO
1579	92881,233	97572,353	2580,995	PN
447	92699,655	97564,302	2579,521	PN
4446	92952,991	96935,782	2579,353	BRIO
2565	92895,082	97304,936	2578,759	BBCO
2806	92900,206	96970,623	2581,909	PN
3324	92175,463	97739,739	2579,660	PN
855	92953,620	97587,014	2580,938	CERRAM
2465	92915,460	97211,923	2579,391	PN
2640	92922,521	96926,693	2580,251	PN
3646	91900,986	97950,334	2582,837	PN
3081	92157,617	97605,574	2581,568	PN
3364	92743,176	97521,358	2578,837	BL_RIO
3081	92841,426	97183,190	2579,090	BL_RIO
2555	92879,850	97324,794	2579,100	BBCO
700	92801,995	97593,894	2580,456	PN
1045	92294,274	97616,239	2580,345	.
167	92532,255	97401,763	2581,633	PN
606	92925,660	97169,410	2579,103	BL_RIO
4428	92431,983	97485,596	2577,682	BRIO
2890	93045,426	97088,755	2586,515	PN
3031	92166,015	97528,590	2582,049	PN
2209	92979,939	97061,755	2578,728	PN
182	92459,910	97427,372	2582,731	PN
1578	92895,301	97558,781	2580,706	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
846	93010,774	97705,389	2581,263	SARD
3964	92037,144	98147,076	2578,169	PN
3136	92249,470	97780,163	2577,962	PBCO
1803	92835,934	97246,595	2579,224	PBCO
2925	93016,604	96785,855	2583,383	CERRAM
2871	93007,436	96986,913	2583,006	PN
2837	93033,765	96924,181	2585,020	PN
452	92709,728	97534,614	2583,946	PN
306	92288,458	97420,570	2580,064	PN
4180	92075,623	97922,436	2578,179	PN
2892	93037,423	97109,342	2586,162	PN
37	92304,388	97496,829	2577,649	LAM
865	92864,472	97435,268	2582,219	CERRAM
1265	92532,539	97609,658	2577,786	LAMAGUA
3040	92175,956	97458,759	2581,077	CERCA
885	92855,008	97460,921	2580,684	CERCA
114	92552,741	97439,732	2578,482	BRIO
2685	92957,563	96821,858	2580,132	PN
2669	92943,289	96833,600	2580,875	PN
2435	92875,923	97357,425	2580,470	PN
2552	92935,324	96955,820	2579,277	BL_RIO
685	92932,839	97787,429	2580,775	BORBCO
331	92282,344	97496,051	2578,203	PN
671	92858,476	97624,535	2580,824	BORBCO
501	93011,808	97056,999	2579,192	BL_RIO
489	92676,726	97511,616	2583,381	PN
45	92315,960	97528,458	2579,469	HB
2774	93012,039	97010,459	2578,907	BRIO

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
2417	92936,817	97282,747	2580,824	PN
3711	91970,966	98135,708	2576,262	LAMAGUA
2053	92907,165	97833,089	2578,363	BRIO
2620	92902,721	96837,642	2582,600	PN
602	92708,041	97694,053	2579,909	PN
3634	91856,458	97898,978	2584,716	PN
1693	92846,034	97296,093	2579,326	BRIO
2296	92874,946	97103,781	2578,103	PN
3440	92100,403	97790,041	2577,384	PN
140	92549,534	97428,539	2579,906	PBCO
14	92381,288	97554,071	2577,800	LAM
225	92507,927	97381,716	2581,008	PN
96	92404,185	97525,944	2579,609	HB
2545	92858,797	97332,766	2578,786	PBCO
1022	92308,131	97708,291	2580,196	PN
3186	92165,360	97914,903	2577,143	PN
4348	92225,648	97904,740	2579,636	PN
2616	92886,527	96832,990	2582,876	PN
4001	91984,047	98024,479	2577,655	PN
3309	92951,799	97020,087	2579,232	BL_RIO
1078	92256,333	97590,530	2580,200	PN
2153	92913,184	96929,597	2581,195	PN
3011	92179,816	97622,098	2581,773	PN
3457	92036,759	97852,984	2579,797	PN
934	92741,741	97749,595	2578,215	PN
2403	92954,707	97273,765	2586,321	PN
82	92372,953	97580,757	2580,720	HB
2255	92861,146	97150,908	2580,132	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
3348	92153,876	97769,604	2577,469	PN
3782	91984,506	98003,860	2576,717	BRIO
932	92660,286	97585,085	2578,868	BBCO
2949	93025,120	97070,761	2579,432	BRIO
272	92247,295	97380,422	2579,972	CERRAM
1611	92812,990	97296,589	2579,012	BL_RIO
4326	92250,668	97898,028	2580,400	CERRAM
121	92472,272	97425,159	2582,480	BBCO
1748	92710,442	97357,146	2581,286	PN
1443	92388,343	97457,745	2582,884	PN
3577	91963,828	97853,014	2583,592	PN
2191	92895,462	97025,845	2580,493	PN
1328	92469,331	97454,727	2578,396	BRIO
413	92691,075	97531,653	2584,080	PN
822	92763,894	97583,670	2578,513	LAMAGUA
1798	92850,957	97276,672	2582,129	PN
2854	93010,771	96962,284	2583,608	PN
4241	92127,802	97830,326	2576,938	BRIO
600	92720,427	97706,299	2579,116	PN
4075	92050,599	98134,670	2580,031	PN
509	92618,137	97404,358	2582,250	MALLA
3153	92240,901	97817,416	2579,095	BBCO
3107	92102,401	97730,755	2581,321	CERCA
3050	92124,505	97528,447	2582,171	PN
3079	92709,460	97453,562	2578,892	BL_RIO
1435	92805,254	97573,740	2578,002	LAMAGUA
577	92668,461	97610,654	2577,520	BORRIO
4412	93004,754	96891,357	2579,071	BRIO

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
946	92595,563	97651,835	2579,750	PARED
2965	92212,757	97587,257	2578,710	PN
604	92699,644	97681,177	2580,022	PN
3641	91902,474	97922,701	2584,082	PN
4308	92167,044	97984,453	2578,005	PN
639	92685,518	97579,604	2579,616	PN
704	92857,166	97627,136	2580,871	PN
1703	92740,781	97352,845	2578,705	BRIO
3984	91985,176	98060,218	2577,307	PN
1576	92910,754	97563,332	2580,868	PN
3619	91958,061	97866,422	2583,597	PN
2393	92938,570	97369,405	2581,591	CERCA
605	92685,637	97668,721	2580,095	PN
1918	92811,775	97141,474	2581,113	PN
2186	92870,786	97016,771	2579,563	PN
422	92601,715	97465,008	2583,349	PN
1575	92904,704	97589,234	2581,051	PN
1755	92727,123	97344,653	2582,763	PN
3818	91882,503	98162,299	2583,707	CERCA
1994	92736,803	97886,806	2580,361	CERRAM
1519	92780,040	97557,753	2578,750	PN
1757	92999,879	97021,691	2579,231	BL_RIO
4346	92209,910	97900,927	2577,646	PN
1390	92427,064	97631,493	2578,093	LAMAGUA
1158	92383,641	97661,155	2579,779	PN
1937	92725,601	97218,600	2581,988	CERRAM
1096	92284,711	97668,604	2579,911	PN
3487	91979,605	97970,210	2578,572	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
1020	92352,808	97711,425	2581,004	PN
1036	92254,325	97621,683	2580,341	PN
1028	92706,467	97407,090	2578,930	BL_RIO
1167	92368,524	97708,180	2581,452	PN
498	92696,192	97482,124	2583,241	PN
833	92899,283	97157,492	2579,101	BL_RIO
2549	92830,752	97339,681	2578,933	PBCO
911	92962,652	97804,693	2581,550	PN
1732	92670,204	97362,574	2583,609	PN
1322	92898,599	97000,193	2579,248	BL_RIO
1690	92860,639	97263,967	2579,008	BRIO
3966	92033,117	98148,224	2577,858	PN
1308	92569,541	97496,726	2578,420	BRIO
3751	92082,604	97930,322	2577,562	BRIO
1650	92824,406	97366,870	2581,826	PN
2056	92862,745	97876,161	2578,422	BRIO
3562	91981,713	97938,230	2577,848	PN
3616	91937,433	97901,110	2584,202	PN
3618	91944,943	97882,984	2584,558	PN
1533	92849,690	97560,896	2578,988	PN
1547	92943,787	97630,011	2580,751	PN
1014	92399,209	97752,246	2581,076	PN
3743	91839,175	97816,486	2585,725	TALTA
730	92761,893	97583,869	2578,996	PBCO
5	92412,702	97484,787	2577,845	LAM
2595	92909,226	96762,089	2584,099	CERCA
1901	92761,997	97252,897	2584,135	PN
3121	92258,769	97794,156	2581,235	DEL4

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
3362	92127,580	97790,528	2578,181	PN
232	92565,447	97381,261	2581,882	PN
341	92327,462	97595,402	2578,972	PN
3156	92250,848	97814,411	2578,732	BBCO
2014	92896,359	97788,200	2581,196	BBCO
833	92848,218	97911,657	2580,445	CERCA
3978	91996,018	98090,537	2576,800	PN
226	92499,046	97392,353	2581,156	PN
3188	92165,970	97921,487	2577,323	PN
4390	92991,314	96837,614	2579,395	BRIO
62	92326,710	97580,725	2579,136	HB
3672	91850,505	97918,860	2584,059	CERCA
1236	92652,561	97681,719	2578,067	BRIO
218	92434,944	97413,033	2580,860	PN
727	92735,504	97483,155	2578,866	BL_RIO
583	92655,035	97662,519	2578,331	BORRIO
3240	92224,388	97812,170	2576,769	PN
2474	92911,598	97366,585	2583,195	PN
726	92726,194	97561,670	2579,314	PBCO
3956	91964,638	98171,471	2577,018	PN
3112	92131,968	97731,237	2580,259	PN
1851	92787,010	97238,559	2580,865	PN
2151	92933,267	96938,697	2581,486	PN
2319	92889,166	97052,280	2578,401	PN
4061	92059,735	98047,058	2577,605	PN
3367	92132,605	97809,170	2577,321	PN
2187	92881,950	97012,483	2580,271	PN
1063	92277,807	97534,936	2577,655	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
2152	92913,580	96943,772	2581,558	PN
2077	92782,263	97888,772	2579,319	PN
1657	92808,029	97361,161	2581,181	PN
3488	91981,172	97972,944	2576,648	PN
2610	92901,984	96792,553	2582,059	PN
3919	91977,542	98151,211	2582,111	PN
2246	92887,429	97150,658	2580,650	PN
2025	92900,314	97776,996	2581,694	PN
2784	92966,203	97011,173	2579,566	PN
765	92950,327	97752,704	2579,433	PBCO
124	92498,505	97413,945	2582,639	BBCO
4316	92199,756	97933,273	2577,684	BRIO
4007	91994,896	97997,282	2577,317	PN
989	92280,679	97748,434	2577,409	BRIO
97	92409,394	97527,781	2579,290	HB
2241	92962,193	97085,281	2577,905	PN
662	92786,386	97582,919	2580,540	BORBCO
465	92708,978	97475,259	2582,797	PN
3277	92195,608	97871,411	2577,444	BBCO
3191	92169,136	97930,442	2579,151	PN
2028	92918,785	97761,812	2581,156	PN
2796	92917,974	96995,475	2580,372	PN
3719	91938,323	98107,754	2580,470	PN
3258	92852,740	97228,265	2579,062	BL_RIO
1881	92681,481	97299,604	2582,451	PN
3536	92111,826	97720,630	2581,017	CERCA
2350	92833,637	97021,989	2583,003	CERCA
3682	91915,313	97995,146	2581,561	CERCA

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
1596	92847,108	97465,921	2580,170	PN
355	92309,948	97477,168	2578,745	PN
4066	92064,283	98075,147	2580,137	PN
305	92301,704	97419,384	2580,184	PN
1105	92343,422	97640,294	2578,216	PN
307	92275,620	97421,967	2580,035	PN
1810	92823,115	97264,505	2577,057	PBCO
4210	92117,027	97870,498	2578,498	PN
708	92934,811	97678,294	2580,520	PN
2774	93023,628	97020,365	2578,907	BRIO
1640	92828,467	97390,219	2583,555	PN
1025	92323,859	97692,783	2580,311	PN
1333	92780,556	97306,182	2579,012	BL_RIO
1058	92261,375	97524,551	2581,753	PN
3104	92137,953	97693,189	2581,069	CERCA
3720	91936,605	98095,643	2580,761	PN
1279	92646,683	97587,848	2580,131	PN
1809	92821,886	97214,860	2579,512	PN
1683	92857,012	97514,186	2578,455	LAMAGUA
3654	91972,391	97808,625	2583,158	CERCA
2100	92722,254	97865,215	2580,708	CERRAM
1164	92332,472	97673,679	2579,697	PN
2755	93015,504	96881,216	2578,867	BRIO
2587	92869,928	96863,797	2584,921	CERCA
3613	91908,759	97889,545	2584,703	PN
2553	92868,993	97314,993	2580,058	BBCO
1016	92387,987	97742,097	2581,308	PN
1917	92809,223	97166,472	2580,416	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
3805	91916,720	98214,639	2582,755	CERCA
1348	92443,551	97491,953	2578,619	PN
2303	92892,025	97079,768	2578,824	PN
2694	92953,045	96815,022	2579,991	PN
4237	92118,526	97853,303	2577,993	PN
3466	93020,791	97022,184	2579,221	BL_RIO
787	92880,765	97795,146	2578,160	LAMAGUA
3783	91975,025	98017,641	2576,950	BRIO
2269	92829,209	97131,250	2578,769	PN
3102	92147,836	97675,272	2581,259	CERCA
1727	92670,038	97380,957	2583,467	PN
3696	91968,941	98163,114	2577,685	PN
3643	91913,334	97927,667	2583,731	PN
356	92316,330	97477,941	2578,074	PN
4064	92056,868	98059,332	2577,082	PN
85	92382,544	97569,480	2580,673	HB
1696	92794,652	97290,855	2579,301	BRIO
4222	92104,584	97834,550	2578,636	PN
1116	92378,633	97645,669	2579,408	PN
2669	92886,729	97615,489	2578,758	BL_RIO
2244	92911,390	97142,944	2580,947	PN
1301	92574,573	97519,136	2578,673	PN
1235	92662,233	97691,358	2578,204	BRIO
1317	92542,174	97464,511	2579,502	BRIO
3078	92164,082	97587,375	2581,708	PN
1569	92944,365	97612,263	2581,401	PN
90	92385,926	97558,330	2579,541	HB
3201	92145,313	97897,921	2579,538	BBCO

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
2427	92944,533	97320,076	2582,147	PN
2814	92766,524	97305,234	2579,006	BL_RIO
3210	92128,817	97944,785	2576,922	PBCO
4444	92909,280	96947,275	2579,564	BRIO
4281	92112,084	98005,062	2580,352	PN
3939	91969,332	98163,410	2577,668	PN
1681	92856,980	97492,035	2578,805	LAMAGUA
2903	92967,897	97186,588	2586,014	PN
3825	91908,897	98103,933	2580,775	CERCA
1495	92747,870	97486,381	2579,474	PN
900	93012,641	97685,874	2582,364	PN
1563	92967,232	97641,578	2582,990	PN
3144	92234,299	97779,220	2577,157	PN
48	92314,875	97535,769	2580,057	HB
4043	92032,929	98071,515	2576,889	PN
2046	92922,683	96961,701	2579,274	BL_RIO
2983	92210,000	97508,989	2577,934	BBCO
2368	92827,402	97309,329	2578,217	LANAGUA
3433	92118,618	97757,940	2578,040	PN
3826	91913,270	98087,807	2581,283	CERCA
2929	92977,095	97064,006	2578,639	PN
664	92815,927	97580,543	2580,632	BORBCO
1797	92835,946	97179,582	2579,090	BL_RIO
831	92880,409	97883,803	2580,158	CERCA
3628	91859,408	97867,544	2584,753	PN
1121	92402,309	97631,359	2580,273	PN
3865	91916,845	98194,970	2580,020	PN
61	92329,105	97577,413	2578,982	HB

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
3214	92121,157	97955,927	2581,113	PN
1718	92706,398	97466,533	2582,977	PN
3033	92166,640	97517,667	2581,991	PN
2376	92733,854	97522,866	2578,837	BL_RIO
578	92963,805	97699,604	2578,576	BORRIO
1001	92306,704	97740,716	2580,044	PN
1162	92345,265	97677,735	2580,153	PN
3381	92175,360	97825,207	2578,506	PN
1909	92800,383	97207,306	2582,994	PN
4136	92032,922	97968,393	2576,927	PN
3135	92254,571	97761,984	2577,799	PBCO
2453	92876,212	97273,312	2579,551	BBARANCO
1821	92822,740	97191,748	2581,028	PN
755	92882,552	97654,601	2579,076	PBCO
94	92394,964	97544,769	2580,537	HB
970	92302,597	97797,585	2580,316	PN
532	92880,613	97622,290	2578,758	BL_RIO
2902	92983,004	97186,128	2586,082	PN
4360	92264,948	97857,464	2580,491	PN
1032	92281,162	97659,054	2579,617	PN
2016	92884,746	97781,463	2580,950	BBCO
2778	92980,232	96993,441	2579,868	PN
55	92324,204	97564,118	2580,559	HB
4085	92074,804	97952,606	2579,345	DEL7
1499	92755,107	97500,272	2579,082	PN
3180	92169,580	97884,805	2576,937	PBCO
3320	92180,704	97733,722	2579,709	PN
986	92324,784	97772,978	2580,497	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
613	92663,758	97658,438	2578,800	PN
2812	92922,045	96975,580	2580,283	PN
170	92520,088	97406,683	2582,891	PN
1283	92634,852	97577,049	2579,375	PN
727	92998,977	97013,573	2579,231	BL_RIO
295	92280,402	97406,178	2579,931	PN
2853	93023,359	96966,324	2583,803	PN
360	92336,618	97435,300	2581,171	PN
206	92362,567	97414,105	2580,700	PN
1325	92467,757	97474,655	2578,189	PN
3883	91954,195	98110,412	2577,092	PN
4173	92044,343	97919,910	2577,045	PN
319	92216,306	97478,679	2581,582	PN
527	92597,803	97409,969	2581,853	PN
918	92946,905	97799,682	2581,359	PN
4135	92066,044	97964,611	2577,527	PN
2380	92811,400	97342,556	2580,834	CERCA
3934	91999,971	98154,624	2577,057	PN
3677	91884,776	97946,460	2582,395	CERCA
2149	92932,297	96928,257	2580,767	PN
3768	92082,171	97839,303	2576,853	BRIO
2359	92815,487	97097,231	2581,350	CERCA
3753	92086,220	97917,080	2577,531	BRIO
1002	92332,727	97746,515	2581,100	PN
1626	92804,980	97412,160	2583,962	PN
1135	92431,774	97665,764	2579,346	PN
3100	92147,901	97652,696	2581,171	CERCA
2036	92829,771	97872,126	2580,908	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
4258	92122,912	97842,263	2577,152	PN
3776	92048,503	97907,306	2576,874	BRIO
1558	92992,065	97657,071	2582,369	PN
2990	92200,769	97514,109	2577,967	PBCO
1237	92640,470	97670,891	2578,515	BRIO
2716	92969,489	96876,875	2580,113	PN
4131	92046,394	97954,243	2576,819	PN
1840	92799,372	97248,394	2578,419	PBCO
2986	93011,254	97081,575	2579,173	BL_RIO
2228	92966,042	97143,107	2581,118	PN
3951	91943,893	98163,079	2578,199	PN
3090	92728,937	97367,263	2578,958	BL_RIO
3951	93020,800	97107,555	2579,154	BL_RIO
2633	92893,114	96929,775	2581,054	PN
1833	92758,221	97301,553	2578,046	PBCO
2408	92952,489	97325,972	2585,810	PN
3905	91972,231	98107,803	2578,657	PN
1046	92298,279	97616,174	2579,254	.
2920	93033,323	96910,325	2584,797	CERRAM
2439	92836,627	97347,773	2579,815	PN
3312	92200,592	97722,990	2577,954	PN
1273	92620,165	97596,804	2578,460	PN
3290	92225,604	97877,903	2578,180	PN
2406	92963,574	97311,695	2586,313	PN
2870	93015,141	96993,595	2584,193	PN
2638	92920,577	97652,282	2578,734	BL_RIO
1740	92694,158	97337,704	2583,122	PN
2267	92824,400	97121,746	2580,590	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
4	92410,839	97477,155	2577,666	LAM
3881	91947,813	98123,202	2577,169	PN
2994	92201,149	97487,892	2577,740	PBCO
2609	92917,687	96791,105	2581,086	PN
981	92356,882	97791,601	2580,719	PN
3313	92198,224	97720,245	2578,722	PN
4330	92229,139	97946,785	2580,173	CERRAM
2934	92982,061	97120,801	2577,821	PN
4394	92981,847	96938,276	2579,295	BRIO
2660	92917,244	96871,529	2582,302	PN
1187	92467,252	97730,281	2581,214	PN
2579	92904,880	97257,995	2579,943	PN
2422	92920,553	97339,692	2578,893	PN
1662	92798,330	97341,394	2580,386	CERCA
2384	92853,538	97362,664	2580,844	CERCA
2744	92987,005	96827,736	2580,621	BRIO
2059	92823,278	97910,174	2578,562	BRIO
4053	92042,671	98050,464	2576,442	PN
858	92925,972	97559,443	2581,007	CERRAM
1287	92621,177	97566,557	2579,600	PN
3706	91957,782	98117,583	2576,918	PN
3361	92137,964	97799,363	2577,266	PN
2426	92952,312	97304,323	2582,040	PN
2544	92861,710	97333,217	2578,557	PBCO
98	92405,884	97540,544	2579,041	BRIO
1625	92782,027	97395,672	2580,435	PN
952	92494,614	97725,070	2579,116	PARED
2791	92935,570	96997,406	2579,531	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
1787	92833,751	97273,367	2579,909	PN
1198	92508,204	97704,371	2577,969	LAMAGUA
104	92455,109	97449,468	2578,607	BRIO
321	92216,009	97492,737	2579,631	PN
853	92963,538	97596,983	2581,310	CERRAM
3264	92273,467	97768,620	2577,316	BBCO
4313	92175,693	97971,819	2577,993	BRIO
1796	92848,078	97259,155	2580,761	PN
165	92540,278	97412,176	2582,644	PN
926	92591,111	97530,180	2579,330	BBCO
245	92613,571	97340,327	2581,909	CERRAM
2501	92872,199	97355,701	2578,802	PBCO
3539	91934,007	97963,811	2581,518	PN
2101	92779,602	97918,146	2579,710	CERRAM
1554	92976,362	97683,875	2578,798	PN
1974	92707,029	97743,437	2578,273	PN
123	92582,085	97460,446	2583,297	BBCO
546	92736,101	97541,887	2578,729	BORRIO
3977	92014,124	98114,751	2577,400	PN
2943	92999,273	97090,930	2581,099	PN
2612	92897,505	96806,434	2582,256	PN
3703	91954,515	98154,361	2577,601	PN
3940	91963,860	98177,857	2577,254	PN
2143	92982,938	96912,709	2581,507	PN
184	92447,701	97432,276	2584,015	PN
1267	92513,627	97611,834	2577,967	LAMAGUA
229	92541,426	97373,562	2581,219	PN
2569	92918,287	97307,614	2579,190	BBCO

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
3319	92171,376	97720,838	2577,636	PN
19	92367,970	97568,900	2577,867	LAM
3208	92141,397	97907,874	2577,466	PBCO
2290	92859,258	97051,758	2579,079	PN
1420	92567,633	97577,197	2579,029	PN
1844	92803,450	97237,863	2580,275	BBCO
2376	92847,714	97214,389	2578,263	LANAGUA
254	92488,991	97377,498	2581,045	CERRAM
2797	92920,497	96992,283	2580,327	PN
4140	92073,790	97968,791	2578,021	PN
3082	92140,808	97586,245	2582,120	PN
3611	92935,106	97026,486	2579,232	BL_RIO
588	92673,149	97680,741	2578,270	BORRIO
2838	93033,684	96933,738	2585,004	PN
4449	92936,330	97791,553	2578,421	BRIO
2560	92908,874	97323,138	2578,757	BBCO
2978	92198,928	97579,161	2576,972	BBCO
2370	92855,333	97307,512	2578,248	LANAGUA
2674	92800,577	97304,310	2579,014	BL_RIO
2030	92926,346	97749,504	2580,494	BBCO
4424	92351,128	97629,391	2577,843	PN
2313	92910,281	97093,013	2578,697	PN
3151	92252,919	97807,898	2579,313	PBCO
3586	91984,310	97811,790	2583,017	PN
2248	92951,085	97078,781	2578,743	PN
399	92649,953	97531,833	2584,511	PN
4295	92074,803	97952,605	2579,626	CHKDEL7
1220	92629,078	97694,717	2579,333	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
4041	92032,014	98061,029	2577,345	PN
1827	92764,140	97290,947	2578,122	PBCO
1483	92710,793	97401,874	2578,320	BRIO
427	92591,797	97474,796	2583,921	PN
3292	92249,209	97855,257	2578,007	PN
2349	92836,584	97005,457	2583,147	CERCA
3553	91932,551	97944,878	2582,802	PN
1717	92692,641	97423,158	2582,486	PN
2205	92988,727	97032,720	2581,380	PN
2789	92947,248	97004,131	2580,541	PN
4285	92133,387	98004,957	2580,257	PN
2879	93052,636	97045,338	2585,136	PN
1459	92910,913	97631,815	2578,986	BRIO
743	92846,825	97601,042	2578,711	PBCO
387	92330,390	97461,451	2581,071	PN
2388	92898,234	97361,224	2580,978	CERCA
2489	92881,685	97255,747	2580,746	PN
3009	92182,635	97636,526	2581,907	PN
3902	91998,669	98177,936	2576,468	PN
1936	92736,008	97207,048	2582,250	CERRAM
4359	92260,153	97866,065	2580,533	PN
3464	92025,001	97884,061	2578,752	PN
290	92222,937	97393,473	2580,256	ZODURA
21	92364,215	97577,463	2577,723	LAM
1943	92666,158	97283,684	2582,367	CERRAM
825	92940,422	97809,013	2581,366	CERCA
347	92308,925	97525,872	2577,952	PN
2329	92825,051	97037,370	2583,002	CERRAM

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
4421	92312,924	97583,362	2577,483	BRIO
1017	92373,824	97728,559	2581,466	PN
4017	92017,489	98038,856	2577,808	PN
1428	92782,926	97361,931	2581,008	PN
2212	92999,906	97045,198	2581,051	PN
3762	92002,807	98147,135	2576,711	BRIO
3998	91988,740	98032,995	2576,680	PN
1024	92284,742	97690,542	2580,108	PN
4383	92117,699	97985,142	2577,376	BRIO
573	92926,300	97658,144	2578,527	BORRIO
554	92772,574	97578,002	2579,540	BORRIO
2852	93027,429	96968,515	2586,362	PN
1719	92692,668	97406,269	2582,410	PN
3154	92248,984	97812,675	2578,529	BBCO
2075	92792,812	97889,747	2579,733	PN
1735	92663,446	97349,503	2583,073	PN
1987	92733,685	97829,670	2578,152	BRIO
2975	92216,418	97541,932	2577,937	BBCO
1783	92844,935	97286,478	2580,509	PN
1123	92402,227	97632,611	2579,710	PN
1134	92456,133	97671,266	2578,649	PN
3515	91951,693	97865,495	2584,231	PN
3337	92171,574	97744,199	2579,053	PBCO
3861	91873,650	98204,190	2580,602	PN
849	93019,058	97656,388	2581,658	CERRAM
2658	92922,592	96884,773	2581,449	PN
74	92353,402	97587,162	2580,459	HB
3309	92204,645	97729,234	2577,985	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
2613	92907,130	96808,313	2582,303	PN
3849	91905,804	98167,804	2580,666	PN
3141	92225,088	97750,431	2577,523	PBCO
2747	92983,548	96791,762	2580,527	BRIO
3879	91948,386	98131,164	2577,333	PN
366	92247,413	97456,594	2580,124	PN
3982	91984,461	98071,022	2577,015	PN
180	92470,774	97421,460	2582,588	PN
800	92818,567	97867,383	2578,224	LAMAGUA
1752	92719,284	97355,974	2580,739	PN
4132	92027,486	97961,017	2578,464	PN
67	92339,348	97591,918	2583,162	HB
178	92483,204	97412,513	2581,790	PN
2561	92904,374	97317,285	2579,213	BBCO
2378	92832,990	97182,495	2578,253	LANAGUA
3089	92153,535	97634,609	2581,436	PN
811	92737,930	97708,558	2578,553	LAMAGUA
649	92662,272	97589,652	2577,888	LAMAGUA
1583	92871,170	97518,319	2581,463	PN
1453	92978,034	97713,256	2579,184	BRIO
3647	91895,947	97942,407	2583,155	PN
2278	92865,396	97112,236	2578,258	PN
2648	92917,643	96896,372	2580,954	PN
1646	92818,987	97368,878	2584,086	PN
2728	92958,475	96918,846	2581,329	PN
2656	92928,948	96893,927	2580,902	PN
689	92864,261	97849,536	2579,739	BORBCO
166	92542,604	97411,155	2581,616	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
531	92599,027	97376,756	2582,232	PN
2594	92907,644	96769,448	2583,272	CERCA
4090	92120,084	98000,759	2579,211	BRIO
119	92452,469	97440,066	2582,886	BBCO
2105	93011,125	97081,510	2579,173	BL_RIO
2211	92957,526	97070,004	2579,017	PN
2398	92954,762	97196,269	2585,909	PN
616	92673,001	97641,605	2579,714	PN
2706	92965,857	96836,919	2580,004	PN
3731	91932,322	98067,014	2580,463	PN
4321	92142,196	98006,004	2580,599	CHKDEL8
223	92487,504	97387,037	2581,047	PN
2711	92975,849	96854,512	2580,435	PN
1464	92864,925	97588,617	2578,548	BRIO
283	92240,836	97385,301	2580,240	ZODURA
3436	92110,842	97781,016	2576,598	PN
2558	92904,226	97335,355	2578,775	BBCO
1202	92537,395	97701,696	2580,209	PN
4133	92055,670	97958,527	2577,112	PN
434	92606,525	97509,027	2579,729	PN
3708	91968,059	98124,706	2577,002	PN
2809	92896,492	96966,765	2580,377	PN
22	92359,865	97576,033	2577,739	LAM
2985	92206,773	97460,052	2577,453	BBCO
4307	92158,743	97990,311	2578,171	PN
4255	92132,149	97853,428	2577,142	PN
1044	92300,165	97626,692	2580,381	.
3379	92177,547	97816,170	2577,553	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
2224	92990,696	97111,395	2578,627	PN
1548	92948,011	97634,752	2580,991	PN
2860	93005,588	96974,942	2583,892	PN
3867	91909,275	98181,631	2580,398	PN
529	92604,395	97388,658	2581,727	PN
1431	92816,436	97442,722	2583,462	PN
2771	92932,535	97015,057	2578,986	BRIO
1018	92335,323	97727,671	2581,250	PN
2121	93009,162	97033,549	2579,299	BRIO
296	92294,632	97405,286	2580,204	PN
3138	92248,692	97795,951	2577,112	PBCO
3130	92243,619	97748,376	2579,728	BBCO
3973	92009,726	98112,078	2576,610	PN
379	92268,164	97471,894	2582,030	PN
2120	93009,611	97065,666	2579,541	BRIO
1250	92779,619	97573,749	2578,802	BL_RIO
3334	92167,099	97737,774	2578,982	PBCO
2874	93028,079	97007,840	2585,006	PN
2455	92866,019	97249,730	2579,488	BBARANCO
2027	92914,824	97770,349	2581,874	PN
1913	92826,998	97165,091	2580,820	PN
1542	92907,773	97606,862	2580,442	PN
1728	92719,834	97375,831	2578,952	BL_RIO
1600	92842,323	97427,581	2583,646	PN
4386	92148,701	97993,253	2577,589	BRIO
719	92857,897	97841,898	2581,225	PN
3571	92006,504	97896,972	2578,972	PN
3284	92182,305	97938,956	2577,041	BBCO

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
1097	92298,141	97664,656	2579,778	PN
3091	92165,747	97619,987	2581,572	PN
728	92737,038	97577,407	2578,470	PBCO
973	92347,390	97822,066	2580,470	PN
670	92852,101	97614,431	2581,019	BORBCO
3504	91937,411	98004,402	2579,527	PN
2087	92920,628	97021,139	2579,237	BL_RIO
949	92560,237	97683,623	2579,089	PARED
2337	92855,127	96901,067	2584,479	CERCA
2484	92896,819	97315,453	2579,916	PN
3042	92157,815	97471,561	2581,616	CERCA
1616	92767,030	97390,916	2580,264	PN
2425	92947,409	97284,119	2582,221	PN
762	92956,602	97721,226	2578,829	PBCO
3192	92176,247	97933,009	2578,880	PN
250	92549,430	97356,928	2581,171	CERRAM
1304	92559,155	97504,316	2577,852	LAMAGUA
2775	92990,093	97004,958	2579,434	PN
127	92526,321	97412,567	2582,973	BBCO
3797	92028,327	98171,688	2576,638	BRIO
1560	92986,693	97654,026	2582,950	PN
2381	92817,865	97346,247	2580,891	CERCA
3281	92168,956	97909,773	2577,418	BBCO
10	92392,697	97536,357	2577,841	LAM
153	92461,477	97436,817	2580,161	PN
1722	92690,271	97383,999	2582,206	PN
329	92256,285	97492,947	2578,174	PN
3748	92077,566	97951,789	2578,020	BRIO

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
2327	92809,433	97069,662	2582,760	CERRAM
1521	92789,380	97557,294	2579,392	PN
1527	92826,954	97555,352	2578,703	PN
3659	91909,354	97804,202	2584,677	CERCA
2593	92715,854	97450,002	2578,892	BL_RIO
4225	92106,178	97833,285	2579,304	PN
3044	92137,170	97484,708	2581,697	CERCA
781	92836,900	97871,151	2580,116	PBCO
1193	92483,730	97697,043	2580,342	PN
3012	92175,550	97606,969	2581,911	PN
38	92329,847	97481,313	2577,993	LAM
25	92341,967	97580,096	2577,821	LAM
158	92568,322	97436,448	2582,767	PN
2266	92820,515	97125,603	2582,434	PN
1212	92875,183	96984,030	2579,261	BL_RIO
1218	92607,105	97668,245	2580,214	PN
2126	92917,062	97023,445	2580,085	BRIO
1051	92296,704	97575,508	2577,483	BRIO
1061	92267,530	97528,478	2581,494	PN
4378	92083,521	97934,312	2577,210	LAMAGUA
2816	92935,436	96971,668	2580,428	PN
1183	92413,393	97739,062	2581,246	PN
2219	92988,933	97091,042	2578,813	PN
3017	92172,341	97575,040	2581,992	PN
145	92490,521	97425,812	2578,441	PN
1071	92270,257	97580,161	2580,325	PN
1964	92656,701	97737,203	2581,091	PN
2881	93057,918	97051,928	2584,333	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
3538	92258,775	97794,153	2581,175	CHKDEL4
202	92336,187	97419,343	2580,874	PN
873	92796,221	97450,542	2581,011	PN
2677	92960,568	96851,773	2581,141	PN
2995	92185,882	97596,306	2580,289	PBCO
778	92857,917	97846,250	2580,231	PBCO
4029	92050,171	98015,720	2577,133	PN
4076	92043,731	98114,001	2576,553	PN
3615	91915,839	97859,905	2584,925	PN
3096	92159,382	97649,798	2581,132	PN
4312	92184,021	97958,981	2577,330	BRIO
1338	92518,503	97441,795	2578,603	PN
2299	92876,862	97120,895	2578,248	PN
1011	92388,725	97773,244	2580,690	PN
665	92823,308	97582,524	2580,981	BORBCO
1557	92984,236	97669,162	2582,461	PN
1148	92411,378	97676,581	2581,179	PN
2898	93021,397	97174,439	2586,439	PN
487	92678,120	97493,783	2583,237	PN
4079	92044,466	98133,906	2578,015	PN
2966	92210,997	97571,340	2578,442	PN
3507	91938,233	97986,324	2578,416	PN
983	92297,465	97774,731	2578,363	PN
1868	92724,811	97314,517	2578,525	PBCO
1209	92577,102	97653,929	2579,159	PN
3726	91946,896	98088,680	2580,688	PN
3004	92198,860	97665,574	2581,534	PN
1240	92651,245	97615,929	2578,358	BRIO

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
4046	92035,695	98098,011	2576,385	PN
513	92598,552	97428,710	2582,273	MALLA
4055	92046,751	98040,430	2576,601	PN
2873	93009,838	96983,518	2583,153	PN
1293	92595,699	97546,029	2578,577	PN
3541	91924,199	97951,561	2582,380	PN
2010	92822,357	97870,910	2580,808	BBCO
3944	91922,825	98185,114	2579,529	PN
3617	91939,198	97862,243	2584,737	PN
567	92671,350	97574,213	2577,334	BORRIO
3187	92167,675	97868,523	2577,471	PBCO
3591	91971,577	97833,601	2583,090	PN
289	92222,748	97391,570	2580,244	ZODURA
3550	91950,180	97912,954	2583,093	PN
2146	92949,763	96916,173	2580,417	PN
150	92471,676	97429,820	2579,928	PN
3316	92184,618	97709,696	2579,154	PN
2102	92676,449	97553,461	2584,695	CHKDEL1
2581	92872,465	97242,529	2580,204	PN
4391	92993,383	96853,724	2579,243	BRIO
684	92937,419	97773,326	2580,910	BORBCO
3952	91946,345	98156,741	2578,070	PN
3745	92085,898	97970,650	2578,384	BRIO
2089	92812,316	97917,048	2578,633	BRIO
1153	92392,179	97658,410	2579,282	PN
352	92273,655	97485,365	2578,947	PN
4300	92147,528	98006,764	2580,822	CERRAM
3700	91976,803	98139,705	2577,945	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
3608	91870,565	97867,386	2584,880	PN
1602	92842,196	97438,388	2583,961	PN
736	92731,190	97544,062	2579,263	PBCO
318	92217,437	97465,407	2581,526	PN
1978	92717,615	97747,770	2578,720	PN
796	92927,163	97742,965	2578,540	LAMAGUA
1823	92820,829	97187,696	2582,984	PN
359	92325,891	97477,087	2578,258	PN
553	92621,375	97533,927	2578,354	BORRIO
3771	92078,586	97850,928	2576,826	BRIO
3580	91961,469	97835,165	2583,588	PN
1971	92695,750	97732,630	2578,036	PN
3262	92266,785	97758,385	2577,094	BBCO
449	92707,864	97559,241	2579,576	PN
2548	92834,215	97332,862	2578,892	PBCO
1706	92713,316	97378,012	2578,431	BRIO
1092	92264,433	97673,790	2580,373	PN
1201	92527,398	97703,196	2580,174	PN
3784	91968,088	98026,981	2576,764	BRIO
1595	92863,935	97448,999	2581,893	PN
651	92658,584	97574,635	2577,890	LAMAGUA
1410	92671,963	97722,608	2578,100	PN
1219	92635,597	97683,287	2578,469	PN
2131	92868,075	96965,364	2580,137	BRIO
842	92987,076	97762,214	2581,054	SARD
1838	92788,538	97248,661	2581,309	PBCO
1118	92378,117	97635,224	2580,336	PN
91	92389,225	97554,367	2580,639	HB

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
1985	92731,444	97815,627	2578,261	BRIO
942	92641,792	97735,280	2581,546	CERPARED
1970	92689,623	97738,432	2578,186	PN
3957	92050,024	98160,098	2581,846	PN
2038	92886,500	97817,929	2580,970	PN
64	92336,423	97583,803	2581,634	HB
2557	92891,813	97337,154	2578,742	BBCO
587	92710,480	97703,161	2579,028	BORRIO
3853	91890,652	98158,699	2581,276	PN
3195	92154,510	97884,259	2579,150	BBCO
2123	92983,042	97027,751	2580,046	BRIO
1245	92638,120	97612,054	2578,620	PN
688	92875,686	97837,796	2579,899	BORBCO
2188	92868,971	97027,065	2578,961	PN
4168	92049,297	97912,455	2576,771	PN
3498	91962,428	98001,303	2576,901	PN
1067	92252,608	97536,464	2578,330	PN
4438	92867,432	97850,781	2578,468	BRIO
351	92272,138	97487,145	2578,423	PN
2395	92711,269	97439,961	2578,901	BL_RIO
1628	92789,396	97417,835	2583,742	PN
1341	92461,197	97482,964	2579,220	LAMAGUA
1648	92806,115	97370,742	2583,941	PN
3063	92146,049	97533,614	2582,337	PN
2886	93037,680	97067,340	2585,825	PN
1581	92874,002	97558,460	2580,869	PN
2235	92936,401	97143,199	2581,111	PN
4078	92043,213	98130,335	2576,977	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
2516	92920,894	97306,592	2578,862	PBCO
967	92300,483	97823,604	2580,352	PN
1889	92709,488	97270,550	2582,394	PN
2067	92769,725	97805,453	2578,959	PN
1336	92537,455	97457,076	2579,214	PN
2960	92251,002	97545,445	2577,953	PN
3247	92285,299	97755,437	2577,437	BBCO
3126	92264,582	97789,778	2580,517	BBCO
3759	91972,199	98092,681	2576,597	BRIO
3443	92872,892	97279,085	2579,025	BL_RIO
3976	92021,661	98111,731	2578,121	PN
1705	92728,150	97364,738	2578,427	BRIO
2242	92955,623	97083,153	2578,479	PN
3410	92103,211	97798,411	2577,231	BRIO
2742	92992,144	96861,037	2580,415	BRIO
1925	92780,844	97165,382	2581,494	PN
3540	91932,608	97952,588	2582,195	PN
510	92617,383	97471,373	2582,090	MALLA
2236	92957,291	97129,170	2578,385	PN
1442	92355,675	97475,655	2578,020	BRIO
724	92804,249	97874,090	2580,947	PN
1108	92347,722	97650,136	2580,285	PN
2074	92792,982	97885,490	2580,105	PN
1591	92710,987	97397,236	2578,939	BL_RIO
2074	93019,868	97147,051	2579,126	BL_RIO
3343	92150,060	97760,447	2578,485	BBCO
617	92661,807	97647,103	2579,438	PN
4156	92045,730	97941,367	2576,720	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
1802	92838,622	97247,220	2580,720	PN
2110	92908,504	97155,424	2579,637	BRIO
3482	91996,027	97947,158	2576,774	PN
1274	92631,916	97588,185	2578,348	PN
1744	92696,661	97359,173	2582,340	PN
3097	92178,510	97666,871	2581,237	PN
2421	92907,138	97014,076	2579,242	BL_RIO
466	92696,193	97463,122	2583,502	PN
2519	92906,142	97302,255	2579,128	PBCO
50	92319,419	97542,103	2580,227	HB
268	92299,952	97387,602	2580,196	CERRAM
4455	92245,785	97740,191	2577,565	PN
4211	92091,875	97853,788	2576,920	PN
1292	92607,102	97555,244	2578,647	PN
3878	91943,202	98127,550	2579,333	PN
4358	92255,045	97875,482	2580,441	PN
3387	92164,874	97830,079	2577,359	BRIO
596	92734,075	97715,176	2579,622	PN
1478	92739,738	97486,059	2578,707	BRIO
4020	92060,253	98005,369	2576,961	PN
1398	92497,272	97697,373	2578,040	LAMAGUA
2709	92746,179	97349,599	2578,971	BL_RIO
4426	92411,335	97532,226	2577,938	BRIO
1788	92853,279	97276,832	2580,881	PN
1400	92511,002	97704,667	2578,032	LAMAGUA
1843	92813,143	97235,153	2577,016	PBCO
3363	92122,050	97790,096	2577,862	PN
3713	91955,590	98152,094	2577,316	LAMAGUA

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
502	92677,578	97451,888	2582,286	MALLA
4319	92216,865	97911,019	2578,023	PN
4103	92050,222	97984,702	2577,851	PN
1865	92735,932	97308,647	2577,892	PBCO
1189	92480,132	97724,337	2580,864	PN
2717	92975,239	96885,959	2580,651	PN
3712	91966,207	98141,991	2575,984	LAMAGUA
2475	92904,056	97367,918	2583,409	PN
971	92322,169	97843,095	2580,280	PN
2103	92834,519	97211,468	2579,861	BRIO
2300	92888,982	97116,672	2578,560	PN
1573	92933,376	97582,360	2580,740	PN
3496	91962,020	97991,795	2578,726	PN
3213	92123,927	97953,696	2578,976	PN
89	92415,050	97510,567	2578,995	HB
1743	92754,941	97327,489	2579,304	PN
1886	92722,841	97292,889	2582,947	PN
1820	92786,514	97278,084	2578,828	PBCO
2389	92905,644	97360,654	2580,706	CERCA
2105	92735,292	97374,765	2578,958	BL_RIO
3937	91973,802	98173,759	2577,388	PN
3238	92217,342	97819,385	2576,712	PN
3235	92199,441	97829,363	2576,996	PN
3237	92746,981	97543,363	2578,819	BL_RIO
3948	91935,194	98166,657	2578,531	PN
2817	92967,709	96956,204	2581,358	PN
3384	92170,276	97831,555	2577,358	PN
624	92686,632	97629,544	2579,392	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
4235	92110,109	97837,196	2577,343	PN
3796	92027,349	98155,738	2576,551	BRIO
1331	92514,117	97433,166	2578,383	BRIO
2332	92828,376	96991,717	2583,155	CERRAM
3975	92002,625	98101,131	2576,696	PN
3461	92012,764	97876,174	2580,844	PN
2578	92901,842	97275,621	2579,959	PN
972	92314,402	97808,684	2580,764	PN
2753	93006,210	96851,040	2579,243	BRIO
35	92315,785	97523,062	2578,005	LAM
4436	92849,139	97869,322	2578,422	BRIO
1919	92807,466	97134,672	2581,390	PN
3416	92141,220	97759,308	2576,738	PN
3196	92155,296	97951,848	2579,343	PN
2568	92908,551	97303,728	2578,942	BBCO
2099	92753,485	97906,626	2580,162	CERRAM
2891	93053,654	97097,992	2583,807	PN
856	92941,688	97575,074	2581,064	CERRAM
610	92678,462	97646,778	2581,034	PN
4098	92061,658	97996,444	2577,632	PN
1490	92732,327	97457,392	2578,936	PN
1479	92731,634	97470,804	2578,730	BRIO
80	92371,267	97579,336	2580,839	HB
60	92390,233	97466,733	2580,392	HB
2608	92921,565	96779,452	2581,173	PN
3596	91895,300	97812,389	2585,218	PN
1777	92799,939	97277,412	2581,326	PN
3551	91949,916	97919,968	2582,865	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
1174	92397,960	97725,190	2581,563	PN
1206	92567,377	97660,572	2578,066	LAMAGUA
81	92415,931	97495,224	2579,565	HB
3215	92118,636	97959,595	2580,737	PN
2554	92871,337	97328,400	2579,168	BBCO
4289	92153,655	98004,004	2580,445	CERRAM
1213	92595,131	97640,838	2578,860	PN
3907	91976,081	98116,149	2578,012	PN
3419	92132,158	97747,262	2578,528	PN
3670	91834,204	97907,006	2583,880	CERCA
2415	92927,821	97261,465	2581,499	PN
963	92313,179	97850,128	2580,118	PARED
2431	92927,685	97355,290	2581,862	PN
3839	91914,158	98119,440	2580,326	PN
1048	92285,658	97587,941	2580,261	.
2444	92976,441	97160,701	2579,106	BL_RIO
1048	92699,501	97418,034	2578,920	BL_RIO
1243	92651,215	97593,726	2578,624	PN
3359	92146,048	97800,666	2577,040	PN
2521	92897,090	97299,171	2579,031	PBCO
419	92610,320	97479,596	2583,386	PN
1661	92799,701	97343,712	2580,708	CERCA
131	92556,053	97427,881	2582,464	BBCO
2494	92897,392	97186,359	2580,563	PN
2762	92936,283	96959,556	2579,277	BRIO
293	92255,251	97409,414	2579,800	PN
115	92562,716	97456,330	2578,059	BRIO
456	92714,292	97522,925	2581,988	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
286	92911,439	97167,515	2579,102	BL_RIO
3980	91990,150	98079,657	2576,873	PN
300	92344,890	97402,905	2580,595	PN
292	92237,942	97410,021	2579,626	PN
1618	92794,406	97434,934	2582,462	PN
52	92321,367	97553,682	2580,768	HB
691	92845,517	97868,249	2579,825	BORBCO
3114	92148,819	97722,080	2580,955	PN
1903	92801,093	97295,676	2579,014	BL_RIO
3568	91985,280	97912,182	2578,646	PN
2107	92838,086	97174,863	2579,555	BRIO
1392	92446,491	97653,250	2578,017	LAMAGUA
2284	92824,530	97065,049	2580,420	PN
87	92409,267	97507,726	2579,914	HB
3452	92034,990	97847,015	2580,534	PN
2957	92244,426	97619,555	2577,989	PN
679	92952,048	97697,629	2581,086	BORBCO
3892	91954,764	98059,287	2578,071	PN
869	92819,725	97431,189	2583,714	PN
759	92910,799	97666,163	2579,240	PBCO
1320	92496,050	97459,548	2577,984	LAMAGUA
1277	92641,694	97579,303	2579,182	PN
227	92521,257	97378,102	2581,123	PN
1289	92605,016	97560,688	2578,329	PN
1741	92752,328	97333,724	2579,084	PN
84	92381,173	97567,685	2580,626	HB
2798	92921,049	96990,324	2579,910	PN
2887	93042,937	97072,357	2586,501	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
3427	92115,128	97741,356	2578,835	PN
3326	92173,127	97737,715	2579,613	PN
861	92883,495	97490,584	2580,960	CERRAM
1574	92921,837	97573,088	2580,792	PN
154	92579,309	97446,716	2582,854	PN
31	92338,698	97484,997	2578,124	LAM
3626	91885,897	97855,035	2584,968	PN
2383	92843,976	97360,467	2580,711	CERCA
2961	92228,389	97544,143	2579,003	PN
2976	92208,464	97555,088	2577,832	BBCO
1846	92812,489	97218,757	2580,496	BBCO
2411	93007,892	97023,524	2579,226	BL_RIO
1407	92658,474	97741,595	2581,041	PN
2867	92999,131	96985,463	2583,219	PN
2895	93033,922	97164,828	2586,442	PN
901	93009,245	97700,438	2582,287	PN
433	92600,974	97499,865	2580,110	PN
1136	92450,534	97677,991	2580,273	PN
1800	92845,959	97271,592	2582,034	PN
3389	92165,449	97852,973	2577,275	BRIO
488	92671,101	97504,436	2583,781	PN
2749	92998,257	96784,159	2579,338	BRIO
1066	92242,294	97533,470	2580,909	PN
1908	92926,111	97160,712	2579,103	BL_RIO
2627	92869,779	96885,527	2582,547	PN
2627	92840,679	97195,931	2579,080	BL_RIO
785	92893,900	97799,757	2579,624	BBCO
3903	91967,646	98100,451	2578,509	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
1302	92573,626	97520,555	2579,144	PN
4143	92078,979	97970,731	2578,975	PN
3414	92123,395	97770,314	2576,465	PN
3224	92118,499	97920,326	2579,958	PN
1517	92766,144	97554,784	2578,999	PN
2906	92952,364	97200,339	2585,991	PN
252	92520,764	97364,917	2581,079	CERRAM
4317	92209,876	97929,275	2577,737	PN
543	92658,997	97354,576	2583,040	PN
2430	92816,170	97571,947	2578,798	BL_RIO
3443	92061,804	97815,278	2580,364	PN
8	92399,445	97515,452	2577,806	LAM
874	92791,069	97454,405	2580,344	PN
312	92218,394	97428,651	2580,102	PN
3844	91919,323	98133,690	2580,325	PN
2043	92848,304	97854,008	2581,286	PN
1710	92695,913	97413,811	2579,779	BRIO
2564	92898,385	97307,687	2578,875	BBCO
454	92710,849	97522,823	2583,772	PN
107	92359,818	97607,901	2578,210	BRIO
1636	92819,771	97400,670	2583,741	PN
3346	92152,797	97764,533	2577,512	PN
361	92334,652	97435,810	2580,563	PN
741	92815,719	97605,746	2579,021	PBCO
70	92345,876	97591,498	2582,067	HB
1394	92462,256	97668,808	2578,039	LAMAGUA
1238	92636,741	97661,697	2578,189	BRIO
1252	92604,341	97647,888	2578,847	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
238	92623,275	97348,522	2582,207	PN
201	92338,107	97457,199	2581,423	PN
2917	93051,631	97035,030	2584,887	CERRAM
2987	92192,496	97556,504	2578,235	PBCO
540	92649,140	97373,967	2581,894	PN
786	92860,385	97770,356	2578,393	LAMAGUA
3444	92091,675	97799,528	2577,400	PN
404	92631,173	97524,644	2583,480	PN
2804	92896,993	96975,133	2581,747	PN
828	92923,944	97832,260	2580,854	CERCA
4354	92242,232	97899,202	2580,363	PN
2679	92963,657	96850,418	2579,691	PN
2997	92200,340	97471,901	2577,940	PBCO
1942	92679,585	97269,093	2582,280	CERRAM
2114	92993,122	97150,019	2579,295	BRIO
3391	92142,674	97877,550	2577,099	BRIO
1345	92440,067	97489,680	2577,682	BRIO
213	92408,366	97404,384	2580,572	PN
335	92306,388	97546,419	2578,134	PN
400	92651,567	97529,671	2583,531	PN
1975	92702,265	97752,857	2578,434	PN
346	92310,121	97529,713	2578,559	PN
3165	92222,105	97838,571	2579,044	BBCO
1156	92384,232	97655,117	2579,401	PN
4008	92001,900	98017,496	2576,728	PN
2456	92859,036	97235,874	2579,854	BBARANCO
2473	92923,833	97369,750	2583,407	PN
231	92560,927	97368,800	2581,325	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
328	92245,970	97497,792	2577,772	PN
1591	92860,554	97463,525	2581,938	PN
2035	92843,657	97864,338	2579,765	PBCO
3906	91967,029	98112,452	2578,479	PN
134	92571,419	97455,050	2578,987	PBCO
3242	92201,860	97796,772	2577,235	PN
3592	91927,058	97815,552	2584,618	PN
3725	91956,210	98076,637	2579,272	PN
879	92818,130	97456,797	2581,062	PN
2756	93019,490	96923,792	2580,408	BRIO
4234	92110,439	97837,296	2577,648	PN
1298	92582,696	97533,859	2579,148	LAMAGUA
211	92392,453	97407,352	2580,634	PN
3140	92220,409	97741,511	2577,649	PBCO
4380	92083,780	97963,912	2577,226	LAMAGUA
2080	92784,496	97879,097	2581,558	PN
694	92729,439	97552,036	2580,276	PN
4442	93011,429	96923,101	2579,071	BRIO
2568	92846,862	97215,088	2579,071	BL_RIO
1929	92773,120	97187,904	2581,753	PN
696	92740,185	97568,311	2579,974	PN
3179	92180,536	97871,544	2577,257	PBCO
3766	92052,960	98150,938	2580,728	CERRAM
2724	92951,643	96906,308	2580,248	PN
4004	91989,010	98014,224	2577,574	PN
3099	92155,671	97665,599	2581,227	PN
1592	92861,620	97500,361	2580,554	PN
4208	92119,033	97872,427	2577,355	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
4416	92984,764	96922,610	2579,295	BRIO
2550	92832,588	97328,169	2579,841	BBCO
2154	92893,271	96922,415	2580,983	PN
3301	92174,233	97797,451	2578,111	PN
2185	92878,755	97014,472	2579,646	PN
2743	92847,469	97170,004	2579,095	BL_RIO
1088	92264,143	97662,261	2579,832	PN
3395	92122,628	97809,644	2576,987	BRIO
3718	91946,314	98111,250	2580,052	PN
564	92841,105	97583,354	2578,775	BORRIO
3864	91871,024	98215,016	2579,992	PN
4155	92051,681	97946,313	2576,823	PN
615	92659,528	97647,823	2578,259	PN
455	92721,455	97520,939	2581,914	PN
535	93020,164	97070,465	2579,183	BL_RIO
2769	92883,398	96969,190	2579,556	BRIO
120	92459,629	97433,052	2582,520	BBCO
3497	91963,390	97994,797	2577,852	PN
3349	92143,167	97765,049	2576,495	PN
1115	92380,584	97651,608	2579,039	PN
705	92875,585	97639,938	2579,947	PN
520	92550,516	97393,821	2581,676	PN
4134	92029,344	97961,667	2578,487	PN
598	92716,419	97700,476	2579,217	PN
2366	92732,084	97510,459	2578,847	BL_RIO
1114	92368,358	97653,422	2579,049	PN
1750	92711,614	97358,109	2580,861	PN
3035	92167,388	97503,870	2582,060	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
1612	92819,366	97454,744	2581,158	PN
2324	92862,887	97170,954	2579,097	BL_RIO
3756	91962,385	98064,038	2576,730	BRIO
3699	91972,296	98148,039	2577,662	PN
2252	92873,710	97150,049	2580,432	PN
2802	92907,509	96977,493	2580,012	PN
2216	92996,234	97075,308	2579,920	PN
1995	92708,042	97844,118	2580,719	CERRAM
3574	91978,720	97869,211	2582,534	PN
113	92541,818	97431,497	2578,458	BRIO
194	92386,244	97450,559	2581,796	PN
261	92394,906	97399,061	2580,502	CERRAM
1627	92783,562	97387,916	2580,274	PN
477	92680,388	97435,825	2582,231	PN
1550	92945,504	97643,994	2579,145	PN
2699	92968,163	96795,741	2581,008	PN
2497	92837,548	97345,237	2578,246	PBCO
4382	92131,760	97988,722	2577,492	BRIO
353	92273,665	97483,665	2578,282	PN
4002	91994,569	98021,470	2576,542	PN
4118	92014,689	97962,670	2577,126	PN
3093	92179,148	97651,496	2581,852	PN
41	92308,460	97511,331	2579,029	HB
2731	92925,606	96918,521	2579,570	PN
2223	93000,613	97101,365	2580,885	PN
426	92647,160	97504,975	2583,695	PN
4415	93002,830	96911,642	2579,071	BRIO
3181	92170,775	97886,178	2577,481	BBCO

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
1448	92279,300	97470,923	2582,360	PN
1368	92425,850	97573,247	2578,145	LAMAGUA
1807	92834,578	97270,082	2578,078	PBCO
2493	92888,048	97187,652	2580,237	PN
1312	92547,188	97482,918	2579,016	LAMAGUA
1767	92816,197	97283,574	2580,155	PN
950	92530,698	97710,331	2578,756	PARED
192	92399,079	97452,419	2584,062	PN
1090	92259,036	97663,496	2580,155	PN
1468	92822,711	97562,101	2578,668	BRIO
2213	93002,670	97065,410	2580,734	PN
3167	92210,961	97848,519	2578,804	BBCO
391	92674,175	97546,506	2584,866	PN
4356	92250,346	97885,273	2580,396	PN
1990	92718,067	97828,496	2578,398	BRIO
2969	92225,602	97543,547	2578,260	PN
2800	92906,669	96984,707	2580,609	PN
39	92304,000	97498,883	2579,064	HB
2525	92871,906	97318,877	2578,783	PBCO
1327	92481,465	97459,970	2578,451	PN
1926	92864,499	97252,575	2579,044	BL_RIO
4063	92068,768	98050,872	2580,199	PN
4102	92050,093	97993,856	2578,051	PN
3117	92165,571	97699,032	2581,200	PN
3279	92177,989	97888,566	2577,529	BBCO
314	92211,133	97439,950	2580,169	PN
1797	93011,590	97069,498	2579,183	BL_RIO
2401	92942,497	97257,588	2585,758	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
612	92679,146	97647,493	2579,852	PN
2968	92218,805	97555,595	2578,584	PN
3537	92118,487	97713,854	2581,175	CERCA
3124	92260,194	97788,639	2580,320	BBCO
3388	92168,858	97839,855	2577,400	BRIO
1962	92699,806	97757,291	2581,352	PN
3693	92027,661	98172,138	2582,639	PTE
4116	92018,536	97971,297	2577,589	PN
1716	92725,047	97487,157	2578,793	BRIO
2529	92885,825	97323,396	2579,158	PBCO
3251	92291,550	97805,547	2577,350	BBCO
3466	92017,035	97898,109	2578,646	PN
2979	92279,791	97499,928	2577,643	BBCO
881	92810,980	97473,483	2580,646	CERCA
629	92687,706	97610,401	2579,560	PN
3607	91867,566	97878,449	2584,789	PN
4036	92031,338	98108,037	2575,784	PN
2559	92904,930	97327,186	2578,725	BBCO
3027	92189,212	97546,269	2581,951	BBCO
1571	92943,397	97591,063	2581,099	PN
2835	93028,974	96924,917	2585,577	PN
3884	91959,201	98106,614	2576,855	PN
1751	92719,522	97360,542	2580,715	PN
3824	91905,938	98115,128	2580,777	CERCA
2788	92790,445	97566,722	2578,803	BL_RIO
1584	92879,402	97511,177	2580,739	PN
2373	92876,036	97273,113	2578,249	LANAGUA
1686	92839,027	97233,512	2580,680	BRIO

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
2665	92937,311	96873,337	2581,292	PN
2909	92949,304	97243,547	2584,989	CERRAM
771	92925,066	97795,357	2580,517	PBCO
557	92794,454	97578,754	2580,147	BORRIO
2814	92923,911	96979,382	2580,148	PN
327	92234,155	97504,018	2577,861	PN
4181	92063,178	97902,760	2577,200	PN
2022	92884,925	97770,865	2581,023	PN
782	92824,510	97879,752	2580,553	PBCO
1940	92698,631	97247,879	2581,840	CERRAM
2003	92689,822	97757,648	2581,216	CERRAM
563	92657,505	97558,960	2577,516	BORRIO
1568	92960,241	97607,373	2581,438	PN
2980	92271,067	97494,922	2577,724	BBCO
3990	91992,379	98060,753	2576,885	PN
310	92231,658	97426,759	2580,108	PN
3986	92002,531	98094,397	2577,763	PN
2538	92889,930	97335,113	2578,314	PBCO
675	92923,177	97659,936	2579,746	BORBCO
1789	92827,862	97276,709	2580,424	PN
591	92744,447	97721,722	2579,892	PN
3576	92002,624	97862,257	2581,829	PN
1784	92822,624	97270,182	2580,313	PN
4139	92040,489	97968,925	2576,889	PN
1303	92569,668	97521,547	2577,877	LAMAGUA
2631	92857,515	96912,189	2582,450	PN
1161	92356,155	97674,323	2580,352	PN
297	92307,001	97404,529	2580,364	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
4353	92235,645	97911,089	2580,505	PN
3660	91895,953	97803,323	2584,882	CERCA
15	92391,693	97471,224	2577,973	LAM
4302	92154,251	97997,801	2580,417	PN
1503	92755,157	97532,089	2579,697	PN
910	92967,479	97794,204	2581,886	PN
3103	92142,909	97686,318	2581,126	CERCA
2479	92852,132	97368,014	2582,880	PN
1734	92666,407	97354,264	2583,457	PN
1229	92665,066	97719,773	2578,553	PN
2214	92971,931	97076,571	2578,205	PN
1102	92338,947	97648,498	2580,400	PN
2245	92908,469	97149,795	2580,786	PN
4083	92069,458	98144,532	2579,632	CERRAM
2264	92818,403	97139,498	2581,002	PN
1928	92768,016	97214,875	2581,044	PN
1484	92727,250	97416,118	2579,921	PN
1811	92825,209	97213,174	2580,425	PBCO
1648	92788,767	97294,575	2579,014	BL_RIO
1811	92852,817	97244,382	2579,053	BL_RIO
1910	92805,195	97186,283	2580,840	PN
1493	92747,923	97464,131	2579,700	PN
3143	92227,349	97779,682	2577,491	PBCO
1133	92453,448	97673,895	2580,278	PN
4256	92121,554	97846,679	2578,939	PN
3318	92182,249	97734,634	2578,890	PN
3364	92119,174	97787,066	2576,161	PN
777	92917,616	97757,150	2578,812	PBCO

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
3265	92277,351	97779,809	2576,966	BBCO
2158	92882,848	96941,429	2581,090	PN
3938	91974,961	98166,023	2577,237	PN
3810	91859,082	98223,570	2583,626	CERCA
862	92881,323	97474,728	2581,093	CERRAM
2357	92812,596	97085,835	2582,294	CERCA
3077	92163,645	97558,036	2582,292	PN
2567	92903,296	97301,083	2579,144	BBCO
416	92600,350	97489,351	2584,384	PN
1968	92676,222	97741,979	2578,622	PN
4138	92072,829	97967,654	2578,659	PN
20	92375,731	97473,285	2577,832	LAM
2079	92762,999	97343,689	2578,979	BL_RIO
2928	92970,560	97052,618	2579,118	PN
2832	92937,842	97003,053	2580,237	PN
1196	92506,178	97707,059	2580,147	PN
725	92721,449	97559,849	2578,990	PBCO
40	92301,011	97501,523	2579,229	HB
2238	92960,189	97114,729	2578,201	PN
3995	91986,968	98042,505	2576,669	PN
3117	92987,435	97161,896	2579,108	BL_RIO
3566	91957,245	97919,818	2579,191	PN
2148	92932,220	96922,315	2580,177	PN
1145	92423,967	97673,587	2580,284	PN
1190	92468,432	97704,476	2581,150	PN
2528	92878,276	97322,375	2578,874	PBCO
516	92574,799	97405,722	2581,908	MALLA
1106	92359,419	97637,025	2578,120	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
3163	92235,743	97830,556	2577,606	PBCO
896	92962,190	97632,053	2581,377	CERCA
2485	92907,961	97309,638	2578,689	PN
1199	92512,527	97704,654	2577,950	LAMAGUA
1498	92750,770	97502,193	2579,536	PN
3942	91947,910	98187,280	2577,344	PN
3375	92146,994	97814,950	2580,177	PN
3659	92833,523	97198,186	2579,080	BL_RIO
2172	92849,082	96965,281	2581,809	PN
2172	92964,167	97018,362	2579,233	BL_RIO
1899	92745,251	97265,249	2582,837	PN
1543	92904,908	97608,489	2579,291	PN
3893	91978,871	98114,042	2577,365	PN
2086	92768,219	97863,157	2580,892	PN
2514	92902,940	97293,501	2578,682	PBCO
1485	92729,646	97425,872	2579,648	PN
1257	92593,044	97632,254	2578,267	PN
2471	92943,050	97376,904	2583,061	PN
1921	92798,080	97146,307	2581,057	PN
2196	92730,174	97497,958	2578,857	BL_RIO
256	92463,763	97387,026	2580,892	CERRAM
794	92857,189	97831,832	2578,401	LAMAGUA
4454	92197,616	97598,603	2577,537	PN
3190	92163,897	97871,884	2578,122	PN
2049	92875,362	97839,462	2579,686	BRIO
3506	91934,305	97990,508	2581,159	PN
3378	92175,589	97816,671	2578,408	PN
530	92599,262	97378,528	2581,547	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
1439	92391,908	97471,505	2577,697	BRIO
2618	92881,802	96845,861	2583,205	PN
1264	92545,943	97611,709	2577,857	LAMAGUA
1170	92407,999	97689,731	2581,685	PN
2222	92994,096	97100,991	2579,693	PN
2047	92857,655	97857,146	2579,396	BRIO
3080	92154,571	97587,498	2581,983	PN
3500	91945,679	98006,231	2578,472	PN
3880	91940,097	98115,989	2580,085	PN
3690	92975,731	97170,495	2579,106	BL_RIO
3533	92080,333	97754,026	2581,209	CERCA
4025	92073,975	98022,706	2580,116	PN
888	92867,731	97511,420	2580,725	CERCA
2033	92934,008	97719,576	2580,200	BBCO
2009	92814,943	97871,253	2580,759	BBCO
4363	92282,053	97832,442	2579,746	PN
2344	92848,151	96961,131	2582,941	CERCA
3204	92142,912	97958,776	2579,263	BBCO
718	92866,142	97834,367	2581,241	PN
2106	92831,922	97183,537	2579,753	BRIO
1166	92355,713	97702,322	2580,531	PN
1636	92759,685	97559,635	2578,804	BL_RIO
2432	92916,996	97354,371	2580,208	PN
4243	92148,588	97845,093	2576,751	BRIO
3249	92265,175	97791,649	2581,375	BBCO
4077	92048,083	98118,453	2577,962	PN
4345	92241,892	97901,114	2580,509	PN
3317	92177,482	97716,329	2578,884	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
349	92299,371	97503,902	2577,970	PN
2306	92897,254	97064,701	2578,477	PN
551	92609,767	97524,138	2578,416	BORRIO
185	92445,805	97429,262	2581,825	PN
3353	92132,348	97772,183	2576,471	PN
3302	92169,465	97803,423	2578,191	PN
3056	92144,722	97499,449	2582,261	PN
3631	91915,139	97902,092	2584,505	PN
1699	92766,247	97301,095	2579,396	BRIO
2665	92908,210	96962,309	2579,274	BL_RIO
3430	92099,593	97754,512	2579,364	PN
1449	92282,255	97476,110	2579,210	PBCO
3535	92099,865	97733,434	2581,051	CERCA
2615	92919,903	96808,490	2580,938	PN
3051	92116,791	97511,518	2582,323	PN
2696	92959,313	96808,925	2579,958	PN
3071	92129,776	97579,997	2581,961	CERCA
301	92357,974	97403,175	2580,651	PN
3028	92178,612	97526,316	2582,227	PN
1561	92960,258	97645,388	2581,676	PN
2651	92928,691	96912,589	2579,492	PN
486	92686,762	97484,462	2583,626	PN
3740	91999,174	97824,211	2582,225	TALTA
2630	92871,444	96917,471	2581,897	PN
3185	92952,300	97170,853	2579,104	BL_RIO
1276	92639,920	97580,809	2579,443	PN
4268	92092,616	97937,447	2577,210	LAMAGUA
1967	92671,805	97725,875	2578,167	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
1306	92562,258	97501,137	2578,478	PN
698	92770,699	97583,793	2579,812	PN
3243	92226,160	97792,698	2576,941	PN
384	92293,873	97464,835	2580,422	PN
2260	92828,827	97177,028	2582,201	PN
807	92758,733	97734,339	2578,503	LAMAGUA
3462	92016,457	97877,182	2580,599	PN
298	92318,587	97403,258	2580,407	PN
3930	91982,283	98176,401	2578,421	PN
4123	92025,755	97946,613	2577,158	PN
4320	92016,256	97984,395	2579,661	DEL9
2915	93064,297	97055,192	2584,100	CERRAM
1790	92827,544	97280,155	2581,531	PN
2353	93022,774	97045,136	2579,202	BL_RIO
49	92339,455	97477,553	2581,448	HB
2197	92896,448	97055,361	2578,439	PN
3598	91883,563	97813,486	2585,272	PN
3999	91980,074	98024,510	2578,057	PN
3954	91954,362	98168,250	2578,037	PN
2720	92955,351	96894,804	2579,722	PN
1093	92264,433	97673,788	2580,373	PN
2407	92960,559	97318,611	2586,532	PN
2959	92245,503	97740,586	2577,565	PN
1586	92868,040	97497,930	2581,144	PN
2899	93006,970	97177,428	2586,256	PN
4094	92083,065	97972,626	2578,422	PN
3007	92189,579	97447,391	2581,585	BBCO
1742	92691,738	97347,645	2583,002	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
882	92822,770	97469,664	2580,468	CERCA
3811	91863,606	98211,601	2583,583	CERCA
1100	92324,578	97656,244	2580,230	PN
2265	92814,734	97133,096	2581,735	PN
1508	92756,535	97459,876	2578,573	LAMAGUA
3418	92140,481	97756,124	2577,724	PN
3846	91917,003	98143,902	2580,686	PN
1687	92846,407	97243,539	2580,465	BRIO
407	92625,265	97508,125	2584,303	PN
2397	92934,639	97224,839	2581,301	PN
2064	92765,763	97781,292	2577,804	LAMAGUA
3354	92155,088	97799,156	2577,179	PN
4179	92071,920	97925,441	2577,232	PN
2959	92200,620	97610,951	2577,540	PN
560	92819,214	97575,096	2578,680	BORRIO
978	92318,251	97789,069	2580,646	PN
2330	92825,043	97025,871	2582,991	CERRAM
342	92321,554	97573,661	2578,811	PN
1378	92402,076	97605,690	2578,021	PN
1200	92526,114	97699,823	2578,012	LAMAGUA
3299	92193,243	97779,562	2578,248	PN
4261	92115,078	97836,470	2577,832	PN
368	92233,003	97472,361	2580,687	PN
2436	92866,474	97358,639	2580,640	PN
2959	92206,164	97657,096	2577,548	PN
3635	91863,688	97888,813	2584,740	PN
3983	92014,004	98090,685	2577,489	PN
1512	92769,478	97535,538	2578,587	LAMAGUA

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
4050	92038,938	98074,380	2576,395	PN
3792	91993,938	98101,167	2576,581	BRIO
2073	92793,925	97884,016	2581,157	PN
2933	92862,531	97588,191	2578,780	BL_RIO
838	92955,324	97830,236	2578,646	SARD
2687	92949,706	96829,644	2580,477	PN
3270	92254,940	97824,065	2577,719	BBCO
3008	92187,067	97650,190	2581,961	PN
2404	92960,239	97281,891	2586,327	PN
3645	91939,545	97922,551	2583,359	PN
2619	92910,541	96823,545	2582,543	PN
3790	91978,219	98069,188	2576,655	BRIO
1852	92785,514	97244,136	2581,085	PN
1249	92624,786	97629,450	2579,328	PN
4306	92153,764	97994,264	2578,286	PN
706	92894,977	97647,838	2579,734	PN
1444	92371,066	97464,226	2582,110	PN
2562	92905,178	97310,481	2578,829	BBCO
2805	92894,481	96971,367	2582,123	PN
3435	92074,650	97787,232	2581,042	PN
3120	92767,367	97570,418	2578,802	BL_RIO
1129	92416,669	97645,051	2579,502	PN
1329	92488,809	97440,524	2578,271	BRIO
2418	92950,595	97297,440	2579,758	PN
1347	92435,628	97506,571	2578,439	PN
2287	92843,590	97071,268	2579,651	PN
450	92717,670	97556,376	2579,882	PN
537	92660,369	97414,703	2581,975	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
2526	92868,864	97325,969	2578,913	PBCO
2603	92929,331	96762,838	2583,109	SARD
3203	92144,670	97894,870	2579,603	BBCO
512	92603,955	97460,552	2582,073	MALLA
1580	92873,674	97526,236	2581,969	PN
2066	92771,161	97806,198	2578,002	LAMAGUA
1141	92460,339	97689,052	2581,513	PN
1054	92282,190	97529,057	2577,426	BRIO
3814	91872,145	98189,401	2583,912	CERCA
3578	91997,658	97847,257	2581,982	PN
3233	92191,093	97837,594	2577,029	PN
317	92216,705	97454,625	2582,223	PN
3590	91941,383	97817,112	2584,337	PN
3820	91889,440	98142,732	2583,822	CERCA
4067	92054,071	98073,711	2577,144	PN
2659	92918,402	96874,683	2582,164	PN
2459	92918,174	97247,848	2579,434	BBARANCO
1359	92418,294	97545,915	2577,846	BRIO
3582	91965,293	97827,155	2583,100	PN
2029	92923,993	97756,523	2580,965	PN
4010	92009,538	98015,425	2576,674	PN
1040	92279,763	97630,048	2579,934	.
2783	92966,789	97008,942	2579,974	PN
337	92314,976	97580,540	2578,347	PN
497	92695,208	97490,812	2583,622	PN
2174	92850,388	96974,138	2581,898	PN
3382	92177,368	97825,579	2577,612	PN
757	92891,769	97660,721	2579,259	PBCO

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
3241	92231,518	97805,884	2576,864	PN
1452	92977,487	97728,400	2578,681	BRIO
2734	92931,785	96932,450	2581,599	PN
1065	92267,384	97539,726	2577,120	PN
4280	92102,810	98000,998	2579,373	PN
1344	92449,514	97478,837	2578,033	BRIO
4233	92110,855	97836,051	2578,343	PN
1383	92349,748	97632,352	2578,302	BRIO
3875	91930,067	98137,047	2580,197	PN
2866	93025,845	97004,364	2584,606	PN
392	92676,183	97541,587	2583,074	PN
2959	92211,474	97714,638	2577,558	PN
378	92267,077	97468,768	2580,225	PN
4335	92210,419	97954,082	2580,554	PN
217	92438,684	97398,491	2580,708	PN
2675	92964,587	96863,848	2580,130	PN
3575	91969,585	97859,629	2582,845	PN
2563	92900,492	97308,367	2578,883	BBCO
1062	92271,748	97527,656	2580,621	PN
2168	92854,292	96952,987	2580,859	PN
1613	92769,246	97412,774	2580,257	PN
2469	92897,667	97251,679	2579,296	PN
408	92681,377	97545,410	2583,336	PN
1726	92675,286	97382,084	2583,451	PN
3184	92176,195	97885,099	2577,646	PN
526	92590,322	97396,381	2581,547	PN
1284	92636,072	97575,367	2578,789	PN
3129	92242,527	97756,334	2579,710	BBCO

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
574	92937,900	97667,468	2578,644	BORRIO
1930	92761,158	97200,542	2581,882	PN
2340	92846,612	96922,826	2584,369	CERCA
2918	93047,784	97021,125	2584,788	CERRAM
2629	93018,409	97081,575	2579,173	BL_RIO
2962	92219,055	97558,261	2578,850	PN
4028	92057,585	98018,658	2576,827	PN
2413	92928,093	97236,676	2580,671	PN
3043	92147,703	97477,928	2581,666	CERCA
163	92550,259	97419,267	2582,465	PN
1770	92823,404	97284,999	2580,465	PN
1421	92781,514	97438,467	2580,703	PN
3715	91957,496	98134,715	2576,868	LAMAGUA
2421	92927,602	97328,519	2578,794	PN
2945	93008,611	97027,393	2578,785	BRIO
4441	93002,128	96928,452	2579,295	BRIO
4461	92221,578	97667,914	2577,551	PN
599	92719,840	97695,565	2579,301	PN
2530	92741,491	97509,426	2578,847	BL_RIO
1873	92699,279	97347,717	2577,418	PBCO
2785	92996,024	96991,284	2580,090	PN
877	92824,821	97450,101	2582,075	PN
2614	92892,266	96820,386	2582,369	PN
324	92214,889	97526,147	2577,830	PN
559	92805,319	97574,758	2578,821	BORRIO
3742	92006,573	97829,659	2582,226	TALTA
3972	92023,257	98125,314	2577,317	PN
594	92734,926	97714,608	2579,876	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
249	92560,214	97356,115	2581,431	CERRAM
1465	92858,300	97578,954	2578,525	BRIO
3000	92198,841	97645,690	2581,900	BBCO
2673	92956,937	96871,407	2580,418	PN
4034	92027,729	98103,210	2576,158	PN
1050	92287,750	97587,524	2579,082	PN
436	92625,757	97526,328	2580,301	PN
2682	92958,148	96839,325	2579,691	PN
2776	92989,015	97002,921	2579,966	PN
3629	91854,193	97878,827	2584,717	PN
993	92269,064	97714,648	2580,340	PN
1351	92446,874	97509,343	2578,985	PN
4057	92057,387	98040,956	2576,966	PN
3111	92128,595	97721,968	2580,513	PN
3584	92770,392	97318,988	2578,997	BL_RIO
4012	92020,864	98003,075	2576,830	PN
345	92310,211	97533,986	2578,399	PN
183	92458,480	97424,981	2582,121	PN
1409	92665,653	97731,310	2578,551	PN
2647	92915,148	96909,654	2580,752	PN
852	92972,622	97609,346	2581,504	CERRAM
1750	92863,757	97603,464	2578,772	BL_RIO
519	92553,050	97407,716	2581,828	PN
673	92893,610	97641,830	2579,509	BORBCO
3778	92075,566	98043,017	2580,451	CERRAM
2283	92817,159	97100,939	2581,262	PN
1074	92252,112	97579,904	2580,328	PN
1350	92448,943	97496,597	2578,397	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
2221	92999,992	97096,841	2580,893	PN
987	92290,293	97752,164	2580,301	PN
1212	92594,001	97645,117	2580,302	PN
4070	92058,200	98102,490	2580,133	PN
4087	92142,198	98006,004	2580,579	DEL8
103	92388,562	97585,175	2578,262	BRIO
3669	91834,203	97907,006	2583,880	CERCA
1335	92539,003	97454,054	2578,291	PN
3261	92255,912	97747,701	2577,567	BBCO
3001	92202,567	97656,062	2580,035	BBCO
4443	92919,759	96947,693	2579,443	BRIO
4433	92656,489	97608,304	2577,520	BORRIO
3067	92132,381	97549,865	2582,342	PN
1163	92335,192	97682,138	2580,117	PN
3664	91864,811	97838,453	2584,905	CERCA
1799	92845,493	97256,944	2581,203	PN
3147	92259,232	97807,601	2580,307	BBCO
2473	92759,019	97328,632	2578,988	BL_RIO
4125	92033,352	97949,630	2577,683	PN
2138	92931,739	96943,452	2579,920	BRIO
2470	92953,087	97380,338	2583,128	PN
3328	92153,658	97739,309	2577,477	PBCO
370	92239,630	97471,486	2581,452	PN
1849	92837,953	97307,532	2579,008	BL_RIO
569	92888,913	97635,756	2578,436	BORRIO
620	92684,449	97629,746	2579,816	PN
1086	92278,823	97658,298	2579,612	PN
3305	92159,283	97816,331	2578,690	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
536	92645,496	97403,790	2581,981	PN
1087	92269,857	97660,536	2579,661	PN
703	92846,421	97614,883	2581,195	PN
299	92333,798	97402,913	2580,364	PN
3228	92159,313	97865,188	2577,134	PBCO
1764	92871,936	97612,611	2578,765	BL_RIO
3833	91923,179	98075,024	2580,712	PN
3798	91996,246	98184,413	2582,617	PTE
1207	92574,972	97652,419	2577,996	PN
752	92924,820	97659,904	2579,053	PBCO
4248	92114,334	97878,889	2577,158	BRIO
832	92865,444	97896,825	2580,160	CERCA
3721	91943,489	98094,327	2580,853	PN
3142	92240,644	97764,691	2577,491	PBCO
606	92696,570	97683,891	2579,798	PN
255	92476,640	97382,032	2580,996	CERRAM
3499	91957,431	98004,583	2577,543	PN
3656	91954,644	97807,331	2582,912	CERCA
3648	91891,303	97936,366	2583,529	PN
3463	92029,152	97889,746	2579,722	PN
1085	92310,363	97622,237	2577,843	PN
3929	91983,358	98170,105	2577,480	PN
1708	92701,062	97397,932	2578,655	BRIO
1772	92830,085	97286,671	2580,813	PN
2297	92889,950	97065,230	2578,832	PN
3889	91962,985	98078,894	2577,273	PN
4284	92123,532	98003,298	2579,537	PN
3505	91934,305	97990,508	2581,159	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
550	92749,778	97563,969	2578,550	BORRIO
2218	92990,309	97080,633	2579,441	PN
1280	92645,186	97590,945	2579,955	PN
548	92740,790	97554,290	2578,763	BORRIO
4270	92093,816	97959,106	2577,226	LAMAGUA
945	92606,468	97669,950	2579,883	PARED
1099	92318,935	97648,258	2580,125	PN
2130	92868,191	96975,797	2580,049	BRIO
931	92660,286	97585,085	2578,868	BBCO
3183	92169,423	97896,468	2577,609	BBCO
4377	92088,130	97918,909	2577,208	PN
1340	92464,381	97483,344	2579,232	LAMAGUA
1411	92672,883	97714,980	2578,148	PN
928	92640,843	97562,323	2579,075	BBCO
3894	91950,218	98048,078	2578,754	PN
3908	91980,149	98121,545	2578,215	PN
3830	91929,309	98050,532	2580,650	PN
2285	92832,354	97066,808	2580,163	PN
1847	92811,638	97209,849	2580,640	PN
480	92691,997	97411,137	2582,342	PN
1164	93024,188	97034,724	2579,212	BL_RIO
273	92229,527	97378,207	2580,263	CERRAM
893	92895,404	97596,743	2580,446	CERCA
2982	92208,711	97527,278	2577,762	BBCO
738	92804,124	97577,085	2579,652	BBCO
2367	92810,546	97307,020	2578,215	LANAGUA
4352	92228,624	97922,568	2580,543	PN
3585	91968,279	97817,255	2582,594	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
2109	92874,381	97156,090	2579,627	BRIO
2847	92845,714	97232,131	2579,062	BL_RIO
1608	92780,909	97448,240	2580,263	PN
3684	91925,652	98021,822	2581,034	CERCA
580	92961,100	97735,966	2578,499	BORRIO
2369	92839,557	97308,726	2578,243	LANAGUA
3038	92175,830	97474,269	2581,688	PN
2900	93007,028	97181,103	2586,435	PN
1396	92475,901	97682,979	2578,104	LAMAGUA
3088	92145,198	97620,570	2581,526	PN
3269	92268,722	97817,972	2577,385	BBCO
951	92510,687	97718,260	2578,934	PARED
1858	92740,524	97328,207	2578,634	PBCO
1534	92856,584	97566,558	2580,045	PN
1462	92883,931	97608,298	2578,998	BRIO
2170	92850,775	96963,638	2580,754	PN
1176	92382,296	97741,971	2581,167	PN
2727	92937,236	96914,112	2579,530	PN
2195	92892,391	97048,498	2578,679	PN
955	92456,944	97740,641	2581,181	PARED
621	92666,333	97635,758	2579,158	PN
3293	92254,679	97850,849	2578,564	PN
1053	92287,435	97543,629	2577,314	BRIO
2434	92885,860	97356,381	2580,213	PN
980	92308,870	97779,644	2580,846	PN
3054	92141,728	97523,073	2582,312	PN
457	92718,096	97501,909	2582,046	PN
430	92639,188	97502,264	2583,344	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
179	92483,641	97415,131	2582,675	PN
286	92222,870	97384,707	2580,242	ZODURA
1876	92668,155	97323,460	2580,424	PBCO
1470	92795,321	97562,473	2578,902	BRIO
657	92736,299	97555,036	2579,938	BORBCO
3722	91950,850	98094,620	2580,004	PN
1619	92789,016	97431,586	2581,371	PN
565	92668,096	97567,295	2577,625	BORRIO
438	92648,247	97544,779	2580,676	PN
4239	92110,840	97849,879	2577,457	PN
2339	92705,149	97442,152	2578,901	BL_RIO
1587	92877,921	97499,701	2581,164	PN
3280	92172,936	97898,738	2577,269	BBCO
2738	93004,967	96905,163	2580,812	BRIO
3606	91860,499	97863,624	2584,813	PN
2127	92899,521	97014,359	2580,094	BRIO
830	92889,050	97872,305	2580,646	CERCA
4435	92837,609	97882,626	2578,096	BRIO
4337	92217,546	97942,009	2580,516	PN
1023	92336,709	97699,851	2580,442	PN
1912	92816,906	97174,453	2580,762	PN
3323	92164,600	97725,212	2577,489	PN
1565	92980,302	97635,794	2581,941	PN
333	92296,166	97515,126	2577,407	PN
1142	92445,426	97691,134	2581,633	PN
1695	92812,333	97294,931	2578,732	BRIO
1401	92587,338	97581,856	2579,152	PN
3272	92234,388	97838,689	2577,290	BBCO

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
773	92927,300	97743,467	2578,432	PBCO
279	92250,920	97396,124	2580,286	ZODURA
1643	92863,021	97369,889	2583,073	PN
4242	92143,744	97839,335	2576,781	BRIO
3935	91992,081	98180,490	2577,437	PALETA
357	92316,674	97479,848	2578,450	PN
4282	92112,873	98001,651	2579,248	PN
2320	92803,679	97564,843	2578,800	BL_RIO
4294	92094,051	98010,305	2580,491	CERRAM
4294	92845,863	97569,465	2578,794	BL_RIO
975	92337,911	97811,135	2580,371	PN
1266	92524,608	97615,367	2577,889	LAMAGUA
4262	92114,045	97840,417	2577,424	PN
2690	92954,212	96778,095	2580,453	PN
4434	92661,325	97599,906	2577,638	BORRIO
2258	92837,539	97156,460	2580,298	PN
468	92689,448	97454,744	2583,686	PN
3447	92072,516	97815,951	2578,087	PN
4333	92203,407	97963,739	2580,567	PN
3953	91955,076	98165,419	2577,432	PN
482	92685,293	97395,986	2582,486	PN
2218	92936,547	97019,183	2579,232	BL_RIO
4192	92070,362	97895,064	2578,211	PN
2483	92894,122	97320,334	2579,884	PN
3528	92021,625	97808,985	2581,343	CERCA
579	92964,807	97719,765	2578,364	BORRIO
2566	92898,022	97298,971	2578,650	BBCO
814	92696,847	97673,960	2578,543	LAMAGUA

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
4387	92986,086	96782,321	2579,338	BRIO
1957	92817,006	97121,493	2582,293	CERRAM
2547	92839,642	97331,709	2578,974	PBCO
246	92608,681	97343,202	2581,597	CERRAM
3609	91882,213	97875,390	2584,731	PN
1747	92761,025	97307,287	2578,900	PN
3155	92244,063	97819,995	2579,070	BBCO
4231	92112,029	97833,577	2577,824	PN
1892	92735,599	97258,800	2582,445	PN
1447	92300,415	97469,435	2581,493	PN
1670	92919,323	96950,054	2579,274	BL_RIO
1150	92400,269	97669,583	2580,838	PN
2515	92913,640	97295,213	2578,985	PBCO
1834	92776,881	97247,719	2585,461	PN
3901	91999,421	98148,165	2576,994	PN
701	92809,301	97593,424	2580,692	PN
4148	92081,483	97985,676	2579,166	PN
2041	92867,957	97835,702	2581,015	PN
3095	92729,153	97470,829	2578,875	BL_RIO
3909	91972,128	98123,395	2578,671	PN
1372	92415,233	97589,099	2578,200	PN
958	92410,364	97777,153	2580,862	PARED
2536	92901,733	97334,976	2578,732	PBCO
1862	92741,680	97296,497	2578,608	PBCO
3441	92073,108	97802,558	2578,506	PN
2652	92976,859	97023,861	2579,234	BL_RIO
3877	91938,354	98126,859	2579,634	PN
761	92955,658	97705,718	2579,203	PBCO

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
3593	91955,260	97836,177	2584,140	PN
313	92209,026	97428,513	2579,949	PN
733	92774,819	97601,499	2579,447	PBCO
2390	92912,991	97360,225	2580,837	CERCA
3827	91915,634	98078,431	2581,326	CERCA
3738	91937,284	98019,431	2580,490	PN
687	92889,877	97825,936	2579,370	BORBCO
3360	92135,004	97791,041	2576,821	PN
1525	92809,808	97554,031	2579,319	PN
4340	92190,474	97917,331	2577,344	BRIO
1033	92259,454	97663,193	2580,254	PN
3052	92131,870	97526,205	2582,127	PN
453	92723,920	97535,681	2581,216	PN
2133	92886,859	96944,275	2580,118	BRIO
3514	91954,146	97875,867	2583,813	PN
1694	92825,081	97296,591	2578,653	BRIO
837	92950,240	97839,995	2580,451	SARD
4019	92054,484	98004,625	2577,090	PN
2807	92901,346	96973,080	2581,804	PN
544	92659,431	97362,958	2583,017	PN
1476	92745,226	97515,136	2579,109	BRIO
3070	92126,455	97565,420	2581,923	CERCA
1874	92678,213	97333,136	2581,135	PBCO
3169	92212,656	97850,061	2577,407	PBCO
4104	92046,821	97991,541	2578,051	PN
894	92910,885	97605,034	2580,510	CERCA
2282	92821,576	97080,169	2580,360	PN
1500	92759,398	97517,481	2579,155	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
899	93016,995	97663,797	2582,037	CERCA
4349	92222,038	97915,098	2579,308	PN
3565	91968,760	97910,752	2579,819	PN
2249	92888,480	97139,243	2579,207	PN
1642	92837,451	97374,184	2583,591	PN
367	92229,922	97461,433	2580,013	PN
2257	92849,057	97149,709	2579,748	PN
2794	92926,853	97008,160	2579,945	PN
2808	92891,511	96972,000	2580,305	PN
2759	92966,852	96947,656	2579,461	BRIO
394	92662,633	97537,699	2584,237	PN
88	92387,921	97563,117	2579,884	HB
4325	92197,906	97981,001	2580,320	CERRAM
2207	92964,747	97025,062	2579,233	BL_RIO
3749	91976,911	97991,680	2576,656	BRIO
653	92628,916	97552,157	2577,837	LAMAGUA
1724	92680,964	97380,577	2583,039	PN
3971	92017,534	98121,739	2576,687	PN
640	92696,155	97593,205	2578,192	PN
2307	92882,154	97089,856	2578,436	PN
3651	91855,480	97910,771	2584,677	PN
4260	92116,088	97837,269	2577,427	PN
953	92475,623	97732,737	2580,313	PARED
772	92910,991	97798,561	2580,110	PBCO
2140	92973,301	96925,734	2579,295	BRIO
415	92677,502	97521,654	2583,743	PN
3084	92131,571	97587,385	2581,893	CERCA
2790	92946,091	97000,346	2579,634	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
3045	92118,339	97496,713	2581,811	CERCA
3060	92158,657	97531,765	2582,073	PN
271	92261,643	97382,219	2580,106	CERRAM
1515	92762,105	97543,686	2579,688	PN
716	92896,855	97806,142	2580,816	PN
1353	92449,732	97510,621	2578,014	PN
2671	92956,489	96881,363	2581,462	PN
968	92297,333	97813,745	2580,380	PN
797	92928,985	97727,584	2578,319	LAMAGUA
835	92824,881	97923,162	2581,092	CERRAM
720	92845,258	97856,350	2581,242	PN
3485	91990,516	97956,751	2576,631	PN
2936	92968,708	97130,626	2578,155	PN
3531	92058,495	97777,155	2581,303	CERCA
3275	92213,946	97855,735	2577,038	BBCO
1878	92657,291	97311,225	2582,228	PN
4355	92245,941	97891,974	2580,436	PN
867	92841,644	97409,062	2581,419	CERRAM
2855	93039,098	96989,611	2584,415	PN
962	92339,665	97845,013	2580,394	PARED
2593	92903,041	96780,991	2583,171	CERCA
1258	92585,116	97634,226	2578,681	PN
4099	92055,739	97985,237	2577,462	PN
1996	92706,386	97828,277	2580,985	CERRAM
3709	91968,054	98124,708	2577,002	PN
892	92878,848	97587,786	2580,581	CERCA
2505	92917,380	97351,985	2578,604	PBCO
1538	92876,016	97588,613	2580,380	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
1192	92490,143	97710,771	2580,769	PN
2464	92928,592	97210,918	2579,208	PN
1382	92369,349	97624,911	2578,050	BRIO
1976	92708,894	97753,374	2578,420	PN
3209	92129,182	97953,281	2577,042	PBCO
2253	92864,801	97150,936	2579,766	PN
1098	92311,279	97660,656	2579,617	PN
1551	92971,193	97663,961	2582,590	PN
236	92601,598	97356,497	2581,798	PN
3018	92174,919	97562,704	2582,072	PN
2604	92907,039	96757,418	2583,784	SARD
2763	92926,344	96963,979	2579,443	BRIO
2141	92980,981	96922,202	2579,715	BRIO
3640	91891,650	97900,163	2584,538	PN
72	92346,667	97596,137	2581,693	HB
1955	92793,553	97143,156	2583,372	CERRAM
2351	92833,555	97029,617	2582,762	CERCA
2726	92940,111	96915,739	2580,119	PN
1606	92792,147	97464,617	2580,183	PN
1665	92815,363	97339,035	2580,302	PN
2277	92838,930	97112,677	2579,077	PN
3920	91985,986	98163,857	2580,374	PN
4301	92148,582	98000,785	2580,524	PN
4111	92861,088	97292,401	2579,016	BL_RIO
2831	92938,677	96998,804	2579,559	PN
2831	92937,207	97652,238	2578,728	BL_RIO
3057	92163,730	97512,796	2582,043	PN
2678	92934,364	96814,874	2580,155	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
2868	93007,275	97153,983	2579,118	BL_RIO
2280	92846,624	97092,230	2578,991	PN
4166	92046,810	97909,785	2576,682	BRIO
3910	91983,648	98129,917	2579,308	PN
2391	92920,224	97361,869	2580,634	CERCA
2815	92968,190	96953,084	2580,580	PN
105	92373,184	97600,036	2578,269	BRIO
2371	92860,837	97305,353	2578,251	LANAGUA
135	92577,418	97455,313	2582,773	BBCO
221	92474,077	97391,875	2581,084	PN
3217	92113,019	97945,205	2580,490	PN
3611	91895,789	97883,044	2584,736	PN
1509	92757,059	97471,658	2578,634	LAMAGUA
3543	91912,774	97946,977	2583,326	PN
322	92212,563	97517,147	2579,304	PN
3393	92101,492	97919,670	2577,148	BRIO
2510	92945,014	97310,864	2578,419	PBCO
2353	92830,777	97046,947	2582,160	CERCA
189	92417,649	97440,549	2581,507	PN
2125	92935,263	97030,091	2579,967	BRIO
1630	92791,213	97382,231	2581,613	PN
1938	92716,927	97227,909	2581,866	CERRAM
133	92575,672	97446,991	2582,756	BBCO
4275	92089,025	97989,823	2578,301	PN
522	92571,294	97397,359	2581,845	PN
4016	92045,654	98003,302	2577,805	PN
4013	92031,173	98000,894	2576,926	PN
443	92682,467	97546,489	2583,411	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
1911	92811,358	97193,995	2582,631	PN
3774	92067,021	98084,192	2580,363	CERRAM
2988	92200,528	97527,891	2578,035	PBCO
2911	92998,479	97187,759	2585,085	CERRAM
3587	91988,798	97813,209	2583,319	PN
1857	92761,838	97277,974	2578,315	PBCO
2194	92908,794	97036,292	2579,268	PN
2692	92944,202	96784,120	2580,214	PN
235	92601,598	97356,497	2581,798	PN
3438	92098,299	97776,557	2578,836	PN
1599	92830,958	97471,549	2580,081	PN
3386	92150,066	97824,487	2577,313	BRIO
1769	92757,554	97306,330	2579,699	PN
3291	92235,090	97870,675	2578,160	PN
1144	92438,326	97690,230	2581,518	PN
1585	92878,218	97503,221	2580,804	PN
3933	91992,936	98182,195	2581,264	ALPTE
4456	92247,138	97731,735	2577,565	PN
2412	92947,110	97362,522	2582,994	PN
1900	92754,968	97248,937	2582,270	PN
1366	92428,846	97574,552	2577,957	LAMAGUA
1746	92705,292	97371,951	2581,175	PN
3610	91880,870	97858,420	2584,957	PN
2039	92831,833	97878,409	2581,028	PBCO
2065	92763,680	97799,382	2578,093	LAMAGUA
2583	92899,529	97210,999	2579,830	PN
4339	92226,078	97927,469	2580,532	PN
515	92598,322	97424,334	2582,000	MALLA

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
3668	91841,541	97891,142	2584,078	CERCA
4110	92047,089	98000,039	2578,184	PN
3655	91955,127	97807,286	2582,867	CERCA
739	92805,949	97607,761	2578,566	PBCO
2291	92867,993	97085,668	2578,540	PN
277	92226,840	97405,030	2580,273	ZODURA
4189	92080,360	97913,776	2578,213	PN
1275	92636,014	97584,356	2578,038	PN
966	92288,829	97828,906	2580,421	DEL2
3522	91998,895	97823,480	2582,224	PN
2625	92874,591	96875,254	2583,304	PN
3888	91966,735	98094,776	2577,026	PN
1544	92936,035	97621,683	2580,480	PN
2716	92846,972	97585,171	2578,788	BL_RIO
3446	92069,234	97816,618	2579,252	PN
2543	92867,150	97332,411	2578,586	PBCO
723	92820,124	97875,650	2580,959	PN
1669	92763,337	97400,070	2578,535	LAMAGUA
1204	92554,011	97686,492	2580,221	PN
504	92660,420	97438,058	2582,256	MALLA
1707	92705,255	97387,102	2578,665	BRIO
4311	92179,041	97973,634	2577,803	PN
4197	92079,266	97886,565	2577,407	PN
1950	92748,026	97193,800	2582,695	CERRAM
4164	92038,388	97922,573	2576,733	BRIO
212	92396,860	97419,058	2580,703	PN
3370	92135,078	97804,495	2579,373	PN
1529	92836,387	97554,700	2579,334	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
33	92326,636	97550,543	2577,727	LAM
1130	92436,689	97654,491	2580,305	PN
3403	92016,000	97930,735	2577,044	BRIO
1837	92749,340	97315,282	2577,966	PBCO
1434	92794,569	97577,034	2578,003	LAMAGUA
3822	91892,461	98138,738	2582,822	CERCA
1647	92813,849	97366,293	2583,802	PN
3981	92017,972	98101,362	2577,963	PN
501	92696,250	97466,801	2582,353	MALLA
3676	91878,343	97939,755	2582,643	CERCA
1797	92849,373	97282,705	2582,170	PN
4009	92005,347	98002,572	2576,793	PN
4040	92034,609	98127,027	2575,746	PN
3306	92195,474	97715,577	2579,329	PN
1945	92639,407	97302,926	2581,891	CERRAM
859	92888,017	97521,227	2580,885	CERRAM
219	92456,318	97396,500	2580,771	PN
2944	93007,633	97104,924	2580,146	BRIO
1582	92888,649	97167,945	2579,099	BL_RIO
4178	92067,353	97924,205	2577,084	PN
4178	92763,108	97316,861	2578,997	BL_RIO
539	92657,041	97382,436	2581,984	PN
3962	92032,031	98152,770	2576,731	PN
3633	91898,525	97905,435	2584,444	PN
3239	92190,182	97806,999	2577,417	PN
3788	91976,126	98060,144	2576,778	BRIO
3681	91909,824	97981,372	2582,051	CERCA
883	92841,095	97462,429	2580,556	CERCA

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
1632	92813,572	97399,320	2583,933	PN
1313	92550,749	97481,834	2579,664	PN
1714	92716,863	97468,850	2578,698	BRIO
2770	92882,424	96972,419	2579,544	BRIO
2182	92870,796	97008,140	2580,599	PN
2476	92860,631	97163,222	2579,097	BL_RIO
845	93005,162	97722,643	2581,176	SARD
122	92485,404	97418,831	2582,497	BBCO
4165	92053,445	97928,360	2577,722	BRIO
3949	91937,475	98168,828	2579,203	PN
2111	92929,279	97156,017	2579,580	BRIO
139	92549,534	97428,539	2579,906	PBCO
2878	93037,370	97030,352	2585,568	PN
3786	91967,803	98038,260	2576,853	BRIO
188	92420,337	97445,213	2584,158	PN
2582	92891,022	97222,342	2579,420	PN
1068	92258,972	97537,190	2577,213	PN
919	92963,176	97786,008	2582,179	PN
1084	92287,773	97642,423	2579,775	PN
197	92374,116	97453,695	2581,445	PN
4091	92107,841	97992,428	2578,611	BRIO
451	92721,062	97536,863	2581,172	PN
2271	92850,564	97176,061	2579,095	BL_RIO
2450	92861,104	97305,980	2579,634	BBARANCO
2450	92837,179	97298,576	2579,008	BL_RIO
2856	93000,424	96972,008	2585,535	PN
3022	92177,164	97550,214	2582,384	PN
2571	92914,048	97298,680	2579,052	BBCO

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
562	92831,804	97577,425	2578,489	BORRIO
2880	93050,532	97051,535	2584,314	PN
440	92661,642	97553,027	2580,514	PN
905	92984,105	97761,145	2582,253	PN
3688	91939,497	98031,797	2580,022	PN
46	92312,604	97530,933	2579,305	HB
914	92950,920	97828,898	2581,448	PN
3460	92035,317	97879,680	2578,833	PN
686	92901,541	97810,567	2579,842	BORBCO
2667	92933,584	96840,486	2580,944	PN
1216	92606,911	97656,617	2579,085	PN
1424	92773,691	97404,344	2580,927	PN
2924	93018,666	96791,155	2583,869	CERRAM
3787	91973,499	98048,726	2577,247	BRIO
3922	91983,639	98161,738	2580,209	PN
3855	92889,368	97631,345	2578,751	BL_RIO
3267	92278,144	97802,205	2577,166	BBCO
3453	92055,204	97842,074	2579,674	PN
4309	92167,044	97984,453	2578,005	PN
669	92845,958	97606,095	2580,936	BORBCO
239	92634,728	97342,333	2582,354	PN
3489	91975,533	97968,451	2578,647	PN
4259	92118,697	97842,545	2577,714	PN
1103	92340,233	97652,625	2580,321	PN
4432	92650,216	97618,867	2577,696	BORRIO
3150	92238,727	97815,617	2577,066	PBCO
1225	92651,354	97700,580	2578,179	PN
26	92354,160	97477,025	2577,814	LAM

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
2178	92856,441	96996,394	2581,007	PN
666	92823,288	97582,470	2580,982	BORBCO
2718	92961,030	96885,991	2580,035	PN
713	92932,064	97775,655	2581,061	PN
3474	91996,530	97896,510	2579,431	PN
2094	92739,353	97497,227	2578,857	BL_RIO
4305	92186,995	97979,930	2580,553	PN
4305	92837,396	97578,976	2578,794	BL_RIO
1682	92857,843	97504,274	2578,420	LAMAGUA
1397	92488,598	97693,237	2577,997	LAMAGUA
3581	91994,632	97832,162	2582,188	PN
3369	92144,155	97817,777	2577,472	PN
3303	92160,043	97805,487	2578,446	PN
3793	92000,223	98110,777	2576,642	BRIO
834	92841,093	97915,399	2580,553	CERCA
1745	92698,548	97361,237	2581,532	PN
1290	92938,378	97170,986	2579,103	BL_RIO
248	92579,596	97353,262	2581,425	CERRAM
1111	92420,706	97636,508	2580,522	PN
1989	92714,167	97808,240	2578,462	BRIO
4310	92174,330	97977,784	2577,987	PN
1691	92864,194	97274,857	2579,090	BRIO
3001	92949,489	97675,578	2578,716	BL_RIO
1986	92721,066	97778,916	2578,130	BRIO
1986	92744,833	97366,822	2578,964	BL_RIO
851	92984,990	97621,867	2581,615	CERRAM
503	92663,408	97508,011	2582,340	MALLA
1672	92767,804	97440,388	2578,474	LAMAGUA

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
34	92321,351	97535,587	2577,825	LAM
4322	92200,751	97974,222	2580,763	DEL9
2643	92915,713	96920,556	2581,451	PN
4459	92221,727	97713,014	2577,558	PN
4196	92073,926	97929,483	2577,748	PN
4328	92721,920	97460,686	2578,884	BL_RIO
860	92885,646	97505,221	2580,849	CERRAM
1305	92560,774	97503,289	2579,052	PN
944	92623,657	97703,874	2581,136	PARED
1494	92754,694	97480,627	2579,079	PN
2286	92831,496	97044,317	2581,757	PN
1377	92411,641	97606,631	2578,175	PN
2698	92966,462	96806,977	2580,043	PN
2590	92887,340	96820,465	2583,796	CERCA
3321	92175,989	97725,994	2577,358	PN
747	92870,372	97629,317	2579,032	PBCO
2005	92829,970	97915,598	2580,091	PN
1357	92434,009	97534,082	2578,211	PN
2334	92841,625	96952,520	2583,761	CERRAM
3020	92194,776	97493,650	2581,017	BBCO
4161	92037,306	97937,227	2577,074	PN
4160	92059,052	97934,922	2576,829	PN
4092	92098,300	97984,365	2578,312	BRIO
3851	91901,006	98179,933	2580,654	PN
3972	92745,808	97557,415	2578,811	BL_RIO
3891	91973,058	98101,802	2577,381	PN
991	92255,292	97720,475	2576,993	PN
3639	91890,384	97916,134	2584,500	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
3987	91995,219	98068,800	2577,971	PN
2714	92970,306	96874,115	2579,870	PN
308	92262,130	97423,503	2579,959	PN
3604	91866,027	97849,714	2584,875	PN
1232	92654,311	97736,089	2581,035	PN
601	92710,186	97690,402	2579,950	PN
2546	92848,404	97330,286	2578,771	PBCO
1574	92882,153	96953,407	2579,273	BL_RIO
4191	92071,592	97896,051	2578,635	PN
3422	92123,428	97735,170	2579,139	PN
4466	92189,635	97599,343	2577,537	PN
3697	91967,916	98157,986	2577,675	PN
933	92658,095	97599,301	2578,824	BBCO
3612	91895,665	97859,113	2585,078	PN
1652	92790,303	97392,424	2583,795	PN
3282	92169,869	97919,247	2577,262	BBCO
2652	92906,957	96871,584	2582,821	PN
491	92685,073	97531,855	2583,995	PN
947	92582,683	97663,259	2579,392	PARED
1670	92765,413	97414,585	2578,539	LAMAGUA
990	92255,813	97733,429	2576,922	BRIO
1151	92389,152	97675,727	2581,292	PN
1813	92807,763	97267,810	2577,347	PBCO
2481	92835,842	97365,653	2583,259	PN
1902	92758,263	97239,036	2582,093	PN
1297	92579,781	97538,129	2577,855	LAMAGUA
4228	92107,489	97829,527	2579,176	PN
744	92834,445	97613,356	2579,138	PBCO

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
2959	92231,950	97733,437	2577,563	PN
83	92419,966	97497,603	2579,084	HB
2322	92857,569	97041,773	2579,497	PN
1203	92725,652	97383,078	2578,952	BL_RIO
4184	92068,760	97908,435	2577,900	PN
663	92802,394	97581,051	2580,723	BORBCO
3385	92101,198	97921,312	2577,208	PN
1663	92805,630	97333,650	2580,378	CERCA
2524	92876,363	97168,570	2579,098	BL_RIO
2740	93001,632	96890,137	2580,622	BRIO
4171	92044,864	97920,849	2577,474	PN
1385	92315,834	97626,190	2577,968	BRIO
3448	92079,656	97802,683	2578,511	PN
3322	92177,514	97728,087	2579,026	PN
244	92627,052	97331,233	2582,362	CERRAM
2355	92818,002	97073,936	2582,014	CERCA
1300	92910,264	97645,609	2578,740	BL_RIO
3685	91928,334	98028,731	2581,195	CERCA
3943	91937,008	98187,939	2578,030	PN
3572	91998,863	97893,712	2579,655	PN
3338	92140,469	97737,765	2578,155	PN
1137	92443,679	97672,591	2579,906	PN
3717	91964,654	98120,176	2577,085	LAMAGUA
2015	92851,059	97848,069	2581,292	BBCO
3118	92173,377	97712,404	2581,924	PN
106	92467,446	97439,249	2578,194	BRIO
678	92947,149	97686,469	2580,845	BORBCO
2680	92957,018	96840,710	2580,741	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
3108	92111,841	97738,457	2581,082	PN
1282	92632,748	97578,692	2578,224	PN
138	92557,187	97436,187	2579,398	PBCO
4254	92120,473	97849,108	2577,866	PN
2358	92812,122	97086,963	2581,672	CERCA
592	92745,343	97724,798	2578,801	PN
1673	92777,173	97450,199	2578,514	LAMAGUA
2998	92190,921	97623,354	2581,368	BBCO
3965	92026,404	98140,602	2576,563	PN
4336	92204,368	97947,929	2577,593	PN
1251	92630,735	97635,773	2578,682	PN
843	92993,042	97750,562	2581,066	SARD
2575	92936,625	97282,394	2580,534	PN
1384	92332,640	97633,394	2578,365	BRIO
1526	92810,019	97556,073	2578,656	PN
3412	92109,409	97786,803	2576,465	PN
172	92432,289	97460,992	2580,883	PN
1773	92766,514	97293,226	2580,387	PN
1365	92434,361	97562,340	2577,972	LAMAGUA
152	92589,113	97455,553	2582,978	PN
3653	91985,698	97809,338	2582,466	CERCA
3765	92095,529	97816,170	2576,791	BRIO
1702	92753,270	97338,184	2578,630	BRIO
1948	92618,380	97318,144	2581,789	CERRAM
3744	91922,182	97940,088	2583,489	CHKDEL5
3925	91983,136	98153,242	2580,062	PN
3236	92184,096	97821,522	2577,367	PN
2818	92936,161	96973,410	2581,147	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
809	92754,147	97717,587	2578,487	LAMAGUA
775	92882,917	97825,350	2580,094	PBCO
1952	92771,956	97167,403	2583,202	CERRAM
1278	92642,381	97578,680	2578,677	PN
4027	92020,742	98078,340	2577,373	PN
2321	92870,482	97047,229	2578,684	PN
240	92626,293	97363,067	2582,602	PN
1221	92626,265	97698,584	2581,183	PN
1210	92582,247	97659,935	2580,294	PN
12	92384,345	97549,403	2577,781	LAM
1441	92367,195	97474,075	2577,701	BRIO
181	92469,749	97419,878	2581,792	PN
811	92736,513	97535,133	2578,828	BL_RIO
2688	92961,181	96783,307	2580,418	PN
1455	92973,846	97685,281	2578,781	BRIO
1638	92814,020	97385,035	2584,210	PN
3632	91849,095	97890,047	2584,595	PN
1704	92728,150	97364,738	2578,427	BRIO
712	92938,771	97760,954	2580,525	PN
1147	92411,926	97664,889	2579,585	PN
1160	92373,522	97655,301	2579,202	PN
1927	92768,295	97177,247	2582,055	PN
3411	92105,112	97790,474	2577,409	PN
177	92493,614	97409,414	2581,902	PN
3573	91984,987	97880,155	2582,024	PN
1230	92658,241	97727,139	2578,952	PN
2713	92974,354	96865,914	2580,213	PN
2037	92900,811	97805,969	2580,514	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
2958	92233,720	97620,770	2578,374	PN
233	92582,363	97363,662	2581,538	PN
2196	92911,091	97033,399	2580,365	PN
1271	92596,104	97607,941	2578,326	PN
3895	91950,179	98048,488	2579,347	PN
1047	92303,815	97626,674	2579,038	.
927	92620,477	97553,251	2579,008	BBCO
2959	92213,371	97696,460	2577,555	PN
2088	92818,896	97911,565	2578,112	BRIO
3101	92149,089	97665,624	2581,221	CERCA
3674	91860,882	97926,142	2583,338	CERCA
2239	92917,683	97143,107	2580,942	PN
3914	91987,316	98143,187	2581,074	PN
3090	92154,369	97619,393	2581,462	PN
1367	92436,895	97548,855	2578,173	LAMAGUA
714	92922,653	97789,830	2581,138	PN
1567	92968,394	97615,761	2581,810	PN
2531	92905,758	97310,973	2578,828	PBCO
210	92383,325	97423,396	2580,816	PN
4292	92118,088	98009,736	2580,524	CERRAM
2251	92887,972	96963,117	2579,273	BL_RIO
4439	92878,828	97840,961	2578,685	BRIO
4169	92050,622	97922,554	2576,984	PN
441	92679,609	97550,284	2584,500	PN
3916	91990,261	98151,631	2580,654	PN
876	92787,334	97457,654	2580,178	PN
2020	92878,933	97761,043	2581,917	BBCO
2820	92951,651	96981,598	2580,636	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
4236	92112,590	97828,878	2577,286	PN
2764	92917,427	96965,866	2579,564	BRIO
3456	92050,131	97864,080	2577,465	PN
4431	92640,989	97627,637	2577,492	BORRIO
3087	92143,825	97635,726	2581,147	CERCA
2522	92892,961	97300,844	2579,029	PBCO
2780	92967,145	96996,710	2579,730	PN
1733	92730,492	97356,780	2579,419	PN
925	92575,154	97509,610	2579,134	BBCO
1286	92620,428	97568,172	2579,564	PN
3520	91986,906	97824,948	2582,417	PN
4296	92199,825	98039,435	2580,786	DEL9
4425	92408,021	97544,913	2577,846	BRIO
1863	92723,171	97336,940	2577,473	PBCO
492	92692,439	97540,645	2583,805	PN
2441	92820,530	97337,523	2579,935	PN
4154	92071,736	97951,966	2577,788	PN
1285	92618,894	97570,862	2578,419	PN
2019	92874,146	97764,181	2581,857	BBCO
2799	92905,537	96989,682	2580,045	PN
4453	92971,670	97756,082	2578,726	BRIO
3626	92987,821	97170,465	2579,108	BL_RIO
303	92327,142	97416,700	2580,499	PN
1291	92606,329	97556,698	2579,441	PN
2787	92949,521	97012,841	2580,145	PN
2693	92952,089	96824,834	2580,239	PN
1491	92738,379	97468,271	2578,910	PN
462	92707,418	97493,290	2582,599	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
23	92361,771	97474,321	2577,845	LAM
1323	92470,659	97475,627	2578,787	PN
2999	92199,246	97460,128	2577,882	PBCO
3840	91925,930	98109,938	2580,352	PN
2055	92878,610	97858,882	2578,468	BRIO
2477	92880,093	97368,549	2583,414	PN
1923	92789,938	97190,265	2580,397	PN
789	92886,226	97804,757	2578,258	LAMAGUA
1387	92304,529	97622,866	2578,494	PN
2310	92874,115	97102,536	2578,232	PN
4347	92229,185	97894,251	2577,562	PN
3314	92196,804	97706,470	2578,699	PN
1425	92772,262	97389,156	2581,116	PN
126	92513,614	97411,471	2582,719	BBCO
2128	92886,280	97005,554	2580,470	BRIO
4119	92014,125	97962,304	2576,817	PN
2534	92905,659	97328,162	2578,594	PBCO
3278	92186,260	97879,667	2577,596	BBCO
2572	92909,926	97296,345	2578,845	BBCO
280	92253,416	97392,952	2580,257	ZODURA
1440	92382,757	97471,818	2577,953	BRIO
1959	92716,139	97775,947	2580,674	PN
44	92311,443	97522,741	2579,169	HB
992	92263,698	97729,618	2577,335	PN
677	92934,469	97670,355	2580,342	BORBCO
2666	92946,588	96884,412	2580,964	PN
3273	92225,389	97846,122	2577,067	BBCO
959	92387,693	97798,761	2580,834	PARED

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
848	93021,647	97658,357	2581,613	SARD
247	92595,233	97348,146	2581,524	CERRAM
4331	92223,161	97960,241	2580,302	CERRAM
4220	92102,618	97832,036	2578,558	PN
3390	92153,958	97864,069	2577,037	BRIO
2743	92989,295	96844,653	2580,676	BRIO
774	92895,007	97816,534	2579,592	PBCO
209	92375,101	97411,520	2580,678	PN
1472	92765,344	97560,533	2578,518	BRIO
4458	92227,605	97720,192	2577,560	PN
464	92701,278	97476,236	2582,824	PN
1406	92529,814	97616,272	2578,654	PN
2026	92907,017	97771,964	2582,077	PN
1038	92265,253	97632,877	2579,420	.
1532	92865,665	97296,718	2579,016	BL_RIO
3758	92118,341	97824,357	2576,753	BRIO
4072	92048,351	98096,437	2577,150	PN
1897	92746,481	97267,426	2583,901	PN
4419	92311,153	97572,882	2577,483	BRIO
3227	92147,388	97881,725	2576,941	PBCO
2281	92834,514	97086,500	2579,801	PN
1026	92314,057	97686,954	2580,149	PN
1244	92646,582	97605,347	2578,589	PN
2530	92901,603	97307,450	2578,860	PBCO
2343	92850,299	96951,049	2582,775	CERCA
1076	92250,849	97590,956	2580,347	PN
2012	92918,703	97790,622	2581,114	PN
1544	92898,705	96962,103	2579,277	BL_RIO

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
884	92848,149	97460,458	2580,521	CERCA
4082	92035,617	98135,690	2576,704	PN
2483	92860,101	97241,805	2579,053	BL_RIO
1404	92610,164	97662,675	2579,287	PN
3408	92081,466	97809,673	2577,027	BRIO
4215	92101,867	97855,669	2577,560	PN
3563	91981,305	97943,307	2576,798	PN
3352	92153,809	97784,221	2577,276	PN
1698	92776,535	97293,377	2579,149	BRIO
109	92343,827	97613,474	2577,946	BRIO
1946	92620,596	97315,047	2582,043	CERRAM
2414	92927,222	97249,268	2581,444	PN
1981	92713,446	97760,144	2578,343	PN
866	92842,800	97423,547	2581,335	CERRAM
3763	92104,989	97814,254	2576,848	BRIO
69	92337,424	97595,524	2582,780	HB
3627	91873,874	97848,053	2584,991	PN
2326	92806,592	97075,250	2581,656	CERRAM
4364	92278,349	97837,149	2579,525	PN
1676	92802,979	97484,344	2578,395	LAMAGUA
1887	92698,006	97265,663	2582,433	PN
532	92613,028	97373,241	2582,204	PN
1125	92414,147	97628,790	2580,384	PN
1458	92926,912	97643,122	2578,865	BRIO
3926	91985,772	98154,471	2580,875	PN
406	92679,149	97550,799	2584,602	PN
3189	92169,235	97923,447	2578,349	PN
2308	92907,105	97070,467	2578,158	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
875	92835,664	97441,443	2584,306	PN
3231	92178,481	97847,721	2576,799	PN
311	92223,041	97427,959	2580,641	PN
2922	93024,142	96835,230	2584,882	CERRAM
267	92313,865	97388,996	2580,117	CERRAM
1438	92401,213	97472,026	2578,076	BRIO
561	92645,308	97551,499	2577,711	BORRIO
4190	92072,694	97896,991	2577,990	PN
2863	93002,792	96980,731	2582,798	PN
2914	93071,553	97060,432	2583,819	CERRAM
791	92884,312	97753,153	2578,401	LAMAGUA
3886	91963,397	98095,331	2577,107	PN
3431	92115,816	97754,818	2579,344	PN
481	92693,613	97396,345	2582,215	PN
3777	92070,721	98066,549	2580,320	CERRAM
3178	92190,827	97871,354	2577,799	PBCO
3478	92904,479	97631,805	2578,746	BL_RIO
2767	92900,166	96963,337	2579,966	BRIO
2542	92869,288	97333,975	2578,620	PBCO
674	92905,936	97648,884	2579,543	BORBCO
3036	92176,269	97484,278	2581,932	PN
4283	92123,558	98005,031	2580,253	PN
4229	92110,137	97831,850	2578,547	PN
4256	92738,465	97546,849	2578,819	BL_RIO
3760	91981,094	98106,364	2576,395	BRIO
2539	92882,851	97328,191	2578,802	PBCO
1684	92858,670	97521,235	2578,728	LAMAGUA
3802	91955,821	98199,470	2582,418	CERCA

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
2743	92910,547	97008,591	2579,242	BL_RIO
4114	92020,498	97972,866	2578,020	PN
1477	92742,303	97497,010	2578,957	BRIO
3996	91983,654	98041,413	2578,013	PN
1489	92733,604	97455,755	2579,693	PN
2779	93002,372	97000,043	2580,168	PN
3041	92167,436	97465,400	2581,568	CERCA
396	92658,706	97547,263	2582,914	PN
742	92833,340	97587,188	2579,696	BBCO
260	92406,647	97396,811	2580,446	CERRAM
2491	92874,222	97239,059	2580,201	PN
1713	92710,436	97460,586	2579,053	BRIO
3205	92137,072	97954,614	2579,358	BBCO
263	92369,821	97396,027	2580,376	CERRAM
2927	92968,160	97044,769	2580,010	PN
2226	92976,426	97127,406	2578,009	PN
1793	92838,727	97283,708	2583,294	PN
3061	92171,965	97544,445	2582,362	PN
2046	92846,931	97867,828	2579,620	BRIO
2654	92936,500	96902,012	2580,648	PN
2532	92904,125	97316,230	2578,908	PBCO
3123	92251,345	97776,449	2580,267	BBCO
420	92613,597	97475,008	2583,386	PN
4216	92097,383	97844,648	2577,279	PN
3137	92258,878	97770,887	2577,937	PBCO
1173	92407,148	97715,221	2581,615	PN
2251	92876,047	97143,421	2580,899	PN
746	92836,331	97624,889	2578,746	PBCO

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
3808	91879,176	98229,155	2583,142	CERCA
2617	92921,162	96824,684	2582,427	PN
100	92437,283	97469,684	2578,361	BRIO
3885	91961,145	98099,113	2576,557	PN
1721	92695,832	97385,292	2581,843	PN
3689	91942,218	98036,343	2579,868	PN
3622	91971,809	97867,557	2582,885	PN
386	92318,431	97463,289	2581,007	PN
1228	92666,774	97717,796	2578,049	PN
3534	92088,555	97745,428	2581,050	CERCA
1042	92291,962	97628,035	2580,124	.
3432	92083,681	97769,002	2581,291	PN
1916	92816,433	97144,676	2580,644	PN
448	92712,306	97542,815	2583,539	PN
2629	92869,780	96898,819	2582,507	PN
3511	91948,675	97904,181	2583,734	PN
1791	92828,175	97282,872	2581,733	PN
1436	92813,249	97573,431	2578,017	LAMAGUA
4174	92058,450	97918,028	2578,216	PN
4204	92109,858	97880,566	2577,513	PN
626	92673,843	97621,189	2579,009	PN
2492	92865,602	97228,953	2580,028	PN
1993	92736,509	97875,498	2578,425	BRIO
193	92396,622	97447,666	2581,616	PN
1445	92355,277	97465,424	2582,389	PN
1609	92833,222	97443,939	2584,103	PN
2663	92928,999	96863,883	2581,371	PN
2825	92948,055	96966,399	2580,945	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
545	92659,659	97365,055	2582,038	PN
2573	92915,297	97281,969	2579,062	BBCO
4245	92140,602	97859,836	2576,793	BRIO
1415	92694,283	97710,560	2578,699	PN
2520	92903,186	97302,783	2579,061	PBCO
2090	92828,269	97891,169	2578,547	BRIO
4344	92183,904	97906,078	2577,493	BRIO
863	92876,442	97441,784	2581,333	CERRAM
3344	92160,420	97751,270	2578,424	PN
3105	92126,788	97705,205	2581,073	CERCA
4183	92066,239	97905,768	2578,691	PN
2642	92906,923	96907,562	2580,805	PN
2828	92962,176	96974,141	2579,972	PN
3368	92127,092	97801,866	2579,104	PN
3371	92157,033	97821,519	2577,728	PN
2001	92708,615	97765,678	2581,079	CERRAM
3059	92167,064	97528,131	2581,983	PN
1545	92920,071	97617,936	2578,741	PN
1815	92831,287	97231,093	2580,488	PN
2730	92949,686	96918,761	2580,650	PN
424	92650,654	97505,910	2583,140	PN
2766	92909,219	96965,759	2580,122	BRIO
3495	91957,969	97987,815	2578,441	PN
2454	92870,292	97256,869	2579,393	BBARANCO
3754	92096,249	97900,296	2577,426	BRIO
2941	92998,390	97121,490	2580,950	PN
1215	92604,583	97657,778	2580,213	PN
2078	92780,688	97566,017	2578,802	BL_RIO

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
3331	92162,523	97733,226	2578,872	PBCO
287	92220,512	97386,277	2580,221	ZODURA
1181	92392,146	97754,403	2580,973	PN
4022	92075,323	98008,576	2580,216	PN
3115	92156,445	97689,475	2580,893	PN
2083	92764,355	97875,406	2579,041	PN
1005	92327,347	97773,021	2580,548	PN
2509	92937,796	97317,299	2578,545	PBCO
1883	92730,597	97296,304	2584,098	PN
507	92630,338	97414,116	2582,245	MALLA
1188	92450,278	97713,061	2581,617	PN
1159	92366,001	97686,650	2580,407	PN
4158	92043,768	97939,736	2577,942	PN
2901	92982,968	97182,662	2586,021	PN
4379	92081,028	97948,588	2577,221	LAMAGUA
1562	92975,298	97649,593	2582,803	PN
4384	92109,373	97990,975	2577,376	BRIO
3794	92013,102	98129,196	2576,537	BRIO
2076	92790,426	97892,647	2579,128	PN
4414	93007,626	96907,210	2579,071	BRIO
4068	92060,754	98090,851	2580,099	PN
4074	92052,941	98099,098	2577,906	PN
445	92693,142	97559,058	2583,689	PN
1882	92693,471	97291,396	2582,587	PN
2664	92923,311	96844,491	2581,979	PN
1836	92782,741	97254,097	2583,742	PN
32	92326,095	97554,829	2577,794	LAM
1825	92813,852	97202,061	2580,937	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
1854	92760,459	97265,812	2584,231	BBCO
3132	92237,039	97753,223	2577,708	PBCO
2493	93011,682	97131,474	2579,135	BL_RIO
1473	92755,791	97553,075	2578,798	BRIO
2668	92949,758	96887,212	2580,023	PN
4429	92439,588	97472,654	2578,033	BRIO
2032	92933,630	97729,975	2579,846	BBCO
995	92264,225	97697,507	2580,373	PN
1268	92577,399	97625,836	2578,813	LAMAGUA
4200	92098,936	97894,730	2577,299	BRIO
3048	92112,866	97512,103	2581,753	CERCA
2940	92996,747	97131,940	2581,687	PN
2847	93010,586	96948,365	2585,722	PN
1594	92857,093	97482,582	2580,451	PN
642	92657,937	97624,307	2577,544	BORRIO
2094	92784,839	97912,292	2578,464	BRIO
4437	92859,429	97858,780	2578,468	BRIO
505	92644,794	97425,550	2582,242	MALLA
2193	92885,257	97038,833	2578,600	PN
4194	92095,422	97891,470	2578,497	PN
496	92695,769	97498,688	2583,769	PN
4334	92213,742	97956,981	2580,648	PN
808	92858,921	97639,818	2578,784	LAMAGUA
42	92306,568	97512,330	2578,834	HB
2512	92949,375	97297,443	2578,527	PBCO
753	92868,461	97643,568	2579,531	PBCO
2574	92927,046	97282,203	2579,782	PN
1725	92701,020	97384,698	2579,475	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
2433	92911,958	97355,426	2580,370	PN
3803	91943,512	98204,132	2582,442	CERCA
325	92222,541	97518,741	2577,845	PN
2177	92850,165	96991,742	2581,559	PN
2200	92929,568	97035,154	2581,064	PN
2905	92958,931	97200,481	2586,270	PN
2959	92211,784	97670,161	2577,551	PN
2263	92819,030	97139,996	2579,839	PN
1234	92677,611	97699,562	2578,199	BRIO
2364	92770,536	97300,946	2578,225	LANAGUA
3468	92019,207	97897,788	2579,806	PN
2201	92928,206	97042,047	2579,103	PN
2916	93057,883	97047,483	2584,654	CERRAM
1655	92824,174	97366,860	2581,813	PN
418	92657,012	97515,827	2583,175	PN
2841	93022,076	96938,605	2584,103	PN
4129	92038,256	97951,003	2576,800	PN
3485	92987,550	97015,112	2579,235	BL_RIO
1660	92801,800	97342,440	2580,791	CERCA
1402	92568,247	97595,137	2579,359	PN
4291	92128,796	98009,436	2580,432	CERRAM
2023	92840,754	97862,421	2581,173	PN
3737	91949,733	98052,328	2579,628	PN
3128	92250,206	97764,590	2580,226	BBCO
1417	92720,999	97729,323	2578,365	PN
1492	92738,932	97467,604	2579,662	PN
3834	91929,624	98075,160	2580,251	PN
2063	92765,936	97771,269	2577,861	LAMAGUA

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
2963	92216,305	97568,735	2578,486	PN
1413	92677,049	97707,044	2578,851	PN
75	92355,619	97592,806	2580,348	HB
3335	92151,039	97746,377	2578,655	BBCO
2623	92890,288	96864,137	2582,969	PN
1057	92268,459	97520,155	2578,227	PN
2395	92960,792	97378,600	2582,149	CERCA
1117	92378,196	97639,193	2580,323	PN
483	92678,207	97396,548	2583,453	PN
2147	92948,784	96925,657	2581,201	PN
4201	92078,175	97880,720	2578,307	PN
2175	92854,605	96976,699	2580,829	PN
1540	92891,967	97599,441	2579,656	PN
270	92275,495	97384,315	2580,279	CERRAM
745	92856,451	97615,970	2578,955	PBCO
1248	92627,418	97630,710	2579,347	PN
999	92304,287	97738,700	2580,089	PN
1531	92846,916	97557,617	2578,958	PN
868	92830,117	97422,738	2583,764	PN
2684	92960,155	96823,694	2579,540	PN
1412	92675,978	97712,615	2578,589	PN
3127	92246,318	97765,812	2580,466	BBCO
78	92363,207	97584,684	2581,176	HB
4473	92957,828	97676,921	2578,712	BRIO
607	92676,456	97670,010	2580,292	PN
4044	92039,582	98111,314	2575,840	PN
3967	92020,674	98131,838	2576,567	PN
3162	92216,797	97830,094	2576,911	PBCO

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
2844	93030,043	96954,855	2586,209	PN
3392	92113,832	97897,519	2577,172	BRIO
1553	92982,440	97684,700	2582,262	PN
2621	92879,207	96861,352	2583,345	PN
2240	92960,177	97101,180	2578,336	PN
511	92609,697	97414,731	2582,262	MALLA
572	92672,586	97599,863	2577,638	BORRIO
2379	92802,002	97342,380	2580,901	CERCA
1337	92521,168	97446,547	2579,479	PN
3624	91990,959	97869,698	2582,263	PN
1079	92260,797	97590,130	2579,483	PN
2054	92890,811	97848,223	2578,685	BRIO
2793	92991,583	96965,280	2579,903	PN
3030	92178,000	97515,685	2582,154	PN
659	92754,981	97572,649	2580,079	BORBCO
4388	92986,333	96806,912	2579,482	BRIO
1969	92686,026	97744,645	2578,500	PN
3526	92004,354	97810,792	2581,699	CERCA
3119	92182,787	97702,889	2581,742	PN
2262	92823,470	97154,609	2580,584	PN
3185	92163,711	97904,084	2577,235	PN
2247	92888,008	97142,675	2580,980	PN
3545	91922,796	97933,264	2583,542	PN
2896	92703,676	97393,809	2578,939	BL_RIO
274	92215,523	97374,975	2580,199	CERRAM
274	93010,149	97013,848	2579,226	BL_RIO
1621	92826,108	97431,996	2584,183	PN
2078	92784,968	97885,826	2580,260	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
1850	92824,244	97305,901	2579,008	BL_RIO
2993	92188,134	97586,658	2578,765	PBCO
630	92676,852	97610,441	2578,290	PN
1812	92716,211	97464,201	2578,884	BL_RIO
3246	92270,915	97740,551	2577,256	BBCO
4030	92024,069	98087,349	2577,166	PN
3558	91961,123	97940,258	2578,227	PN
1903	92766,332	97244,945	2584,151	PN
4304	92177,023	97984,561	2580,540	PN
155	92579,545	97445,265	2582,177	PN
729	92750,806	97589,377	2578,728	PBCO
2189	92896,663	97019,842	2580,902	PN
1588	92876,173	97485,851	2581,228	PN
1889	93010,069	97144,409	2579,126	BL_RIO
2480	92844,872	97366,849	2583,314	PN
3065	92139,593	97548,356	2582,585	PN
2829	92957,761	96982,057	2579,929	PN
2093	92799,062	97914,946	2578,718	BRIO
1119	92396,577	97627,835	2580,373	PN
2884	93042,822	97051,073	2585,049	PN
2773	92970,721	97014,319	2579,078	BRIO
2457	92921,343	97267,543	2578,989	BBARANCO
1794	92850,136	97263,992	2580,565	PN
2921	93028,336	96870,991	2585,184	CERRAM
4109	92026,813	97981,791	2576,824	PN
2190	92877,295	97032,059	2578,915	PN
242	92654,966	97349,340	2582,847	PN
1895	92749,777	97273,981	2584,561	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
1000	92323,075	97734,587	2580,384	PN
1448	92789,927	97304,433	2579,014	BL_RIO
1322	92473,879	97476,750	2577,977	LAMAGUA
2437	92853,995	97355,294	2580,104	PN
4128	92018,348	97959,023	2577,291	PN
756	92946,250	97680,902	2579,329	PBCO
1980	92717,093	97757,896	2578,674	PN
411	92687,065	97538,808	2583,484	PN
1184	92437,992	97737,665	2581,113	PN
798	93015,163	97034,530	2579,212	BL_RIO
2896	93035,273	97169,423	2584,618	PN
1982	92714,980	97767,708	2578,876	PN
4145	92084,336	97980,606	2579,018	PN
2304	92886,732	97076,400	2578,531	PN
3698	91971,958	98148,357	2577,785	PN
2646	92907,291	96888,740	2582,277	PN
3695	91968,657	98195,148	2582,534	CERCA
1175	92390,026	97733,654	2581,462	PN
2991	92186,939	97576,516	2579,490	PBCO
2309	92908,598	97070,776	2578,439	PN
4096	92079,566	97981,793	2577,871	PN
1997	92707,181	97819,216	2580,843	CERRAM
4328	92237,048	97928,655	2580,483	CERRAM
584	92734,119	97721,969	2578,608	BORRIO
1856	92770,783	97270,003	2578,792	PBCO
2279	92855,245	97098,690	2578,380	PN
1456	92962,765	97671,778	2578,712	BRIO
4049	92049,587	98088,462	2577,276	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
1319	92509,074	97458,375	2578,010	LAMAGUA
2462	92922,225	97267,186	2579,219	PN
3160	92228,279	97824,366	2576,894	PBCO
1339	92466,488	97484,735	2578,173	LAMAGUA
3595	91939,784	97834,724	2584,676	PN
3024	92178,259	97537,395	2582,315	PN
3383	92178,926	97829,350	2577,612	PN
3874	91934,678	98146,379	2578,878	PN
2811	92911,179	96974,815	2580,733	PN
1241	92659,453	97599,108	2578,088	BRIO
3134	92247,965	97748,801	2577,853	PBCO
2745	92983,948	96814,353	2580,549	BRIO
323	92209,404	97526,487	2578,010	PN
190	92407,698	97444,281	2581,542	PN
1792	92833,522	97283,569	2583,199	PN
332	92288,819	97501,415	2577,954	PN
1352	92451,219	97497,859	2578,963	PN
2912	93023,569	97179,976	2584,971	CERRAM
4023	92020,728	98064,111	2577,670	PN
3638	91878,588	97910,548	2584,358	PN
1015	92358,623	97748,750	2580,910	PN
2935	92979,789	97127,225	2578,022	PN
1469	92810,367	97562,510	2578,656	BRIO
2487	92888,133	97270,809	2580,534	PN
3556	91937,696	97945,198	2580,214	PN
3454	92058,468	97841,850	2578,558	PN
632	92679,746	97594,387	2579,176	PN
3116	92162,307	97714,944	2581,680	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
1874	92715,313	97390,823	2578,946	BL_RIO
4193	92068,114	97894,408	2577,070	PN
4100	92051,651	97994,803	2577,493	PN
4423	92333,697	97631,017	2577,843	PN
3182	92167,412	97895,854	2577,084	BBCO
1593	92853,759	97456,646	2582,084	PN
2636	92916,229	96935,206	2581,589	PN
2198	92913,007	97029,482	2581,036	PN
137	92567,846	97448,677	2578,978	PBCO
767	92943,219	97767,713	2578,627	PBCO
1965	92659,032	97736,023	2579,176	PN
1634	92800,069	97368,281	2581,411	PN
2132	92876,664	96951,188	2579,419	BRIO
1855	92779,586	97265,939	2578,917	PBCO
3950	91943,173	98166,191	2578,964	PN
3985	92010,155	98091,745	2578,047	PN
2923	93019,970	96801,707	2584,230	CERRAM
2537	92895,185	97337,848	2578,690	PBCO
77	92361,878	97588,702	2581,370	HB
2626	92881,981	96887,783	2582,478	PN
3245	92251,553	97732,338	2577,123	BBCO
880	92806,210	97472,381	2580,641	CERCA
1112	92364,018	97644,511	2580,344	PN
2419	92944,041	97311,966	2579,073	PN
4045	92033,990	98086,613	2576,734	PN
1679	92850,832	97471,616	2577,137	LAMAGUA
1535	92857,495	97569,172	2579,340	PN
439	92679,716	97556,432	2584,138	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
460	92715,753	97488,081	2582,351	PN
1471	92780,505	97563,370	2578,937	BRIO
1641	92850,817	97381,949	2583,024	PN
2167	92850,417	96951,021	2582,734	PN
3636	91866,773	97904,745	2584,514	PN
1008	92362,656	97774,094	2580,823	PN
1914	92822,211	97182,320	2582,633	PN
4373	91957,176	98022,326	2576,764	BRIO
3823	91902,501	98128,944	2580,978	CERCA
2691	92939,024	96862,003	2581,285	PN
1658	92806,173	97351,954	2581,325	PN
1963	92684,872	97748,690	2580,651	PN
3869	91913,073	98170,514	2580,584	PN
1766	92749,187	97325,955	2581,964	PN
2405	92962,221	97298,328	2585,735	PN
129	92547,411	97420,522	2582,357	BBCO
1817	92792,996	97272,646	2578,046	PBCO
3330	92169,816	97741,639	2580,234	BBCO
1859	92753,675	97286,966	2578,025	PBCO
4271	92103,780	97973,978	2577,244	LAMAGUA
186	92432,428	97433,499	2581,694	PN
988	92284,688	97754,342	2577,073	BRIO
2702	92975,298	96820,217	2581,175	PN
1419	92725,749	97760,172	2578,272	PN
2052	92923,439	97823,268	2578,861	BRIO
2992	92201,339	97501,366	2577,594	PBCO
473	92693,231	97429,527	2582,620	PN
4081	92038,700	98144,027	2578,098	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
2317	92913,453	97063,852	2578,621	PN
1069	92281,407	97558,659	2578,527	PN
3258	92227,027	97861,953	2577,152	BBCO
3817	91877,747	98174,502	2583,774	CERCA
2939	92985,321	97134,890	2580,468	PN
2137	92916,619	96946,031	2580,604	BRIO
224	92489,433	97394,349	2581,437	PN
3113	92136,493	97713,433	2580,967	PN
2732	92949,551	96923,071	2581,082	PN
2535	92906,340	97334,255	2578,561	PBCO
2072	92803,647	97885,713	2580,870	PN
1528	92827,005	97552,472	2579,492	PN
1800	92827,899	97574,510	2578,799	BL_RIO
760	92917,250	97673,284	2579,571	PBCO
3409	92089,364	97802,275	2577,172	BRIO
2506	92920,213	97343,247	2578,669	PBCO
4224	92123,473	97865,411	2578,374	PN
1685	92676,453	97553,460	2584,673	CHKDEL1
4430	92461,571	97448,796	2578,396	BRIO
1177	92369,678	97756,100	2580,727	PN
3813	91868,737	98197,841	2583,539	CERCA
171	92520,687	97402,519	2581,708	PN
228	92519,076	97388,918	2581,221	PN
1598	92847,249	97436,864	2582,947	PN
913	92769,568	97564,509	2578,802	BL_RIO
1422	92777,978	97429,128	2580,987	PN
469	92693,598	97450,661	2583,768	PN
4107	92040,779	97988,129	2577,009	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
1610	92774,304	97434,619	2580,229	PN
2524	92879,259	97311,752	2578,361	PBCO
2438	92843,670	97353,467	2580,363	PN
3223	92113,926	97932,831	2579,836	PN
996	92285,451	97707,732	2580,170	PN
3406	92067,271	97843,097	2576,811	BRIO
2959	92191,511	97612,923	2577,540	PN
3992	91996,276	98063,041	2576,730	PN
1007	92340,776	97788,652	2580,527	PN
3455	92045,838	97865,563	2578,644	PN
2002	92697,866	97761,119	2581,340	CERRAM
3332	92167,794	97739,136	2580,183	BBCO
2451	92868,505	97296,354	2579,863	BBARANCO
3377	92172,830	97817,790	2577,512	PN
3288	92194,693	97904,666	2577,441	PN
4106	92041,922	97999,566	2577,199	PN
3310	92216,527	97760,341	2576,945	FON
3868	91918,575	98188,886	2579,351	PN
1778	92802,680	97280,584	2581,477	PN
2972	92246,540	97512,052	2577,873	BBCO
1860	92738,419	97325,558	2577,942	PBCO
3341	92140,793	97753,097	2577,006	PN
815	92688,985	97641,814	2578,292	LAMAGUA
3650	91869,488	97921,682	2584,202	PN
2315	92912,575	97091,390	2578,567	PN
2983	92875,525	97158,583	2579,098	BL_RIO
2476	92894,647	97368,881	2583,224	PN
4413	93007,366	96902,575	2579,071	BRIO

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
3517	91959,610	97848,803	2584,334	PN
1039	92260,882	97621,701	2579,449	.
3714	91953,281	98142,181	2577,309	LAMAGUA
4440	93015,955	96914,507	2579,071	BRIO
4195	92096,522	97892,657	2577,566	PN
3665	91858,867	97852,223	2584,144	CERCA
2589	92880,846	96836,748	2584,154	CERCA
3605	91877,552	97869,441	2584,844	PN
3097	92816,310	97564,603	2578,798	BL_RIO
1966	92663,189	97731,755	2578,479	PN
1203	92551,109	97684,277	2580,229	PN
281	92251,973	97388,751	2580,222	ZODURA
3469	92024,329	97897,141	2579,880	PN
2472	92931,561	97371,053	2582,430	PN
2486	92912,360	97304,996	2579,550	PN
68	92407,702	97466,183	2583,190	HB
3620	91930,042	97878,906	2584,734	PN
614	92674,677	97642,938	2580,720	PN
3597	91922,800	97836,307	2585,012	PN
2314	92886,046	97119,940	2578,326	PN
4263	92113,496	97839,589	2578,147	PN
3931	91993,208	98168,259	2577,053	PN
3866	91909,512	98189,304	2580,193	PN
3899	92898,768	97167,866	2579,101	BL_RIO
4177	92061,576	97896,102	2577,356	PN
2250	92876,847	97139,156	2579,124	PN
269	92286,993	97385,831	2580,007	CERRAM
1481	92712,823	97435,890	2578,316	BRIO

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
875	92938,829	97160,935	2579,103	BL_RIO
4420	92322,696	97613,776	2577,843	PN
4420	92888,713	97157,637	2579,099	BL_RIO
2411	92938,122	97342,564	2583,409	PN
4238	92118,909	97838,539	2577,342	PN
1211	92578,702	97655,694	2579,471	PN
2517	92918,390	97308,845	2578,972	PBCO
1977	92713,472	97749,363	2578,412	PN
257	92449,034	97390,522	2580,512	CERRAM
2810	92906,085	96971,154	2580,371	PN
4071	92055,526	98115,129	2580,232	PN
4462	92216,375	97654,576	2577,548	PN
2062	92789,951	97857,333	2578,319	LAMAGUA
514	92585,160	97445,389	2582,311	MALLA
1564	92949,768	97630,929	2580,874	PN
1039	93010,614	97106,975	2579,154	BL_RIO
372	92240,975	97476,319	2581,556	PN
3858	91880,113	98187,610	2580,815	PN
1678	92840,979	97472,388	2576,960	LAMAGUA
1418	92728,091	97747,232	2578,230	PN
907	92983,361	97718,384	2581,853	PN
819	92688,604	97616,675	2578,131	LAMAGUA
3492	91968,406	97984,233	2578,400	PN
3863	91926,265	98196,865	2577,956	PN
3145	92255,635	97802,993	2581,192	BBCO
2748	92984,625	96781,327	2580,276	BRIO
429	92640,914	97500,099	2583,743	PN
3421	92137,488	97736,819	2578,465	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
3746	91984,100	97980,268	2576,674	BRIO
558	92632,721	97541,233	2578,140	BORRIO
1861	92746,299	97295,823	2577,954	PBCO
2967	92213,400	97561,099	2578,312	PN
1003	92315,161	97762,120	2580,311	PN
156	92453,397	97443,693	2580,885	PN
1831	92784,892	97230,870	2583,952	PN
151	92592,532	97454,968	2582,172	PN
4187	92077,230	97913,139	2577,732	PN
2704	92965,526	96825,400	2580,319	PN
1311	92556,335	97495,916	2578,982	LAMAGUA
2008	92870,440	97264,042	2579,034	BL_RIO
3815	91874,822	98182,016	2583,918	CERCA
3800	91981,574	98189,435	2582,505	CERCA
3855	91894,960	98213,516	2580,527	PN
3211	92122,955	97942,912	2577,008	PBCO
2155	92892,336	96934,374	2581,472	PN
3968	92027,810	98136,425	2577,506	PN
1432	92788,749	97376,624	2581,862	PN
1674	92783,825	97462,553	2578,404	LAMAGUA
1127	92424,824	97641,330	2580,393	PN
1242	92657,269	97592,402	2578,756	PN
2686	92948,951	96786,626	2580,418	PN
1866	92716,352	97344,335	2577,348	PBCO
2288	92844,259	97047,776	2580,283	PN
3025	92192,500	97528,909	2581,759	BBCO
1030	92289,867	97666,693	2579,762	PN
840	92972,034	97791,706	2580,976	SARD

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
1295	92594,221	97548,547	2578,991	PN
3847	91910,404	98156,869	2580,649	PN
3250	92290,303	97795,267	2577,314	BBCO
1355	92439,288	97533,801	2577,976	PN
3644	91923,844	97916,500	2584,041	PN
4327	92207,154	97975,785	2580,296	CERRAM
676	92927,834	97664,377	2579,866	BORBCO
1801	92843,519	97258,083	2581,361	PN
2232	92954,651	97150,621	2580,796	PN
3832	91929,430	98070,377	2580,720	PN
1680	92853,669	97480,162	2578,548	LAMAGUA
373	92241,631	97478,606	2581,572	PN
936	92731,973	97792,845	2578,639	PN
3836	91929,677	98084,620	2580,467	PN
3679	91904,103	97967,173	2582,394	CERCA
1532	92847,450	97556,303	2579,088	PN
3519	91973,852	97826,253	2582,479	PN
2165	92846,095	96941,069	2583,947	PN
589	92697,774	97694,250	2578,894	BORRIO
1377	92755,738	97564,615	2578,804	BL_RIO
3904	91965,672	98102,928	2579,052	PN
2184	92850,548	97007,429	2581,568	PN
4199	92079,034	97882,407	2578,298	PN
898	92993,540	97648,246	2581,305	CERCA
3274	92220,509	97849,196	2577,223	BBCO
2883	93048,791	97056,233	2583,394	PN
3417	92137,660	97760,107	2577,444	PN
3483	91986,059	97957,693	2578,408	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
4120	92012,054	97959,431	2576,550	BRIO
1935	92725,519	97237,102	2581,919	PN
3524	92020,471	97821,758	2581,303	PN
3029	92164,682	97541,740	2582,187	PN
4469	92191,142	97566,907	2577,532	BBCO
365	92265,445	97452,337	2580,174	PN
3157	92234,278	97828,197	2579,110	BBCO
2507	92924,798	97330,240	2577,984	PBCO
3420	92140,198	97744,711	2578,275	PN
3816	91873,298	98219,721	2580,336	PN
709	92948,109	97708,948	2580,945	PN
1947	92621,241	97316,132	2582,014	CERRAM
3602	91888,083	97847,605	2585,060	PN
1185	92430,823	97726,804	2581,388	PN
611	92667,795	97657,971	2580,725	PN
4206	92107,416	97880,721	2578,337	PN
2119	93009,332	97083,314	2579,774	BRIO
1639	92840,188	97395,907	2583,157	PN
1463	92872,014	97597,653	2578,596	BRIO
2129	92877,977	96991,890	2580,031	BRIO
3548	91948,342	97904,655	2583,866	PN
302	92371,406	97403,271	2580,568	PN
3690	91949,205	98047,618	2579,666	PN
1996	92945,914	97660,310	2578,723	BL_RIO
4357	92254,147	97877,609	2580,445	PN
2875	93019,132	96987,450	2583,491	PN
2461	92911,693	97245,915	2579,750	PN
3860	91917,940	98200,664	2579,755	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
3898	91946,114	98030,725	2579,788	PN
409	92630,360	97502,996	2583,689	PN
160	92449,773	97447,530	2580,960	PN
2577	92917,301	97274,465	2579,640	PN
4467	92201,878	97539,852	2577,937	BBCO
3838	91928,220	98097,368	2580,552	PN
4374	92268,852	97512,244	2577,643	BBCO
1893	92730,358	97280,312	2583,019	PN
2161	92862,624	96933,552	2581,383	PN
1659	92811,547	97342,805	2580,790	CERCA
2423	92917,194	97353,235	2579,551	PN
3329	92155,684	97740,550	2578,790	BBCO
3289	92214,437	97885,066	2578,077	PN
1756	92789,422	97283,851	2579,775	PN
2739	93003,750	96900,829	2580,868	BRIO
316	92217,058	97447,118	2583,383	PN
3271	92246,969	97829,878	2577,330	BBCO
4031	92044,816	98013,883	2577,503	PN
4089	92135,509	98001,860	2579,271	BRIO
521	92566,955	97390,297	2581,826	PN
3172	92192,850	97851,422	2577,192	PBCO
2541	92872,584	97331,896	2578,826	PBCO
4111	92024,599	97974,849	2577,211	PN
1667	92814,727	97310,174	2579,587	BRIO
3032	92175,504	97504,450	2582,136	PN
3199	92144,185	97966,744	2579,682	PN
1049	92285,576	97587,929	2580,296	.
63	92398,770	97466,448	2581,299	HB

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
1501	92754,771	97522,260	2579,404	PN
3490	91973,315	97965,386	2576,886	PN
2496	92889,350	96992,315	2579,254	BL_RIO
2591	92892,792	96806,663	2583,655	CERCA
2273	92852,362	97135,748	2578,447	PN
1019	92361,839	97716,626	2581,320	PN
59	92324,153	97572,842	2579,852	HB
539	92878,178	97606,287	2578,765	BL_RIO
2324	92836,319	97033,246	2581,578	PN
1451	92837,630	97280,423	2584,562	DEL3
216	92425,500	97415,046	2580,758	PN
1502	92753,784	97532,570	2579,106	PN
586	92721,577	97711,729	2579,015	BORRIO
1044	92745,164	97533,368	2578,828	BL_RIO
727	92729,185	97572,645	2578,841	PBCO
354	92273,977	97481,343	2578,558	PN
3166	92225,855	97840,066	2577,582	PBCO
3256	92249,112	97845,362	2577,327	BBCO
1729	92668,166	97382,737	2582,244	PN
974	92327,264	97822,187	2580,357	PN
3404	92046,303	97884,387	2576,834	BRIO
1027	92307,762	97682,237	2580,009	PN
1427	92697,791	97514,975	2584,701	PN
382	92282,174	97472,161	2581,286	PN
4088	92145,975	98000,276	2579,759	BRIO
3912	91978,383	98131,575	2579,365	PN
1370	92412,109	97570,574	2577,722	BRIO
1590	92863,519	97516,117	2580,360	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
1570	92952,745	97599,677	2581,364	PN
369	92238,210	97466,337	2580,103	PN
1633	92823,319	97408,415	2583,753	PN
479	92684,109	97409,803	2583,459	PN
3358	92134,229	97787,440	2577,758	PN
2498	92843,017	97349,599	2578,425	PBCO
437	92635,972	97534,710	2580,822	PN
2169	92861,141	96954,997	2580,820	PN
525	92585,091	97387,013	2581,710	PN
2503	92898,162	97353,668	2578,839	PBCO
4051	92041,402	98059,149	2576,292	PN
943	92632,262	97718,465	2581,428	PARED
3564	91975,134	97918,297	2578,794	PN
3988	91995,413	98083,831	2577,401	PN
1256	92599,388	97626,461	2578,057	PN
3046	92112,504	97508,220	2581,673	CERCA
1361	92428,557	97563,254	2578,252	PN
3159	92251,174	97817,582	2577,531	PBCO
2869	93003,967	96989,900	2584,308	PN
3170	92204,895	97841,307	2577,136	PBCO
3037	92168,454	97492,888	2581,957	PN
1894	92715,495	97241,096	2582,149	PN
1332	92527,497	97434,577	2578,251	BRIO
3478	91996,480	97940,723	2579,018	PN
2953	92246,002	97553,141	2578,321	PN
3544	91910,711	97953,116	2582,585	PN
748	92846,760	97635,084	2579,440	PBCO
1631	92799,022	97406,108	2583,979	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
1915	92820,384	97154,317	2580,704	PN
1773	93013,249	97027,145	2579,221	BL_RIO
1037	92257,728	97621,252	2580,272	PN
2661	92914,252	96849,719	2582,396	PN
471	92698,708	97448,332	2582,841	PN
1395	92473,340	97674,657	2578,033	LAMAGUA
2268	92826,339	97128,059	2579,891	PN
4213	92094,908	97843,055	2577,995	PN
1875	92693,179	97336,522	2581,114	PBCO
4376	92145,433	97985,399	2577,589	BRIO
343	92317,244	97558,677	2578,900	PN
2754	93012,447	96871,574	2579,071	BRIO
463	92699,540	97481,742	2583,001	PN
4198	92093,005	97888,459	2577,492	PN
909	92982,923	97743,831	2581,912	PN
3405	92051,760	97874,021	2576,978	BRIO
769	92931,400	97720,813	2578,891	PBCO
3993	91983,488	98058,269	2577,269	PN
1454	92978,743	97698,132	2578,575	BRIO
3286	92177,562	97949,758	2577,342	BBCO
149	92605,161	97463,348	2582,233	PN
1416	92709,241	97721,542	2578,711	PN
783	92753,329	97339,630	2578,979	BL_RIO
702	92830,877	97598,947	2581,018	PN
634	92684,793	97592,794	2579,094	PN
3475	92000,841	97903,509	2578,585	PN
2607	92917,976	96777,561	2582,157	PN
2305	92895,995	97079,451	2578,403	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
3062	92161,466	97545,709	2582,324	PN
3767	92056,430	98134,102	2580,399	CERRAM
1253	92609,962	97632,722	2578,620	PN
3493	91966,988	97977,283	2578,779	PN
2416	92935,339	97269,712	2581,241	PN
3133	92252,201	97787,336	2577,423	PBCO
2775	92931,436	97659,418	2578,728	BL_RIO
4149	92076,912	97963,017	2579,206	PN
1426	92773,456	97379,294	2581,059	PN
3225	92124,719	97907,706	2577,163	PBCO
2339	92850,119	96913,927	2584,286	CERCA
1666	92809,616	97320,476	2579,739	PN
1089	92262,836	97662,734	2580,362	PN
136	92587,924	97469,196	2583,813	BBCO
2420	92937,634	97319,926	2579,267	PN
237	92605,033	97371,151	2582,313	PN
3831	91927,382	98059,350	2580,862	PN
3477	92016,551	97905,502	2579,660	PN
1165	92336,136	97689,242	2580,356	PN
3283	92171,891	97922,921	2578,015	BBCO
3702	91966,947	98142,711	2577,112	PN
117	92430,240	97458,300	2583,001	BBCO
3472	92002,823	97880,217	2581,889	PN
2982	92202,146	97529,130	2577,762	BBCO
326	92226,963	97510,172	2577,769	PN
36	92311,109	97510,357	2577,680	LAM
2144	92965,852	96910,970	2581,174	PN
940	92657,647	97745,374	2581,157	CERRAM

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
1701	92756,477	97322,070	2579,400	BRIO
2082	92769,207	97876,288	2579,979	PN
1842	92809,168	97241,629	2577,130	PBCO
111	92508,775	97423,200	2578,333	BRIO
2261	92825,863	97166,235	2580,777	PN
1186	92998,077	97160,343	2579,112	BL_RIO
1924	92790,012	97170,867	2581,120	PN
2877	93042,330	97029,529	2585,450	PN
1539	92875,638	97589,287	2580,051	PN
1956	92809,206	97127,885	2582,113	CERRAM
435	92617,372	97519,810	2580,099	PN
1958	92676,454	97553,463	2584,709	CHKDEL1
4278	92079,241	98002,958	2580,200	PN
3588	91953,325	97817,222	2583,811	PN
3897	91949,380	98039,060	2578,980	PN
1446	92337,726	97480,203	2580,848	PN
86	92406,917	97506,882	2580,041	HB
4000	91992,725	98025,755	2576,604	PN
3694	92010,680	98178,821	2582,639	PTE
3350	92138,791	97759,964	2576,903	PN
3073	92137,217	97563,124	2582,435	PN
693	92825,374	97889,470	2579,367	BORBCO
1933	92739,337	97210,487	2582,016	PN
24	92352,427	97582,497	2577,784	LAM
3555	91939,933	97935,823	2580,629	PN
1979	92732,046	97815,156	2578,658	PN
916	92950,927	97828,881	2581,467	PN
108	92481,276	97430,489	2578,151	BRIO

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
4069	92056,245	98075,115	2577,725	PN
2937	92967,085	97142,018	2581,018	PN
3600	91903,890	97839,843	2585,150	PN
2683	92936,970	96784,092	2580,640	PN
174	92507,401	97407,434	2582,781	PN
3518	91970,923	97846,355	2583,341	PN
1566	92962,814	97630,023	2581,893	PN
4018	92048,724	98002,906	2577,685	PN
3298	92194,461	97769,983	2578,194	PN
148	92606,825	97470,709	2583,486	PN
1668	92831,278	97312,798	2579,708	BRIO
403	92633,918	97522,992	2584,244	PN
3164	92219,988	97835,333	2579,010	BBCO
3471	92003,043	97884,804	2580,110	PN
3230	92167,770	97854,824	2576,354	PN
3248	92290,525	97770,888	2577,713	BBCO
2649	92906,287	96875,044	2581,923	PN
3425	92113,484	97738,380	2580,986	PN
1830	92791,224	97222,094	2583,660	PN
897	92977,871	97640,235	2581,238	CERCA
3034	92176,316	97493,960	2582,108	PN
4299	92158,502	98001,859	2580,638	CERRAM
3355	92137,575	97773,470	2576,453	PN
1497	92749,496	97502,623	2579,140	PN
2042	92857,523	97843,997	2581,100	PN
555	92627,837	97537,478	2578,337	BORRIO
2156	92890,865	96940,093	2581,338	PN
1504	92764,738	97528,596	2579,684	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
2428	92940,111	97324,440	2582,231	PN
1475	92746,854	97534,175	2578,568	BRIO
2482	92884,836	97325,253	2579,975	PN
619	92672,164	97635,790	2578,404	PN
241	92648,396	97340,493	2582,478	PN
961	92355,910	97829,509	2580,526	PARED
2850	93031,902	96970,983	2586,326	PN
92	92391,338	97555,356	2580,699	HB
2670	92958,151	96882,559	2580,233	PN
1944	92653,129	97297,617	2582,320	CERRAM
2695	92957,059	96797,168	2579,933	PN
2243	92911,811	97140,226	2579,755	PN
1179	92389,734	97779,937	2580,706	PN
4465	92203,299	97625,386	2577,543	PN
3785	91967,798	98038,245	2576,854	BRIO
904	92990,616	97748,279	2582,140	PN
1403	92606,995	97655,189	2578,931	PN
1675	92794,315	97473,603	2578,585	LAMAGUA
1896	92727,503	97227,337	2582,033	PN
3351	92137,897	97760,052	2577,500	PN
164	92443,412	97454,328	2580,536	PN
17	92374,454	97559,030	2577,737	LAM
3727	91948,974	98074,483	2580,737	PN
3570	91989,348	97899,554	2579,919	PN
3039	92169,780	97477,948	2581,687	PN
203	92336,904	97435,032	2581,253	PN
2845	93026,356	96953,691	2586,108	PN
2552	92860,404	97320,051	2579,953	BBCO

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
3915	91979,476	98142,495	2580,447	PN
484	92674,614	97397,747	2583,452	PN
994	92280,557	97723,703	2580,012	PN
2021	92882,807	97763,214	2581,656	PN
3525	92030,959	97821,346	2581,041	PN
2237	92918,058	97150,505	2580,739	PN
2229	92978,741	97144,145	2581,441	PN
1380	92407,940	97586,164	2577,561	BRIO
1926	92780,689	97200,798	2580,489	PN
1605	92842,462	97455,621	2582,092	PN
1629	92786,921	97409,274	2583,550	PN
984	92346,010	97776,779	2581,213	PN
568	92672,782	97578,242	2577,516	BORRIO
4249	92104,454	97887,577	2577,315	BRIO
4257	92130,473	97853,974	2578,336	PN
1597	92855,703	97443,683	2582,358	PN
2598	92945,751	96769,296	2583,458	CERCA
571	92910,261	97648,227	2578,679	BORRIO
3862	91922,903	98196,975	2578,960	PN
956	92442,864	97746,554	2581,012	PARED
2768	92891,671	96965,567	2580,078	BRIO
622	92686,638	97629,515	2579,393	PN
475	92687,018	97429,498	2583,415	PN
1953	92783,980	97153,992	2583,245	CERRAM
3673	91860,791	97926,185	2583,388	CERCA
3687	91933,273	98022,478	2580,501	PN
4209	92088,507	97851,547	2577,055	PN
3667	91845,396	97881,943	2583,988	CERCA

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
3356	92152,771	97805,677	2577,853	PN
3109	92118,047	97734,207	2580,725	PN
3961	92045,928	98138,350	2579,515	PN
2443	92806,907	97331,807	2580,298	PN
2348	92837,444	96994,418	2583,446	CERCA
552	92759,442	97573,931	2579,594	BORRIO
2653	92938,659	96902,877	2579,420	PN
1771	92762,488	97299,750	2580,291	PN
2372	92864,870	97302,486	2578,343	LANAGUA
1730	92716,676	97366,976	2579,429	PN
1307	92567,911	97498,802	2578,839	BBCO
2085	92759,091	97864,718	2579,432	PN
3637	91875,357	97894,188	2584,661	PN
3512	91950,703	97903,418	2582,737	PN
1149	92398,822	97666,255	2579,804	PN
1152	92387,556	97673,953	2580,268	PN
3095	92189,535	97665,942	2581,583	PN
2446	92809,182	97308,381	2579,699	BBARANCO
2341	92842,699	96933,081	2584,252	CERCA
2862	93025,498	96994,123	2583,097	PN
2225	92982,240	97119,868	2577,798	PN
1934	92747,242	97217,167	2581,952	PN
792	92878,100	97812,830	2578,150	LAMAGUA
3621	91921,637	97874,156	2584,415	PN
2354	92824,205	97060,750	2582,004	CERCA
1138	92466,224	97685,311	2580,358	PN
1168	92379,943	97702,650	2581,483	PN
2508	92931,992	97323,524	2578,384	PBCO

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
4422	92333,550	97616,633	2577,968	BRIO
844	92999,410	97736,860	2581,113	SARD
2633	92804,239	97572,047	2578,800	BL_RIO
1536	92866,403	97577,253	2580,505	PN
2712	92982,162	96868,174	2580,796	PN
3175	92197,147	97858,903	2579,011	BBCO
798	92833,850	97853,766	2578,512	LAMAGUA
2938	92986,124	97143,294	2581,552	PN
1281	92643,365	97593,772	2578,762	PN
3345	92151,946	97762,250	2578,459	PN
915	92971,777	97773,200	2582,017	PN
1824	92813,029	97197,764	2583,024	PN
4153	92055,921	97949,185	2577,018	PN
93	92401,117	97524,580	2579,776	HB
2123	92952,747	97027,957	2579,232	BL_RIO
4318	92210,950	97919,346	2577,810	PN
4318	92753,120	97552,824	2578,811	BL_RIO
4471	92999,990	97134,153	2579,432	BRIO
3397	92109,524	97798,633	2576,980	BRIO
2792	92931,671	97001,982	2580,205	PN
4032	92026,451	98094,618	2576,826	PN
1804	92829,761	97248,577	2577,501	PN
2500	92859,896	97354,433	2578,365	PBCO
2152	92884,599	96996,637	2579,254	BL_RIO
2500	92912,406	97159,655	2579,102	BL_RIO
4093	92087,007	97973,646	2578,246	BRIO
2071	92804,257	97885,422	2581,263	PN
1182	92421,029	97750,042	2580,948	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
381	92281,246	97469,646	2582,265	PN
4080	92044,466	98133,906	2578,015	PN
2231	92989,419	97021,684	2579,235	BL_RIO
1222	92637,789	97715,963	2581,487	PN
6	92405,856	97490,165	2577,856	LAM
3513	91948,888	97876,995	2584,637	PN
2392	92929,458	97365,547	2581,390	CERCA
3120	92184,121	97701,422	2580,930	PN
2751	93000,140	96820,348	2579,078	BRIO
1589	92870,801	97470,635	2581,381	PN
3508	91929,260	97979,173	2581,214	PN
4159	92040,996	97938,885	2578,237	PN
375	92255,020	97476,321	2581,980	PN
3010	92189,627	97453,826	2581,779	BBCO
3450	92066,494	97827,710	2578,352	PN
3413	92111,593	97779,397	2576,552	PN
3529	92030,946	97804,950	2581,331	CERCA
1819	92824,746	97193,794	2580,693	PN
1186	92459,942	97725,875	2581,431	PN
1907	92788,462	97218,862	2583,055	PN
3701	91972,695	98137,513	2577,427	PN
1043	92283,477	97617,210	2579,605	.
3023	92193,241	97512,200	2581,660	BBCO
2986	92200,608	97538,646	2578,001	PBCO
1246	92632,210	97622,574	2578,799	PN
3139	92223,575	97741,046	2578,150	BBCO
2634	92894,892	96933,981	2581,588	PN
2199	92903,744	97060,436	2578,408	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
2463	92933,262	97216,279	2580,240	PN
3069	92122,504	97550,767	2582,008	CERCA
829	92914,534	97842,145	2580,697	CERCA
1828	92802,878	97210,338	2583,312	PN
474	92688,869	97429,058	2582,572	PN
2366	92796,396	97305,891	2578,204	LANAGUA
3294	92261,159	97844,621	2578,181	PN
4447	92937,989	96941,539	2579,394	BRIO
2632	92883,794	96923,430	2581,362	PN
1720	92693,039	97398,439	2582,417	PN
2018	92868,363	97769,379	2581,563	BBCO
1028	92300,220	97672,553	2579,956	PN
2159	92860,381	96909,104	2582,492	PN
2600	93011,136	96781,813	2582,752	SARD
3921	91977,692	98156,410	2582,448	PN
3845	91900,295	98158,423	2580,681	PN
2346	92842,950	96974,653	2582,898	CERCA
2708	92976,368	96838,567	2581,259	PN
4451	92948,189	97794,820	2578,800	BRIO
2048	92866,062	97848,532	2579,385	BRIO
3795	92020,648	98141,620	2576,514	BRIO
3686	91933,365	98023,285	2580,706	PN
3779	92000,790	97979,535	2576,755	BRIO
168	92530,989	97406,856	2582,654	PN
258	92434,694	97393,070	2580,613	CERRAM
2735	92933,679	96925,341	2580,419	PN
1034	92255,902	97634,880	2580,407	PN
890	92867,300	97570,083	2580,541	CERCA

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
962	92908,483	96952,126	2579,274	BL_RIO
1954	92800,143	97136,093	2582,821	CERRAM
3216	92115,281	97941,829	2580,099	PN
309	92249,125	97424,912	2579,895	PN
806	92870,335	97651,136	2578,929	LAMAGUA
3400	91985,553	97977,087	2576,986	BRIO
2124	92968,755	97029,198	2580,396	BRIO
472	92682,974	97427,439	2583,681	PN
3002	92205,371	97664,654	2577,977	PBCO
864	92878,981	97459,087	2581,229	CERRAM
2312	92878,693	97115,612	2578,287	PN
854	92962,497	97599,225	2581,464	CERRAM
2822	92956,144	96960,236	2580,701	PN
3678	91893,981	97956,271	2582,447	CERCA
3479	92003,376	97935,884	2576,947	PN
425	92598,096	97470,275	2584,045	PN
2989	92188,676	97565,398	2578,947	PBCO
3791	91987,975	98091,162	2576,423	BRIO
3311	92220,668	97763,120	2577,007	FON
3551	92753,528	97356,235	2578,971	BL_RIO
3789	92082,099	98010,675	2580,704	CERRAM
3603	91870,612	97839,050	2585,113	PN
2709	92958,453	96772,011	2579,951	PN
4157	92071,173	97940,695	2577,515	PN
3970	92031,223	98132,404	2577,602	PN
1474	92751,377	97543,500	2578,884	BRIO
3220	92121,635	97923,010	2579,876	PN
3997	91985,857	98038,709	2577,869	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
1872	92706,009	97334,616	2577,577	PBCO
2858	93002,431	96973,019	2585,682	PN
2956	92237,612	97598,748	2578,809	PN
2777	92980,836	96994,821	2580,274	PN
2145	92963,022	96920,690	2581,341	PN
3221	92121,634	97923,009	2579,876	PN
4393	92993,567	96934,627	2579,315	BRIO
2294	92881,534	97060,483	2578,527	PN
3257	92239,463	97851,609	2577,248	BBCO
1333	92527,497	97434,569	2578,248	BRIO
1949	92626,897	97330,946	2582,262	CERRAM
3799	91992,828	98184,992	2582,392	CERCA
4047	92047,614	98100,843	2576,901	PN
556	92781,874	97580,405	2579,831	BORRIO
4006	91995,875	98017,201	2576,759	PN
1513	92761,919	97500,447	2578,553	LAMAGUA
3376	92151,950	97812,198	2580,338	PN
3399	91922,182	97940,085	2583,477	DEL5
2157	92874,879	96915,614	2581,839	PN
2872	93017,110	96990,496	2583,229	PN
2270	92830,505	97137,118	2579,157	PN
461	92705,020	97493,873	2583,642	PN
766	92925,732	97701,498	2579,064	PBCO
58	92325,729	97572,297	2580,101	HB
395	92661,249	97544,137	2584,194	PN
1430	92797,307	97428,949	2583,893	PN
3481	91990,167	97943,846	2577,632	PN
3212	92127,352	97950,709	2578,401	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
1518	92776,318	97543,847	2579,885	PN
3252	92286,830	97819,703	2577,820	BBCO
631	92680,575	97606,832	2579,192	PN
3821	91899,505	98140,786	2581,124	CERCA
3780	92079,744	98022,473	2580,460	CERRAM
3161	92244,783	97823,259	2577,576	PBCO
2274	92865,055	97139,777	2578,723	PN
3630	91849,047	97889,938	2584,594	PN
1006	92353,186	97764,450	2580,719	PN
749	92885,362	97637,285	2578,759	PBCO
1700	92762,661	97311,892	2578,599	BRIO
4137	92068,802	97966,351	2578,341	PN
2707	92979,729	96776,958	2580,565	PN
3625	91896,036	97860,857	2584,940	PN
3692	92044,300	98165,504	2582,601	PTE
421	92659,104	97512,738	2583,621	PN
3959	92042,296	98153,401	2578,317	PN
1208	92579,880	97657,363	2580,296	PN
2458	92915,718	97255,341	2579,602	BBARANCO
3733	91936,857	98054,792	2580,500	PN
3974	92028,034	98122,392	2577,488	PN
142	92529,419	97418,730	2580,152	PN
2588	92874,784	96852,025	2584,536	CERCA
1369	92418,948	97571,304	2577,730	LAMAGUA
751	92903,351	97646,093	2579,026	PBCO
393	92662,944	97534,765	2583,491	PN
1056	92261,059	97519,058	2578,125	PN
4084	92046,441	98160,619	2577,608	PALETA

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
566	92854,245	97596,383	2578,854	BORRIO
817	92687,963	97627,125	2578,185	LAMAGUA
1389	92418,498	97620,498	2578,058	LAMAGUA
754	92934,805	97667,852	2579,114	PBCO
1379	92394,048	97604,798	2577,773	BRIO
4232	92130,746	97859,170	2577,163	PN
3407	92074,014	97826,344	2576,729	BRIO
3276	92203,863	97863,587	2577,345	BBCO
2104	92829,425	97195,228	2579,830	BRIO
2857	93033,572	96989,226	2586,066	PN
920	92954,768	97793,761	2581,738	PN
2533	92910,068	97321,988	2578,674	PBCO
4117	92035,597	98000,362	2577,056	PN
3146	92235,977	97795,291	2577,048	PN
65	92335,370	97586,342	2581,886	HB
130	92578,288	97466,068	2579,414	PBCO
1488	92738,474	97443,028	2579,661	PN
1785	92833,749	97273,161	2579,899	PN
2045	92835,722	97881,575	2579,299	BRIO
3804	91931,366	98208,861	2582,797	CERCA
1346	92431,023	97505,556	2577,622	BRIO
2606	92908,152	96774,064	2582,130	PN
1976	92777,010	97298,193	2579,012	BL_RIO
2301	92889,447	97104,745	2578,544	PN
1577	92893,605	97580,989	2580,997	PN
1546	92935,511	97628,617	2578,677	PN
2202	92910,503	97068,358	2578,518	PN

PN	ESTE	NORTE	COTA	PD
1891	92730,721	97280,605	2583,696	PN
891	92874,298	97583,647	2580,557	CERCA
2848	93014,795	96950,034	2584,030	PN
159	92558,591	97426,562	2582,552	PN
4182	92078,489	97923,224	2578,001	PN
1012	92407,739	97760,501	2580,870	PN
1711	92697,534	97423,210	2579,480	BRIO
1888	92738,307	97283,795	2584,271	PN
2409	92947,227	97333,004	2584,817	PN
1082	92291,873	97627,743	2580,133	PN
3197	92152,853	97960,219	2579,429	PN
1381	92386,652	97612,700	2577,899	BRIO
3876	91939,519	98135,355	2578,859	PN
470	92695,173	97449,988	2582,901	PN
2703	92974,453	96779,549	2581,048	PN
1749	92760,517	97309,221	2578,827	PN
1808	92821,107	97214,959	2579,100	PN
1653	92785,390	97386,149	2580,984	PN
1806	92820,820	97226,547	2577,504	PN
2641	92921,674	96926,766	2580,782	PN
4065	92066,795	98061,491	2580,120	PN
3547	91936,037	97915,744	2583,877	PN
3848	91899,350	98142,636	2580,713	PN
4250	92098,727	97894,827	2577,294	BRIO
3484	91983,133	97955,309	2578,206	PN
1263	92563,558	97618,080	2577,788	LAMAGUA
2959	92200,608	97640,701	2577,545	PN

3. SECCIONES TRANSVERSALES

ABS	DIS_EJE	COTA
0	-150	2579,984
0	-147,748	2579,865
0	-145,53	2579,378
0	-140,168	2578,954
0	-136,845	2579,235
0	-136,824	2579,235
0	-136,769	2579,235
0	-129,978	2579,235
0	-128,763	2579,435
0	-125,071	2579,937
0	-119,597	2581,277
0	-118,637	2581,379
0	-107,788	2581,241
0	-98,7971	2581,176
0	-96,6268	2581,146
0	-94,5411	2581,109
0	-83,5523	2579,879
0	-77,3816	2579,517
0	-76,2195	2579,175
0	-71,5016	2579,464
0	-70,8798	2579,499
0	-60,8467	2579,293
0	-59,6518	2579,232
0	-56,1989	2579,222
0	-51,2975	2579,176
0	-48,59	2579,205

ABS	DIS_EJE	COTA
0	-44,1597	2579,007
0	-41,0691	2579,009
0	-38,4976	2579,075
0	-30,9277	2579,809
0	-30,586	2579,833
0	-22,7729	2580,683
0	-18,9396	2581,299
0	-16,1383	2581,642
0	-13,3057	2580,441
0	-3,48586	2579,309
0	-2,04547	2579,286
0	-1,54462	2579,284
0	0	2579,263
0	0,12417	2579,261
0	9,086032	2579,11
0	11,99076	2579,11
0	16,62031	2579,11
0	19,22013	2579,39
0	19,49008	2579,432
0	20,36542	2579,973
0	28,19244	2586,143
0	30,09148	2586,236
0	31,74535	2586,266
0	35,71694	2585,262
0	36,51806	2585,073
0	38,93934	2585,08

ABS	DIS_EJE	COTA
20	-150	2580,209
20	-147,204	2580,097
20	-144,315	2579,981
20	-143,466	2579,889
20	-140,992	2579,449
20	-138,48	2579,196
20	-138,22	2579,082
20	-137,596	2579,105
20	-136,602	2579,154
20	-134,868	2579,233
20	-130,029	2579,233
20	-128,153	2579,233
20	-124,398	2580,2
20	-123,75	2580,349
20	-123,683	2580,388
20	-122,286	2580,506
20	-113,302	2581,173
20	-108,183	2580,082
20	-107,089	2579,922
20	-105,386	2579,701
20	-100,702	2579,106
20	-98,594	2579,108
20	-86,6409	2578,778
20	-76,9911	2578,293
20	-74,9483	2578,159
20	-66,2955	2577,919

ABS	DIS_EJE	COTA
20	-58,2212	2578,134
20	-52,3804	2578,158
20	-47,7955	2578,122
20	-40,5924	2578,045
20	-35,2305	2577,979
20	-28,2968	2578,053
20	-23,9067	2578,076
20	-20,7939	2578,451
20	-18,3428	2578,919
20	-15,791	2579,42
20	-9,56069	2581,254
20	-5,75511	2581,263
20	0	2580,404
20	1,490745	2580,181
20	3,707893	2579,643
20	7,008035	2579,252
20	7,820346	2579,106
20	9,570373	2579,106
20	17,78741	2579,106
20	18,42149	2579,134
20	23,19622	2579,432
20	25,75568	2581,388
20	31,86801	2586,017
20	33,63515	2586,049
20	37,06214	2585,514
20	39,3225	2584,981
20	59,54407	2585,043
40	-150	2580,482

ABS	DIS_EJE	COTA
40	-149,799	2580,53
40	-148,811	2580,441
40	-139,56	2579,817
40	-137,904	2579,538
40	-136,92	2579,107
40	-134,99	2579,177
40	-134,029	2579,232
40	-132,219	2579,232
40	-126,298	2579,232
40	-125,33	2579,429
40	-124,11	2580,132
40	-120,072	2580,472
40	-113,511	2579,458
40	-107,197	2579,05
40	-91,2861	2579,04
40	-79,6047	2578,889
40	-75,0915	2578,746
40	-72,8689	2578,605
40	-65,7353	2578,584
40	-54,3901	2578,378
40	-43,0462	2578,264
40	-29,9792	2579,125
40	-21,7094	2578,941
40	-15,1716	2580
40	-11,191	2581,33
40	-3,39942	2580,809
40	-3,11942	2580,797
40	-2,13323	2580,628

ABS	DIS_EJE	COTA
40	0	2580,255
40	3,90669	2579,571
40	4,99744	2579,358
40	6,426407	2579,104
40	14,77087	2579,104
40	17,16136	2579,104
40	18,57722	2579,166
40	25,21348	2579,432
40	40,63699	2585,201
40	42,01263	2585,923
40	44,04552	2586,033
40	46,76339	2586,159
40	52,12083	2586,255
40	56,56661	2585,797
40	68,99839	2584,972
40	80,1488	2585,006
40	128,3151	2586,327
40	128,3255	2586,325
40	128,3334	2586,323
40	144,6883	2585,117
40	145,4853	2585,301
40	150	2585,405
60	-150	2580,07
60	-146,93	2579,956
60	-146,422	2579,909
60	-139,798	2579,138
60	-138,687	2579,235
60	-136,184	2579,235

ABS	DIS_EJE	COTA
60	-131,035	2579,234
60	-129,241	2579,599
60	-127,39	2580,014
60	-120,852	2580,964
60	-120,083	2581,062
60	-119,775	2581,018
60	-114,707	2579,657
60	-113,508	2579,157
60	-112,651	2579,102
60	-112,279	2579,102
60	-111,517	2579,092
60	-83,1854	2578,706
60	-75,9212	2578,723
60	-71,1722	2578,688
60	-59,5148	2578,476
60	-54,0701	2578,422
60	-18,4328	2580,771
60	-17,5424	2580,82
60	-11,8372	2580,953
60	-11,5034	2581,085
60	-10,3719	2581,054
60	-6,75238	2580,546
60	-2,46153	2580,374
60	0	2579,909
60	1,854914	2579,558
60	3,924523	2579,33
60	6,189648	2579,103
60	9,037408	2579,103

ABS	DIS_EJE	COTA
60	15,89375	2579,103
60	18,95578	2579,199
60	25,08123	2579,432
60	28,71874	2579,827
60	40,22397	2583,164
60	52,72793	2581,501
60	58,62687	2581,338
60	62,58629	2582,1
60	68,85267	2582,542
60	74,09447	2582,059
60	85,36002	2584,491
60	91,20032	2585,356
60	92,64566	2585,509
60	101,0969	2584,756
60	103,9339	2584,768
60	108,4498	2583,741
60	114,4343	2582,775
60	117,3741	2581,748
60	118,7929	2581,586
60	123,3409	2581,368
60	123,6254	2581,491
60	128,6682	2581,279
60	132,4828	2580,158
60	136,9857	2579,016
60	138,3177	2578,565
60	145,5986	2578,624
60	148,8551	2578,672
60	150	2578,64

ABS	DIS_EJE	COTA
80	-150	2579,261
80	-149,758	2579,243
80	-141,99	2579,242
80	-141,626	2579,242
80	-141,545	2579,258
80	-137,286	2580,09
80	-132,172	2580,67
80	-129,307	2580,994
80	-127,336	2580,881
80	-123,786	2580,389
80	-119,815	2579,307
80	-119,704	2579,273
80	-119,186	2579,254
80	-118,219	2579,214
80	-102,842	2578,572
80	-94,7651	2578,539
80	-93,23	2578,537
80	-88,0959	2578,508
80	-87,0295	2578,459
80	-86,686	2578,496
80	-81,4288	2578,521
80	-79,9562	2578,433
80	-75,7677	2578,618
80	-72,3372	2578,508
80	-64,5776	2578,48
80	-63,2621	2578,652
80	-60,9366	2578,782
80	-15,2362	2579,842

ABS	DIS_EJE	COTA
80	-14,6382	2580,08
80	-12,6503	2580,946
80	-10,1604	2580,878
80	-5,44753	2580,76
80	-3,03102	2580,268
80	-0,05045	2579,622
80	0	2579,615
80	3,617249	2579,156
80	4,172412	2579,102
80	10,41768	2579,102
80	12,33073	2579,102
80	22,83909	2579,33
80	26,14145	2579,432
80	30,54058	2579,958
80	33,54708	2580,553
80	51,27149	2579,634
80	56,24895	2579,372
80	56,69127	2579,457
80	57,30362	2579,532
80	59,30745	2579,544
80	86,74675	2580,006
80	91,91701	2579,478
80	92,3797	2579,518
80	98,17516	2580,1
80	101,4788	2580,115
80	106,1978	2579,396
80	107,5628	2579,214
80	110,9349	2579,099

ABS	DIS_EJE	COTA
80	114,9604	2579,264
80	115,4722	2579,438
80	121,0571	2579,678
80	124,7863	2578,914
80	126,8154	2578,717
80	127,4191	2578,654
80	128,3216	2578,69
80	142,7528	2578,79
80	150	2578,849
100	-150	2580,425
100	-143,712	2580,218
100	-141,575	2580,502
100	-138,803	2580,362
100	-136,257	2580,094
100	-128,339	2579,843
100	-126,744	2579,254
100	-121,221	2578,883
100	-113,217	2578,638
100	-104,586	2578,403
100	-104,442	2578,401
100	-104,398	2578,401
100	-91,5849	2578,824
100	-90,8799	2578,816
100	-77,9496	2578,734
100	-75,3803	2578,765
100	-70,9719	2578,721
100	-66,8364	2578,53
100	-63,2273	2578,532

ABS	DIS_EJE	COTA
100	-53,7444	2578,501
100	-53,1197	2578,56
100	-43,3915	2578,579
100	-36,4457	2578,738
100	-17,1679	2579,321
100	-16,5847	2579,577
100	-14,7534	2579,599
100	-11,999	2580,927
100	-6,20728	2580,691
100	-4,47222	2580,337
100	-0,89043	2579,633
100	0	2579,373
100	0,432934	2579,247
100	0,9681	2579,1
100	6,910981	2579,1
100	11,31603	2579,1
100	25,53153	2580,224
100	26,96899	2580,443
100	30,0489	2580,5
100	48,21264	2579,939
100	57,94461	2579,704
100	60,98959	2579,701
100	64,21095	2579,603
100	67,53129	2579,624
100	81,24524	2579,268
100	81,59067	2579,307
100	87,57795	2579,247
100	92,14737	2579,509

ABS	DIS_EJE	COTA
100	94,98147	2579,435
100	96,14977	2579,394
100	103,4746	2579,525
100	117,8449	2580,048
100	118,4564	2580,043
100	133,3904	2578,981
100	139,12	2578,809
100	139,4084	2578,668
100	143,7513	2578,933
100	144,8102	2578,895
100	145,1243	2579,051
100	146,8867	2578,987
100	148,3238	2578,987
100	150	2578,909
120	-150	2580,776
120	-149,722	2580,782
120	-148,186	2580,613
120	-142,546	2579,906
120	-131,85	2579,121
120	-131,125	2579,09
120	-130,173	2579,023
120	-129,333	2579,009
120	-111,152	2578,788
120	-109,812	2578,74
120	-102,286	2578,831
120	-96,9525	2578,766
120	-85,5512	2578,639
120	-76,6166	2578,538

ABS	DIS_EJE	COTA
120	-73,2847	2578,539
120	-70,6375	2578,488
120	-69,6667	2578,568
120	-65,9508	2578,565
120	-55,6171	2578,253
120	-52,3405	2578,24
120	-50,9756	2578,156
120	-43,4159	2578,135
120	-40,0731	2578,12
120	-34,45	2578,218
120	-23,6125	2578,754
120	-18,2327	2579,003
120	-15,014	2580,384
120	-14,5732	2580,496
120	-7,75074	2580,448
120	-7,51	2580,433
120	-6,00987	2580,231
120	-1,62426	2579,631
120	-1,37881	2579,623
120	-1,32145	2579,616
120	0	2579,367
120	1,432074	2579,098
120	10,45073	2579,098
120	11,32081	2579,098
120	11,97356	2579,378
120	13,35709	2579,863
120	14,31915	2579,863
120	27,0876	2580,178

ABS	DIS_EJE	COTA
120	29,89882	2580,237
120	34,53673	2580,128
120	59,36773	2579,77
120	63,88946	2579,807
120	68,39621	2579,744
120	77,9282	2580,029
120	80,78961	2579,983
120	88,87763	2580,507
120	89,73524	2580,526
120	90,48907	2580,506
120	91,13764	2580,471
120	98,57997	2580,415
120	100,3028	2580,334
120	105,8156	2579,667
120	114,9954	2578,938
120	115,1588	2579,838
120	117,9015	2579,711
120	141,2482	2578,773
120	147,4985	2578,912
120	150	2578,695
140	-105,411	2581,807
140	-104,92	2581,79
140	-103,321	2582,759
140	-103,099	2582,759
140	-102,647	2582,731
140	-101,742	2582,677
140	-100,542	2582,699
140	-94,6325	2582,222

ABS	DIS_EJE	COTA
140	-90,7465	2582,41
140	-87,1979	2581,403
140	-82,2429	2580,796
140	-75,5879	2580,836
140	-72,8887	2580,773
140	-60,8905	2580,153
140	-50,2505	2579,71
140	-47,7156	2579,399
140	-45,7392	2578,947
140	-37,4718	2578,466
140	-34,8254	2578,617
140	-31,3281	2578,698
140	-25,0241	2578,839
140	-13,377	2579,744
140	-13,2658	2579,751
140	-12,2394	2579,888
140	-9,4228	2580,266
140	-9,25897	2580,281
140	-2,12976	2579,58
140	-1,39025	2579,453
140	0	2579,416
140	0,467615	2579,403
140	1,798285	2579,232
140	4,048487	2579,097
140	10,04317	2579,097
140	11,6868	2579,097
140	12,35221	2579,449
140	13,69361	2579,863

ABS	DIS_EJE	COTA
140	14,0097	2579,863
140	20,36308	2580,015
140	30,50502	2580,237
140	32,31286	2580,237
140	34,50526	2580,237
140	63,7315	2579,631
140	66,85373	2579,618
140	69,16365	2579,565
140	72,51023	2579,634
140	82,1371	2579,267
140	83,39257	2579,319
140	89,29738	2579,09
140	90,96056	2579,101
140	92,24983	2579,182
140	99,8582	2579,387
140	101,2608	2579,412
140	112,7991	2579,948
140	125,9636	2579,796
140	132,1753	2579,253
140	135,248	2579,016
140	138,2268	2578,662
140	142,2749	2578,843
140	150	2578,8
160	-68,1203	2582,659
160	-62,7163	2582,926
160	-56,2529	2583,341
160	-55,5898	2583,307
160	-50,7029	2581,256

ABS	DIS_EJE	COTA
160	-49,4658	2581,062
160	-40,8651	2581,008
160	-38,5395	2580,815
160	-32,648	2580,799
160	-28,0689	2580,611
160	-18,2253	2580,763
160	-17,3883	2580,747
160	-15,8253	2580,811
160	-15,4548	2580,872
160	-12,6879	2580,555
160	-1,77895	2579,818
160	-0,79594	2579,541
160	-0,59155	2579,216
160	0	2578,844
160	0,459419	2578,556
160	1,594673	2579,092
160	5,31401	2579,092
160	8,294739	2579,093
160	10,11296	2579,718
160	11,04148	2579,863
160	19,85985	2580,065
160	25,98621	2580,196
160	28,32356	2580,237
160	32,03827	2580,237
160	35,20388	2580,237
160	52,009	2579,835
160	61,66345	2579,707
160	69,82054	2579,69

ABS	DIS_EJE	COTA
160	71,21313	2579,738
160	76,14955	2579,55
160	91,47731	2579,508
160	107,9138	2580,645
160	108,0576	2580,637
160	108,3491	2580,7
160	112,0356	2582,013
160	122,2958	2585,606
160	124,4807	2585,835
160	125,2728	2586,183
160	127,9112	2586,331
160	130,5589	2585,342
160	134,2899	2585,427
160	136,5663	2585,426
160	138,1885	2585,368
180	-76,3401	2583,019
180	-75,4044	2582,914
180	-72,7262	2582,885
180	-63,8147	2582,172
180	-60,7207	2581,805
180	-58,2934	2581,694
180	-42,9371	2580,479
180	-41,2637	2580,385
180	-37,0638	2580,567
180	-29,8489	2580,858
180	-24,4561	2581,744
180	-16,9077	2582,797
180	-10,1989	2581,066

ABS	DIS_EJE	COTA
180	-10,0431	2581,052
180	-9,83451	2581,013
180	-6,77974	2580,546
180	-2,6479	2579,813
180	0	2579,377
180	0,35573	2579,318
180	0,749961	2578,81
180	1,586712	2579,083
180	3,485297	2579,083
180	8,248039	2579,082
180	8,925835	2579,324
180	10,8788	2579,863
180	19,07384	2580,081
180	26,63254	2580,237
180	28,96361	2580,237
180	34,60574	2580,237
180	46,64856	2579,982
180	56,82479	2579,959
180	61,93013	2580,021
180	66,45096	2580,141
180	72,62306	2580,185
180	81,72275	2579,91
180	85,44889	2579,832
180	93,80355	2579,634
180	109,1063	2582,748
180	113,7999	2583,973
180	118,3938	2586,089
180	120,0322	2586,07

ABS	DIS_EJE	COTA
180	124,1849	2586,252
180	126,981	2585,657
180	131,3203	2584,959
180	147,4388	2585,047
200	-150	2582,445
200	-144,362	2582,421
200	-138,76	2582,261
200	-134,384	2582,335
200	-112,288	2582,383
200	-110,027	2582,334
200	-107,093	2582,412
200	-89,7862	2582,276
200	-85,3519	2582,198
200	-78,4613	2583,223
200	-68,8856	2583,941
200	-63,1646	2583,92
200	-56,7668	2584,007
200	-53,8532	2583,112
200	-46,4533	2580,703
200	-43,1758	2580,598
200	-38,7293	2580,57
200	-34,1477	2580,32
200	-28,3991	2580,047
200	-25,0997	2580,194
200	-20,2636	2579,452
200	-19,6405	2579,661
200	-16,3133	2579,034
200	-13,6122	2579,719

ABS	DIS_EJE	COTA
200	-12,3589	2579,535
200	-8,71416	2580,413
200	-4,68567	2580,207
200	-0,85442	2579,912
200	-0,56449	2579,909
200	0	2579,757
200	0,094097	2579,732
200	2,715013	2579,074
200	7,809972	2579,074
200	10,24861	2579,074
200	10,87497	2579,442
200	11,41808	2579,863
200	17,96197	2580,073
200	24,38723	2580,237
200	31,46224	2580,237
200	45,54514	2580,052
200	57,27941	2580,161
200	58,45742	2580,189
200	67,15013	2580,54
200	68,58872	2580,571
200	74,63645	2579,961
200	80,81178	2579,42
200	81,32299	2579,416
200	82,9558	2579,398
200	98,33371	2579,287
200	110,1674	2579,103
200	111,3902	2579,103
200	120,6001	2579,103

ABS	DIS_EJE	COTA
200	125,8958	2579,104
200	138,4562	2579,104
200	138,7873	2579,104
200	139,1532	2579,104
200	145,1877	2579,587
200	148,2436	2579,675
200	150	2579,812
220	-150	2582,635
220	-137,174	2582,683
220	-131,518	2582,685
220	-126,022	2582,845
220	-121,105	2582,909
220	-115,582	2582,944
220	-112,025	2583,534
220	-111,405	2583,821
220	-106,576	2583,976
220	-103,6	2584,122
220	-94,9487	2584,116
220	-93,1412	2583,939
220	-90,1459	2584,086
220	-89,5198	2584,22
220	-79,9341	2584,379
220	-75,3048	2584,075
220	-67,1635	2583,169
220	-65,3292	2580,531
220	-62,5051	2580,543
220	-58,599	2580,756
220	-50,8933	2579,313

ABS	DIS_EJE	COTA
220	-47,5093	2578,38
220	-40,8985	2577,498
220	-35,55	2577,122
220	-32,7335	2577,204
220	-19,4091	2577,458
220	-18,346	2577,741
220	-13,5785	2578,944
220	-6,71954	2580,37
220	-6,34704	2580,647
220	-5,40117	2580,65
220	-5,12943	2580,648
220	-4,88044	2580,58
220	0	2579,404
220	1,414538	2579,063
220	8,742379	2579,063
220	9,349321	2579,063
220	9,432598	2579,125
220	11,30611	2579,858
220	19,09899	2580,157
220	20,92992	2580,175
220	26,58689	2580,059
220	36,49638	2579,76
220	46,28753	2579,63
220	50,1924	2579,666
220	59,04098	2579,872
220	60,07434	2579,914
220	62,50442	2579,966
220	75,7322	2579,91

ABS	DIS_EJE	COTA
220	80,22576	2579,932
220	86,442	2579,95
220	97,42589	2582,796
220	112,7398	2582,237
220	114,5233	2582,614
220	129,8535	2580,751
220	132,2767	2580,82
220	132,9107	2581,427
220	143,807	2580,386
220	145,9987	2580,167
220	150	2579,631
240	-150	2583,075
240	-146,038	2583,087
240	-137,61	2581,303
240	-130,731	2583,473
240	-129,212	2583,049
240	-125,491	2582,013
240	-118,826	2579,777
240	-110,028	2578,246
240	-107,528	2578,004
240	-102,705	2578,046
240	-94,9933	2578,211
240	-84,7259	2578,934
240	-82,0349	2579,072
240	-80,5002	2579,093
240	-71,0281	2578,843
240	-63,0983	2578,09
240	-62,7971	2578,117

ABS	DIS_EJE	COTA
240	-62,5515	2578,114
240	-60,5219	2577,95
240	-47,0844	2577,374
240	-34,1693	2577,2
240	-32,2691	2577,067
240	-28,0942	2577,188
240	-13,8538	2579,889
240	-11,4262	2580,517
240	-10,5595	2581,074
240	-9,27144	2580,994
240	-5,65581	2580,897
240	-0,41833	2579,65
240	0	2579,559
240	1,631791	2579,205
240	3,462659	2579,05
240	8,90024	2579,05
240	11,13725	2579,05
240	12,05398	2579,213
240	13,14131	2579,631
240	20,73512	2580,148
240	24,35743	2580,202
240	25,35554	2580,229
240	29,59005	2579,955
240	44,64628	2579,196
240	45,6987	2579,246
240	53,85694	2579,629
240	68,48297	2579,479
240	74,56647	2579,874

ABS	DIS_EJE	COTA
240	80,69557	2580,431
240	88,13111	2580,218
240	88,42294	2580,197
240	89,39227	2580,452
240	105,7723	2586,139
240	108,5299	2586,093
240	113,3442	2586,253
240	118,0519	2585,53
240	122,7833	2584,955
240	150	2585,057
260	-150	2577,883
260	-149,872	2577,88
260	-141,334	2577,794
260	-137,788	2577,879
260	-131,053	2577,917
260	-121,765	2577,946
260	-118,422	2577,964
260	-115,114	2577,993
260	-114,873	2577,991
260	-112,848	2578,956
260	-110,337	2579,929
260	-107,166	2579,185
260	-105,319	2578,897
260	-105,288	2578,897
260	-101,378	2579,044
260	-99,3798	2579,018
260	-99,1634	2578,968
260	-98,8538	2579,006

ABS	DIS_EJE	COTA
260	-88,8226	2579,011
260	-86,9754	2579,012
260	-76,9988	2579,014
260	-75,188	2579,014
260	-72,055	2579,014
260	-66,3519	2579,191
260	-64,1756	2579,156
260	-57,7549	2579,419
260	-52,6658	2579,643
260	-46,3762	2579,95
260	-43,2559	2580,255
260	-33,8584	2581,453
260	-33,4811	2581,546
260	-33,2796	2581,596
260	-30,8238	2581,5
260	-26,947	2581,374
260	-24,6527	2583,104
260	-22,1686	2581,251
260	-14,2733	2582,194
260	-12,6383	2582,912
260	-11,4639	2583,226
260	-7,41855	2580,727
260	-0,24511	2579,578
260	0	2579,538
260	3,110323	2579,028
260	3,964689	2579,029
260	4,095804	2579,035
260	4,507602	2579,035

ABS	DIS_EJE	COTA
260	12,27086	2579,035
260	12,72633	2579,086
260	16,10791	2579,508
260	23,78843	2580,298
260	25,9461	2580,713
260	26,02352	2580,722
260	41,73036	2579,34
260	42,17804	2579,304
260	42,37625	2579,317
260	43,7282	2579,496
260	45,21235	2579,69
260	50,82449	2579,728
260	56,96007	2579,758
260	57,40789	2579,745
260	57,84032	2579,723
260	59,16515	2579,624
260	70,50463	2580,157
260	74,72478	2580,859
260	77,45763	2581,719
260	84,83625	2583,646
260	89,82123	2583,12
260	95,98162	2585,623
260	98,71614	2585,62
260	104,0132	2584,977
260	116,3163	2585,023
280	-150	2581,999
280	-145,261	2582,027
280	-141,298	2582,002

ABS	DIS_EJE	COTA
280	-133,4	2582,152
280	-124,961	2581,539
280	-117,039	2581,664
280	-112,449	2581,971
280	-109,786	2582,578
280	-102,477	2584,015
280	-99,1057	2584,129
280	-93,6279	2584,962
280	-90,4934	2583,667
280	-87,9401	2582,573
280	-83,9757	2582,034
280	-82,7029	2581,793
280	-82,5025	2581,17
280	-82,1759	2581,126
280	-81,0307	2581,059
280	-68,7047	2577,919
280	-63,3682	2577,639
280	-47,6624	2577,14
280	-45,9819	2577,766
280	-43,0214	2578,795
280	-37,2201	2579,3
280	-30,7892	2579,816
280	-30,5483	2579,944
280	-30,1978	2580,007
280	-19,7483	2582,686
280	-19,3145	2582,982
280	-18,1508	2582,654
280	-12,8669	2582,159

ABS	DIS_EJE	COTA
280	-12,3104	2581,863
280	-8,96102	2580,297
280	-7,75284	2580,048
280	-3,14581	2579,21
280	-1,53613	2579,167
280	0	2579,096
280	1,662571	2579,019
280	3,657504	2579,018
280	7,806338	2579,019
280	9,54441	2579,608
280	11,01677	2579,533
280	20,83088	2578,805
280	26,77084	2579,088
280	33,70791	2578,965
280	36,87173	2578,863
280	38,17363	2578,806
280	39,48823	2578,816
280	43,14233	2578,933
280	45,21433	2578,875
280	45,48627	2578,874
280	49,39745	2578,88
280	51,37215	2578,726
280	51,59749	2578,723
280	51,89676	2578,704
280	52,31844	2578,688
280	60,3053	2578,858
280	66,47094	2578,612
280	76,67847	2578,477

ABS	DIS_EJE	COTA
280	77,7258	2578,436
280	79,96174	2578,406
280	80,29799	2578,555
280	82,64814	2579,895
280	86,85421	2582,196
280	91,21918	2583,224
280	97,99719	2585,133
280	101,0003	2585,337
280	103,2751	2585,312
280	111,1181	2585,214
280	113,2079	2584,701
300	-150	2579,39
300	-148,192	2579,587
300	-144,914	2579,953
300	-142,464	2580,189
300	-138,05	2579,8
300	-135,99	2579,524
300	-132,559	2579,418
300	-130,968	2579,217
300	-128,592	2579,096
300	-123,739	2579,096
300	-120,048	2579,096
300	-118,909	2579,631
300	-117,975	2579,863
300	-109,846	2580,013
300	-103,535	2580,078
300	-97,9595	2580,122
300	-94,4083	2580,109

ABS	DIS_EJE	COTA
300	-88,145	2580,081
300	-81,4536	2580,001
300	-78,1537	2579,959
300	-73,5595	2579,861
300	-71,339	2579,385
300	-70,4628	2579,065
300	-67,6274	2579,064
300	-64,2613	2579,062
300	-55,6422	2579,057
300	-50,0798	2579,939
300	-47,4574	2580,059
300	-38,6051	2580,592
300	-35,2503	2580,868
300	-34,8701	2580,848
300	-32,4867	2580,917
300	-22,9213	2581,9
300	-21,9357	2582,303
300	-18,1245	2583,31
300	-15,2976	2582,604
300	-13,1913	2582,583
300	-7,30939	2580,519
300	-7,28392	2580,513
300	-0,54916	2580,259
300	0	2580,029
300	1,25877	2579,502
300	2,422381	2579,262
300	2,947776	2579,253
300	4,567904	2579,009

ABS	DIS_EJE	COTA
300	9,332385	2579,009
300	12,84179	2579,009
300	13,94157	2579,625
300	15,21671	2579,887
300	23,30334	2579,972
300	28,60023	2579,988
300	32,23626	2580,006
300	36,33846	2579,264
300	37,94334	2578,946
300	48,49525	2578,359
300	53,24552	2578,308
300	55,03183	2579,236
300	56,3337	2580,013
300	60,12942	2580,438
300	64,24416	2580,65
300	70,93451	2582,629
300	71,64485	2582,854
300	72,74277	2583,31
300	78,45459	2583,51
300	80,77238	2583,621
300	81,83661	2583,588
300	100,1728	2583,326
300	105,8048	2583,245
300	111,6345	2582,58
300	115,5311	2582,416
300	126,2913	2583,209
300	129,6963	2583,3
300	130,4774	2583,741

ABS	DIS_EJE	COTA
300	137,2662	2583,992
300	143,9407	2584,249
300	147,0168	2583,933
300	149,1233	2583,912
300	150	2583,8
320	-150	2579,201
320	-148,391	2579,348
320	-139,221	2580,054
320	-136,133	2580,315
320	-135,226	2580,345
320	-125,817	2580,943
320	-120,085	2579,884
320	-116,793	2580,463
320	-112,503	2579,67
320	-112,128	2578,636
320	-111,281	2578,656
320	-99,4566	2578,8
320	-97,4483	2579,233
320	-94,57	2579,194
320	-87,8953	2579,847
320	-82,7097	2580,007
320	-80,7961	2580,055
320	-76,8674	2580,222
320	-71,6103	2580,392
320	-66,3765	2579,498
320	-61,0038	2579,022
320	-60,4771	2579,305
320	-60,154	2578,945

ABS	DIS_EJE	COTA
320	-59,2266	2578,869
320	-52,1516	2578,132
320	-46,5913	2577,489
320	-44,0063	2577,476
320	-38,9768	2577,375
320	-28,7379	2577,865
320	-25,7853	2577,374
320	-21,8576	2579,621
320	-20,8558	2580,179
320	-17,6698	2580,383
320	-13,9417	2580,372
320	-11,1505	2581,265
320	-9,0157	2580,918
320	-7,68235	2580,9
320	-6,56263	2580,545
320	-0,24332	2579,421
320	0	2579,382
320	4,54121	2578,66
320	4,690475	2578,687
320	5,774484	2579,008
320	6,213474	2579,008
320	14,09422	2579,008
320	14,56863	2579,116
320	17,67217	2579,834
320	17,79369	2579,752
320	18,65602	2579,619
320	21,58336	2579,666
320	32,63604	2579,791

ABS	DIS_EJE	COTA
320	40,06463	2580,161
320	45,65302	2579,953
320	45,88872	2579,959
320	47,30173	2580,1
320	53,9943	2580,766
320	55,42428	2580,854
320	58,47389	2581,066
320	74,88527	2583,084
320	76,48914	2584
320	77,51521	2584,068
320	84,8177	2584,144
320	92,13192	2584,189
320	94,15246	2584,128
320	97,59954	2584,088
320	108,0623	2583,902
320	113,0183	2583,931
320	123,5676	2583,935
320	128,7102	2584,109
320	132,2704	2584,146
320	132,6642	2584,146
320	146,7894	2583,526
320	149,342	2583,473
320	150	2583,415
340	-150	2580,835
340	-148,637	2580,198
340	-144,521	2580,635
340	-143,618	2580,659
340	-135,709	2580,751

ABS	DIS_EJE	COTA
340	-131,956	2580,6
340	-124,24	2580,556
340	-118,014	2580,68
340	-115,815	2580,705
340	-113,929	2580,776
340	-106,325	2581,772
340	-103,475	2582,018
340	-97,7899	2582,703
340	-96,874	2582,373
340	-93,1263	2582,982
340	-92,7001	2582,997
340	-92,5528	2583,023
340	-87,8338	2581,163
340	-81,0072	2580,656
340	-80,5501	2580,628
340	-80,1599	2580,633
340	-71,7606	2580,488
340	-65,6597	2579,937
340	-64,4606	2579,918
340	-62,1105	2579,919
340	-54,1113	2578,3
340	-52,6308	2577,983
340	-48,5743	2577,239
340	-48,4327	2577,177
340	-48,1921	2577,17
340	-35,9212	2577,661
340	-25,5162	2577,444
340	-21,9488	2577,411

ABS	DIS_EJE	COTA
340	-20,5783	2578,096
340	-15,8552	2580,668
340	-13,1331	2581,046
340	-10,925	2581,242
340	-9,54722	2581,537
340	-8,17754	2580,893
340	-5,72389	2580,043
340	-1,06316	2579,473
340	0	2579,346
340	2,949546	2578,995
340	5,399091	2578,943
340	5,805299	2579,014
340	12,56081	2579,014
340	14,70803	2579,014
340	15,42557	2579,21
340	17,39984	2580,114
340	23,20376	2580,182
340	32,01037	2579,848
340	40,34625	2579,434
340	48,83557	2580,143
340	49,79329	2580,384
340	51,87447	2580,584
340	51,91954	2580,55
340	53,61956	2580,68
340	53,98901	2580,711
340	65,39769	2581,22
340	76,80016	2581,2
340	77,50759	2581,348

ABS	DIS_EJE	COTA
340	82,29192	2581,637
340	84,7417	2582,44
340	88,45054	2583,015
340	92,85686	2584,068
340	95,84669	2584,108
340	96,84208	2584,089
340	100,3511	2584,074
340	109,4059	2583,884
340	114,3023	2583,989
340	117,854	2583,793
340	123,5239	2583,837
340	126,9509	2583,792
340	129,2519	2583,855
340	133,7848	2583,851
340	141,213	2582,175
340	143,5734	2581,863
340	146,3021	2582,024
340	150	2581,6
360	-110,756	2583,093
360	-110,281	2583,024
360	-102,78	2582,558
360	-93,5265	2581,865
360	-91,7504	2581,738
360	-83,1056	2581,389
360	-76,8839	2581,104
360	-75,7894	2581,056
360	-65,8712	2581,486
360	-64,2565	2581,552

ABS	DIS_EJE	COTA
360	-64,0312	2581,593
360	-63,7418	2581,67
360	-56,1654	2583,397
360	-53,3033	2583,917
360	-48,9253	2584,128
360	-43,9648	2585,141
360	-38,4146	2585,007
360	-35,4669	2584,291
360	-33,7681	2584,237
360	-29,7099	2581,623
360	-29,0099	2579,784
360	-24,2093	2578,907
360	-22,8638	2578,938
360	-10,3632	2578,951
360	-9,00562	2579,834
360	-7,62483	2580,755
360	-6,31044	2580,329
360	-3,69825	2579,928
360	-0,88491	2580,15
360	0	2579,859
360	1,369551	2579,41
360	1,610963	2579,276
360	2,450574	2579,254
360	5,820446	2579,013
360	8,26147	2579,013
360	15,39411	2579,014
360	15,86649	2579,196
360	17,90283	2580,215

ABS	DIS_EJE	COTA
360	24,45781	2580,223
360	40,65514	2579,456
360	51,63751	2580,299
360	54,55081	2580,43
360	57,43726	2580,74
360	66,61528	2581,241
360	75,51838	2581,264
360	78,07611	2581,223
360	81,73923	2582,702
360	82,20961	2582,92
360	84,69926	2583,957
360	92,22893	2584,085
360	98,12463	2584,173
360	110,1233	2583,963
360	113,8314	2583,941
360	115,8051	2583,94
360	129,2305	2583,93
360	130,2919	2583,96
360	140,9032	2583,86
360	143,6412	2583,817
360	146,3117	2583,69
360	148,0175	2583,658
360	150	2583,611
380	-87,5261	2581,864
380	-86,203	2581,908
380	-84,2036	2581,919
380	-69,9021	2582,302
380	-59,3858	2582,415

ABS	DIS_EJE	COTA
380	-52,7048	2582,532
380	-45,0168	2582,855
380	-41,7258	2582,968
380	-41,0113	2583,278
380	-40,6782	2583,756
380	-34,8033	2584,19
380	-33,1872	2584,35
380	-25,3568	2580,434
380	-20,5371	2578,124
380	-20,008	2578,01
380	-13,3949	2578,058
380	-8,58926	2578,092
380	-8,38356	2578,088
380	-6,4542	2579,581
380	-5,3986	2580,324
380	-2,39606	2579,627
380	-0,8987	2579,365
380	0	2578,974
380	0,577732	2578,722
380	1,87541	2578,376
380	3,012997	2579,008
380	8,600865	2579,008
380	12,22022	2579,01
380	14,00483	2579,572
380	16,96344	2579,795
380	25,39781	2580,117
380	43,15072	2579,652
380	46,90578	2579,5

ABS	DIS_EJE	COTA
380	48,57688	2580,173
380	55,03179	2580,317
380	56,48429	2580,344
380	59,39696	2580,181
380	63,20191	2580,02
380	64,30015	2580,044
380	72,2536	2580,202
380	77,1047	2580,133
380	82,6999	2580,009
380	89,8375	2580,406
380	93,41875	2580,472
380	97,20677	2579,925
380	105,2351	2580,841
380	105,395	2580,87
380	105,477	2580,879
380	109,5321	2581,608
380	117,3919	2583,043
380	117,5598	2583,078
380	124,2103	2583,262
380	135,0008	2583,207
380	146,294	2582,953
380	150	2582,71
400	-107,028	2582,033
400	-105,307	2581,95
400	-104,22	2582,117
400	-101,408	2582,353
400	-101,207	2582,365
400	-100,058	2582,37

ABS	DIS_EJE	COTA
400	-89,0348	2582,437
400	-82,1803	2582,471
400	-74,6591	2582,554
400	-69,2399	2582,687
400	-46,9852	2583,072
400	-38,993	2580,333
400	-35,5433	2580,869
400	-31,8777	2578,609
400	-27,9434	2577,98
400	-27,2283	2577,888
400	-26,0658	2577,896
400	-14,9028	2577,951
400	-12,0808	2577,965
400	-11,8334	2577,967
400	-11,8239	2577,967
400	-11,7628	2578,016
400	-7,70204	2580,502
400	-7,68916	2580,499
400	-7,67366	2580,496
400	-2,02222	2579,108
400	-0,23032	2579,161
400	0	2579,14
400	1,621594	2578,995
400	3,562216	2578,995
400	9,205421	2578,995
400	18,45233	2579,38
400	20,45317	2579,461
400	21,10545	2579,52

ABS	DIS_EJE	COTA
400	21,68422	2579,548
400	26,42762	2579,483
400	44,84077	2579,748
400	46,52713	2580,379
400	47,20073	2580,474
400	49,59552	2580,502
400	55,00557	2580,577
400	58,2504	2580,305
400	58,2912	2580,305
400	62,77448	2580,274
400	70,30732	2580,201
400	74,4454	2580,053
400	79,25401	2579,837
400	81,2364	2579,305
400	86,68069	2578,393
400	87,8357	2578,432
400	88,03585	2578,432
400	97,14868	2578,673
400	102,2872	2578,478
400	103,7901	2578,892
400	105,1068	2578,579
400	109,2465	2579,519
400	113,7718	2580,316
400	116,9732	2579,783
400	121,5898	2580,346
400	122,7073	2580,807
400	123,6285	2580,611
400	124,4013	2580,832

ABS	DIS_EJE	COTA
400	126,687	2580,911
400	132,4739	2581,831
400	141,4413	2582,785
400	143,0465	2583,016
400	144,5826	2583,259
400	150	2583,308
420	-118,704	2582,038
420	-115,949	2581,905
420	-115,683	2581,946
420	-114,996	2582,004
420	-112,011	2582,177
420	-105,885	2582,294
420	-96,6744	2582,297
420	-91,8295	2582,323
420	-82,7943	2581,618
420	-78,1423	2582,004
420	-62,0653	2582,386
420	-51,5654	2582,887
420	-47,2735	2581,275
420	-40,2282	2577,992
420	-35,8258	2577,834
420	-29,8125	2577,66
420	-22,7272	2577,757
420	-17,1136	2580,831
420	-16,1867	2580,786
420	-14,4632	2580,689
420	-12,7189	2579,972
420	-10,6025	2580,992

ABS	DIS_EJE	COTA
420	-7,2918	2580,022
420	-3,47502	2579,184
420	-0,64988	2578,688
420	-0,44092	2578,661
420	-0,41999	2578,653
420	-0,24928	2578,646
420	0	2578,767
420	0,441337	2578,981
420	9,066593	2578,981
420	10,46052	2578,981
420	11,85228	2579,036
420	29,95256	2580,405
420	39,46767	2580,689
420	40,90039	2580,843
420	49,0407	2581,238
420	54,09732	2581,301
420	56,97356	2581,24
420	59,74898	2581,127
420	65,26564	2582,924
420	73,76726	2581,648
420	76,4562	2581,547
420	76,62478	2581,562
420	82,44096	2582,676
420	86,1329	2583,424
420	86,75185	2583,454
420	88,33638	2583,383
420	93,62615	2583,432
420	99,1134	2583,217

ABS	DIS_EJE	COTA
420	104,1751	2582,938
420	110,1222	2583,049
420	114,4938	2583,163
420	130,9548	2583,159
420	141,5116	2582,958
420	145,0182	2582,738
420	150	2582,783
440	-107,979	2582,03
440	-107,066	2581,979
440	-105,666	2582,221
440	-104,644	2582,315
440	-97,9084	2582,449
440	-93,4963	2582,467
440	-89,0754	2582,48
440	-80,0395	2582,551
440	-62,2593	2582,988
440	-51,7071	2583,222
440	-49,376	2582,451
440	-47,2064	2581,204
440	-40,3678	2577,993
440	-33,3756	2577,733
440	-28,2074	2577,559
440	-25,4613	2577,566
440	-23,3825	2578,892
440	-17,6329	2582,486
440	-13,5868	2580,966
440	-13,0435	2580,922
440	-12,6322	2580,712

ABS	DIS_EJE	COTA
440	-11,6623	2580,507
440	-3,95422	2579,171
440	-2,48893	2578,75
440	-2,32108	2578,701
440	-2,02116	2578,744
440	-0,59643	2578,968
440	0	2578,968
440	4,565892	2578,968
440	9,831625	2578,968
440	25,88913	2580,069
440	41,52231	2580,656
440	44,9176	2581,108
440	46,61089	2581,02
440	49,77863	2580,881
440	57,38006	2580,518
440	58,64764	2580,4
440	64,56757	2583,083
440	67,3108	2583,804
440	72,27952	2583,674
440	77,57433	2583,853
440	81,44755	2583,841
440	82,83726	2583,896
440	88,55021	2583,927
440	94,88539	2584,083
440	102,1047	2583,871
440	108,4455	2583,593
440	113,3435	2583,537
440	116,2064	2583,476

ABS	DIS_EJE	COTA
440	124,85	2582,341
440	126,4781	2582,37
440	129,0949	2582,021
440	131,2308	2581,827
440	131,5075	2581,838
440	132,9483	2581,814
440	145,3967	2580,543
440	146,3787	2580,464
440	149,3058	2579,119
440	150	2578,997
460	-108,486	2582,034
460	-106,784	2581,94
460	-106,013	2582,072
460	-104,136	2582,247
460	-102,509	2582,347
460	-94,6992	2582,375
460	-90,7794	2582,36
460	-83,8787	2582,37
460	-77,9216	2581,711
460	-72,4269	2581,947
460	-52,2535	2581,915
460	-47,0818	2581,63
460	-41,8911	2579,151
460	-41,1998	2580,036
460	-36,8426	2577,521
460	-28,2568	2577,377
460	-25,7292	2577,402
460	-21,8464	2579,265

ABS	DIS_EJE	COTA
460	-16,5078	2581,507
460	-16,1481	2581,396
460	-14,3507	2580,753
460	-12,9049	2580,732
460	-9,54312	2580,473
460	-5,6426	2579,494
460	-2,53409	2578,6
460	-1,50138	2578,428
460	-1,15088	2578,495
460	0	2578,752
460	0,922594	2578,958
460	10,31991	2578,958
460	10,72402	2578,958
460	37,2418	2578,657
460	46,67922	2578,72
460	56,00462	2578,538
460	61,36641	2579,776
460	62,96015	2579,466
460	67,96042	2580,236
460	74,55423	2580,953
460	78,87532	2580,942
460	83,86685	2581,16
460	88,95365	2581,13
460	92,25506	2581,653
460	102,9958	2581,559
460	107,5958	2581,632
460	113,2724	2581,173
460	115,8462	2581,152

ABS	DIS_EJE	COTA
460	121,2721	2581,164
460	123,2767	2581,121
460	131,3533	2580,832
460	137,9987	2580,532
460	139,813	2580,409
460	140,7837	2580,05
460	145,5408	2579,523
460	150	2579,292
480	-108,993	2582,038
480	-106,502	2581,9
480	-106,36	2581,924
480	-106,015	2581,956
480	-104,805	2582,031
480	-96,3303	2582,08
480	-88,931	2582,232
480	-88,8988	2582,241
480	-86,2293	2582,262
480	-72,0886	2580,713
480	-66,3801	2581,281
480	-56,3941	2581,911
480	-50,1193	2583,155
480	-44,3085	2583,098
480	-38,9571	2583,131
480	-27,5345	2582,436
480	-26,04	2582,385
480	-25,8784	2582,35
480	-23,2613	2581,599
480	-22,66	2581,587

ABS	DIS_EJE	COTA
480	-12,5256	2581,215
480	-11,2128	2581,17
480	-11,0428	2581,142
480	-10,0567	2580,88
480	-2,80889	2578,71
480	-1,03372	2578,467
480	-0,48042	2578,586
480	0	2578,68
480	1,362887	2578,948
480	4,65377	2578,948
480	10,07434	2578,949
480	20,53372	2579,321
480	40,51901	2579,455
480	46,81877	2579,332
480	53,08721	2579,09
480	62,55368	2578,93
480	69,01897	2578,598
480	80,04051	2578,49
480	81,37163	2578,501
480	82,20326	2578,483
480	94,38444	2578,521
480	106,1849	2578,425
480	108,6475	2578,582
480	109,6319	2578,617
480	122,8086	2578,57
480	123,9925	2578,585
480	124,0084	2578,584
480	125,3269	2578,566

ABS	DIS_EJE	COTA
480	136,9955	2578,625
480	137,9247	2578,499
480	138,2027	2578,415
480	149,0165	2578,75
480	150	2578,747
500	-126,249	2581,747
500	-124,362	2581,702
500	-123,229	2581,568
500	-121,157	2581,648
500	-116,684	2581,611
500	-112,119	2581,617
500	-105,015	2581,611
500	-103,584	2581,721
500	-94,2167	2582,015
500	-90,1564	2582,186
500	-88,5784	2582,24
500	-80,9053	2582,49
500	-74,225	2582,666
500	-63,1139	2582,955
500	-62,1881	2582,524
500	-55,5017	2582,385
500	-52,4979	2582,481
500	-51,5327	2581,979
500	-47,5119	2582,021
500	-38,7612	2582,955
500	-35,689	2583,49
500	-34,3889	2583,494
500	-28,8479	2583,465

ABS	DIS_EJE	COTA
500	-26,3124	2583,326
500	-25,8417	2583,193
500	-20,2956	2582,695
500	-18,2556	2582,478
500	-13,0148	2582,31
500	-8,7863	2582,211
500	-5,97204	2582,07
500	0	2579,501
500	0,442349	2579,311
500	1,688515	2578,776
500	2,413292	2578,656
500	2,745523	2578,753
500	3,66371	2578,937
500	5,781034	2578,936
500	11,29942	2578,936
500	13,03007	2578,332
500	13,0633	2578,324
500	28,72341	2579,678
500	31,92398	2579,785
500	37,25211	2579,754
500	40,47163	2579,664
500	51,38849	2579,211
500	62,87262	2578,938
500	70,40644	2578,592
500	78,52646	2578,514
500	83,02558	2579,314
500	86,70123	2579,493
500	93,43197	2579,865

ABS	DIS_EJE	COTA
500	94,98517	2580,465
500	106,8087	2580,773
500	110,6073	2580,802
500	111,0672	2580,894
500	116,1209	2580,951
500	125,5687	2581,127
500	127,2778	2581,108
500	134,4276	2580,883
500	142,8049	2580,534
500	143,8871	2580,543
500	144,7095	2580,474
500	146,9437	2580,324
500	150	2580,073
520	-150	2581,664
520	-146,909	2581,67
520	-141,552	2581,71
520	-137,274	2581,737
520	-130,042	2581,827
520	-124,96	2581,837
520	-121,614	2582,016
520	-119,975	2581,815
520	-109,695	2581,638
520	-105,419	2581,584
520	-103,048	2581,577
520	-86,2393	2581,897
520	-83,021	2581,99
520	-78,2663	2582,124
520	-75,0629	2582,208

ABS	DIS_EJE	COTA
520	-72,3258	2582,198
520	-59,6129	2582,102
520	-50,9839	2582,034
520	-48,0162	2582,011
520	-43,4887	2581,979
520	-32,3944	2581,968
520	-28,3449	2582,439
520	-17,399	2582,481
520	-10,8615	2583,066
520	-6,96173	2583,247
520	-0,71855	2582,372
520	0	2581,89
520	2,949509	2579,908
520	3,192314	2579,763
520	3,575794	2579,668
520	6,914494	2578,923
520	12,39627	2578,921
520	13,20795	2578,921
520	16,17354	2578,931
520	16,87686	2578,86
520	23,73478	2579,316
520	34,05487	2579,866
520	35,63952	2579,831
520	50,64361	2579,238
520	73,91846	2578,565
520	75,67984	2578,986
520	85,81272	2580,976
520	87,30125	2580,958

ABS	DIS_EJE	COTA
520	96,24195	2581,246
520	97,54013	2581,939
520	102,8846	2583,029
520	105,1435	2583,593
520	106,594	2583,816
520	107,4857	2583,831
520	118,4403	2583,809
520	125,6508	2583,654
520	127,7223	2583,659
520	130,8847	2583,631
520	134,718	2583,897
520	138,3964	2584,227
520	146,8895	2584,081
520	150	2583,974
540	-150	2577,728
540	-145,202	2577,805
540	-143,061	2577,764
540	-136,633	2577,815
540	-130,274	2578,109
540	-124,829	2578,697
540	-121,611	2579,207
540	-118,69	2581,287
540	-115,342	2583,183
540	-111,333	2583,166
540	-107,265	2583,099
540	-104,206	2582,389
540	-102,651	2582,33
540	-102,23	2582,341

ABS	DIS_EJE	COTA
540	-101,09	2582,151
540	-98,2564	2582,152
540	-92,9452	2582,112
540	-81,3454	2582,116
540	-63,6427	2582,168
540	-39,8848	2582,234
540	-36,2753	2582,249
540	-30,8149	2582,261
540	-13,6238	2582,234
540	-12,8326	2582,303
540	-12,7442	2582,263
540	0	2582,673
540	0,106448	2582,677
540	0,883283	2582,666
540	2,26488	2581,814
540	7,102455	2579,185
540	7,722617	2579,213
540	9,082031	2578,909
540	9,983741	2578,909
540	15,73416	2578,909
540	16,26208	2578,784
540	18,50896	2578,539
540	25,73612	2579,397
540	31,84191	2579,728
540	36,94979	2579,66
540	42,35039	2579,488
540	73,85541	2578,546
540	83,12805	2580,759

ABS	DIS_EJE	COTA
540	83,84563	2580,907
540	84,63296	2580,896
540	90,51383	2580,55
540	94,89877	2582,676
540	96,6604	2583,615
540	104,6088	2583,892
540	111,088	2583,971
540	117,5108	2583,952
540	123,8905	2583,931
540	128,1449	2583,796
540	131,2796	2583,747
540	138,7257	2583,371
540	139,9076	2583,241
540	150	2582,657
560	-150	2577,876
560	-149,836	2577,87
560	-148,189	2578,321
560	-145,692	2579,145
560	-144,638	2578,832
560	-141,752	2578,88
560	-137,402	2579,237
560	-135,973	2578,671
560	-133,287	2577,888
560	-121,136	2578,321
560	-121,009	2578,326
560	-120,421	2578,42
560	-111,838	2579,788
560	-110,252	2580,888

ABS	DIS_EJE	COTA
560	-105,335	2583,942
560	-102,922	2584,026
560	-96,8927	2584,184
560	-93,7923	2583,933
560	-90,398	2583,626
560	-82,0008	2582,885
560	-76,9444	2582,8
560	-75,9492	2582,647
560	-73,6382	2582,13
560	-49,7368	2582,169
560	-16,9723	2582,322
560	-12,8832	2583,334
560	-12,2796	2583,623
560	-8,89246	2583,655
560	-5,86941	2583,499
560	-4,9221	2583,006
560	-2,63964	2582,966
560	0	2581,346
560	2,604214	2579,747
560	4,373864	2578,735
560	4,816821	2578,738
560	5,956069	2578,896
560	9,973101	2578,896
560	12,91868	2578,896
560	13,77284	2578,777
560	15,52202	2578,458
560	24,12714	2579,429
560	25,21707	2579,556

ABS	DIS_EJE	COTA
560	25,98603	2579,557
560	35,9935	2579,654
560	36,97491	2579,208
560	49,14391	2579,196
560	72,89206	2578,54
560	73,47027	2578,664
560	75,90863	2579,713
560	77,2556	2580,243
560	77,42622	2580,272
560	83,33013	2580,914
560	88,35019	2580,321
560	89,07238	2580,273
560	91,83685	2581,441
560	98,15566	2583,937
560	99,54806	2584
560	105,9588	2583,873
560	109,2341	2584,035
560	117,4734	2584,016
560	129,0221	2584,178
560	129,6487	2584,17
560	131,0727	2584,132
560	147,4166	2583,935
560	150	2583,846
580	-150	2577,991
580	-148,358	2577,956
580	-146,603	2578,316
580	-143,643	2579,073
580	-142,225	2578,853

ABS	DIS_EJE	COTA
580	-137,694	2578,964
580	-132,659	2579,258
580	-131,164	2578,828
580	-127,938	2577,888
580	-117,787	2578,311
580	-115,284	2578,4
580	-108,747	2579,662
580	-106,398	2580,172
580	-103,37	2582,029
580	-100,6	2583,764
580	-99,0115	2584,14
580	-95,1346	2584,27
580	-90,7652	2584,427
580	-88,0874	2584,225
580	-85,8571	2583,412
580	-82,8618	2583,307
580	-76,7336	2583,609
580	-73,1955	2583,384
580	-71,9083	2583,044
580	-65,8086	2582,223
580	-38,1478	2582,346
580	-33,1473	2582,962
580	-28,9393	2583,541
580	-27,2726	2583,805
580	-19,9425	2584,12
580	-15,0963	2583,273
580	-13,3645	2582,785
580	-11,9969	2582,847

ABS	DIS_EJE	COTA
580	-5,2996	2582,876
580	0	2580,608
580	1,27685	2580,061
580	3,475964	2578,777
580	4,731835	2578,797
580	5,425583	2578,882
580	6,869358	2578,882
580	12,46921	2578,882
580	12,80043	2578,859
580	14,92696	2578,665
580	22,7974	2578,932
580	23,3316	2579,099
580	24,77934	2579,692
580	25,9389	2579,612
580	35,99769	2579,159
580	36,84593	2578,773
580	55,84791	2578,522
580	63,43513	2578,502
580	70,04109	2579,969
580	73,81041	2580,632
580	76,36204	2580,947
580	78,0605	2581,055
580	85,82003	2581,104
580	89,15056	2583,048
580	91,73078	2583,846
580	104,9593	2583,946
580	108,4444	2584,014
580	110,6026	2583,952

ABS	DIS_EJE	COTA
580	118,2115	2583,93
580	121,755	2583,827
580	126,5363	2583,748
580	133,1111	2583,408
580	135,0755	2583,355
580	146,2978	2583,199
580	147,5509	2583,182
580	149,8134	2583,134
580	150	2583,119
600	-150	2578,438
600	-141,737	2578,251
600	-139,879	2579,103
600	-138,634	2579,356
600	-137,266	2579,345
600	-136,806	2579,38
600	-135,379	2578,721
600	-135,246	2578,637
600	-128,533	2578,848
600	-124,696	2579,072
600	-122,297	2578,382
600	-119,622	2577,888
600	-109,13	2578,234
600	-106,415	2578,232
600	-101,265	2579,926
600	-98,2739	2581,135
600	-96,5993	2581,632
600	-95,2331	2581,912
600	-87,6146	2584,456

ABS	DIS_EJE	COTA
600	-86,134	2584,509
600	-83,8549	2583,66
600	-83,4137	2583,499
600	-80,5242	2583,449
600	-73,163	2583,291
600	-64,6957	2583,438
600	-62,3067	2583,684
600	-52,8024	2583,415
600	-52,4496	2583,418
600	-50,4584	2583,413
600	-37,8432	2583,535
600	-31,2915	2583,737
600	-27,9253	2583,648
600	-19,3439	2583,56
600	-17,1208	2582,652
600	-17,0128	2582,578
600	-16,1532	2582,544
600	-7,42846	2582,313
600	-3,27833	2580,867
600	0	2579,561
600	2,165873	2578,699
600	3,558694	2578,738
600	3,742107	2578,868
600	10,37522	2578,869
600	12,93256	2578,869
600	13,64338	2578,823
600	15,26066	2578,719
600	19,12354	2578,817

ABS	DIS_EJE	COTA
600	22,36907	2579,114
600	25,78217	2578,976
600	26,34486	2579,428
600	32,17313	2579,483
600	35,31548	2579,107
600	39,71499	2578,606
600	50,29349	2578,515
600	65,19919	2578,486
600	66,85891	2579,024
600	69,7722	2580,238
600	71,35946	2580,289
600	73,72163	2580,523
600	79,25374	2580,902
600	84,3616	2581,648
600	91,68532	2583,01
600	93,17649	2583,356
600	96,84948	2583,571
600	100,5168	2583,665
600	111,2669	2583,775
600	112,3095	2583,726
600	113,708	2583,827
600	123,9266	2583,813
600	125,4459	2583,756
600	125,9476	2583,52
600	138,4919	2581,376
600	143,0251	2581,577
600	150	2582,144
620	-150	2578,642

ABS	DIS_EJE	COTA
620	-149,368	2578,803
620	-148,223	2579,147
620	-147,797	2579,032
620	-139,293	2579,25
620	-138,42	2579,316
620	-138,184	2579,233
620	-133,083	2577,947
620	-132,831	2577,888
620	-118,076	2578,384
620	-117,132	2578,41
620	-109,448	2579,6
620	-106,081	2580,207
620	-103,777	2581,346
620	-99,3134	2583,611
620	-96,0431	2584,212
620	-94,7718	2584,25
620	-91,3688	2584,361
620	-86,8624	2584,505
620	-86,3937	2584,349
620	-83,2914	2583,344
620	-71,0367	2583,216
620	-69,9524	2583,198
620	-67,0783	2583,266
620	-61,7334	2583,664
620	-50,2238	2583,465
620	-49,3167	2583,487
620	-34,8007	2583,678
620	-32,2667	2583,577

ABS	DIS_EJE	COTA
620	-31,6543	2583,892
620	-20,7781	2583,612
620	-16,8005	2583,191
620	-15,9199	2582,558
620	-15,5033	2582,338
620	-14,5749	2582,326
620	-7,56798	2582,012
620	-1,88718	2580,567
620	0	2580,087
620	4,854758	2578,852
620	9,350572	2578,852
620	14,17252	2578,852
620	15,71474	2578,904
620	17,03714	2579,005
620	22,34609	2579,113
620	23,68881	2579,468
620	24,48181	2579,516
620	27,57028	2579,239
620	29,19297	2579,084
620	31,22624	2578,919
620	35,87859	2578,568
620	37,41777	2578,554
620	40,19234	2578,537
620	69,43613	2578,375
620	77,00743	2578,472
620	85,81201	2578,745
620	95,62719	2578,672
620	98,67225	2578,647

ABS	DIS_EJE	COTA
620	107,2437	2578,757
620	123,2778	2579,247
620	126,1602	2578,094
620	130,0908	2578,627
620	132,525	2580,31
620	133,0261	2580,466
620	137,0922	2580,622
620	143,8271	2580,913
620	149,9635	2581,282
620	150	2581,281
640	-150	2578,17
640	-142,663	2578,073
640	-137,822	2578,965
640	-137,691	2578,994
640	-137,28	2578,936
640	-137,161	2579,025
640	-135,141	2579,166
640	-134,939	2579,091
640	-133,941	2578,589
640	-131,655	2578,651
640	-120,891	2579,117
640	-116,476	2578,09
640	-115,015	2577,888
640	-103,011	2578,184
640	-98,6123	2578,128
640	-97,9305	2578,123
640	-86,2277	2582,244
640	-85,7204	2582,337

ABS	DIS_EJE	COTA
640	-82,541	2582,581
640	-77,1263	2584,236
640	-70,57	2584,241
640	-69,7799	2584,273
640	-67,9764	2583,964
640	-65,0664	2583,407
640	-53,8571	2583,32
640	-46,4126	2583,885
640	-45,0572	2583,926
640	-39,3508	2584,064
640	-39,2171	2584,074
640	-35,2466	2583,956
640	-30,8062	2583,98
640	-19,7409	2583,857
640	-17,7998	2582,878
640	-13,4356	2581,719
640	-12,3263	2581,721
640	-7,48373	2581,65
640	0	2579,833
640	2,602672	2579,202
640	4,507799	2578,836
640	12,72828	2578,836
640	13,86779	2578,836
640	14,05433	2578,805
640	16,32255	2578,899
640	23,99453	2579,362
640	26,813	2579,327
640	31,29822	2579,276

ABS	DIS_EJE	COTA
640	31,68553	2578,953
640	35,57031	2578,383
640	45,78205	2578,327
640	72,0333	2578,665
640	77,16049	2578,824
640	116,5047	2578,529
640	128,7108	2578,428
640	129,8533	2578,443
640	130,7526	2578,893
640	135,0412	2580,59
640	137,9312	2580,689
640	140,1566	2581,023
640	145,9711	2580,956
640	150	2581,108
660	-150	2578,983
660	-147,408	2578,993
660	-122,689	2578,431
660	-118,955	2578,431
660	-114,437	2578,393
660	-110,067	2578,293
660	-108,767	2578,627
660	-106,411	2579,421
660	-104,073	2578,914
660	-103,681	2578,906
660	-103,274	2578,779
660	-91,3231	2578,548
660	-89,041	2578,564
660	-88,1089	2578,646

ABS	DIS_EJE	COTA
660	-86,4049	2578,441
660	-85,957	2577,888
660	-85,6865	2577,889
660	-81,9567	2577,838
660	-78,5247	2577,708
660	-71,1746	2577,594
660	-69,4069	2578,201
660	-65,6017	2579,63
660	-58,4125	2581,077
660	-56,9898	2581,645
660	-52,6566	2582,702
660	-46,9327	2583,848
660	-44,544	2583,837
660	-43,6162	2583,647
660	-38,7162	2583,879
660	-34,6247	2583,005
660	-32,0244	2582,72
660	-24,5325	2581,366
660	-18,9308	2581,535
660	-11,5991	2581,639
660	-7,08633	2580,578
660	-2,6843	2579,468
660	-1,5866	2579,276
660	0	2579,128
660	0,010582	2579,127
660	3,780382	2578,764
660	3,794581	2578,763
660	4,701987	2578,821

ABS	DIS_EJE	COTA
660	11,80196	2578,821
660	13,70532	2578,821
660	14,10624	2578,753
660	17,01907	2578,77
660	19,66671	2578,968
660	24,30517	2579,054
660	25,11248	2579,379
660	26,08866	2579,693
660	31,98606	2579,942
660	33,9397	2579,944
660	36,87755	2578,744
660	37,10428	2578,548
660	40,65701	2578,359
660	44,75082	2578,503
660	69,24502	2578,779
660	72,36645	2578,868
660	122,8933	2578,489
660	129,2986	2578,435
660	133,9357	2579,374
660	137,0576	2580,647
660	138,7382	2580,703
660	140,1172	2580,909
660	149,9244	2580,835
660	150	2580,839
680	-150	2578,432
680	-147,212	2578,342
680	-143,424	2578,269
680	-141,171	2578,073

ABS	DIS_EJE	COTA
680	-135,705	2577,942
680	-122,151	2577,739
680	-118,495	2577,835
680	-109,833	2578,145
680	-107,5	2578,243
680	-106,25	2578,221
680	-100,361	2578,256
680	-94,9068	2578,545
680	-92,9715	2579,095
680	-91,6252	2579,022
680	-90,5342	2579,121
680	-74,2308	2579,575
680	-73,8036	2579,361
680	-73,198	2579,394
680	-69,6847	2578,896
680	-68,1902	2578,271
680	-53,1952	2578,449
680	-43,3202	2578,427
680	-34,1926	2578,337
680	-16,7908	2578,78
680	-13,3199	2579,24
680	-5,86273	2580,016
680	-2,37952	2580,348
680	-0,12616	2580,397
680	0	2580,315
680	0,070543	2580,268
680	2,7486	2578,839
680	4,981941	2578,749

ABS	DIS_EJE	COTA
680	5,703274	2578,81
680	13,62316	2578,81
680	13,84042	2578,81
680	14,16513	2578,808
680	16,14029	2578,811
680	20,26664	2578,898
680	24,22535	2578,991
680	26,12372	2579,61
680	27,96776	2579,713
680	35,12595	2579,966
680	37,44412	2578,88
680	38,39015	2578,566
680	41,35167	2578,371
680	44,93339	2578,508
680	77,48585	2578,642
680	86,45739	2578,796
680	107,0794	2578,658
680	109,4896	2578,639
680	113,5755	2578,749
680	127,6946	2579,71
680	132,8364	2577,119
680	133,5937	2577,204
680	135,8168	2577,025
680	141,3699	2578,84
680	148,2051	2579,702
680	150	2580,493
700	-150	2578,754
700	-144,705	2578,86

ABS	DIS_EJE	COTA
700	-136,718	2578,974
700	-130,711	2579,879
700	-130,538	2579,897
700	-130,495	2579,907
700	-126,351	2579,942
700	-126,121	2579,955
700	-126,112	2579,954
700	-125,957	2579,889
700	-123,256	2578,583
700	-71,4666	2578,459
700	-44,694	2578,338
700	-17,7177	2578,702
700	-17,4928	2578,695
700	-16,4228	2578,717
700	-15,709	2578,779
700	-5,90441	2579,382
700	-5,4855	2579,281
700	-2,77158	2579,543
700	-1,42953	2580,018
700	-0,84821	2579,832
700	0	2579,635
700	0,031034	2579,627
700	0,205395	2579,567
700	0,393716	2579,558
700	6,783574	2578,803
700	10,21553	2578,803
700	13,0365	2578,803
700	14,58915	2578,542

ABS	DIS_EJE	COTA
700	14,83756	2578,529
700	16,47782	2578,669
700	20,51577	2578,98
700	23,21087	2579,181
700	32,70484	2579,825
700	35,19761	2579,924
700	36,4462	2579,34
700	38,74924	2578,541
700	41,16671	2578,383
700	44,9731	2578,511
700	82,77019	2578,367
700	94,5004	2578,42
700	102,2878	2578,475
700	105,4876	2579,88
700	109,9416	2579,971
700	112,174	2580,543
700	113,6983	2580,643
700	122,5267	2581,059
700	125,8489	2581,183
700	129,6192	2581,27
700	137,3138	2582,925
700	137,3603	2582,928
700	137,4631	2582,949
700	138,1063	2583,019
700	143,0654	2583,464
700	150	2583,609
720	-150	2578,534
720	-121,299	2578,621

ABS	DIS_EJE	COTA
720	-110,848	2578,84
720	-106,755	2578,454
720	-74,9589	2578,321
720	-60,3768	2578,326
720	-28,2018	2578,317
720	-26,2	2578,425
720	-23,5783	2578,423
720	-17,411	2578,618
720	-15,2218	2578,755
720	-13,0537	2579,637
720	-10,8357	2580,104
720	-6,73318	2580,205
720	-4,68174	2579,826
720	-3,02063	2579,736
720	-1,12344	2579,113
720	0	2579,05
720	2,131483	2578,931
720	3,239848	2578,802
720	4,181121	2578,802
720	11,0612	2578,802
720	12,97493	2578,899
720	13,89171	2578,849
720	18,34811	2578,701
720	19,62499	2578,807
720	32,23702	2579,832
720	32,90539	2579,876
720	33,398	2579,893
720	33,81618	2579,742

ABS	DIS_EJE	COTA
720	38,06215	2578,533
720	41,10094	2578,38
720	45,24268	2578,468
720	57,51179	2578,323
720	80,21586	2578,516
720	84,09548	2578,562
720	93,47473	2578,713
720	99,47373	2578,62
720	105,8779	2578,476
720	109,395	2578,533
720	116,0525	2578,501
720	122,4444	2578,541
720	134,6418	2578,485
720	135,8118	2578,497
720	136,705	2578,484
720	148,8154	2578,574
720	149,2041	2578,592
720	150	2578,591
740	-150	2578,563
740	-114,726	2578,673
740	-99,632	2578,985
740	-93,6021	2578,441
740	-44,3282	2578,241
740	-41,8381	2578,241
740	-36,9203	2578,239
740	-31,608	2578,532
740	-30,974	2578,531
740	-29,5079	2578,579

ABS	DIS_EJE	COTA
740	-24,4975	2578,9
740	-21,6318	2580,094
740	-18,6432	2580,48
740	-10,2981	2580,656
740	-5,0548	2580,455
740	-4,21121	2579,431
740	-2,1224	2578,698
740	-0,87573	2578,003
740	-0,06753	2578,328
740	0	2578,341
740	2,438044	2578,801
740	6,355128	2578,801
740	9,310994	2578,801
740	11,70217	2578,869
740	12,4653	2578,858
740	17,57859	2579,158
740	21,08256	2579,383
740	22,15653	2579,409
740	31,8133	2579,006
740	32,9381	2578,886
740	33,71577	2578,904
740	81,45688	2578,376
740	87,52088	2578,425
740	101,2909	2578,582
740	101,3638	2578,604
740	101,4238	2578,601
740	109,3345	2580,246
740	118,5751	2580,654

ABS	DIS_EJE	COTA
740	120,1611	2580,704
740	121,3881	2580,76
740	122,4955	2580,666
740	124,9097	2580,877
740	126,8266	2580,952
740	139,6912	2582,251
740	141,1098	2582,138
740	144,6269	2582,481
740	150	2583,528
760	-150	2578,605
760	-104,336	2578,748
760	-83,2151	2579,184
760	-74,7774	2578,422
760	-47,5584	2578,312
760	-45,0649	2578,494
760	-42,0131	2578,37
760	-39,1125	2578,718
760	-36,4152	2578,847
760	-33,3195	2579,046
760	-29,8598	2579,545
760	-21,8939	2580,844
760	-11,7863	2580,891
760	-7,18807	2580,767
760	-7,16891	2580,767
760	-5,88161	2580,085
760	-2,03559	2579,062
760	-0,77605	2578,603
760	-0,22885	2578,708

ABS	DIS_EJE	COTA
760	0	2578,719
760	1,689325	2578,798
760	3,212738	2578,798
760	9,435412	2578,798
760	10,22204	2578,762
760	11,87931	2578,663
760	14,31674	2578,663
760	18,39777	2578,677
760	19,50375	2579,035
760	20,82352	2579,398
760	25,23357	2579,304
760	40,92618	2578,783
760	88,56728	2578,707
760	89,07879	2578,705
760	89,65684	2578,724
760	91,45107	2578,872
760	92,90904	2579,066
760	97,14184	2580,309
760	101,8271	2580,594
760	108,0689	2580,829
760	118,5876	2581,177
760	126,0695	2582,814
760	126,3505	2582,851
760	126,7084	2582,932
760	127,2689	2583,011
760	132,7393	2583,468
760	137,6164	2583,566
760	150	2584,136

ABS	DIS_EJE	COTA
780	-150	2578,537
780	-137,302	2578,584
780	-121,99	2578,816
780	-113,308	2578,453
780	-46,3341	2578,3
780	-44,3412	2578,471
780	-41,532	2578,368
780	-38,3898	2578,754
780	-35,9232	2578,895
780	-33,5679	2579,068
780	-24,4952	2580,528
780	-21,9157	2580,978
780	-19,1482	2581,011
780	-15,9408	2580,965
780	-12,0442	2580,962
780	-9,75814	2579,708
780	-9,66596	2579,689
780	-2,24756	2578,634
780	-0,59045	2578,784
780	-0,55862	2578,795
780	-0,41716	2578,794
780	0	2578,795
780	10,94036	2578,795
780	12,76029	2578,838
780	13,43119	2578,859
780	17,36	2578,932
780	22,74906	2578,959
780	24,05564	2579,083

ABS	DIS_EJE	COTA
780	24,3131	2579,11
780	52,90932	2579,172
780	61,73408	2580,384
780	71,44674	2580,716
780	72,92901	2580,811
780	73,8318	2580,726
780	74,85782	2580,734
780	85,58193	2580,963
780	87,45795	2581,157
780	94,18002	2581,195
780	99,70389	2581,11
780	106,5698	2581,035
800	-150	2578,562
800	-126,447	2578,515
800	-83,9431	2578,345
800	-66,6893	2578,272
800	-43,2609	2578,279
800	-41,4951	2578,416
800	-38,4958	2578,349
800	-34,1564	2578,756
800	-30,8058	2578,931
800	-28,3968	2579,086
800	-20,6345	2580,151
800	-14,4989	2580,981
800	-11,0813	2579,639
800	-7,93051	2579,479
800	-4,98662	2578,727
800	0	2578,808

ABS	DIS_EJE	COTA
800	1,599081	2578,834
800	2,607455	2578,831
800	4,20703	2578,782
800	6,594436	2578,782
800	13,80119	2578,782
800	14,39942	2578,715
800	15,68797	2578,539
800	19,24734	2579,131
800	23,8074	2579,99
800	24,60511	2580,528
800	26,9134	2580,551
800	38,28371	2580,992
800	38,34089	2580,994
800	38,62339	2580,99
800	55,02882	2580,76
800	60,23555	2580,748
800	68,76781	2580,871
800	79,85566	2580,973
800	81,97132	2580,973
800	83,24172	2580,998
820	-150	2578,57
820	-100,629	2578,361
820	-32,1501	2578,382
820	-28,733	2578,646
820	-27,9971	2578,839
820	-17,3603	2580,728
820	-13,8619	2581,105
820	-9,83007	2581,001

ABS	DIS_EJE	COTA
820	-9,52084	2580,992
820	-8,25208	2580,104
820	-6,68109	2578,926
820	-5,63799	2578,943
820	0	2578,93
820	0,266703	2578,929
820	4,381621	2578,731
820	6,069167	2578,796
820	6,891357	2578,77
820	11,85486	2578,77
820	15,31136	2578,769
820	16,53473	2578,664
820	17,5015	2578,706
820	21,62848	2578,951
820	29,79518	2580,116
820	32,06071	2580,512
820	40,592	2580,767
820	45,69137	2581,021
820	56,07644	2580,977
820	70,53237	2580,81
820	75,88231	2580,878
820	83,58166	2580,991
840	-150	2578,752
840	-149,408	2578,492
840	-149,251	2578,492
840	-146,212	2578,48
840	-139,731	2578,48
840	-132,139	2578,615

ABS	DIS_EJE	COTA
840	-22,2032	2579,274
840	-19,7522	2578,921
840	-17,1978	2579,271
840	-17,1928	2579,271
840	-5,90461	2580,69
840	-5,56318	2580,683
840	-3,35005	2579,165
840	-2,98974	2579,028
840	-2,69998	2579,028
840	0	2578,898
840	6,768621	2578,573
840	8,295334	2578,632
840	9,433198	2578,759
840	16,56308	2578,758
840	18,56731	2578,758
840	18,83729	2578,795
840	21,96395	2579,165
840	25,93854	2579,397
840	35,64083	2579,411
840	36,3527	2579,668
840	37,08687	2579,671
840	39,20993	2580,443
840	41,42625	2580,487
840	45,73584	2580,702
840	52,6507	2580,976
840	72,8913	2580,772
840	75,40705	2580,744
840	76,45641	2580,76

ABS	DIS_EJE	COTA
840	86,68249	2581,062
860	-150	2578,152
860	-149,079	2578,151
860	-134,206	2578,432
860	-123,886	2578,56
860	-118,114	2578,558
860	-35,012	2578,87
860	-32,0863	2578,844
860	-18,1127	2578,942
860	-16,5576	2579,044
860	-15,4961	2579,145
860	-15,4891	2579,052
860	-14,3044	2579,105
860	-13,1215	2579,107
860	0	2579
860	0,588774	2578,996
860	0,7324	2578,799
860	3,576447	2578,455
860	3,628437	2578,442
860	3,753288	2578,451
860	7,409809	2578,75
860	8,860181	2578,75
860	16,41284	2578,751
860	16,43487	2578,749
860	19,92661	2578,998
860	33,70367	2579,288
860	35,32288	2579,307
860	35,42352	2579,346

ABS	DIS_EJE	COTA
860	35,54112	2579,35
860	38,51189	2580,443
860	41,10529	2580,494
860	44,83663	2580,693
860	51,49031	2580,994
860	59,68467	2580,931
860	74,24815	2580,788
860	76,93259	2580,833
860	87,28739	2580,996
880	-150	2578,26
880	-139,664	2578,26
880	-131,442	2578,414
880	-118,478	2578,575
880	-114,93	2578,573
880	-66,0153	2578,757
880	-57,7553	2578,68
880	-29,436	2578,878
880	-19,3388	2578,972
880	-18,3461	2578,903
880	-16,8604	2579,082
880	-16,6254	2579,324
880	-16,1254	2579,122
880	-15,5391	2579,254
880	-1,3637	2579,515
880	0	2579,554
880	0,033523	2579,555
880	0,520725	2579,452
880	1,303291	2579,029

ABS	DIS_EJE	COTA
880	2,125841	2578,879
880	3,075825	2578,639
880	3,843252	2578,699
880	5,399947	2578,741
880	11,94671	2578,741
880	13,99127	2578,741
880	15,57338	2578,852
880	17,28249	2578,965
880	20,1658	2578,933
880	34,01316	2578,733
880	34,85917	2578,985
880	39,76147	2580,493
880	41,45272	2580,559
880	48,85028	2580,839
880	50,57719	2581,014
880	59,99503	2580,997
880	70,09394	2580,962
880	76,02651	2581,08
880	80,94711	2581,03
900	-150	2578,335
900	-131,932	2578,371
900	-129,626	2578,371
900	-128,276	2578,396
900	-112,604	2578,589
900	-111,33	2578,589
900	-94,4948	2578,652
900	-81,5612	2578,526
900	-69,4834	2578,61

ABS	DIS_EJE	COTA
900	-26,4579	2579,013
900	-22,0429	2578,704
900	-15,3703	2579,51
900	-15,341	2579,54
900	-14,8775	2579,353
900	-14,2615	2579,47
900	-10,6641	2579,704
900	-1,44768	2579,777
900	-0,58231	2579,735
900	0	2579,285
900	0,227118	2579,109
900	0,335362	2579,051
900	0,598161	2579,003
900	2,566958	2578,55
900	3,284704	2578,602
900	4,404548	2578,731
900	10,8055	2578,732
900	13,96966	2578,732
900	14,931	2578,822
900	15,37809	2578,841
900	18,00539	2578,937
900	30,51149	2578,797
900	34,24543	2579,8
900	39,84504	2580,12
900	41,78434	2580,601
900	42,30408	2580,621
900	42,79197	2580,64
900	44,41749	2580,805

ABS	DIS_EJE	COTA
900	56,64445	2581,418
900	65,17313	2581,394
900	69,01845	2581,415
900	73,38486	2581,312
900	75,08759	2581,207
920	-150	2578,25
920	-142,409	2578,264
920	-133,665	2578,411
920	-118,279	2578,581
920	-115,408	2578,58
920	-90,8006	2578,67
920	-81,4163	2578,533
920	-72,8659	2578,592
920	-29,9897	2579,038
920	-23,5128	2578,564
920	-22,4801	2578,687
920	-22,3587	2578,702
920	-9,86872	2580,352
920	-5,74173	2580,435
920	-2,76085	2580,144
920	-1,2264	2579,171
920	0	2578,937
920	0,901787	2578,765
920	1,66091	2578,629
920	3,254856	2578,708
920	3,416062	2578,722
920	10,91741	2578,722
920	12,56279	2578,722

ABS	DIS_EJE	COTA
920	14,26466	2578,707
920	15,41335	2578,699
920	15,57129	2578,705
920	16,69945	2578,745
920	22,83087	2580,307
920	29,1723	2581,871
920	30,19351	2581,878
920	33,59415	2581,811
920	40,38703	2582,962
920	40,58699	2582,981
920	41,25752	2582,851
920	47,16644	2581,288
920	50,90879	2581,774
920	51,61463	2581,928
920	55,07433	2581,915
920	62,98976	2581,716
920	67,06374	2581,632
940	-150	2578,21
940	-135,916	2578,418
940	-119,289	2578,578
940	-115,448	2578,578
940	-91,125	2578,661
940	-82,4865	2578,508
940	-76,7189	2578,546
940	-32,5092	2579,021
940	-31,0278	2579,034
940	-28,9781	2578,979
940	-28,8822	2579,052

ABS	DIS_EJE	COTA
940	-28,3503	2579,296
940	-25,772	2579,292
940	-2,66618	2580,884
940	-1,57102	2580,286
940	-0,00081	2579,201
940	0	2579,2
940	6,068691	2578,519
940	6,167747	2578,508
940	6,259333	2578,51
940	14,03247	2578,729
940	19,36479	2578,734
940	30,31301	2582,305
940	30,90183	2582,502
940	35,23569	2582,508
940	42,03385	2582,644
940	47,82292	2582,394
940	49,82884	2582,375
940	52,6946	2582,343
940	60,85987	2581,533
940	63,91872	2581,441
940	71,68942	2581,774
940	71,84417	2581,768
960	-150	2578,484
960	-139,395	2578,558
960	-129,169	2578,562
960	-89,1745	2578,676
960	-81,722	2578,52
960	-76,2428	2578,551

ABS	DIS_EJE	COTA
960	-50,8446	2578,82
960	-45,1422	2578,86
960	-38,3326	2578,544
960	-32,4999	2578,488
960	-31,191	2578,701
960	-30,8779	2578,949
960	-28,2712	2580,196
960	-27,2669	2580,654
960	-13,838	2580,941
960	-10,9982	2580,955
960	-3,901	2579,323
960	-3,36667	2579,212
960	-3,35005	2579,202
960	-3,32339	2579,201
960	0	2578,949
960	5,395907	2578,54
960	8,089229	2578,693
960	20,92073	2578,58
960	20,9524	2578,593
960	21,03282	2578,59
960	21,22999	2578,61
960	41,24541	2582,29
960	56,22701	2582,356
960	58,51513	2581,713
960	59,49671	2581,417
960	59,6074	2581,404
980	-150	2578,56
980	-88,6101	2578,689

ABS	DIS_EJE	COTA
980	-81,6251	2578,532
980	-76,0508	2578,556
980	-57,0142	2578,739
980	-50,9747	2578,767
980	-47,1153	2578,526
980	-33,5886	2578,342
980	-32,7942	2578,472
980	-31,9163	2578,791
980	-29,8505	2579,394
980	-28,6342	2579,995
980	-22,9553	2580,241
980	-19,3191	2580,253
980	-9,16346	2580,573
980	-6,92799	2579,326
980	-6,26126	2578,925
980	-4,7828	2578,754
980	0	2578,481
980	1,375009	2578,402
980	8,609054	2578,519
980	15,27429	2578,837
980	17,93415	2580,208
980	24,18166	2581,971
980	42,2367	2581,193
980	42,74836	2581,209
980	42,84973	2581,176
1000	-150	2578,63
1000	-89,1956	2578,703
1000	-82,1562	2578,544

ABS	DIS_EJE	COTA
1000	-76,0567	2578,56
1000	-59,7488	2578,69
1000	-53,6034	2578,702
1000	-51,0685	2578,515
1000	-42,1965	2578,368
1000	-41,2367	2578,409
1000	-33,5039	2578,448
1000	-33,3918	2578,383
1000	-32,8872	2578,568
1000	-31,0938	2579,094
1000	-28,6598	2580,139
1000	-21,5336	2580,32
1000	-13,9891	2580,326
1000	-10,0842	2580,417
1000	-9,09587	2580,256
1000	-7,86352	2579,307
1000	-4,24037	2578,905
1000	-2,05251	2578,485
1000	0	2578,517
1000	5,711928	2578,607
1000	13,33108	2578,712
1000	18,63537	2580,716
1000	18,70475	2580,761
1000	23,35638	2582,047
1000	29,51264	2582,163
1000	32,48741	2581,18
1000	32,79628	2581,065
1000	32,83495	2581,033

ABS	DIS_EJE	COTA
1020	-150	2578,706
1020	-91,1773	2578,718
1020	-83,5499	2578,559
1020	-76,2633	2578,564
1020	-60,9098	2578,652
1020	-54,4247	2578,647
1020	-52,6571	2578,506
1020	-47,2439	2578,407
1020	-45,7734	2578,483
1020	-37,1023	2578,558
1020	-33,3755	2578,491
1020	-33,0746	2578,417
1020	-32,7328	2578,534
1020	-30,6294	2580,023
1020	-29,909	2580,469
1020	-19,9608	2580,441
1020	-14,2396	2580,461
1020	-9,31108	2580,521
1020	-8,90596	2580,446
1020	-7,15225	2579,073
1020	-4,49201	2579,093
1020	-1,11504	2578,452
1020	0	2578,469
1020	7,132755	2578,576
1020	15,68601	2578,752
1020	20,91092	2581,953
1020	21,15917	2582,021
1020	21,75088	2582,016

ABS	DIS_EJE	COTA
1020	21,76932	2582,014
1020	26,81172	2582,034
1020	29,0795	2581,287
1020	29,6743	2581,027
1020	29,79151	2580,926
1020	30,28773	2580,517
1020	30,60439	2580,247
1040	-150	2578,844
1040	-148,988	2578,823
1040	-103,552	2578,774
1040	-95,4358	2578,639
1040	-81,5041	2578,617
1040	-61,2418	2578,663
1040	-54,5734	2578,635
1040	-52,9087	2578,503
1040	-48,5113	2578,422
1040	-46,908	2578,516
1040	-41,6778	2578,579
1040	-33,6343	2578,406
1040	-33,5621	2578,389
1040	-32,5622	2578,731
1040	-31,7195	2579,322
1040	-29,1917	2580,271
1040	-27,8654	2581,008
1040	-23,0272	2580,989
1040	-10,5148	2580,88
1040	-6,68795	2580,925
1040	-5,85136	2580,337

ABS	DIS_EJE	COTA
1040	-5,45768	2579,871
1040	-4,90643	2579,84
1040	0	2579,307
1040	2,449125	2579,042
1040	3,940262	2578,425
1040	10,15882	2578,626
1040	16,23591	2578,792
1040	17,83018	2579,912
1040	20,29215	2581,731
1040	20,29987	2581,737
1040	20,43937	2581,736
1040	33,12402	2581,592
1040	33,41249	2581,501
1040	35,99512	2580,852
1040	36,88521	2580,1
1040	37,43107	2579,661
1040	37,67139	2579,476
1040	37,82396	2579,355
1060	-150	2578,752
1060	-78,7773	2578,675
1060	-65,4908	2578,454
1060	-62,3616	2578,449
1060	-57,8104	2578,46
1060	-53,3151	2578,441
1060	-52,2705	2578,648
1060	-51,1215	2578,75
1060	-48,277	2579,674
1060	-45,9997	2579,334

ABS	DIS_EJE	COTA
1060	-30,5979	2581,56
1060	-27,9706	2581,843
1060	-27,6628	2582,001
1060	-26,949	2582,04
1060	-14,2132	2581,467
1060	-7,90911	2581,286
1060	-4,31519	2581,131
1060	-3,17609	2581,082
1060	0	2580,755
1060	1,568208	2580,593
1060	1,880447	2580,408
1060	3,181307	2579,89
1060	5,952819	2578,418
1060	16,18984	2578,812
1060	16,68333	2578,83
1060	16,7857	2578,924
1060	17,16191	2579,706
1060	19,59766	2581,131
1060	21,99954	2581,366
1060	25,24222	2581,377
1060	30,38731	2581,366
1060	41,69325	2581,445
1060	44,22231	2579,976
1060	45,9939	2579,064
1060	46,21731	2578,876
1060	46,30365	2578,806
1060	46,34166	2578,777
1060	46,36579	2578,758

ABS	DIS_EJE	COTA
1080	-150	2578,68
1080	-66,8932	2578,59
1080	-65,1439	2578,592
1080	-59,4836	2578,552
1080	-57,9872	2579,602
1080	-55,8808	2581,397
1080	-55,1992	2581,865
1080	-54,7993	2581,837
1080	-48,9999	2581,52
1080	-45,395	2581,207
1080	-39,9661	2580,993
1080	-33,5273	2581,048
1080	-22,6362	2581,196
1080	-22,6041	2581,197
1080	-22,5661	2581,197
1080	-22,5214	2581,192
1080	-8,25895	2579,965
1080	-5,52786	2580,241
1080	-4,65115	2580,022
1080	-4,40153	2580,037
1080	0	2579,315
1080	2,510787	2578,903
1080	4,804674	2578,411
1080	15,92462	2578,707
1080	20,95685	2578,857
1080	23,61827	2579,724
1080	27,65094	2581,067
1080	42,3842	2580,616

ABS	DIS_EJE	COTA
1080	54,23687	2580,271
1100	-150	2578,608
1100	-101,39	2578,555
1100	-91,5969	2578,565
1100	-68,645	2578,403
1100	-64,0544	2578,356
1100	-61,5524	2578,372
1100	-54,8335	2578,394
1100	-45,5255	2578,313
1100	-24,64	2578,157
1100	-20,2999	2578,324
1100	-16,8405	2578,244
1100	-15,2517	2578,709
1100	-7,77446	2580,899
1100	-2,39735	2579,626
1100	-2,30021	2579,598
1100	-2,21746	2579,588
1100	0	2579,155
1100	3,828413	2578,408
1100	3,839142	2578,405
1100	3,859311	2578,405
1100	4,132061	2578,404
1100	18,48233	2578,408
1100	19,5299	2578,685
1100	29,64897	2580,722
1100	55,15779	2579,87
1100	62,05805	2579,669
1120	-150	2578,536

ABS	DIS_EJE	COTA
1120	-135,886	2578,521
1120	-118,05	2578,539
1120	-104,8	2578,446
1120	-81,4316	2578,207
1120	-68,6956	2578,285
1120	-34,493	2578,398
1120	-16,1417	2578,238
1120	-6,57936	2580,977
1120	-6,50044	2581,009
1120	-6,41118	2580,982
1120	-3,68814	2580,061
1120	-1,95322	2580,018
1120	0	2579,74
1120	1,103971	2579,582
1120	2,867113	2579,105
1120	3,524162	2578,991
1120	4,857126	2578,604
1120	16,20112	2578,639
1120	18,56697	2578,628
1120	20,69255	2579,052
1120	32,42236	2580,674
1120	51,27711	2580,034
1120	55,50471	2579,751
1120	57,66668	2579,699
1120	59,00556	2579,715
1140	-150	2578,507
1140	-144,503	2578,513
1140	-140,956	2578,488

ABS	DIS_EJE	COTA
1140	-98,8089	2578,058
1140	-75,8387	2578,199
1140	-18,6942	2578,387
1140	-18,0402	2578,399
1140	-17,5823	2578,399
1140	-15,8608	2578,407
1140	-15,0005	2578,727
1140	-13,6584	2579,196
1140	-7,97463	2581,231
1140	-7,13643	2581,145
1140	-5,25815	2580,625
1140	-4,26107	2580,145
1140	0	2579,654
1140	1,306169	2579,503
1140	2,342337	2579,448
1140	4,307042	2578,755
1140	5,108156	2578,514
1140	18,34828	2578,471
1140	18,54121	2578,47
1140	34,28047	2580,503
1140	35,32703	2580,648
1140	36,44541	2580,61
1140	45,82121	2579,981
1140	50,61593	2579,866
1140	53,58524	2579,903
1160	-150	2579,16
1160	-146,525	2579,187
1160	-143,893	2578,78

ABS	DIS_EJE	COTA
1160	-132,638	2578,077
1160	-116,186	2577,909
1160	-82,9819	2578,113
1160	-50,8663	2578,218
1160	-42,6508	2578,374
1160	-36,8992	2578,371
1160	-15,273	2578,476
1160	-10,5585	2580,228
1160	-5,54732	2581,189
1160	-5,23108	2581,282
1160	-4,97929	2581,165
1160	-2,93722	2579,877
1160	0	2579,613
1160	0,211178	2579,594
1160	3,699416	2579,512
1160	3,870142	2579,447
1160	6,146572	2578,451
1160	15,05451	2578,44
1160	20,59043	2578,429
1160	28,45323	2579,169
1160	38,34571	2580,159
1160	43,56518	2580,033
1160	48,16491	2580,09
1180	-150	2578,22
1180	-148,245	2578,437
1180	-145,932	2578,754
1180	-139,412	2578,824
1180	-123,218	2578,581

ABS	DIS_EJE	COTA
1180	-119,785	2578,372
1180	-117,345	2578,213
1180	-111,286	2577,878
1180	-108,777	2578,117
1180	-108,048	2577,86
1180	-105,774	2577,937
1180	-89,1815	2578,038
1180	-79,2142	2578,07
1180	-64,8634	2578,351
1180	-54,6275	2578,346
1180	-34,3301	2578,446
1180	-21,7569	2578,462
1180	-14,9261	2578,381
1180	-8,9695	2580,48
1180	-7,82234	2581,065
1180	-5,99722	2581,058
1180	-3,59247	2581,185
1180	-0,21999	2580,178
1180	0	2580,172
1180	0,203992	2580,167
1180	0,782966	2580,063
1180	3,589269	2579,845
1180	4,058902	2579,64
1180	8,30985	2578,215
1180	20,76603	2578,096
1180	23,06054	2578,097
1180	23,95884	2578,252
1180	38,16812	2580,234

ABS	DIS_EJE	COTA
1180	42,44317	2580,289
1200	-150	2578,466
1200	-116,616	2577,944
1200	-87,5911	2578,086
1200	-71,7828	2578,115
1200	-62,5478	2578,354
1200	-54,8633	2578,345
1200	-42,862	2578,414
1200	-27,0364	2578,408
1200	-16,4307	2578,24
1200	-13,9153	2578,921
1200	-11,1666	2580,373
1200	-10,5781	2580,764
1200	-9,57146	2580,801
1200	-6,19475	2580,957
1200	-3,95453	2581,057
1200	0	2580,866
1200	0,147455	2580,859
1200	0,724861	2580,624
1200	7,99789	2579,674
1200	10,82203	2579,218
1200	13,12712	2578,559
1200	20,24758	2578,554
1200	27,70932	2578,425
1200	35,16124	2579,93
1200	36,41359	2580,142
1200	40,55039	2580,836
1220	-150	2578,532

ABS	DIS_EJE	COTA
1220	-141,183	2578,539
1220	-134,505	2578,456
1220	-113,424	2578,064
1220	-90,337	2578,135
1220	-69,227	2578,141
1220	-61,7796	2578,356
1220	-54,9276	2578,345
1220	-45,6133	2578,399
1220	-27,8188	2578,363
1220	-23,4425	2578,285
1220	-18,4468	2579,939
1220	-16,0325	2580,6
1220	-13,5772	2580,751
1220	-5,81828	2581,04
1220	0	2580,997
1220	0,676172	2580,992
1220	1,310409	2580,573
1220	2,952851	2580,432
1220	7,645103	2579,909
1220	15,97649	2578,581
1220	30,14842	2578,714
1220	30,59909	2578,715
1220	44,79086	2581,163
1220	44,85346	2581,175
1220	44,86146	2581,18
1240	-150	2578,573
1240	-146,579	2578,56
1240	-141,269	2578,563

ABS	DIS_EJE	COTA
1240	-130,604	2578,427
1240	-118,073	2578,187
1240	-99,7139	2578,203
1240	-68,8009	2578,162
1240	-61,8605	2578,358
1240	-54,8741	2578,344
1240	-46,4157	2578,388
1240	-25,7038	2578,319
1240	-22,4879	2580,103
1240	-22,3767	2580,136
1240	-21,4925	2580,176
1240	-21,0135	2580,209
1240	-19,9688	2580,236
1240	-3,56447	2581,334
1240	-1,92151	2580,496
1240	0	2580,224
1240	0,192319	2580,197
1240	4,91614	2579,523
1240	10,2558	2579,139
1240	11,37694	2578,859
1240	11,69722	2578,75
1240	20,24695	2578,7
1240	29,20636	2578,509
1240	31,67629	2578,936
1240	34,79066	2579,926
1240	35,51451	2580,464
1260	-150	2578,547
1260	-136,894	2578,398

ABS	DIS_EJE	COTA
1260	-134,41	2578,355
1260	-128,826	2578,347
1260	-70,1727	2578,184
1260	-62,8539	2578,36
1260	-54,6609	2578,344
1260	-45,9394	2578,377
1260	-32,4852	2578,32
1260	-31,0053	2579,38
1260	-30,0585	2579,729
1260	-19,293	2580,19
1260	-9,13349	2580,853
1260	-8,09282	2580,887
1260	-7,58527	2580,822
1260	-6,68777	2580,639
1260	0	2579,474
1260	1,546155	2579,205
1260	3,104449	2578,834
1260	4,012853	2578,481
1260	10,13067	2578,413
1260	24,08766	2578,467
1260	29,46272	2579,892
1260	31,42613	2580,299
1280	-150	2580,971
1280	-147,841	2580,531
1280	-143,128	2580,101
1280	-139,217	2578,279
1280	-134,643	2578,31
1280	-126,48	2578,395

ABS	DIS_EJE	COTA
1280	-69,9989	2578,187
1280	-60,6163	2578,358
1280	-48,627	2578,337
1280	-41,8679	2578,353
1280	-35,0062	2578,321
1280	-34,4214	2578,778
1280	-32,9005	2579,375
1280	-10,2933	2580,21
1280	-9,29321	2580,266
1280	-8,46846	2580,136
1280	-7,71726	2579,985
1280	0	2578,881
1280	4,023774	2578,305
1280	11,93776	2578,412
1280	21,80967	2578,444
1280	28,11078	2579,974
1280	30,06713	2580,639
1300	-150	2581,141
1300	-148,578	2580,865
1300	-143,222	2580,45
1300	-138,488	2578,305
1300	-134,98	2578,331
1300	-129,289	2578,395
1300	-57,178	2578,108
1300	-42,1074	2578,339
1300	-36,8727	2578,331
1300	-35,0167	2578,617
1300	-34,3697	2578,871

ABS	DIS_EJE	COTA
1300	-30,3276	2579,007
1300	-6,43242	2579,554
1300	0	2578,88
1300	3,047707	2578,561
1300	6,34266	2578,195
1300	8,1842	2578,229
1300	19,42039	2578,434
1300	29,19156	2579,942
1300	32,74658	2580,716
1320	-150	2579,491
1320	-147,411	2579,054
1320	-145,584	2578,965
1320	-143,764	2578,214
1320	-136,501	2578,276
1320	-126,607	2578,396
1320	-45,2666	2578,041
1320	-37,8692	2578,111
1320	-36,9926	2578,244
1320	-36,0994	2578,885
1320	-33,9897	2578,483
1320	-19,866	2578,693
1320	-3,85954	2578,95
1320	-0,7807	2578,784
1320	0	2578,693
1320	1,195793	2578,555
1320	3,272783	2578,241
1320	7,180024	2578,296
1320	18,7595	2578,421

ABS	DIS_EJE	COTA
1320	24,68032	2580,018
1320	28,77755	2580,904
1320	31,94042	2580,994
1340	-150	2580,475
1340	-147,171	2581,128
1340	-144,863	2580,197
1340	-136,096	2578,261
1340	-124,897	2578,399
1340	-40,7007	2578,019
1340	-36,5458	2577,993
1340	-36,3878	2577,984
1340	-35,139	2578,876
1340	-33,3688	2578,669
1340	-30,7823	2578,215
1340	-27,3411	2578,219
1340	-22,2379	2578,233
1340	-0,10641	2578,686
1340	0	2578,684
1340	2,005564	2578,648
1340	3,005667	2578,568
1340	10,09351	2578,55
1340	18,13486	2578,355
1340	23,18466	2580,014
1340	25,88435	2581,062
1340	32,1752	2581,133
1340	35,95295	2581,052
1340	42,46773	2580,871
1340	48,49932	2580,97

ABS	DIS_EJE	COTA
1340	52,61758	2581,068
1360	-150	2578,908
1360	-147,222	2578,213
1360	-144,993	2578,243
1360	-143,197	2578,153
1360	-139,658	2578,185
1360	-122,508	2578,397
1360	-68,9466	2578,156
1360	-29,7216	2577,913
1360	-28,1338	2577,823
1360	-27,9957	2577,921
1360	-27,3138	2577,841
1360	-20,3272	2578,468
1360	-18,9563	2578,497
1360	-0,2599	2578,718
1360	0	2578,675
1360	2,894736	2578,196
1360	3,318483	2578,197
1360	8,216246	2578,128
1360	16,80528	2578,143
1360	20,93891	2578,474
1360	23,49716	2580,081
1360	25,93376	2580,866
1360	27,7826	2580,986
1360	37,87497	2581,246
1360	41,03079	2581,17
1360	42,54814	2581,155
1360	45,61379	2581,189

ABS	DIS_EJE	COTA
1360	56,40538	2580,962
1360	58,8782	2580,896
1360	70,32033	2581,079
1360	72,08637	2581,12
1380	-150	2579,826
1380	-149,933	2579,817
1380	-142,805	2579,252
1380	-140,13	2578,983
1380	-138,053	2579,004
1380	-135,312	2578,225
1380	-127,162	2578,301
1380	-119,556	2578,395
1380	-96,5884	2578,291
1380	-56,8964	2578,044
1380	-21,9192	2578
1380	-13,8035	2578,755
1380	-12,1311	2578,902
1380	-10,0364	2578,909
1380	-0,20931	2578,756
1380	0	2578,718
1380	1,477824	2578,455
1380	3,164745	2578,187
1380	11,23356	2578,25
1380	16,68178	2578,255
1380	22,06446	2578,508
1380	26,27252	2578,697
1380	29,06432	2578,496
1380	32,56733	2578,416

ABS	DIS_EJE	COTA
1380	35,46344	2578,38
1380	40,10031	2578,38
1380	45,6942	2578,359
1380	54,62728	2578,485
1380	58,67163	2579,015
1380	65,65775	2579,258
1380	68,67123	2579,089
1380	79,32613	2579,407
1380	84,28248	2579,89
1380	86,41531	2580,35
1380	87,58756	2581,068
1380	88,59795	2581,038
1380	89,90869	2581,07
1380	97,45958	2581,524
1380	102,594	2581,519
1400	-150	2578,65
1400	-142,501	2578,576
1400	-136,232	2578,547
1400	-129,501	2578,697
1400	-56,0919	2578,529
1400	-23,6948	2578,511
1400	-20,3969	2578,496
1400	-14,4598	2578,453
1400	-13,3923	2578,555
1400	-9,2176	2579,43
1400	-8,80117	2579,413
1400	-0,11531	2578,786
1400	0	2578,765

ABS	DIS_EJE	COTA
1400	1,616152	2578,469
1400	6,042316	2578,362
1400	15,22286	2578,335
1400	19,52556	2578,279
1400	26,24653	2578,596
1400	34,44935	2578,654
1400	35,29395	2578,604
1400	37,22845	2578,42
1400	38,94939	2578,255
1400	40,45785	2578,261
1400	50,84085	2578,278
1400	59,18215	2578,5
1400	59,19878	2578,5
1400	64,8523	2579,599
1400	69,63164	2579,825
1400	73,16638	2580,286
1400	75,33347	2580,808
1400	79,85238	2580,954
1400	83,34733	2581,092
1400	86,35957	2581,149
1400	86,51694	2581,153
1420	-150	2579,367
1420	-149,631	2579,339
1420	-146,761	2578,881
1420	-145,68	2579,031
1420	-40,5144	2578,692
1420	-33,9492	2578,473
1420	-22,301	2578,465

ABS	DIS_EJE	COTA
1420	-11,6502	2578,512
1420	-10,9201	2578,51
1420	-8,48431	2579,511
1420	-7,80117	2579,876
1420	-3,76106	2579,906
1420	-1,92298	2579,886
1420	0	2579,533
1420	4,428101	2578,721
1420	4,781768	2578,618
1420	5,341614	2578,602
1420	5,634787	2578,599
1420	20,34365	2578,361
1420	20,69489	2578,377
1420	22,17741	2578,398
1420	34,17907	2578,655
1420	37,99161	2578,642
1420	38,3708	2578,476
1420	40,8506	2578,196
1420	44,17366	2578,24
1420	50,39595	2578,292
1420	55,31446	2578,481
1420	59,67688	2580,384
1420	60,38586	2580,72
1420	61,26846	2580,732
1420	68,74131	2581,006
1420	71,89622	2580,922
1420	72,34602	2580,906
1420	81,96251	2581,094

ABS	DIS_EJE	COTA
1420	83,02103	2581,125
1440	-150	2580,673
1440	-142,752	2580,708
1440	-136,189	2580,486
1440	-134,57	2580,464
1440	-131,295	2580,1
1440	-128,588	2578,887
1440	-124,465	2578,588
1440	-122,031	2578,499
1440	-120,751	2578,496
1440	-116,8	2578,275
1440	-17,9516	2578,573
1440	-5,91119	2578,6
1440	-5,78007	2578,752
1440	-4,205	2579,59
1440	-1,84538	2579,484
1440	0	2579,696
1440	1,767835	2579,9
1440	3,571444	2579,28
1440	7,292808	2579,026
1440	7,666411	2579,016
1440	9,021694	2578,988
1440	22,6888	2578,606
1440	29,12756	2578,682
1440	38,58376	2578,644
1440	39,11427	2578,389
1440	41,04992	2578,178
1440	44,12232	2578,242

ABS	DIS_EJE	COTA
1440	50,60391	2578,333
1440	53,5378	2578,462
1440	55,41319	2579,432
1440	58,20691	2581,026
1440	63,46796	2581,217
1440	63,50572	2581,216
1440	63,54995	2581,215
1440	63,56728	2581,216
1440	74,50281	2580,963
1440	76,79152	2580,893
1440	84,98729	2581,029
1440	87,36666	2581,091
1460	-150	2578,802
1460	-147,139	2578,802
1460	-146,052	2578,802
1460	-142,687	2578,293
1460	-140,904	2578,452
1460	-138,804	2579,098
1460	-135,134	2580,306
1460	-133,989	2580,441
1460	-128,033	2580,149
1460	-126,026	2579,64
1460	-124,029	2578,745
1460	-122,351	2578,623
1460	-115,802	2578,385
1460	-112,36	2578,376
1460	-111,988	2578,355
1460	-102,681	2578,383

ABS	DIS_EJE	COTA
1460	-83,7305	2578,425
1460	-6,06997	2578,588
1460	-3,77494	2579,756
1460	-3,66175	2579,891
1460	0	2579,87
1460	0,308113	2579,868
1460	0,709695	2579,862
1460	1,283667	2579,821
1460	6,736638	2578,972
1460	17,40483	2578,799
1460	22,15747	2578,7
1460	25,32214	2578,689
1460	25,67115	2578,561
1460	35,63487	2578,33
1460	37,3577	2578,252
1460	41,64856	2578,063
1460	43,08023	2578,096
1460	47,57418	2578,178
1460	58,05224	2578,616
1460	58,15054	2578,62
1460	58,20014	2578,644
1460	58,45211	2578,714
1460	63,93189	2580,418
1460	64,63819	2580,752
1460	65,2721	2580,776
1460	68,34715	2580,963
1460	76,9158	2581,105
1460	77,87822	2581,13

ABS	DIS_EJE	COTA
1480	-150	2578,703
1480	-145,603	2578,763
1480	-143,227	2578,843
1480	-142,343	2578,802
1480	-140,691	2578,802
1480	-135,31	2578,802
1480	-134,53	2578,893
1480	-127,995	2579,596
1480	-127,66	2579,727
1480	-126,825	2579,646
1480	-125,937	2579,939
1480	-123,093	2578,918
1480	-122,047	2578,833
1480	-121,008	2579,108
1480	-117,259	2578,909
1480	-114,294	2578,696
1480	-110,852	2578,639
1480	-110,243	2578,659
1480	-78,8582	2578,334
1480	-16,3499	2578,531
1480	-9,45664	2578,546
1480	-9,2903	2578,631
1480	-8,81872	2578,837
1480	-8,80002	2578,835
1480	-5,9396	2580,042
1480	-4,50947	2580,076
1480	-1,32854	2579,88
1480	0	2579,509

ABS	DIS_EJE	COTA
1480	0,648385	2579,328
1480	2,219779	2579,046
1480	7,63194	2578,651
1480	19,10928	2578,34
1480	22,27974	2578,268
1480	27,18353	2578,686
1480	29,33533	2578,82
1480	29,50632	2578,779
1480	34,30049	2578,475
1480	37,14875	2578,16
1480	40,96672	2578,092
1480	43,72162	2578,06
1480	45,70271	2578,44
1480	46,34072	2578,475
1480	48,49771	2578,553
1480	55,73256	2578,795
1480	56,53167	2578,716
1480	60,09207	2579,084
1480	62,29264	2579,231
1480	64,53454	2580,286
1480	65,37323	2581,069
1480	66,15401	2581,036
1480	66,76055	2581,059
1480	70,74309	2581,342
1480	71,62257	2581,29
1500	-150	2578,957
1500	-142,969	2578,806
1500	-142,768	2578,789

ABS	DIS_EJE	COTA
1500	-142,615	2578,798
1500	-140,926	2578,809
1500	-138,926	2578,808
1500	-133,403	2578,807
1500	-130,753	2578,579
1500	-130,438	2578,588
1500	-129,682	2578,99
1500	-126,92	2580,446
1500	-122,945	2580,008
1500	-121,61	2579,857
1500	-113,686	2578,641
1500	-111,861	2578,502
1500	-94,6373	2578,6
1500	-84,6734	2578,465
1500	-75,6458	2578,448
1500	-52,7902	2578,409
1500	-42,4437	2578,301
1500	-26,5972	2578,351
1500	-17,2636	2579,375
1500	-12,96	2580,004
1500	-1,80007	2580,282
1500	-1,53694	2580,288
1500	-1,48259	2580,284
1500	-1,44882	2580,275
1500	-0,35096	2580,078
1500	0	2579,983
1500	3,618665	2579,009
1500	9,055976	2578,243

ABS	DIS_EJE	COTA
1500	23,55268	2578,207
1500	24,15214	2578,204
1500	24,27442	2578,208
1500	36,90913	2578,271
1500	44,16831	2578,584
1500	44,46006	2578,535
1500	46,13433	2578,589
1500	47,29524	2578,635
1500	50,20509	2579,436
1500	59,13355	2581,458
1500	61,09657	2581,433
1500	68,21841	2581,494
1520	-150	2578,983
1520	-145,033	2580,144
1520	-141,84	2580,297
1520	-136,3	2580,002
1520	-132,68	2579,195
1520	-131,342	2578,698
1520	-130,357	2578,636
1520	-124,884	2578,466
1520	-120,753	2578,445
1520	-118,563	2578,525
1520	-37,9148	2578,321
1520	-33,0242	2578,285
1520	-32,9122	2578,364
1520	-32,7696	2578,385
1520	-21,6752	2579,851
1520	-21,1856	2580,296

ABS	DIS_EJE	COTA
1520	-18,6912	2580,985
1520	-10,9752	2580,723
1520	-6,25943	2580,39
1520	-3,01554	2578,888
1520	-2,67927	2578,729
1520	0	2578,616
1520	6,794443	2578,329
1520	7,02435	2578,321
1520	7,595712	2578,327
1520	15,35314	2578,421
1520	23,84371	2578,505
1520	24,37251	2578,513
1520	29,30788	2578,349
1520	37,25094	2578,669
1520	45,87491	2579,316
1520	48,09247	2579,69
1520	50,73332	2580,761
1520	51,38385	2580,6
1520	53,99377	2580,517
1520	65,19564	2580,621
1520	71,53002	2580,382
1520	90,78195	2580,12
1540	-150	2578,436
1540	-125,404	2578,345
1540	-110,825	2578,417
1540	-93,1584	2578,492
1540	-83,3803	2578,499
1540	-64,0788	2578,485

ABS	DIS_EJE	COTA
1540	-33,0716	2578,317
1540	-28,1711	2578,934
1540	-23,5484	2579,844
1540	-22,8624	2580,781
1540	-18,1474	2580,684
1540	-17,8563	2580,646
1540	-17,5279	2580,516
1540	-16,7819	2580,146
1540	-15,3729	2579,697
1540	-7,34327	2579,276
1540	-6,54817	2578,86
1540	-5,7313	2578,345
1540	0	2577,981
1540	4,705346	2577,681
1540	6,532846	2577,577
1540	8,29979	2577,557
1540	17,53983	2577,668
1540	25,65304	2578,543
1540	26,08592	2578,685
1540	26,30365	2578,678
1540	26,73482	2578,691
1540	27,18029	2578,759
1540	27,73203	2578,853
1540	30,16422	2578,749
1540	35,19213	2578,853
1540	40,99018	2578,736
1540	43,4557	2578,832
1540	50,60895	2578,634

ABS	DIS_EJE	COTA
1540	54,35963	2578,673
1540	56,58977	2578,539
1540	61,15661	2578,137
1540	66,92431	2578,364
1540	80,62611	2578,805
1540	80,63163	2578,805
1540	84,55699	2577,883
1540	84,74458	2577,878
1540	89,11534	2577,764
1540	94,63342	2577,82
1540	128,728	2578,644
1540	129,1004	2578,647
1540	134,337	2577,891
1540	134,8067	2577,89
1540	135,0661	2577,891
1540	147,0489	2577,969
1540	148,0024	2577,973
1540	150	2577,977
1560	-150	2578,595
1560	-140,9	2578,596
1560	-133,841	2578,723
1560	-131,728	2578,466
1560	-121,606	2578,418
1560	-101,013	2578,503
1560	-91,5238	2578,534
1560	-79,2926	2578,532
1560	-59,3257	2578,497
1560	-31,9861	2578,295

ABS	DIS_EJE	COTA
1560	-30,9418	2578,313
1560	-26,8412	2578,256
1560	-26,0088	2578,773
1560	-24,4024	2579,084
1560	-20,4687	2579,823
1560	-20,2842	2580,065
1560	-19,1947	2580,013
1560	-14,6715	2579,234
1560	-12,0101	2579,06
1560	-8,15413	2579,169
1560	-6,77331	2578,58
1560	-4,41439	2578,146
1560	-0,17435	2577,861
1560	0	2577,85
1560	5,234621	2577,534
1560	11,28495	2577,531
1560	15,49909	2577,6
1560	15,86848	2578,022
1560	16,66546	2578,456
1560	18,82242	2578,264
1560	20,21936	2578,781
1560	25,41124	2578,595
1560	25,93142	2578,611
1560	26,44833	2578,596
1560	31,51958	2578,682
1560	37,94737	2578,487
1560	50,42716	2578,416
1560	56,42204	2578,45

ABS	DIS_EJE	COTA
1560	64,25193	2578,44
1560	79,34096	2578,837
1560	86,75317	2578,806
1560	94,03852	2578,713
1560	104,4727	2578,531
1560	112,5307	2578,466
1560	118,6048	2578,57
1560	135,236	2577,901
1560	147,493	2577,889
1560	150	2577,891
1580	-150	2579,084
1580	-149,528	2579,091
1580	-143,839	2578,435
1580	-118,566	2578,324
1580	-107,665	2578,374
1580	-86,173	2578,454
1580	-79,6114	2578,456
1580	-68,0482	2578,441
1580	-50,2313	2578,321
1580	-40,7489	2578,465
1580	-31,0916	2578,329
1580	-21,8567	2578,205
1580	-15,8518	2578,22
1580	-15,0073	2578,999
1580	-12,9873	2579,489
1580	-12,308	2579,534
1580	-4,82621	2579,189
1580	-4,64061	2579,191

ABS	DIS_EJE	COTA
1580	-3,37596	2578,96
1580	0	2578,353
1580	4,572562	2577,531
1580	11,14215	2577,781
1580	16,18492	2577,888
1580	17,81251	2578,047
1580	19,35726	2578,343
1580	20,34367	2578,793
1580	26,67389	2578,64
1580	28,07496	2578,81
1580	33,89519	2579,973
1580	34,34342	2579,93
1580	35,58994	2579,663
1580	41,31988	2578,288
1580	45,78618	2578,154
1580	48,2613	2578,303
1580	52,95512	2578,37
1580	62,40455	2578,432
1580	65,65147	2578,429
1580	73,86589	2578,653
1580	86,02222	2578,669
1580	95,45695	2578,603
1580	104,3202	2578,496
1580	112,6271	2578,47
1580	118,1228	2578,598
1580	135,5661	2577,904
1580	146,9316	2577,895
1580	150	2577,899

ABS	DIS_EJE	COTA
1600	-150	2578,767
1600	-146,381	2578,798
1600	-138,48	2578,798
1600	-135,39	2578,799
1600	-125,99	2578,8
1600	-120,327	2578,801
1600	-113,029	2578,802
1600	-106,678	2578,802
1600	-101,85	2578,802
1600	-98,952	2578,802
1600	-94,9567	2578,802
1600	-90,6085	2579,013
1600	-86,7809	2579,162
1600	-81,3061	2579,574
1600	-81,0866	2579,589
1600	-81,0578	2579,588
1600	-80,9673	2579,609
1600	-79,3977	2579,9
1600	-78,7937	2580,042
1600	-77,9538	2579,845
1600	-76,3799	2579,866
1600	-72,569	2579,661
1600	-58,668	2578,551
1600	-57,8601	2578,5
1600	-39,4103	2578,624
1600	-18,5582	2578,69
1600	-14,9639	2578,594
1600	-9,62488	2579,201

ABS	DIS_EJE	COTA
1600	-6,9705	2579,706
1600	-4,62137	2579,453
1600	-3,75934	2579,177
1600	-2,13799	2579,205
1600	0	2578,776
1600	2,698311	2578,235
1600	5,733119	2577,677
1600	8,871958	2577,779
1600	17,01639	2577,896
1600	17,99334	2578,39
1600	20,01339	2578,83
1600	30,10083	2579,796
1600	31,67271	2579,792
1600	33,46437	2580,042
1600	34,91314	2579,888
1600	35,90154	2579,605
1600	38,90416	2578,484
1600	42,52542	2578,53
1600	46,80899	2578,382
1600	52,92757	2578,398
1600	59,65663	2578,454
1600	69,6165	2578,453
1600	78,55938	2578,674
1600	87,54809	2578,68
1600	103,5604	2579,054
1600	107,7516	2579,196
1600	112,9114	2579,013
1600	120,0465	2578,814

ABS	DIS_EJE	COTA
1600	128,4064	2578,177
1600	141,8627	2577,998
1600	150	2578,066
1620	-150	2578,54
1620	-132,699	2578,696
1620	-116,42	2578,684
1620	-111,255	2578,972
1620	-107,293	2579,094
1620	-102,959	2579,508
1620	-102,197	2579,476
1620	-101,167	2579,13
1620	-94,3648	2579,038
1620	-91,3673	2578,855
1620	-91,1309	2578,848
1620	-89,8102	2578,847
1620	-80,0672	2578,843
1620	-70,8921	2580,843
1620	-66,1001	2581,737
1620	-60,928	2581,683
1620	-59,6739	2581,646
1620	-50,4088	2583,883
1620	-50,1583	2583,936
1620	-39,4645	2583,683
1620	-32,6603	2583,964
1620	-27,4837	2583,807
1620	-21,7763	2583,553
1620	-19,3482	2584,114
1620	-15,2756	2584,031

ABS	DIS_EJE	COTA
1620	-13,3936	2583,345
1620	-9,98648	2581,936
1620	-8,10557	2580,952
1620	-0,35217	2578,205
1620	0	2578,139
1620	3,068207	2577,563
1620	12,98611	2577,789
1620	15,11829	2577,893
1620	16,88503	2578,466
1620	16,97716	2578,494
1620	20,39325	2578,858
1620	32,10464	2580,037
1620	32,16388	2580,069
1620	32,31451	2580,086
1620	34,95153	2579,86
1620	35,93735	2579,593
1620	38,51338	2578,575
1620	39,99762	2578,652
1620	47,83964	2578,451
1620	56,74759	2578,525
1620	60,84072	2578,576
1620	68,80835	2578,608
1620	73,14459	2578,831
1620	85,17058	2578,597
1620	89,27696	2578,31
1620	90,8888	2578,294
1620	93,18617	2578,061
1620	93,3536	2578,065

ABS	DIS_EJE	COTA
1620	101,6823	2578,281
1620	102,2553	2578,291
1620	103,2783	2578,344
1620	108,3918	2578,726
1620	109,9639	2578,562
1620	110,521	2578,265
1620	119,7801	2578
1620	125,3165	2577,938
1620	132,493	2577,976
1620	135,5293	2578,018
1620	139,8048	2578,128
1620	150	2578,118
1640	-150	2579,209
1640	-144,094	2579,079
1640	-142,646	2579,656
1640	-136,361	2579,604
1640	-130,456	2579,607
1640	-122,637	2578,97
1640	-121,94	2578,713
1640	-118,969	2578,627
1640	-117,214	2578,78
1640	-116,455	2578,886
1640	-109,044	2578,884
1640	-108,961	2578,884
1640	-108,921	2578,886
1640	-106,488	2578,813
1640	-104,167	2580,078
1640	-95,9125	2582,803

ABS	DIS_EJE	COTA
1640	-95,4987	2582,798
1640	-95,0979	2582,808
1640	-85,9514	2582,849
1640	-83,4747	2582,878
1640	-82,5995	2583,226
1640	-75,8712	2583,627
1640	-71,8923	2583,698
1640	-68,1216	2583,697
1640	-60,411	2583,519
1640	-52,8555	2583,508
1640	-43,9546	2583,697
1640	-39,7058	2583,744
1640	-39,6366	2583,744
1640	-39,5979	2583,741
1640	-21,2045	2583,356
1640	-19,1428	2583,939
1640	-17,8294	2584,386
1640	-12,3507	2584,249
1640	-12,0495	2584,24
1640	-10,5795	2583,505
1640	-7,15178	2582,337
1640	-5,35563	2581,586
1640	0	2578,901
1640	2,648589	2577,573
1640	8,072899	2577,787
1640	14,09617	2577,889
1640	14,27971	2577,888
1640	14,78532	2578,659

ABS	DIS_EJE	COTA
1640	15,75609	2578,765
1640	17,04018	2578,597
1640	19,01207	2578,555
1640	23,40844	2578,673
1640	27,55601	2578,718
1640	28,12875	2579,046
1640	29,75025	2579,26
1640	30,33229	2579,424
1640	35,02233	2578,165
1640	35,30173	2578,053
1640	37,59602	2578,155
1640	40,89049	2578,374
1640	41,69956	2578,36
1640	55,3565	2578,499
1640	58,16545	2578,54
1640	67,30833	2578,605
1640	71,92364	2578,858
1640	88,92459	2578,683
1640	89,55887	2578,643
1640	101,4028	2578,799
1640	105,3421	2578,858
1640	105,8565	2579,133
1640	109,3327	2580,295
1640	109,8997	2580,243
1640	120,1539	2579,998
1640	123,8587	2580,125
1640	130,5648	2579,466
1640	130,6638	2579,421

ABS	DIS_EJE	COTA
1640	131,4825	2579,405
1640	141,9547	2579,686
1640	144,4843	2579,741
1640	150	2579,57
1660	-150	2579,712
1660	-149,575	2579,715
1660	-140,235	2579,648
1660	-138,833	2579,597
1660	-137,838	2579,487
1660	-131,751	2578,905
1660	-126,447	2578,427
1660	-124,175	2578,798
1660	-123,37	2578,897
1660	-120,373	2578,896
1660	-115,289	2578,894
1660	-114,649	2578,818
1660	-113,439	2578,821
1660	-104,797	2583,144
1660	-104,788	2583,149
1660	-104,786	2583,149
1660	-104,786	2583,149
1660	-104,772	2583,15
1660	-98,9447	2583,377
1660	-95,3615	2582,366
1660	-95,1515	2582,361
1660	-94,9294	2582,422
1660	-94,1421	2582,423
1660	-92,1129	2582,438

ABS	DIS_EJE	COTA
1660	-52,864	2582,797
1660	-45,6102	2582,929
1660	-43,2071	2582,473
1660	-38,1008	2583,581
1660	-36,6267	2583,634
1660	-33,2506	2583,233
1660	-30,9962	2583,215
1660	-25,0835	2583,358
1660	-18,7376	2583,501
1660	-18,3363	2583,643
1660	-15,9512	2584,51
1660	-15,1527	2584,482
1660	-13,2315	2583,754
1660	-11,053	2583,513
1660	-6,41544	2582,283
1660	-4,70467	2581,61
1660	0	2579,297
1660	2,685325	2577,976
1660	11,29166	2577,851
1660	13,46907	2577,888
1660	13,48984	2577,888
1660	13,6217	2578,09
1660	17,39886	2579,035
1660	18,54441	2578,887
1660	27,11307	2578,713
1660	27,32992	2578,718
1660	29,59992	2579,591
1660	30,45585	2579,583

ABS	DIS_EJE	COTA
1660	31,37146	2579,563
1660	31,39846	2579,55
1660	34,4402	2578,416
1660	35,30501	2578,442
1660	64,57774	2578,707
1660	74,55949	2578,496
1660	78,778	2578,487
1660	88,69138	2578,658
1660	88,86141	2578,647
1660	89,38349	2578,621
1660	103,4718	2578,686
1660	104,1565	2578,581
1660	107,3874	2577,786
1660	109,2078	2577,775
1660	110,6299	2577,785
1660	122,308	2577,936
1660	134,0701	2578,205
1660	150	2578,153
1680	-150	2579,463
1680	-148,058	2579,45
1680	-140,456	2579,157
1680	-135,967	2578,648
1680	-132,59	2578,865
1680	-132,355	2578,91
1680	-126,879	2578,907
1680	-124,203	2578,906
1680	-123,234	2579,083
1680	-122,154	2579,02

ABS	DIS_EJE	COTA
1680	-119,004	2580,421
1680	-114,482	2582,777
1680	-110,815	2582,842
1680	-107,999	2582,8
1680	-106,604	2583,588
1680	-104,024	2583,472
1680	-99,606	2583,463
1680	-95,2538	2582,311
1680	-57,6954	2582,161
1680	-42,4315	2582,153
1680	-39,0145	2582,662
1680	-36,4398	2583,342
1680	-35,2981	2583,612
1680	-34,7533	2583,705
1680	-34,1603	2583,62
1680	-26,7745	2583,309
1680	-23,6459	2583,394
1680	-21,1236	2584,3
1680	-19,3361	2584,455
1680	-13,626	2584,255
1680	-12,0843	2584,205
1680	-9,58292	2583,555
1680	-6,20847	2581,308
1680	-4,70842	2580,339
1680	-3,90064	2580,084
1680	0	2579,236
1680	0,765442	2579,069
1680	3,558404	2578,435

ABS	DIS_EJE	COTA
1680	3,939471	2578,356
1680	15,36269	2577,904
1680	15,71731	2577,888
1680	15,79918	2577,914
1680	19,71738	2579,114
1680	24,7382	2578,783
1680	29,50678	2578,631
1680	29,70386	2578,764
1680	30,92267	2579,364
1680	31,44673	2579,327
1680	32,66842	2579,351
1680	33,77019	2579,127
1680	35,49412	2578,262
1680	54,57417	2578,831
1680	65,21982	2579,116
1680	82,26372	2579,334
1680	84,77865	2579,334
1680	85,06826	2579,339
1680	86,33469	2579,256
1680	109,3929	2577,829
1680	113,4181	2578,123
1680	128,7068	2578,484
1680	135,5358	2578,465
1680	139,0027	2577,933
1680	150	2577,947
1700	-150	2578,586
1700	-148,747	2578,573
1700	-144,935	2578,931

ABS	DIS_EJE	COTA
1700	-142,717	2578,924
1700	-140,527	2578,922
1700	-136,385	2578,92
1700	-133,616	2578,919
1700	-131,154	2579,3
1700	-130,017	2579,507
1700	-128,885	2580,044
1700	-123,598	2582,568
1700	-120,557	2582,595
1700	-120,233	2582,944
1700	-117,062	2582,478
1700	-108,54	2582,336
1700	-108,284	2582,481
1700	-103,662	2582,251
1700	-94,507	2582,278
1700	-67,9584	2582,227
1700	-41,5137	2582,141
1700	-39,8348	2582,54
1700	-39,0141	2582,678
1700	-33,5432	2582,898
1700	-25,555	2583,644
1700	-23,4592	2583,844
1700	-18,8704	2584,235
1700	-15,9152	2584,166
1700	-10,683	2583,993
1700	-7,59632	2582,054
1700	-4,44568	2579,901
1700	0	2579,047

ABS	DIS_EJE	COTA
1700	0,267409	2578,995
1700	3,996578	2578,387
1700	12,77959	2578,05
1700	16,42698	2577,888
1700	20,36282	2579,108
1700	20,98064	2579,297
1700	23,6292	2579,124
1700	29,7538	2578,907
1700	30,91331	2579,084
1700	34,00175	2578,288
1700	35,63472	2577,957
1700	48,74247	2578,298
1700	58,91114	2578,679
1700	115,5885	2578,279
1700	128,4242	2577,899
1700	131,6944	2577,932
1700	150	2577,971
1720	-150	2579,332
1720	-146,748	2579,25
1720	-142,047	2579,028
1720	-140,405	2578,829
1720	-139,299	2578,924
1720	-137,087	2578,915
1720	-132,09	2578,914
1720	-129,963	2578,913
1720	-128,951	2579,089
1720	-127,86	2579,317
1720	-127,465	2579,295

ABS	DIS_EJE	COTA
1720	-121,989	2582,085
1720	-121,021	2582,655
1720	-120,351	2582,666
1720	-108,915	2582,404
1720	-108,492	2582,635
1720	-102,679	2582,256
1720	-94,5489	2582,277
1720	-55,3442	2582,194
1720	-39,5683	2582,144
1720	-37,7411	2582,58
1720	-27,0784	2583,517
1720	-25,5102	2583,51
1720	-23,8777	2583,798
1720	-20,197	2584,15
1720	-16,4854	2584,224
1720	-11,5457	2584,126
1720	-6,87937	2580,714
1720	-6,30211	2580,123
1720	-1,98094	2579,254
1720	-0,06993	2578,949
1720	0	2578,935
1720	3,248682	2578,298
1720	11,96104	2578,065
1720	16,84198	2577,888
1720	17,99979	2578,23
1720	20,36328	2579,177
1720	25,17362	2578,782
1720	25,94986	2579,141

ABS	DIS_EJE	COTA
1720	27,97764	2579,074
1720	28,24012	2579,134
1720	31,8387	2577,929
1720	31,92515	2577,875
1720	61,65318	2577,888
1720	127,6541	2577,984
1720	136,075	2577,97
1720	141,4852	2578,058
1720	147,6088	2577,969
1720	150	2577,967
1740	-150	2579,707
1740	-149,94	2579,707
1740	-145,4	2579,47
1740	-136,874	2578,428
1740	-135,786	2578,539
1740	-134,214	2578,906
1740	-130,829	2578,906
1740	-127,57	2578,906
1740	-126,815	2579,073
1740	-125,871	2579,025
1740	-122,727	2580,72
1740	-119,458	2582,735
1740	-117,453	2582,765
1740	-110,357	2582,561
1740	-109,509	2582,987
1740	-100,441	2582,268
1740	-95,0674	2582,279
1740	-66,5767	2582,215

ABS	DIS_EJE	COTA
1740	-34,6916	2582,091
1740	-33,5238	2582,344
1740	-28,5115	2583,41
1740	-24,8934	2583,433
1740	-23,0159	2583,805
1740	-19,0465	2584,142
1740	-15,2286	2584,073
1740	-5,58189	2580,305
1740	-5,24505	2580,146
1740	0	2579,128
1740	4,589824	2578,237
1740	11,71746	2578,044
1740	18,10672	2577,754
1740	19,5974	2578,273
1740	24,55852	2578,992
1740	25,79286	2579,184
1740	27,84368	2579,063
1740	30,84192	2578,914
1740	31,16578	2578,99
1740	31,37461	2578,86
1740	32,84736	2578,229
1740	43,45486	2577,9
1740	54,68015	2577,888
1740	130,608	2578,003
1740	149,8741	2577,975
1740	150	2577,977
1760	-150	2578,62
1760	-147,302	2578,343

ABS	DIS_EJE	COTA
1760	-147	2578,332
1760	-146,53	2578,383
1760	-144,059	2578,933
1760	-141,635	2578,932
1760	-137,655	2578,93
1760	-135,889	2578,929
1760	-135,135	2578,928
1760	-134,038	2579,143
1760	-131,893	2579,396
1760	-126,301	2582,255
1760	-126,162	2582,344
1760	-120,267	2583,163
1760	-108,756	2581,918
1760	-108,711	2581,924
1760	-108,704	2581,922
1760	-108,691	2581,917
1760	-108,597	2581,917
1760	-91,0488	2582,118
1760	-81,1365	2582,248
1760	-65,7002	2582,202
1760	-48,2057	2582,147
1760	-27,1906	2582,112
1760	-22,609	2582,139
1760	-20,7315	2582,132
1760	-18,7891	2582,532
1760	-17,9283	2582,528
1760	-13,7706	2582,779
1760	-11,3089	2583,33

ABS	DIS_EJE	COTA
1760	-6,30669	2583,476
1760	-0,15217	2579,542
1760	0	2579,498
1760	0,543821	2579,34
1760	6,811941	2578,346
1760	8,415547	2578,167
1760	13,62335	2577,922
1760	20,52611	2577,611
1760	20,79433	2577,705
1760	22,53611	2577,96
1760	28,3759	2577,368
1760	29,36044	2577,989
1760	31,73526	2579,647
1760	35,12891	2579,053
1760	35,78939	2578,955
1760	36,26286	2578,979
1760	37,79718	2578,976
1760	38,51191	2578,98
1760	67,39089	2577,995
1760	96,4089	2577,952
1760	133,3718	2578,008
1760	150	2577,983
1780	-150	2583,051
1780	-141,083	2583,223
1780	-133,576	2583,494
1780	-132,279	2583,573
1780	-130,738	2583,567
1780	-127,011	2583,527

ABS	DIS_EJE	COTA
1780	-123,513	2582,705
1780	-114,867	2581,999
1780	-111,224	2581,96
1780	-91,8876	2581,935
1780	-90,599	2581,931
1780	-90,2374	2581,932
1780	-89,8211	2581,938
1780	-68,2659	2582,248
1780	-55,681	2582,26
1780	-49,8866	2582,264
1780	-39,0243	2582,044
1780	-37,0322	2581,999
1780	-19,4962	2581,982
1780	-17,3264	2582,011
1780	-11,35	2582,138
1780	-8,21176	2582,676
1780	-7,56304	2582,777
1780	-2,16301	2579,875
1780	-1,41601	2579,495
1780	-0,35384	2578,978
1780	0	2578,939
1780	1,093028	2578,818
1780	8,042752	2578,11
1780	9,378243	2578,094
1780	20,46047	2577,87
1780	23,26296	2577,894
1780	27,68055	2577,744
1780	29,548	2578,959

ABS	DIS_EJE	COTA
1780	30,392	2579,537
1780	31,2631	2579,389
1780	37,71649	2578,456
1780	41,61373	2578,701
1780	51,33887	2578,739
1780	54,79049	2578,783
1780	72,13632	2578,018
1780	94,41608	2577,949
1780	133,3511	2578,004
1780	150	2577,978
1800	-150	2582,162
1800	-139,014	2582,25
1800	-138,372	2582,319
1800	-128,239	2582,382
1800	-125,989	2582,36
1800	-118,728	2582,279
1800	-111,403	2582,126
1800	-110,159	2582,065
1800	-105,862	2582,094
1800	-95,4797	2582,106
1800	-88,7283	2581,99
1800	-84,2326	2582,202
1800	-75,9204	2582,186
1800	-74,0906	2582,197
1800	-73,3311	2582,215
1800	-71,5613	2581,634
1800	-67,1066	2581,608
1800	-59,944	2581,714

ABS	DIS_EJE	COTA
1800	-55,7659	2581,645
1800	-48,2138	2581,667
1800	-38,5286	2581,862
1800	-36,7938	2581,906
1800	-36,3351	2581,911
1800	-17,8667	2581,92
1800	-16,8839	2581,92
1800	-16,2148	2581,93
1800	-11,762	2581,847
1800	-11,6872	2581,874
1800	-9,76583	2582,573
1800	-7,59436	2581,679
1800	-4,82893	2581,152
1800	-1,89898	2579,558
1800	0	2579,231
1800	2,607039	2578,781
1800	4,080639	2578,478
1800	7,369835	2578,459
1800	14,67535	2578,335
1800	17,21982	2578,27
1800	23,82649	2578,28
1800	23,96158	2578,274
1800	24,08385	2578,347
1800	26,13027	2578,938
1800	27,14429	2579,216
1800	28,54718	2579,034
1800	36,1341	2578,142
1800	37,06106	2578,02

ABS	DIS_EJE	COTA
1800	43,64624	2578,493
1800	56,69623	2578,624
1800	60,4514	2578,703
1800	73,27593	2578,024
1800	90,72535	2577,941
1800	136,9658	2577,998
1800	150	2577,978
1820	-88,4096	2581,506
1820	-83,6355	2581,369
1820	-83,0657	2581,314
1820	-76,2921	2581,448
1820	-74,6906	2581,43
1820	-73,6569	2581,44
1820	-69,1151	2581,39
1820	-63,4642	2581,292
1820	-59,8189	2581,305
1820	-55,269	2581,426
1820	-44,327	2581,747
1820	-35,9701	2581,673
1820	-32,7417	2581,669
1820	-16,2384	2581,617
1820	-14,9913	2582,13
1820	-13,6029	2582,617
1820	-9,59983	2581,219
1820	-6,93728	2580,551
1820	-6,34115	2580,231
1820	-6,13753	2580,125
1820	0	2578,801

ABS	DIS_EJE	COTA
1820	1,563634	2578,464
1820	8,148232	2578,333
1820	12,93376	2578,297
1820	12,93844	2578,299
1820	18,79307	2578,502
1820	23,25309	2578,459
1820	25,05319	2579,067
1820	26,25129	2579,385
1820	30,6241	2578,811
1820	38,73904	2577,989
1820	43,11043	2578,325
1820	58,29623	2578,569
1820	61,92056	2578,673
1820	73,00214	2578,021
1820	87,29815	2577,932
1820	148,5352	2577,989
1820	150	2577,987
1840	-56,6941	2581,08
1840	-56,5999	2581,08
1840	-55,552	2581,083
1840	-43,8165	2581,11
1840	-43,0545	2581,111
1840	-32,8278	2581,219
1840	-32,5867	2581,222
1840	-32,5545	2581,222
1840	-32,4207	2581,227
1840	-18,9555	2581,672
1840	-15,5706	2582,634

ABS	DIS_EJE	COTA
1840	-12,9665	2582,826
1840	-9,63902	2582,795
1840	-6,87558	2581,292
1840	-0,14701	2578,597
1840	0	2578,557
1840	0,331828	2578,467
1840	1,165025	2578,39
1840	10,24869	2578,395
1840	11,96545	2578,366
1840	11,96648	2578,366
1840	14,73263	2578,458
1840	19,28409	2578,555
1840	22,13186	2578,589
1840	27,40581	2579,311
1840	28,6214	2579,087
1840	31,89906	2578,65
1840	38,34426	2578,003
1840	40,07599	2578,134
1840	58,73676	2578,522
1840	62,46789	2578,649
1840	72,99336	2578,018
1840	85,95205	2577,924
1840	150	2577,96
1860	-45,6558	2581,038
1860	-41,055	2581,046
1860	-35,7119	2581,064
1860	-29,3434	2581,401
1860	-14,3031	2581,875

ABS	DIS_EJE	COTA
1860	-13,8192	2581,895
1860	-13,3973	2582,041
1860	-11,4243	2582,572
1860	-7,77338	2582,603
1860	-0,40033	2579,162
1860	0	2578,992
1860	1,244939	2578,464
1860	1,302031	2578,448
1860	5,387403	2578,417
1860	13,56919	2578,336
1860	14,43268	2578,35
1860	27,43718	2578,538
1860	30,50989	2579,014
1860	33,47462	2578,448
1860	36,82008	2578,001
1860	38,61752	2578,007
1860	58,22451	2578,475
1860	62,36512	2578,626
1860	73,24596	2578,015
1860	86,0025	2577,918
1860	150	2577,926
1880	-47,8519	2580,801
1880	-46,9277	2580,63
1880	-46,4541	2580,691
1880	-41,0182	2580,807
1880	-38,7629	2580,829
1880	-36,6377	2580,915
1880	-29,0415	2581,23

ABS	DIS_EJE	COTA
1880	-15,5295	2581,709
1880	-12,6401	2581,791
1880	-12,1777	2581,955
1880	-10,6503	2582,604
1880	-7,2969	2581,481
1880	-4,78628	2581,314
1880	-2,59668	2579,91
1880	0	2578,928
1880	0,667913	2578,676
1880	2,355452	2578,157
1880	11,97308	2578,253
1880	15,1719	2578,293
1880	18,26082	2578,319
1880	23,32012	2578,408
1880	28,66707	2578,493
1880	30,18334	2578,737
1880	34,01277	2578,038
1880	34,39432	2577,97
1880	35,02973	2577,984
1880	39,74519	2577,999
1880	56,51808	2578,419
1880	61,56559	2578,601
1880	73,88922	2578,011
1880	87,47295	2577,91
1880	132,6215	2577,897
1880	145,2699	2577,912
1880	150	2578,08
1900	-67,8869	2580,546

ABS	DIS_EJE	COTA
1900	-67,2004	2580,54
1900	-65,0178	2580,504
1900	-64,176	2580,478
1900	-62,9684	2580,495
1900	-57,1734	2580,598
1900	-54,0795	2580,63
1900	-40,0104	2580,849
1900	-38,7449	2580,906
1900	-34,9174	2581,088
1900	-22,1048	2581,696
1900	-18,8654	2581,895
1900	-16,1067	2583,475
1900	-15,254	2583,628
1900	-12,6659	2583,325
1900	-7,87038	2582,675
1900	-5,22501	2581,076
1900	-4,09219	2580,36
1900	-0,89082	2579,547
1900	0	2579,286
1900	3,376276	2578,295
1900	9,038567	2578,309
1900	15,00997	2578,375
1900	24,76901	2578,443
1900	26,67345	2578,441
1900	26,72256	2578,456
1900	26,78509	2578,464
1900	26,93071	2578,43
1900	31,92593	2577,908

ABS	DIS_EJE	COTA
1900	35,22591	2577,981
1900	38,31463	2577,992
1900	52,58348	2578,336
1900	59,64145	2578,567
1900	75,39877	2578,004
1900	91,12639	2577,901
1900	122,8881	2577,878
1900	137,2021	2577,894
1900	150	2578,398
1920	-107,674	2580,373
1920	-106,472	2580,366
1920	-102,014	2580,446
1920	-96,9819	2580,502
1920	-94,1504	2580,538
1920	-87,8553	2580,555
1920	-81,8775	2580,657
1920	-74,8548	2580,705
1920	-65,4244	2580,706
1920	-65,0134	2580,714
1920	-64,7431	2580,72
1920	-48,8555	2581,056
1920	-41,8921	2581,239
1920	-32,9909	2581,574
1920	-30,0591	2582,804
1920	-26,8692	2584,189
1920	-21,1453	2583,834
1920	-12,7275	2582,956
1920	-9,19897	2582,375

ABS	DIS_EJE	COTA
1920	-6,66006	2580,595
1920	-6,02676	2580,304
1920	-1,11086	2578,52
1920	0	2578,425
1920	0,14936	2578,412
1920	3,009265	2578,241
1920	9,238007	2578,159
1920	12,63987	2578,161
1920	22,59681	2578,233
1920	25,27338	2578,237
1920	26,34444	2578,553
1920	27,67501	2578,738
1920	30,63783	2578,024
1920	31,15597	2577,97
1920	31,52785	2577,978
1920	31,89988	2577,979
1920	33,99798	2578,026
1920	46,40067	2578,392
1920	58,34431	2578,067
1920	84,85109	2577,912
1920	122,0897	2577,878
1920	136,1152	2577,891
1920	146,5762	2578,312
1920	150	2578,256
1940	-147,496	2580,119
1940	-137,403	2580,22
1940	-128,462	2580,312
1940	-125,67	2580,371

ABS	DIS_EJE	COTA
1940	-123,91	2580,419
1940	-116,375	2580,668
1940	-109,397	2580,668
1940	-104,882	2580,701
1940	-101,597	2580,709
1940	-87,2907	2580,868
1940	-84,4395	2580,898
1940	-82,2255	2580,91
1940	-65,0941	2581,287
1940	-53,7829	2581,459
1940	-50,5847	2581,522
1940	-47,0323	2581,596
1940	-43,173	2582,993
1940	-39,9958	2584,093
1940	-35,6174	2583,914
1940	-32,2487	2583,848
1940	-24,9614	2583,592
1940	-19,2367	2583,188
1940	-14,8435	2581,675
1940	-14,6542	2581,558
1940	-13,1433	2581,142
1940	-2,78885	2578,353
1940	0	2578,095
1940	0,348012	2578,063
1940	0,727555	2577,996
1940	1,765268	2577,993
1940	12,05053	2577,98
1940	12,68037	2578,122

ABS	DIS_EJE	COTA
1940	15,28998	2578,437
1940	16,6294	2578,393
1940	22,5392	2578,437
1940	23,24998	2578,593
1940	24,32885	2579,142
1940	25,14661	2578,858
1940	28,71707	2578,127
1940	29,8213	2578,137
1940	61,00801	2577,957
1940	126,0442	2577,896
1940	137,1758	2577,907
1940	150	2578,423
1960	-150	2580,294
1960	-146,232	2580,317
1960	-139,634	2580,366
1960	-134,679	2580,375
1960	-129,938	2580,417
1960	-122,743	2580,463
1960	-116,279	2580,527
1960	-110,395	2580,702
1960	-108,825	2581,114
1960	-101,69	2581,079
1960	-96,5475	2580,987
1960	-90,515	2581,129
1960	-79,0617	2581,373
1960	-64,9308	2581,456
1960	-64,6229	2581,499
1960	-63,8928	2581,49

ABS	DIS_EJE	COTA
1960	-61,4937	2582,435
1960	-61,3328	2582,407
1960	-50,7781	2582,064
1960	-44,6036	2580,821
1960	-41,947	2580,592
1960	-38,1277	2579,658
1960	-32,558	2578,061
1960	-28,1741	2577,671
1960	-28,1401	2577,657
1960	-27,3449	2577,659
1960	-20,1484	2577,69
1960	-18,6169	2577,725
1960	-14,8093	2578,068
1960	-10,7763	2578,58
1960	-9,90188	2579,917
1960	-1,76392	2578,623
1960	0	2578,308
1960	0,410074	2578,235
1960	2,364792	2577,828
1960	5,681033	2577,659
1960	11,26118	2577,656
1960	13,37156	2578,036
1960	15,59056	2578,534
1960	19,49547	2578,416
1960	23,58435	2578,738
1960	24,69742	2578,981
1960	26,18385	2578,976
1960	27,25073	2578,616

ABS	DIS_EJE	COTA
1960	29,21358	2578,026
1960	30,319	2578,036
1960	36,00037	2578,004
1960	129,7157	2577,914
1960	137,9773	2577,922
1960	150	2578,406
1980	-150	2580,094
1980	-145,369	2580,143
1980	-136,22	2580,237
1980	-123,112	2580,309
1980	-118,488	2580,364
1980	-116,039	2580,478
1980	-110,498	2580,608
1980	-94,9884	2581,21
1980	-94,356	2581,232
1980	-94,3391	2581,237
1980	-93,9559	2581,265
1980	-91,5223	2581,674
1980	-87,5415	2582,297
1980	-82,6008	2582,404
1980	-74,3747	2582,245
1980	-65,9724	2580,031
1980	-64,3199	2578,842
1980	-62,7566	2578,185
1980	-61,311	2577,788
1980	-59,7205	2577,718
1980	-53,4835	2577,712
1980	-38,8185	2577,824

ABS	DIS_EJE	COTA
1980	-21,2899	2577,912
1980	-17,3513	2577,939
1980	-13,699	2577,919
1980	-12,7829	2578,325
1980	-8,89372	2580,213
1980	-7,05562	2579,884
1980	-5,39575	2579,808
1980	-3,97977	2579,664
1980	0	2579,101
1980	0,588002	2579,018
1980	2,179083	2578,686
1980	5,049247	2578,082
1980	7,670782	2578,076
1980	14,46865	2577,719
1980	19,30465	2577,859
1980	22,47665	2578,338
1980	23,73687	2578,699
1980	28,74598	2578,996
1980	29,92994	2578,992
1980	31,42141	2578,402
1980	32,75579	2577,992
1980	61,40311	2578,001
1980	132,6631	2577,93
1980	138,4608	2577,935
1980	150	2578,4
2000	-150	2580,222
2000	-146,731	2580,237
2000	-138,216	2582,204

ABS	DIS_EJE	COTA
2000	-137,741	2582,331
2000	-135,567	2581,587
2000	-130,024	2579,915
2000	-126,786	2578,856
2000	-126,02	2578,802
2000	-125,697	2578,789
2000	-125,358	2578,778
2000	-106,763	2578,438
2000	-101,578	2578,221
2000	-94,4613	2577,856
2000	-89,2163	2577,904
2000	-82,372	2577,997
2000	-79,3325	2578,098
2000	-77,2637	2578,069
2000	-70,0402	2577,851
2000	-38,8472	2577,851
2000	-9,64675	2577,815
2000	-8,73344	2577,848
2000	-6,5072	2579,208
2000	-5,22403	2579,808
2000	-4,92478	2579,793
2000	-1,97405	2579,647
2000	-1,17993	2579,533
2000	0	2579,466
2000	3,673161	2579,258
2000	6,117468	2578,198
2000	7,190516	2577,969
2000	16,45515	2577,958

ABS	DIS_EJE	COTA
2000	17,42268	2577,904
2000	24,75487	2578,109
2000	29,32522	2578,203
2000	29,79367	2578,361
2000	31,86072	2579,045
2000	32,46686	2578,825
2000	34,75976	2578,032
2000	43,52282	2577,975
2000	77,09743	2577,994
2000	132,5919	2577,929
2000	138,5941	2577,934
2000	150	2578,386
2020	-150	2578,119
2020	-149,398	2578,139
2020	-148,478	2578,174
2020	-147,873	2578,156
2020	-135,248	2577,651
2020	-134,199	2577,643
2020	-125,609	2577,39
2020	-111,625	2577,37
2020	-109,18	2577,409
2020	-106,704	2577,418
2020	-103,363	2577,571
2020	-96,1695	2578,028
2020	-93,0252	2578,936
2020	-92,3942	2579,114
2020	-89,9699	2579,346
2020	-89,655	2579,374

ABS	DIS_EJE	COTA
2020	-89,1715	2579,075
2020	-87,4025	2577,984
2020	-86,6729	2578,007
2020	-77,4742	2577,89
2020	-75,5079	2577,832
2020	-30,132	2577,836
2020	-10,7512	2577,82
2020	-8,48263	2577,897
2020	-6,25609	2579,623
2020	-4,26825	2580,42
2020	-2,85124	2580,331
2020	-2,12005	2580,287
2020	-0,12826	2579,897
2020	0	2579,876
2020	4,829537	2579,077
2020	7,636502	2577,953
2020	7,867598	2577,855
2020	16,68023	2577,878
2020	18,20128	2577,835
2020	20,04079	2577,902
2020	31,22053	2578,175
2020	31,95467	2578,29
2020	34,40873	2579,12
2020	35,00635	2578,893
2020	37,06681	2578,12
2020	44,52926	2578,156
2020	65,23919	2577,973
2020	85,91762	2577,989

ABS	DIS_EJE	COTA
2020	132,6581	2577,928
2020	139,0289	2577,932
2020	150	2578,35
2040	-150	2578,175
2040	-149,506	2578,172
2040	-144,76	2578,353
2040	-132,482	2578,217
2040	-116,873	2578,315
2040	-113,781	2578,083
2040	-106,8	2577,386
2040	-98,2942	2577,756
2040	-89,9223	2577,546
2040	-88,865	2577,586
2040	-83,0224	2579,133
2040	-78,3105	2579,984
2040	-77,0908	2580,52
2040	-76,7677	2580,544
2040	-75,0964	2580,71
2040	-71,5495	2578,4
2040	-69,5007	2577,802
2040	-68,1042	2577,784
2040	-39,3131	2577,766
2040	-23,9147	2577,763
2040	-20,8066	2578,499
2040	-15,1911	2578,985
2040	-12,945	2579,967
2040	-9,40396	2579,827
2040	-8,73939	2579,962

ABS	DIS_EJE	COTA
2040	-7,18927	2579,679
2040	0	2578,688
2040	4,09286	2578,124
2040	11,26756	2577,906
2040	17,42538	2577,743
2040	19,20828	2577,745
2040	28,83219	2578,095
2040	31,01638	2578,224
2040	31,79355	2578,182
2040	34,36059	2578,573
2040	35,76675	2577,967
2040	45,21246	2577,972
2040	64,4842	2578,108
2040	77,0152	2577,972
2040	91,34141	2577,986
2040	132,8702	2577,927
2040	139,8246	2577,93
2040	150	2578,292
2060	-150	2580,694
2060	-144,613	2581,682
2060	-142,899	2581,785
2060	-137,21	2581,537
2060	-136,679	2581,436
2060	-134,944	2581
2060	-127,706	2578,784
2060	-125,823	2577,806
2060	-124,104	2577,603
2060	-117,653	2577,372

ABS	DIS_EJE	COTA
2060	-109,87	2577,372
2060	-94,6255	2578,083
2060	-93,7986	2578,153
2060	-91,9635	2578,233
2060	-87,2883	2578,294
2060	-83,1543	2579,373
2060	-80,5209	2580,387
2060	-78,7919	2580,625
2060	-78,1412	2580,677
2060	-75,8696	2579,752
2060	-72,5187	2577,78
2060	-70,3047	2577,764
2060	-56,3141	2577,796
2060	-42,4076	2577,847
2060	-29,5582	2577,831
2060	-28,2673	2577,824
2060	-25,8636	2578,858
2060	-19,3965	2580,758
2060	-18,4519	2580,771
2060	-17,088	2580,699
2060	-6,85488	2579,075
2060	-4,78857	2578,591
2060	-2,42877	2578,24
2060	-0,06591	2578,166
2060	0	2578,163
2060	8,052253	2577,84
2060	14,65015	2577,586
2060	15,59937	2577,622

ABS	DIS_EJE	COTA
2060	17,06798	2577,656
2060	23,74386	2578,196
2060	27,2306	2578,036
2060	28,22138	2578,034
2060	29,15152	2578,02
2060	36,94968	2578
2060	67,3508	2578,003
2060	99,51217	2578,038
2060	111,7155	2578,015
2060	119,0734	2577,985
2060	127,0604	2577,931
2060	135,8595	2577,928
2060	150	2577,941
2080	-150	2578,611
2080	-144,437	2578,317
2080	-143,51	2578,248
2080	-140,916	2578,122
2080	-134,31	2577,94
2080	-133,683	2577,955
2080	-122,152	2577,664
2080	-115,982	2577,86
2080	-108,669	2578,032
2080	-103,23	2578,767
2080	-102,457	2579,029
2080	-101,55	2579,207
2080	-96,2366	2579,442
2080	-94,9531	2579,601
2080	-89,9361	2578,319

ABS	DIS_EJE	COTA
2080	-88,0986	2577,837
2080	-87,4231	2577,827
2080	-87,366	2577,826
2080	-86,9889	2577,826
2080	-86,8426	2577,825
2080	-86,5783	2577,824
2080	-63,7296	2577,729
2080	-53,1555	2577,789
2080	-46,7311	2577,841
2080	-31,4191	2577,739
2080	-31,3636	2577,738
2080	-25,6695	2579,029
2080	-22,2254	2581,051
2080	-21,4491	2581,011
2080	-19,8444	2581,02
2080	-12,2191	2579,548
2080	-4,90248	2578,267
2080	0	2578,132
2080	5,353756	2577,985
2080	13,27755	2577,832
2080	21,22253	2578,046
2080	24,87558	2578,177
2080	26,718	2578,22
2080	29,18757	2578,276
2080	33,58962	2579,837
2080	35,5554	2580,441
2080	37,68196	2580,298
2080	44,63064	2580,155

ABS	DIS_EJE	COTA
2080	51,46245	2580,274
2080	55,38635	2580,206
2080	58,06611	2580,441
2080	60,97019	2580,383
2080	70,45991	2580,336
2080	76,56083	2580,078
2080	78,66085	2580,268
2080	83,29452	2580,195
2080	92,11136	2579,249
2080	100,3805	2579,235
2080	102,8896	2580,225
2080	104,1588	2580,277
2080	108,7066	2580,291
2080	120,2855	2580,338
2080	124,1946	2580,519
2080	139,3955	2580,692
2080	144,9643	2580,653
2080	150	2580,743
2100	-150	2580,153
2100	-147,854	2579,869
2100	-140,983	2578,316
2100	-139,752	2578,085
2100	-137,943	2578,432
2100	-137,549	2578,416
2100	-129,906	2577,864
2100	-123,776	2577,868
2100	-118,11	2577,892
2100	-111,015	2578,062

ABS	DIS_EJE	COTA
2100	-103,237	2577,963
2100	-97,7953	2577,838
2100	-78,1919	2577,829
2100	-74,2053	2577,813
2100	-69,1693	2577,793
2100	-59,1214	2577,731
2100	-52,275	2577,786
2100	-47,4643	2577,84
2100	-40,3757	2577,762
2100	-33,7161	2577,77
2100	-30,1762	2577,773
2100	-27,9266	2578,6
2100	-24,293	2580,668
2100	-22,8795	2580,818
2100	-19,1822	2580,737
2100	-16,0044	2579,938
2100	-3,64164	2578,226
2100	-0,60766	2578,158
2100	0	2578,145
2100	12,55336	2577,871
2100	16,11726	2578,044
2100	16,926	2578,052
2100	24,56108	2578,096
2100	28,00947	2579,858
2100	29,95977	2580,338
2100	32,80781	2580,327
2100	38,6264	2579,468
2100	38,92424	2579,408

ABS	DIS_EJE	COTA
2100	39,27925	2579,383
2100	39,7899	2579,387
2100	45,35396	2579,053
2100	48,81008	2579,344
2100	54,93713	2579,756
2100	55,77404	2579,8
2100	60,96019	2579,987
2100	68,15566	2580,246
2100	68,54634	2580,255
2100	69,61202	2580,715
2100	70,98137	2581,276
2100	74,79377	2581,356
2100	91,2124	2581,632
2100	93,36855	2581,62
2100	99,27515	2581,621
2100	110,1908	2581,59
2100	116,1804	2581,598
2100	135,4495	2581,301
2100	137,5502	2581,264
2100	139,3931	2581,229
2100	150	2580,986
2120	-150	2582,189
2120	-147,343	2582,392
2120	-145,799	2582,299
2120	-138,746	2580,489
2120	-136,422	2578,545
2120	-135,304	2578,07
2120	-133,794	2577,826

ABS	DIS_EJE	COTA
2120	-131,591	2577,856
2120	-130,902	2577,832
2120	-127,413	2577,857
2120	-125,827	2577,859
2120	-76,3656	2577,832
2120	-70,5561	2577,806
2120	-64,5256	2577,779
2120	-57,8159	2577,732
2120	-52,1325	2577,783
2120	-47,6747	2577,839
2120	-42,5903	2577,771
2120	-33,2001	2577,798
2120	-30,9744	2577,804
2120	-21,0452	2581,881
2120	-20,8101	2582,009
2120	-20,62	2582,021
2120	-19,5298	2581,976
2120	-16,4617	2581,85
2120	-16,0615	2581,788
2120	-8,07312	2579,981
2120	0	2578,188
2120	1,017243	2577,962
2120	3,227875	2577,934
2120	17,99522	2577,843
2120	19,76912	2578,128
2120	20,64915	2578,324
2120	28,06907	2578,219
2120	28,30383	2578,206

ABS	DIS_EJE	COTA
2120	28,77849	2578,361
2120	35,28517	2580,447
2120	37,13712	2580,352
2120	39,84814	2580,311
2120	43,32391	2580,325
2120	48,90943	2580,265
2120	64,37367	2579,999
2120	67,71867	2580,137
2120	71,75203	2580,259
2120	79,86581	2580,391
2120	88,26355	2580,455
2120	89,82704	2580,446
2120	110,3505	2581,045
2120	113,303	2581,212
2120	114,7003	2581,256
2120	117,92	2581,215
2120	134,9901	2581,071
2120	137,7198	2581,07
2120	150	2580,828
2140	-150	2577,708
2140	-149,591	2577,714
2140	-144,541	2577,933
2140	-141,419	2577,961
2140	-136,571	2577,875
2140	-131,196	2577,822
2140	-126,365	2577,752
2140	-117,565	2577,829
2140	-105,743	2577,85

ABS	DIS_EJE	COTA
2140	-79,4876	2577,834
2140	-71,0011	2577,799
2140	-63,5745	2577,77
2140	-58,1504	2577,732
2140	-52,5751	2577,781
2140	-47,6448	2577,838
2140	-43,1343	2577,776
2140	-32,7583	2577,82
2140	-31,4319	2577,829
2140	-27,0562	2580,58
2140	-24,5985	2581,854
2140	-22,3457	2582,031
2140	-21,8679	2581,989
2140	-15,6732	2581,054
2140	-12,8436	2580,525
2140	-7,12791	2578,729
2140	0	2578,297
2140	5,577779	2577,96
2140	6,978945	2577,856
2140	7,067718	2577,836
2140	8,25942	2577,843
2140	19,35513	2577,948
2140	21,549	2577,968
2140	21,64978	2577,967
2140	21,66154	2577,97
2140	21,9451	2577,986
2140	26,83552	2578,282
2140	27,95201	2578,422

ABS	DIS_EJE	COTA
2140	28,47519	2578,509
2140	28,71907	2578,656
2140	34,80891	2580,247
2140	43,64748	2579,979
2140	52,25922	2579,679
2140	62,76392	2579,778
2140	64,21127	2579,764
2140	65,30794	2579,774
2140	69,76003	2579,842
2140	71,63861	2579,936
2140	90,54646	2580,082
2140	92,05422	2580,099
2140	92,69291	2580,103
2140	92,76195	2580,104
2140	94,46527	2580,131
2140	108,3325	2580,254
2140	119,6315	2580,314
2140	122,067	2580,3
2140	135,6831	2577,679
2140	137,4066	2577,328
2140	137,7911	2577,317
2140	144,3113	2577,024
2140	150	2577,251
2160	-150	2577,974
2160	-149,386	2577,973
2160	-137,967	2578,133
2160	-123,229	2577,972
2160	-118,757	2577,969

ABS	DIS_EJE	COTA
2160	-116,992	2578,615
2160	-114,22	2578,175
2160	-113,277	2578,218
2160	-109,284	2577,994
2160	-103,068	2577,736
2160	-97,6359	2577,725
2160	-96,8739	2577,742
2160	-80,1082	2578,187
2160	-72,904	2579,011
2160	-69,4953	2579,715
2160	-59,8219	2580,707
2160	-56,4955	2580,825
2160	-56,1829	2580,825
2160	-55,3125	2580,67
2160	-54,1618	2580,259
2160	-47,8772	2579,093
2160	-45,7148	2579,628
2160	-36,9905	2578,021
2160	-36,2856	2577,958
2160	-35,9403	2577,963
2160	-27,1475	2579,554
2160	-24,3229	2580,195
2160	-20,6966	2582,071
2160	-18,8855	2581,924
2160	-18,8049	2581,904
2160	-17,8924	2581,582
2160	-16,0785	2580,988
2160	-9,4686	2578,791

ABS	DIS_EJE	COTA
2160	-8,93226	2578,751
2160	-8,67263	2578,697
2160	0	2578,051
2160	0,361151	2578,024
2160	1,730617	2577,572
2160	4,764816	2577,559
2160	15,33866	2577,624
2160	20,04878	2578,324
2160	26,7025	2579,134
2160	27,89431	2579,476
2160	29,35912	2580,287
2160	32,85252	2580,046
2160	32,91088	2580,069
2160	42,02282	2579,305
2160	46,22841	2579,257
2160	52,83567	2579,48
2160	57,53201	2579,47
2160	58,8754	2579,812
2160	61,52536	2580,231
2160	61,75118	2580,229
2160	64,64206	2580,314
2160	66,16338	2580,344
2160	71,14096	2579,131
2160	78,44153	2578,473
2160	83,01511	2578,621
2160	109,2196	2577,785
2160	118,2474	2577,541
2160	124,4583	2577,541

ABS	DIS_EJE	COTA
2160	127,2416	2577,541
2160	128,7785	2579,405
2160	130,7447	2581,448
2160	139,8899	2581,761
2160	140,891	2581,787
2160	144,9133	2581,711
2160	150	2581,635
2180	-150	2577,992
2180	-137,228	2577,975
2180	-127,879	2578,106
2180	-126,871	2578,448
2180	-124,87	2579,166
2180	-124,216	2578,964
2180	-121,691	2578,166
2180	-119,439	2578,118
2180	-113,715	2577,981
2180	-109,105	2577,889
2180	-107,584	2577,834
2180	-104,682	2577,902
2180	-95,8264	2577,952
2180	-93,3103	2578,914
2180	-86,4405	2579,956
2180	-81,3004	2580,655
2180	-80,9852	2580,674
2180	-78,292	2580,638
2180	-78,266	2580,624
2180	-78,2046	2580,612
2180	-78,0235	2580,559

ABS	DIS_EJE	COTA
2180	-71,9033	2578,451
2180	-70,6484	2577,818
2180	-66,149	2577,764
2180	-65,1594	2577,745
2180	-60,8124	2577,74
2180	-59,2649	2577,736
2180	-54,5603	2577,751
2180	-33,0749	2577,835
2180	-26,936	2577,792
2180	-21,5357	2577,817
2180	-18,9009	2577,835
2180	-16,9569	2577,756
2180	-14,5289	2578,864
2180	-12,5032	2580,323
2180	-11,3962	2580,254
2180	-10,6834	2580,153
2180	-9,58434	2579,739
2180	-2,18053	2578,434
2180	0	2577,951
2180	1,666884	2577,583
2180	1,993331	2577,479
2180	15,76576	2577,48
2180	16,70845	2577,48
2180	17,22504	2577,535
2180	27,98727	2578,879
2180	34,10073	2580,37
2180	34,3878	2580,38
2180	39,04842	2580,352

ABS	DIS_EJE	COTA
2180	43,50099	2580,31
2180	43,66323	2580,313
2180	55,51143	2580,221
2180	56,36582	2580,349
2180	56,44878	2580,348
2180	60,60433	2580,278
2180	62,61075	2580,335
2180	67,63746	2578,441
2180	71,23034	2577,322
2180	74,01563	2577,384
2180	78,37203	2577,76
2180	89,78276	2579,012
2180	93,98796	2578,743
2180	105,6628	2578,4
2180	113,1162	2577,897
2180	117,6966	2577,464
2180	118,8345	2577,469
2180	126,026	2577,494
2180	126,2117	2577,675
2180	127,4972	2578,582
2180	130,0911	2580,647
2180	131,3747	2581,798
2180	136,0574	2581,656
2180	141,5131	2581,807
2180	148,0735	2581,66
2180	150	2581,668
2200	-150	2578,01
2200	-148,55	2578,012

ABS	DIS_EJE	COTA
2200	-144,055	2578,006
2200	-141,137	2578,709
2200	-140,257	2578,988
2200	-138,141	2578,995
2200	-131,996	2578,678
2200	-130,93	2578,339
2200	-128,384	2577,904
2200	-121,749	2577,79
2200	-117,615	2578,011
2200	-109,895	2577,99
2200	-107,952	2578,32
2200	-105,501	2579,242
2200	-100,263	2579,545
2200	-98,8787	2579,64
2200	-98,8005	2579,646
2200	-98,1436	2579,456
2200	-91,5223	2577,881
2200	-89,7735	2577,828
2200	-82,6364	2577,843
2200	-61,4159	2577,835
2200	-40,6029	2577,807
2200	-32,0462	2577,796
2200	-17,7784	2577,75
2200	-16,3015	2578,649
2200	-12,6775	2580,519
2200	-11,4253	2580,442
2200	-10,5557	2580,317
2200	-8,30129	2579,304

ABS	DIS_EJE	COTA
2200	-2,9863	2578,034
2200	0	2577,849
2200	1,242068	2577,773
2200	8,720516	2577,793
2200	17,52694	2577,401
2200	27,60593	2578,512
2200	27,70627	2578,521
2200	27,92498	2578,522
2200	52,14968	2579,49
2200	55,43263	2579,444
2200	60,3994	2578,886
2200	64,53862	2578,791
2200	67,8677	2577,759
2200	88,0944	2578,184
2200	94,74287	2578,764
2200	98,20664	2578,705
2200	99,82422	2578,531
2200	111,9614	2577,086
2200	112,9539	2576,995
2200	121,3833	2577,038
2200	122,3515	2577,043
2200	122,9896	2577,658
2200	124,5161	2579,037
2200	128,7751	2581,667
2200	129,3824	2582,045
2200	129,4627	2582,117
2200	130,4738	2582,085
2200	139,9135	2581,769

ABS	DIS_EJE	COTA
2200	146,9721	2581,697
2200	148,712	2581,704
2200	149,554	2581,694
2200	150	2581,705
2220	-150	2578,433
2220	-148,495	2578,481
2220	-142,606	2578,565
2220	-139,428	2578,015
2220	-136,664	2577,651
2220	-132,434	2577,642
2220	-124,675	2578,064
2220	-122,528	2578,429
2220	-118,842	2579,051
2220	-114,321	2579,561
2220	-111,617	2579,813
2220	-108,86	2579,956
2220	-107,742	2580,105
2220	-106,342	2579,463
2220	-102,482	2577,889
2220	-95,2686	2577,81
2220	-93,919	2577,788
2220	-90,0746	2577,816
2220	-73,6096	2577,849
2220	-24,0729	2577,832
2220	-21,9505	2577,878
2220	-15,4371	2577,93
2220	-13,4738	2579,393
2220	-13,3109	2579,505

ABS	DIS_EJE	COTA
2220	-12,3649	2579,429
2220	-9,57816	2579,286
2220	-8,08576	2578,821
2220	-7,19796	2578,534
2220	-0,33534	2577,791
2220	0	2577,763
2220	2,506119	2577,551
2220	5,866548	2577,445
2220	18,7607	2577,366
2220	22,79995	2577,539
2220	25,62578	2577,791
2220	53,47251	2577,96
2220	53,80377	2577,974
2220	54,13018	2577,969
2220	54,32996	2577,973
2220	57,23636	2578,354
2220	60,15398	2578,24
2220	67,25566	2578,628
2220	72,06665	2578,619
2220	83,42106	2578,905
2220	85,51198	2578,654
2220	86,14354	2578,537
2220	87,42408	2578,517
2220	92,17154	2578,232
2220	96,66265	2577,944
2220	98,91557	2577,788
2220	108,7324	2577,715
2220	113,5455	2577,673

ABS	DIS_EJE	COTA
2220	114,9649	2577,925
2220	116,5618	2578,634
2220	121,6171	2581,198
2220	123,3728	2582,081
2220	124,3099	2582,106
2220	126,5784	2582,078
2220	133,1476	2582,052
2220	139,1899	2582,119
2220	146,0345	2582,2
2220	149,3765	2582,242
2220	150	2582,255
2240	-150	2578,031
2240	-146,246	2577,963
2240	-143,706	2577,924
2240	-141,567	2578,152
2240	-138,696	2578,333
2240	-134,465	2579,127
2240	-131,695	2579,053
2240	-124,251	2580,109
2240	-123,451	2578,493
2240	-119,77	2578,003
2240	-117,956	2577,806
2240	-113,642	2577,769
2240	-110,724	2577,789
2240	-107,844	2577,818
2240	-106,211	2577,882
2240	-99,5424	2577,952
2240	-96,001	2577,887

ABS	DIS_EJE	COTA
2240	-89,9896	2577,822
2240	-85,2779	2577,745
2240	-71,8567	2577,841
2240	-64,5829	2577,856
2240	-42,6986	2577,848
2240	-35,1853	2578,012
2240	-29,1657	2578,06
2240	-14,8255	2577,702
2240	-14,1293	2577,692
2240	-12,9885	2577,678
2240	-12,9007	2577,774
2240	-10,2602	2579,032
2240	-9,88179	2579,049
2240	-7,91228	2578,889
2240	-7,48102	2578,691
2240	-5,51482	2578,07
2240	0	2577,623
2240	1,465603	2577,504
2240	2,909802	2577,47
2240	3,598534	2577,429
2240	20,94365	2577,291
2240	23,23821	2577,333
2240	29,36555	2578,092
2240	30,32783	2578,23
2240	30,51179	2578,335
2240	30,70976	2578,38
2240	31,74407	2578,747
2240	38,11189	2580,335

ABS	DIS_EJE	COTA
2240	40,02622	2581,236
2240	41,15997	2581,132
2240	54,69741	2579,741
2240	57,97231	2579,829
2240	67,80436	2578,439
2240	72,01474	2577,67
2240	72,52494	2577,562
2240	75,04606	2577,54
2240	85,20315	2577,885
2240	88,19979	2577,854
2240	98,13706	2577,904
2240	99,40439	2577,903
2240	100,6857	2577,988
2240	100,7734	2578,002
2240	101,1109	2578,154
2240	102,9689	2578,955
2240	111,398	2582,264
2240	113,5164	2582,359
2240	117,5115	2582,111
2240	124,4544	2582,351
2240	129,4877	2582,366
2240	131,2371	2582,355
2240	140,7533	2582,317
2240	149,0094	2582,426
2240	150	2582,438
2260	-150	2580,6
2260	-142,102	2580,639
2260	-134,013	2580,689

ABS	DIS_EJE	COTA
2260	-125,978	2580,765
2260	-119,574	2580,876
2260	-118,656	2580,901
2260	-105,369	2581,162
2260	-101,715	2581,094
2260	-93,3806	2581,248
2260	-82,7069	2581,35
2260	-65,849	2581,45
2260	-62,7046	2581,846
2260	-61,8079	2581,945
2260	-58,6681	2581,828
2260	-54,3321	2581,126
2260	-51,1914	2580,314
2260	-42,7826	2579,544
2260	-35,8235	2578,713
2260	-31,1076	2578,426
2260	-30,1844	2578,645
2260	-26,1908	2578,563
2260	-13,6472	2578,121
2260	-7,95163	2578,053
2260	0	2578,049
2260	1,208078	2578,048
2260	3,74879	2578,105
2260	7,357885	2577,718
2260	8,599384	2577,626
2260	10,33896	2577,602
2260	16,24617	2577,643
2260	23,21797	2577,655

ABS	DIS_EJE	COTA
2260	26,34773	2577,735
2260	26,76058	2577,719
2260	34,92164	2578,098
2260	36,79187	2578,076
2260	40,10515	2580,233
2260	42,50317	2580,187
2260	52,73205	2579,842
2260	56,77756	2580,206
2260	61,15717	2579,974
2260	73,78738	2578,543
2260	76,74957	2578,136
2260	79,87278	2578,186
2260	87,41827	2578,207
2260	97,33063	2577,844
2260	98,87852	2577,836
2260	99,82401	2577,832
2260	110,6787	2577,676
2260	119,9947	2577,532
2260	119,9993	2577,532
2260	120,003	2577,532
2260	120,0065	2577,534
2260	123,7876	2579,13
2260	127,2063	2580,654
2260	129,931	2582,102
2260	138,753	2582,04
2260	143,0604	2581,887
2260	150	2581,777
2280	-106,81	2580,089

ABS	DIS_EJE	COTA
2280	-106,688	2580,155
2280	-97,4563	2580,289
2280	-88,9779	2580,285
2280	-81,1291	2580,194
2280	-72,8995	2580,125
2280	-63,9566	2580,132
2280	-43,3843	2580,143
2280	-40,2794	2580,161
2280	-34,4026	2580,194
2280	-28,0107	2580,254
2280	-25,5579	2580,257
2280	-19,0391	2581,847
2280	-18,1858	2582,264
2280	-17,0515	2582,285
2280	-8,87234	2579,342
2280	-7,42536	2579,327
2280	-4,45365	2579,356
2280	-2,27867	2578,765
2280	-0,24393	2578,386
2280	0	2578,369
2280	4,206466	2578,069
2280	6,610694	2577,837
2280	12,62011	2577,9
2280	23,07363	2577,948
2280	24,08633	2577,871
2280	29,49215	2578,09
2280	31,6422	2578,082
2280	35,16696	2580,705

ABS	DIS_EJE	COTA
2280	36,60915	2580,84
2280	43,7865	2581,396
2280	45,9954	2581,378
2280	51,02807	2578,766
2280	56,71026	2579,038
2280	58,44675	2578,562
2280	62,40586	2578,332
2280	63,57087	2578,127
2280	69,02585	2578,34
2280	75,637	2578,04
2280	77,9109	2577,965
2280	78,02481	2577,974
2280	78,30935	2577,933
2280	100,453	2577,657
2280	105,5866	2578,011
2280	112,5946	2578,929
2280	114,0914	2578,778
2280	121,7234	2578,446
2280	137,6246	2578,065
2280	143,8502	2577,979
2280	150	2577,864
2300	-127,96	2580,351
2300	-102,871	2580,374
2300	-98,2542	2580,187
2300	-85,8065	2580,17
2300	-81,4115	2580,189
2300	-76,9797	2580,526
2300	-69,8753	2580,415

ABS	DIS_EJE	COTA
2300	-66,5541	2580,607
2300	-65,4932	2580,88
2300	-42,5406	2581,33
2300	-36,1423	2580,067
2300	-30,741	2580,108
2300	-27,6377	2580,168
2300	-23,1891	2581,245
2300	-21,5134	2580,712
2300	-20,6141	2581,05
2300	-18,4027	2581,628
2300	-17,7688	2581,671
2300	-16,0136	2581,686
2300	-8,8073	2580,122
2300	0	2578,428
2300	2,24686	2577,996
2300	15,24139	2578,174
2300	15,87198	2578,168
2300	16,19999	2578,16
2300	18,17703	2577,991
2300	24,68846	2578,093
2300	27,50315	2578,115
2300	29,41866	2579,127
2300	32,98897	2581,251
2300	34,76269	2581,685
2300	37,52255	2581,696
2300	39,49246	2580,881
2300	45,44775	2577,952
2300	48,87324	2577,765

ABS	DIS_EJE	COTA
2300	66,61629	2578,388
2300	74,28962	2578,961
2300	75,86413	2579,1
2300	84,04568	2579,763
2300	97,18111	2579,566
2300	101,1426	2580,041
2300	101,1647	2580,046
2300	114,5187	2579,648
2300	131,3791	2579,733
2300	137,5429	2580,131
2300	139,7053	2580,186
2300	142,301	2580,275
2300	142,5627	2580,293
2300	142,7068	2580,341
2300	143,0735	2580,375
2300	150	2580,246
2320	-102,313	2580,755
2320	-91,9994	2580,764
2320	-76,6992	2580,144
2320	-75,3021	2580,105
2320	-64,3273	2580,216
2320	-62,6803	2580,034
2320	-61,8772	2579,906
2320	-52,2663	2581,646
2320	-47,678	2581,711
2320	-43,7737	2581,949
2320	-37,4034	2581,312
2320	-35,6769	2581,398

ABS	DIS_EJE	COTA
2320	-25,489	2581,205
2320	-20,6248	2581,224
2320	-16,5085	2581,644
2320	0	2578,677
2320	3,553669	2578,038
2320	3,970126	2577,919
2320	4,683079	2577,856
2320	15,11375	2577,746
2320	17,33129	2577,756
2320	19,44351	2577,673
2320	28,26209	2579,657
2320	35,89621	2580,973
2320	42,62553	2579,321
2320	50,01666	2578,025
2320	50,60726	2578,046
2320	76,11154	2579,976
2320	79,14356	2580,126
2320	81,24971	2580,361
2320	82,15319	2580,37
2320	86,29549	2580,365
2320	92,33636	2579,788
2320	95,64535	2579,331
2320	115,0663	2579,342
2320	126,763	2579,519
2320	137,8417	2579,912
2320	138,6377	2579,942
2320	138,6509	2579,942
2320	140,8867	2579,908

ABS	DIS_EJE	COTA
2320	150	2579,729
2340	-77,3978	2581,489
2340	-74,6823	2581,543
2340	-70,9332	2581,595
2340	-70,0755	2581,607
2340	-57,7799	2581,683
2340	-57,3265	2581,687
2340	-49,8153	2581,88
2340	-47,2366	2581,905
2340	-37,5592	2581,444
2340	-29,9746	2581,162
2340	-28,6826	2581,099
2340	-27,1153	2581,076
2340	-22,1123	2578,968
2340	-18,8926	2577,607
2340	-18,2076	2577,602
2340	-8,25957	2577,906
2340	-7,27305	2578,152
2340	-3,19985	2577,894
2340	0	2578,163
2340	4,112968	2578,508
2340	8,782797	2577,823
2340	11,97509	2577,823
2340	20,8817	2577,542
2340	31,26915	2580,173
2340	37,7705	2580,94
2340	38,45179	2581,072
2340	38,54968	2581,078

ABS	DIS_EJE	COTA
2340	41,44363	2579,54
2340	44,09941	2578,315
2340	53,02318	2577,855
2340	79,33583	2578,477
2340	80,04938	2578,451
2340	82,63625	2578,292
2340	95,49424	2577,456
2340	101,9874	2577,471
2340	108,1365	2577,483
2340	117,5522	2577,483
2340	120,3161	2578,158
2340	132,4383	2578,588
2340	134,2293	2578,742
2340	134,8945	2578,789
2340	136,1719	2579,035
2340	144,9424	2581,683
2340	148,0694	2582,373
2340	149,6615	2582,05
2340	150	2581,976
2360	-79,5328	2581,657
2360	-78,1451	2581,684
2360	-71,8215	2581,878
2360	-58,2211	2581,872
2360	-53,3167	2581,904
2360	-45,9262	2582,03
2360	-44,0042	2582,07
2360	-39,7802	2582,109
2360	-37,8888	2582,125

ABS	DIS_EJE	COTA
2360	-35,7396	2582,139
2360	-23,3089	2581,892
2360	-14,8733	2581,699
2360	-10,2807	2579,84
2360	-5,47664	2578,017
2360	-4,02472	2577,818
2360	0	2577,774
2360	1,122985	2577,762
2360	3,186295	2577,79
2360	7,355156	2577,815
2360	13,16635	2577,89
2360	18,25148	2577,785
2360	25,56947	2578,19
2360	28,70533	2579
2360	28,7356	2579,007
2360	28,7912	2579
2360	28,92564	2578,996
2360	48,8069	2578,195
2360	56,39638	2578,966
2360	65,03917	2579,538
2360	75,56106	2579,908
2360	79,78	2580,114
2360	85,28401	2580,337
2360	88,45185	2580,367
2360	90,14241	2580,209
2360	94,7742	2580,345
2360	98,68983	2579,466
2360	101,4015	2579,061

ABS	DIS_EJE	COTA
2360	102,2612	2579,001
2360	113,5685	2578,266
2360	120,6602	2577,653
2360	131,014	2577,671
2360	143,5566	2577,81
2360	143,9753	2577,896
2360	145,2604	2577,956
2360	150	2577,905
2380	-86,1579	2581,78
2380	-76,5641	2582,079
2380	-69,874	2582,271
2380	-61,2065	2582,279
2380	-46,5058	2582,142
2380	-39,1514	2582,056
2380	-36,3048	2582,019
2380	-33,3768	2582,026
2380	-32,5631	2581,986
2380	-27,7182	2582,064
2380	-18,4517	2582,279
2380	-14,3413	2582,179
2380	-9,23037	2582,183
2380	-4,12091	2582,304
2380	-3,47716	2581,996
2380	-0,17916	2580,548
2380	0	2580,455
2380	4,567463	2578,101
2380	5,548862	2577,908
2380	6,313762	2577,88

ABS	DIS_EJE	COTA
2380	18,01794	2577,838
2380	18,85247	2577,835
2380	19,71117	2577,903
2380	26,80269	2578,403
2380	27,74273	2578,556
2380	30,51779	2578,74
2380	38,72238	2578,307
2380	60,87701	2577,498
2380	68,09619	2579,169
2380	71,44006	2580,337
2380	75,64842	2580,231
2380	77,39802	2580,233
2380	77,7451	2580,232
2380	80,17872	2579,835
2380	82,67033	2579,525
2380	82,87578	2579,481
2380	84,06698	2579,483
2380	96,46947	2579,25
2380	103,9779	2579,384
2380	111,5214	2579,809
2380	111,5502	2579,798
2380	123,8506	2580,344
2380	123,9069	2580,325
2380	124,6884	2580,201
2380	129,1781	2579,657
2380	131,5425	2579,118
2380	136,2388	2578,564
2380	136,5819	2578,535

ABS	DIS_EJE	COTA
2380	137,8376	2578,486
2380	147,0272	2578,2
2380	149,5222	2578,245
2380	150	2578,261
2400	-66,9292	2581,929
2400	-66,2586	2581,951
2400	-61,4993	2582,168
2400	-55,765	2582,429
2400	-54,6167	2582,431
2400	-42,5911	2582,447
2400	-40,9063	2582,409
2400	-30,4385	2582,242
2400	-19,6938	2582,083
2400	-18,3983	2582,065
2400	-13,9356	2582,076
2400	-10,1704	2582,102
2400	-9,45333	2582,081
2400	-8,57943	2581,593
2400	-3,6236	2578,798
2400	-1,5161	2577,762
2400	-0,78049	2577,61
2400	0	2577,613
2400	6,335225	2577,636
2400	11,03863	2577,648
2400	16,81886	2578,085
2400	19,8049	2578,339
2400	21,09763	2578,36
2400	24,67338	2578,68

ABS	DIS_EJE	COTA
2400	43,00132	2578,073
2400	49,19546	2577,903
2400	50,02931	2578,162
2400	51,38759	2578,228
2400	59,50862	2579,189
2400	63,91614	2579,327
2400	84,00113	2578,926
2400	85,54663	2578,909
2400	87,95386	2578,867
2400	89,10679	2578,596
2400	91,55884	2578,305
2400	100,0167	2577,442
2400	111,4929	2577,451
2400	115,6009	2577,453
2400	117,5114	2578,048
2400	119,3017	2578,306
2400	126,456	2579,539
2400	128,4259	2580,434
2400	129,9518	2580,554
2400	130,4577	2580,607
2400	131,6098	2579,835
2400	135,7785	2578,514
2400	137,2329	2577,807
2400	137,4783	2577,817
2400	137,8644	2577,815
2400	138,9326	2577,811
2400	140,9791	2577,82
2400	150	2577,807

ABS	DIS_EJE	COTA
2420	-62,5504	2581,921
2420	-59,4977	2582,042
2420	-53,0405	2582,178
2420	-50,681	2582,171
2420	-39,8056	2582,098
2420	-37,2704	2582,026
2420	-29,9352	2581,814
2420	-26,9324	2581,789
2420	-20,7051	2581,826
2420	-10,6883	2582,122
2420	-10,5255	2582,127
2420	-10,5068	2582,11
2420	-10,3141	2581,986
2420	-5,60616	2578,986
2420	-4,47558	2577,942
2420	-3,60458	2577,078
2420	-2,05394	2577,082
2420	0	2577,086
2420	5,26829	2577,095
2420	12,63807	2577,862
2420	18,93875	2578,642
2420	22,82673	2579,076
2420	23,36093	2579,091
2420	41,90353	2577,621
2420	49,68396	2577,406
2420	55,9823	2579,367
2420	58,42579	2580,333
2420	59,74063	2580,294

ABS	DIS_EJE	COTA
2420	64,35396	2580,357
2420	64,41338	2580,358
2420	65,09553	2580,246
2420	74,70822	2580,131
2420	77,21562	2580,016
2420	83,11675	2579,913
2420	88,56773	2580,347
2420	89,5876	2579,833
2420	93,21688	2578,98
2420	98,3995	2578,365
2420	103,5936	2577,769
2420	105,2501	2577,533
2420	116,5218	2577,483
2420	119,306	2577,483
2420	120,6727	2577,951
2420	123,2903	2578,41
2420	133,2976	2579,095
2420	134,7611	2579,585
2420	136,1797	2579,864
2420	140,4969	2580,704
2420	142,0558	2580,745
2420	146,5354	2579,246
2420	148,3053	2578,436
2420	149,0697	2578,324
2420	150	2578,229
2440	-57,8759	2581,684
2440	-56,7257	2581,71
2440	-49,1912	2581,38

ABS	DIS_EJE	COTA
2440	-49,0247	2581,379
2440	-36,303	2581,605
2440	-35,4603	2581,581
2440	-27,6109	2581,668
2440	-26,1681	2581,661
2440	-18,6763	2581,853
2440	-10,4151	2581,656
2440	-8,75809	2581,7
2440	-8,38297	2581,361
2440	-7,08249	2580,322
2440	-3,43468	2577,538
2440	0	2577,538
2440	1,902257	2577,538
2440	5,138829	2577,538
2440	10,87855	2577,916
2440	30,90774	2578,361
2440	43,23791	2578,727
2440	45,31642	2578,647
2440	54,56209	2579,376
2440	58,53391	2580,345
2440	59,86547	2580,318
2440	63,00458	2580,226
2440	63,2411	2580,228
2440	65,92872	2579,799
2440	67,18972	2579,47
2440	72,05149	2579,48
2440	78,29741	2579,28
2440	83,54487	2579,353

ABS	DIS_EJE	COTA
2440	90,91182	2579,958
2440	90,95461	2579,94
2440	96,35071	2580,303
2440	97,43508	2579,726
2440	99,47723	2579,17
2440	104,0953	2578,639
2440	110,8012	2577,687
2440	118,0689	2577,654
2440	125,2035	2577,701
2440	126,4177	2578,088
2440	132,2003	2578,587
2440	135,6128	2578,678
2440	142,6881	2581,411
2440	145,918	2581,174
2440	150	2580,77
2460	-61,5112	2581,126
2460	-53,7712	2581,148
2460	-53,6365	2581,146
2460	-52,9278	2581,149
2460	-43,8287	2581,418
2460	-43,2494	2581,437
2460	-43,1944	2581,436
2460	-43,0955	2581,437
2460	-28,196	2581,577
2460	-20,954	2581,685
2460	-14,9566	2581,82
2460	-5,3483	2581,423
2460	-4,11458	2581,392

ABS	DIS_EJE	COTA
2460	-3,53315	2580,546
2460	-1,05725	2577,542
2460	0	2577,542
2460	5,007107	2577,542
2460	7,554292	2577,542
2460	25,50409	2578,025
2460	41,34169	2578,536
2460	47,96435	2578,333
2460	53,27399	2578,822
2460	59,55059	2580,344
2460	61,42534	2580,306
2460	63,82381	2580,236
2460	64,01278	2580,238
2460	66,24835	2579,887
2460	67,91997	2579,466
2460	73,62825	2579,48
2460	79,42097	2579,283
2460	84,41672	2579,337
2460	92,70004	2580,03
2460	92,75435	2580,009
2460	96,83517	2580,291
2460	98,20075	2579,533
2460	99,55638	2579,142
2460	105,8742	2578,366
2460	110,8096	2577,629
2460	121,2836	2577,561
2460	124,3897	2577,573
2460	125,7546	2578,024

ABS	DIS_EJE	COTA
2460	134,2248	2578,635
2460	134,689	2578,734
2460	135,7269	2578,813
2460	144,2525	2581,625
2460	145,466	2581,802
2460	146,704	2581,892
2460	150	2580,15
2480	-72,2205	2581,14
2480	-66,7735	2581,156
2480	-64,6486	2581,122
2480	-56,305	2581,162
2480	-55,5181	2581,16
2480	-54,0402	2581,186
2480	-52,2445	2581,186
2480	-43,5274	2581,157
2480	-40,6772	2581,162
2480	-32,3164	2581,336
2480	-29,8831	2581,4
2480	-23,8957	2581,803
2480	-21,2439	2581,864
2480	-15,0882	2581,947
2480	-4,95635	2581,901
2480	-2,55296	2581,842
2480	-2,18185	2581,302
2480	-0,58735	2579,339
2480	0	2578,56
2480	0,764356	2577,546
2480	8,103145	2577,546

ABS	DIS_EJE	COTA
2480	9,324619	2577,546
2480	26,51553	2578,009
2480	49,19308	2579,678
2480	52,78154	2579,462
2480	56,56386	2580,372
2480	58,17541	2580,32
2480	60,03762	2580,282
2480	61,95418	2579,774
2480	64,28452	2579,438
2480	72,20429	2579,458
2480	76,7814	2579,609
2480	84,99049	2579,69
2480	88,05746	2579,731
2480	96,90666	2580,324
2480	97,73955	2580,359
2480	101,3182	2579,27
2480	101,3613	2579,251
2480	101,3935	2579,245
2480	101,4543	2579,238
2480	111,2404	2577,777
2480	114,4638	2577,756
2480	125,3514	2577,799
2480	125,7224	2577,921
2480	127,77	2578,112
2480	135,1225	2578,4
2480	139,8041	2580,328
2480	145,2939	2580,268
2480	150	2580,088

ABS	DIS_EJE	COTA
2500	-78,8778	2581,149
2500	-75,0211	2581,161
2500	-71,8493	2581,107
2500	-66,4274	2581,134
2500	-63,1768	2581,122
2500	-59,528	2581,19
2500	-58,8896	2581,195
2500	-57,9127	2581,243
2500	-54,5874	2581,244
2500	-50,3904	2581,167
2500	-37,8654	2581,271
2500	-37,5267	2581,282
2500	-32,2237	2581,26
2500	-27,6557	2581,243
2500	-27,3764	2581,262
2500	-23,9738	2581,295
2500	-16,0411	2581,508
2500	-12,5641	2581,469
2500	-8,57087	2581,597
2500	-5,71266	2581,102
2500	-1,04531	2578,589
2500	0	2577,883
2500	0,089908	2577,822
2500	2,535132	2577,549
2500	9,180616	2577,55
2500	13,03691	2577,55
2500	26,40276	2578,481
2500	53,04375	2580,242

ABS	DIS_EJE	COTA
2500	53,3392	2580,306
2500	56,50016	2580,026
2500	57,6665	2579,988
2500	61,71341	2579,862
2500	63,64639	2579,586
2500	70,1647	2579,556
2500	79,24428	2579,703
2500	80,50415	2579,711
2500	86,04921	2579,776
2500	90,15121	2579,729
2500	101,861	2579,982
2500	111,3717	2580,171
2500	113,5294	2579,638
2500	122,386	2577,799
2500	125,323	2577,822
2500	139,1158	2578,222
2500	139,9543	2578,221
2500	148,2872	2578,165
2500	150	2578,182
2520	-87,033	2581,163
2520	-85,2313	2581,168
2520	-80,2787	2581,085
2520	-78,4352	2581,094
2520	-71,6161	2581,069
2520	-71,5802	2581,07
2520	-71,5021	2581,071
2520	-66,7147	2581,022
2520	-53,4862	2580,895

ABS	DIS_EJE	COTA
2520	-52,8163	2580,91
2520	-52,4727	2580,909
2520	-42,6862	2581,228
2520	-39,1479	2581,213
2520	-27,4492	2581,067
2520	-22,4111	2581,228
2520	-17,8696	2581,215
2520	-13,6479	2580,49
2520	-10,8965	2580,298
2520	-7,1629	2578,291
2520	-1,83575	2577,925
2520	0	2577,803
2520	3,766954	2577,553
2520	9,442148	2577,553
2520	13,71101	2577,553
2520	49,28809	2580,089
2520	52,62603	2580,33
2520	55,46846	2580,358
2520	58,22114	2580,052
2520	58,9355	2580,032
2520	59,00791	2580,005
2520	59,29149	2579,997
2520	68,13284	2579,982
2520	68,34353	2579,981
2520	68,40712	2579,98
2520	70,2494	2579,972
2520	76,95184	2579,919

ABS	DIS_EJE	COTA
2520	79,24783	2579,917
2520	84,99988	2579,814
2520	91,25199	2579,838
2520	98,72188	2579,773
2520	103,0681	2579,704
2520	109,9288	2579,64
2520	120,2865	2580,032
2520	129,9835	2580,068
2520	134,7591	2580,269
2520	138,5301	2580,331
2520	143,8847	2580,309
2520	150	2579,899
2530,7691	-91,4242	2581,17
2530,7691	-90,7291	2581,172
2530,7691	-85,2377	2581,08
2530,7691	-84,6447	2581,058
2530,7691	-84,2206	2581,068
2530,7691	-74,1796	2581,014
2530,7691	-65,8147	2580,934
2530,7691	-52,0848	2581,235
2530,7691	-45,5173	2581,214
2530,7691	-45,1773	2581,222
2530,7691	-44,2332	2581,237
2530,7691	-43,8415	2581,177
2530,7691	-27,4212	2580,972
2530,7691	-25,8586	2581,022
2530,7691	-24,45	2581,018

ABS	DIS_EJE	COTA
2530,7691	-17,6247	2579,847
2530,7691	-13,1766	2579,536
2530,7691	-11,2224	2578,485
2530,7691	-8,43407	2578,294
2530,7691	0	2577,734
2530,7691	2,706727	2577,554
2530,7691	4,393921	2577,554
2530,7691	12,63677	2577,554
2530,7691	30,34225	2578,816
2530,7691	52,51809	2580,353
2530,7691	54,60678	2580,373
2530,7691	55,58414	2580,171
2530,7691	65,69853	2580,067
2530,7691	66,4581	2580,062
2530,7691	71,02415	2580,05
2530,7691	75,2471	2580,017
2530,7691	85,46219	2580,009
2530,7691	94,73642	2579,983
2530,7691	99,49981	2579,907
2530,7691	122,4724	2579,693
2530,7691	123,2289	2579,722
2530,7691	123,9371	2579,724
2530,7691	135,1832	2580,198
2530,7691	144,0637	2580,345
2530,7691	145,812	2580,338
2530,7691	150	2580,057

ANEXO 3

CERTIFICADOS CALIBRACION EQUIPOS

INTOPCOL S.A.S
Ingeniería y Topografía Colombiana S.A.S

Bogotá D.C. 01 de septiembre de 2016

Señor:
JHOAN SEBASTIÁN PULIDO
Ciudad

REF: CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE ESTACIÓN TOTAL MARCA NIKON MODELO DTM-521 S/N: 035380

INGENIERÍA Y TOPOGRAFÍA COLOMBIANA S.A.S. CERTIFICA que el equipo en mención ha sido sometido al proceso de confirmación metrológica utilizando los equipos de medición recomendados por **NIKON** y siguiendo los parámetros indicados por el fabricante, teniendo como referencia el manual de reparación y calibración suministrado por el fabricante. Estos procedimientos cumplen con los estándares de calidad internacional según lo establecido por el fabricante.

Telescopio	Imagen	Directa
	Aumento	33X
	Campo de Visión	1°20'(2,3m a 100m)
	Poder de Resolución	1.30"
	Distancia mínimo de enfoque	1,5m./ 4,26 pies
Medición de distancia	Con Prisma	2000m
	Precisión modo MSR	+(2 + 3ppm x D) mm
Medición de Ángulos	Sistema de Lectura	Detección fotoeléctrica mediante codificador Detector Para V/H
	Incremento mínimo (grados sexagesimales)	1" o 5"
	Incremento mínimo (grados centesimales)	0,2 mgon o 1 mgon
	Precisión	3"
Compensador vertical automático	Sistema	Detección eléctrica por líquido
	Margen de trabajo	± 3'
	Precisión de ajuste	± 1" ± 0,1 mg
Lumi-Guide	Margen de Trabajo	Mayor de 100m/330 pies
	Precisión de posicionamiento	Dentro de aproximadamente 6 Cm
Niveles	Sensibilidad de ampolla de nivel plana	30'/2 mm

Calle 131B N° 58 – 07 PI
Bogotá Colombia
Tel. 4791413 Cel.: 3112239159
NIT: 900.657.171-6
www.intopcol.com
ventas@intopcol.com - ingenieria@intopcol.com

INTOPCOL S.A.S
Ingeniería y Topografía Colombiana S.A.S

Plomada óptica	ok	ok
Pantalla	tipo	LCD
Capacidad de memoria	Puntos / coordenadas	10000 puntos
Batería	Batería BC-50	7.2 V

Esta Certificación tiene una validez de seis (6) meses a partir de 01 de septiembre de 2016 hasta 31 de marzo de 2017

Atentamente,

INTOPCOL SAS
Ingeniería y Topografía
COLOMBIANA SAS
Bogotá - Colombia
NIT. 900.657.171-6

SERGIO ANDRÉS PÁEZ VASQUEZ
Departamento Técnico
Tel: 314 784 3451

Calle 131B N° 58 – 07 PI
Bogotá Colombia
Tel. 4791413 Cel.: 3112239159
NIT: 900.657.171-6
www.intopcol.com
ventas@intopcol.com - ingenieria@intopcol.com

BB EQUIPOS TOPOGRÁFICOS

No. 23956

ESPECIFICACIONES TECNICAS SEGUN FABRICANTE

Aumentos del telescopio	30X	Alcance sin reflector	———
Precisión angular (DIN 18723)	5"	Alcance con dianas reflectivas	———
Precisión en distancia	± (2mm+2ppmXD)	Alcance con un prisma	2000 m

AJUSTES EFECTUADOS

CODIGOS 1: Correcto 2: Falla corregida 3: No corregida 4: No aplica

	1	2	3	4		1	2	3	4
Limpieza exterior	☐	☑	☐	☐	Ajuste del nivel circular	☐	☑	☐	☐
Mantenimiento interno	☑	☐	☐	☐	Ajuste del sistema de enfoque	☐	☑	☐	☐
Mantenimiento base nivelante	☐	☑	☐	☐	Ajuste del retículo	☐	☑	☐	☐
Prensa horizontal y vertical	☑	☐	☐	☐	Ajuste de la verticalidad	☑	☐	☐	☐
Tornillo de movimiento fino H y/o V	☑	☐	☐	☐	Ajuste de colimación	☐	☑	☐	☐
Chaqueo del teclado	☐	☑	☐	☐	Ajuste de plomada óptica o láser	☐	☑	☐	☐
Ajuste del compensador	☐	☑	☐	☐	Ajuste de las miritas de puntería	☑	☐	☐	☐
Ajuste del nivel tubular	☐	☑	☐	☐	Ajuste del distanciómetro	☐	☑	☐	☐

AJUSTE CON COLIMADORES

DESCRIPCION	TOLERANCIA	ERROR	DESCRIPCION	TOLERANCIA	ERROR
Punto 0 compensador	<10"	<10"	Colimación vertical	<10"	<2"
Nivel tubular	<15"	<15"	Verticalidad	<20"	<20"
Nivel circular	<5'	<5'	Plomada óptica o láser	<1mm	<1mm
Colimación horizontal	<10"	<2"			

AJUSTE CON LINEAS BASE

Constante de Prisma: -30mm PPM: 7...

DISTANCIA (mm)	PROMEDIO (10 Medidas)	DESVIACION ESTANDAR	INCERTIDUMBRE (mm)	TOLERANCIA (mm)	Error (mm)
6320.99	6320.7	0.48	0.15	± 2.0	-0.29

Fin de este documento.

Compra, Venta, Alquiler, Reparación, Mantenimiento y Ajuste de Equipos Topograficos
BB Equipos Topográficos S.A.S. - Cra. 19 B No. 83 - 63 Oficina 401, Bogotá D.C. - PBX: 893 26 26
FAX: 552 21 70 - servicioteclico@bbequiposlopograficos.com - www.bbequiposlopograficos.com
TOPCON SOKKIA Trimble KING Nikon
Leica PENTAX SPECTRA SECO

BB EQUIPOS TOPOGRÁFICOS

No. 23956

CERTIFICADO

Equipo: Estación Total Electrónica
Marca: Topcon
Modelo: GTS-229
Número de Serie: UP5096
Cliente: JUAN CARLOS ARENAS
Fecha de expedición: 28 de Febrero 2017
Recomendamos ajustar: 28 de Agosto 2017
¿Equipo nuevo? ☐ Si ☑ No

1. El servicio técnico de BB Equipos Topográficos S.A.S. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado del equipo verificado.
2. El cliente es responsable del transporte del equipo y uso de este certificado.
3. Los resultados del presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.

Equipo Utilizado:

Sistema de Colimación Geo-Master OCS-3A S/N: 0015 , Certificado el 03-08-2016 .

Patrones Utilizados:

Estación Total Sokkia CX-105 S/N: GS7946, Calibrado el 29-12-2015.
Nivel Automático Sokkia B20 S/N: QT3794 Calibrado el 29-12-2015.

Elaboró:
José Espitia
Técnico

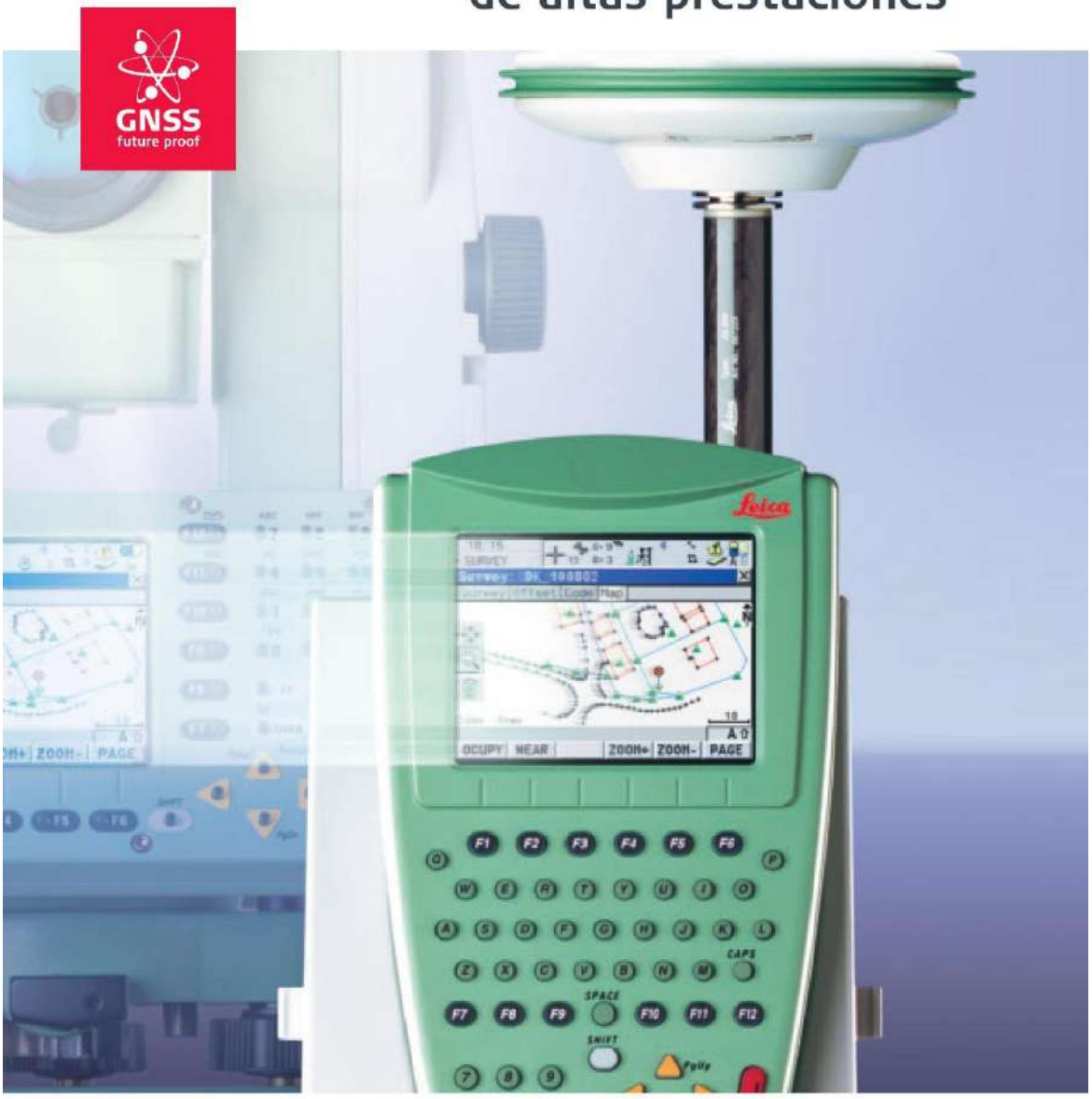
BB EQUIPOS TOPOGRÁFICOS
SERVICIO TÉCNICO

Aprobó:
Cristian Ortega
Técnico Jefe

ANEXO 4

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS EQUIPOS

Leica GPS1200 Series
Sistema GNSS de altas prestaciones



- when it has to be **right**

Leica Geosystems

Leica GPS1200

Es compatible con todas las señales GNSS

Ahora con el motor de mediciones ultra preciso GNSS (Global Navigation Satellite System), que es compatible tanto con GPS como con GLONASS, usted se puede beneficiar de hasta un 100 % más de satélites de los que tiene con sólo GPS. Los receptores Leica System 1200 proporcionan toda la flexibilidad, potencia y rendimiento necesarios para todo tipo de aplicaciones GNSS. Diseñado para resistir las más duras especificaciones MIL, soportan temperaturas extremas, las peores condiciones atmosféricas y las más duras situaciones.

La mejor tecnología GNSS y RTK
Rápida adquisición de satélites, mediciones de alta precisión, seguimiento a baja elevación, la primera tecnología a nivel mundial en mitigar el efecto multipath, resistente a las interferencias, rápido intervalo de actualización, latencia baja, y RTK rápido, fiable y de largo alcance.

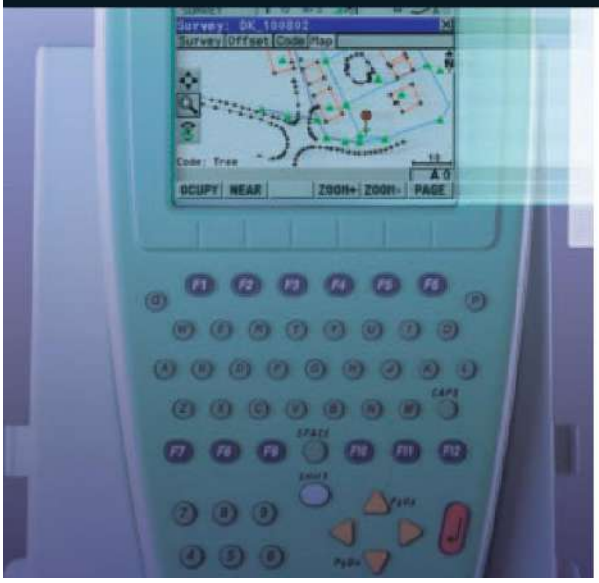
GNSS/TPS: Interfaz. estandarizada
Teclado y pantalla táctil, interfaz intuitiva, potente gestión de datos, rutinas y programas integrados: fáciles e idénticos para GNSS y TPS.

SmartRover: muy ligero
El SmartRover es un equipo movil GNSS RTK completo, todo en el bastón y sin cables, sólo pesa 2,8 kg. Trabaje todo el día comodamente y disfrute de total compatibilidad con SmartStation y SmartPole.

Totalmente resistente al agua, increíblemente robusto
Los receptores GPS1200 están diseñados para trabajar en cualquier lugar y bajo las más duras condiciones imaginables. Flotan, soportan caídas, sacudidas y vibraciones, funcionan perfectamente con lluvia, polvo, arena y nieve, y temperaturas desde –40 °C a +65 °C.

Totalmente versátil
GPS1200 funciona como referencia y móvil en cualquier modo, desde estático a RTK. Es pequeño, ligero y soporta todos los formatos y dispositivos de comunicación. Puede usarse en bastón, minimochila, sobre trípode o incluso sobre maquinaria, barco o avión.

Para todas las aplicaciones
Utilice el GPS1200 para todo: control, topografía, ingeniería, mapas catastrales, replanteo, monitorización, sismografía; para lo que quiera.



FUNCTION integrated

Combine GNSS y TPS. Úselos de la misma manera.
Cambie fácilmente de uno a otro.
Trabaje más rápido, con mayor precisión y eficacia.
Disfrute toda la libertad, flexibilidad y potencia del sistema 1200.

Leica SmartStation	Leica GPS1200
TPS1200+ con GNSS integrado. Toda TPS1200+ es actualizable a Smartstation.	Tecnología punta GNSS con un potente gestor de datos. Perfecto para todas las aplicaciones GNSS.







Leica System 1200

GNSS y TPS
Trabajando juntos
Para todas las aplicaciones
Hoy y en el futuro

Diseñado y construido según los más estrictos estándares y las últimas tecnologías de medición, los instrumentos Leica System 1200 son extremadamente eficaces y fiables, y aguantan los entornos más severos.

Una nueva interfaz, muy intuitiva, un amplísimo número de funciones y características, un potente gestor de datos y las posibilidades de programación por parte del usuario son aspectos comunes en ambos instrumentos GNSS y TPS System 1200.

Los usuarios pueden cambiar instantáneamente entre GNSS y TPS, y usar en cada momento el más conveniente y adecuado; sin necesidad de una formación adicional.

Estos instrumentos GNSS y TPS de alta tecnología con idéntico funcionamiento le permiten hacer todo tipo de trabajo más rápidamente, con mayor precisión y con una eficacia como nunca hasta ahora.

Y lo más importante, reduce sus costes e incrementa sus beneficios.

Leica TPS1200+

Estaciones totales de altas prestaciones y elevada precisión para hacer todo lo que quiera y mucho más.



Leica SmartPole

Ahorre tiempo con el estacionamiento on-the-fly de SmartPoles y cambie fácilmente entre GNSS y TPS cuando lo necesite.



Leica SmartWorx

El software de aplicación SmartWorx TPS/GNSS es fácil de usar y extremadamente potente.



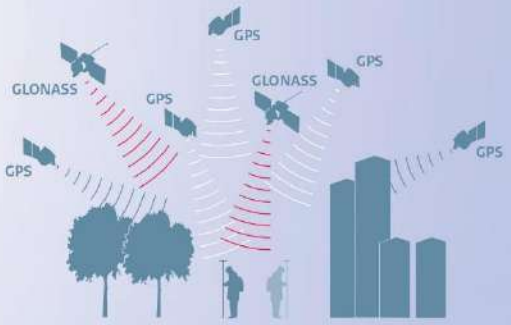
Leica Geo Office

Todo lo que necesita en un único software para TPS y GNSS: importación, visualización, conversiones, control de calidad, procesamiento, ajuste, informes, exportación, etc.



Leica GPS1200

Rápido, preciso, robusto y fiable



SmartTrack+

Tecnología GNSS
La tecnología SmartTrack+ recibe todas las señales GNSS disponibles (L2C y GLONASS). Más satélites significa más productividad, preicisón y fiabilidad. SmartTrack+ recibe satélites en segundos, ideal en entornos urbanos y obstruidos donde a menudo otros receptores piereden la señal. GPS1200 con SmartTrack+ está diseñado para soportar futuras señales GPS L5 y Galileo.

SmartCheck+
El control continuo de satélites disponibles proporciona las más elevada fiabilidad posible. Un sistema particular de monitorización integral incorporado revisa todos los resultados inmediatamente. SmartCheck+ procesa ahora las mediciones con GPS y GLONASS simultáneamente para obtener precisión centimétrica, 20 Hz RTK a 30 km y más. Inicialice en segundos y trabaje en áreas con obstrucciones con el sensor GX1230 (sólo GPS) o aumente su productividad con un GX1230 GG/ATX1230 GG (GPS y GLONASS).

SmartRTK
Con el SmartRTK y RTCM 3.1 de Leica Geosystems, los datos de corrección, el rendimiento y la tranquilidad están garantizados. Nunca más tendrá que preocuparse por la pérdida de consistencia y trazabilidad gracias a una estación de referencia móvil controlada virtualmente. SmartRTK utiliza hitos de estación de referencia fijos en los que los topógrafos pueden confiar. SmartRTK no sólo aporta beneficios con RTCM 3.1, la nueva tecnología de decorrelador atmosférico permite un posicionamiento preciso en todas las redes, independientemente de los datos de corrección.

SmartRTK





Excepcionalmente resistente
No se preocupe por el modo en que las cuadrillas de operadores tratan los GPS1200. Están construidos según estrictas especificaciones para resistir el manejo más duro. Con su fuerte y precisa carcasa de magnesio mecanizado, el GPS1200 soporta las caídas y las sacudidas, así como las vibraciones de las máquinas.



Insensible al mal tiempo
diseñado para temperaturas de –40 °C hasta +65 °C (almacenamiento +80 °C), al GPS1200 no le afectan ni el frío ártico ni el calor abrasador Completamente estanco al agua – soporta la inmersión a 1 m – a la arena y al polvo, funciona perfectamente con lluvias tropicales o tormentas de arena en el desierto. El GPS1200 siempre sigue trabajando.

Pantalla táctil de gran contraste
La pantalla táctil 1/4 VGA (11 líneas con 32 caracteres) con color opcional (RX1250) garantiza una claridad y un contraste perfectos. Tanto al atardecer, como con sol brillante, siempre podrá leer la pantalla perfectamente.
Trabaje usando la pantalla táctil o el teclado QWERTY, lo que prefiera.

Con controlador o sin él
Conecte el controlador al receptor cuando necesite introducir información y utilizar todas las funciones y programas integrados.

Comunicación RTK/DGPS
Los radiomódems, los módulos GSM, GPRS y CDMA se incluyen en receptáculos estancos al agua sujetos al receptor. Pueden montarse uno o dos dispositivos para aplicaciones de estaciones móviles o de referencia RTK/DGPS.

Con la tecnología inalámbrica *Bluetooth*® incorporada en el controlador RX1250 se dispone de funcionalidad completa sin cables y de conectividad con productos inalámbricos compatibles.



GLONASS
Durante muchos años, el sistema GLONASS no podía contar con la necesaria fiabilidad en términos de disponibilidad de satélites y prestaciones del sistema. Con los últimos lanzamientos y compromisos del gobierno ruso, la fiabilidad y la disponibilidad han mejorado de manera importante. En condiciones normales hay de 2 a 5 satélites adicionales si lo comparamos con una constelación sólo GPS; y habrá muchos más satélites disponibles en los próximos dos años. Ahora es el momento de invertir en la tecnología híbrida GNSS.

Receptores GPS1200
GX1230 (GG)/ATX1230 GG
- Receptor universal para todas las aplicaciones
- 14 L1 + 14 L2 (GPS)
- Soporta L2C
- 12 L1 + 12 L2 (GLONASS) → GX1230 GG/ATX1230 GG
- 2 SBAS
- Registro de datos
- RTK y DGPS 100% disponible
- Función Móvil o Referencia

GX1220 (GG)/GX1210
- 14 L1 + 14 L2 (GPS) → GX1210: sólo 14 L1 (GPS)
- Soporta L2C → GX1220 (GG)
- 12 L1 + 12 L2 (GLONASS) → GX1220 GG
- 2 SBAS
- Registro de datos
- Opción: DGPS

SmartStation con SmartAntenna
Las SmartStation es una TPS1200+ con una SmartAntenna ATX1230 GG. Todas las funciones GNSS y TPS se controlan desde el teclado de la TPS, base de datos común, todas la información se muestra en la pantalla de la TPS. Pulse la tecla TPS y mediante RTK determine la posición con precisión centímetrica, luego mida y replantee con la TPS. Puede hacer lo que desee con SmartStation. También puede usar la SmartAntena independientemente sobre un bastón con un controlador RX1250.

- **Equipo modular y ligero** Úselo de la manera que mejor le convenga.
- **Todo en bastón** Ligero y excelentemente equilibrado. Ideal para replanteo en obras y otras tareas exigentes.
- **Bastón y minimochila** Mínimo peso en su mano para realizar levantamientos durante horas.
- **Sobre trípode o pilar** Para controles geodésicos y estaciones de referencia.
- **Todo en la minimochila** Para DGPS de 30 cm, GIS y levantamientos sísmicos.

Perfecto flujo de trabajo

WORKING TOGETHER
FUNCTION integrated
LEICA SYSTEM 1200

Iluminación del teclado
Conecte la iluminación de la pantalla y del teclado para trabajar de noche. Todas las teclas se iluminan.

Use el GPS1200 para todo
- Para registros de datos RTK, DGPS y estáticos
- Como móvil o referencia
- Sobre bastón, trípode, pilar o en una minimochila
- Sobre máquinas de construcción, barcos de batimetrías o aviones
- Para todo tipo de aplicaciones



Elección de bastón RTK
Bastón de fibra de carbono o aluminio con mango universal ajustable y ergonómico.

Leica Geo Office
Paquete de soporte por software para GNSS y TPS con herramientas y componentes para importación, visualización, conversiones, control de calidad, procesamiento, ajuste, informes, exportación, etc.

Tarjetas CompactFlash
Las mismas tarjetas CompactFlash para GNSS y TPS.

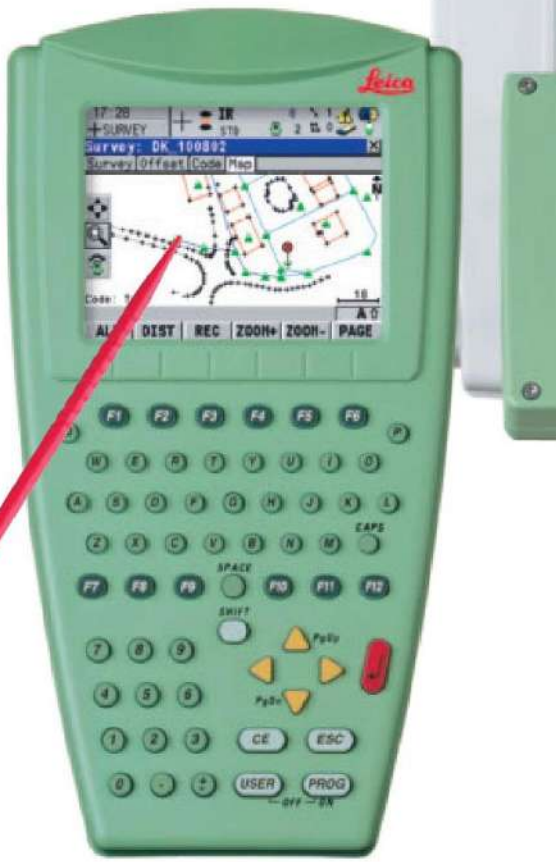
Baterías de Ión-Li
GPS1200 usa las mejores baterías disponibles de alta capacidad para una alimentación fiable y de larga duración. Trabaje hasta 17 horas con sólo dos baterías de ión-litio.



Estaciones totales TPS1200+
GNSS y TPS usan las mismas tarjetas CompactFlash, mismos formatos y misma gestión de datos. Transfiera las tarjetas de uno a otro y continúe trabajando del mismo modo.



Leica GPS1200
Extremadamente potente
Y muy fácil de usar



GPS1200 tiene cargadas multitud de características y funciones para las muchas y diferentes necesidades de los usuarios de todo el mundo, y aún así es notablemente sencillo de usar.

El concepto de funcionamiento gráfico del GPS1200 es autoexplicativo y le guía directamente a lo que usted necesita.

Puede usar las configuraciones predeterminadas o, si lo prefiere, puede configurar el GPS1200 para operar, mostrar u obtener datos del modo que necesite exactamente.

Cuando utilice GPS1200, verá que todo es sencillo de entender.

Incluso mejor, advertirá que el GPS1200 y la TPS1200+ con completamente compatibles con las mismas tarjetas Compact-Flash, gestión de datos, pantallas y teclados.

Según los trabajos que haga, puede cambiar fácilmente de GNSS a TPS y continuar trabajando exactamente de la misma manera.

Trabaje con el GPS1200 usando el teclado QWERTY o la gran pantalla táctil gráfica, como prefiera.

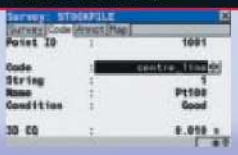
Modo de vista gráfica



Las vistas gráficas le muestran su trabajo. Acerque la vista para consultar los detalles o aléjela para levantamientos completos. Use la pantalla táctil o el teclado para acceder a los datos relacionados con puntos y objetos.

Con vistas gráficas puede hacer comprobaciones rápidamente en campo para completar o corregir.

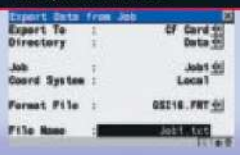
Codificación y planificación de su trabajo



Defina puntos, líneas y áreas para integrar un plano en la pantalla según va levantando. Verá inmediatamente lo que ha hecho. Añada códigos, atributos e información necesaria para introducirlo en su software de oficina o mapping.

System 1200 tiene todo tipo de herramientas y es increíblemente versátil.

Exportación de datos en cualquier formato



Los datos pueden exportarse desde el GPS1200 o a través de Leica Geo Office en varios formatos estándar o en su propio formato para introducirlo directamente en cualquier tipo de software de procesamiento, oficina, CAD o mapping.

El sistema 1200 se enlaza fácilmente con paquetes de programas de terceros.



Iconos de estado
Indican los modos actuales de medición y operación, grabación y estado de baterías, configuración del instrumento, etc.

Teclas de función configurables
Asignar comandos, funciones, pantallas, etc. a estas teclas para acceso inmediato.

Menú de usuario configurable
Configure su propio menú de usuario según su forma de trabajar y la de su personal. Muestre lo que necesite y oculte el resto.

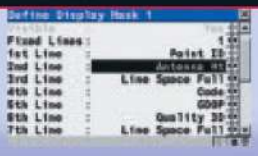
Teclado QWERTY
El diseño QWERTY estándar en el teclado del controlador facilita la rápida y fácil introducción de datos alfanuméricos e información.

Menú de programas
Acceso directo a todo los programas cargados, ya sean levantamientos, replanteos, COGO etc. y programas de aplicación opcionales.

Gran pantalla gráfica
LCD 1/4 VGA de alta resolución, con pantalla a color opcional (RX1250), fácil de leer con cualquier luz. La pantalla y el teclado se iluminan para trabajar en la oscuridad.

Pantalla táctil
La pantalla táctil del controlador permite el acceso inmediato sin usar el teclado. Puede ver datos e información relacionada con puntos y objetos y acceder a todo tipo de funciones directamente a través de la pantalla. Use la pantalla táctil y/o el teclado, como usted prefiera.

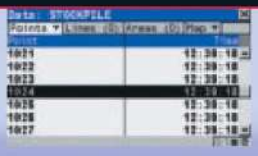
Pantallas definibles por el usuario



Con el GPS1200 podrá definir diferentes máscaras de visualización para que muestren exactamente lo que usted y su personal quiera ver durante el levantamiento en campo. Defina las pantallas de acuerdo a los trabajos que hace y a la información requerida.

GPS1200 se adapta perfectamente a sus necesidades.

Gestión de datos



La potente base de datos gestiona datos, ficheros, trabajos, comprobaciones de calidades, etc. Puede ver, editar, borrar y buscar con o sin filtros. Las coordenadas de puntos medidos más de una vez son promediadas para asegurar que se mantengan dentro de las tolerancias especificadas.

Hacer levantamientos es mucho más sencillo y más fiable con System 1200.

Programas de aplicación



GPS1200 se suministra con muchos y útiles programas como Levantamiento, Replanteo y COGO. Otros programas como Avance, Línea de Referencia y Replanteo DTM son opcionales. Puede escribir sus propios programas en GeoC++ para aplicaciones especiales.

La mayoría de los programas funcionan tanto en GNSS como en TPS.

WORKING TOGETHER
FUNCTION integrated
LEICA SYSTEM 1200

Leica GPS1200
Excelentes mediciones y rendimiento RTK



SmartTrack+

Tecnología GNSS líder en el mundo

Mediciones sin interferencias, fiables y de alta precisión son la base para todo trabajo de topografía satelital. Cuanto más precisos son los datos colectados y más satélites puedan ser observados, mejor es el rendimiento y los resultados. El sistema de medición SmartTrack+, completamente nuevo, y la antena provista con el GPS1200 se complementan perfectamente para obtener el mejor rendimiento de receptor posible:

- Adquisición de señal en segundos
- Excelente intensidad de señal
- Seguimiento a bajas elevaciones
- Suprime fases y códigos multipath
- Resistente las interferencias
- Mediciones GPS y GLONASS de alta calidad
- Perfecto seguimiento de satélites en entornos dinámicos
- Totalmente fiable

SmartCheck+

Rápida RTK +30km autochequeo

Los algoritmos SmartCheck+ cargan y procesan las mediciones Smart-Track y proporcionan rápidos y precisos RTK. Las posiciones de precisión centimétrica están disponibles constantemente con tasas de hasta 20 Hz. La monitorización integral funciona en segundo plano resolviendo ambigüedades y verificando las coordenadas La fiabilidad es fenomenal (99,99 % para líneas base hasta 30 km) y el alcance es excelente.

Para cualquier trabajo, tanto si el receptor está sobre un bastón o un vehículo, encontrará en el GPS1200 RTK la herramienta perfecta:

- Se iniciativa en segundos
- Mide entre árboles y obstrucciones
- Actualiza la posición cada 0,05 segundos (20 Hz)
- Latencia inferior a 0,03 segundos
- Precisión centimétrica coherente
- Fiabilidad total

Estaciones de referencia

GPS1200 en sitios CORS

Organizaciones de muchos países están implementando estaciones de referencia GNSS.
El GPS1200 con antena SmartTrack+ o antenas IGS/Dorne y Margolin chokering es ideal para una estación de referencia de operación continua (CORS). Registra y transmite datos, genera RTK y DGPS para la transmisión a estaciones RTK y GIS, y es perfecto para usarlo con GNSS SPIDER, el software para estaciones de referencia de Leica.

Gracias a que GPS1200 acepta todos los formatos (Leica, CMR, RTCM) y genera mensajes estándar (NMEA), las estaciones móviles RTK de GPS1200 trabajan perfectamente con todas las estaciones de referencia instaladas alrededor del mundo.

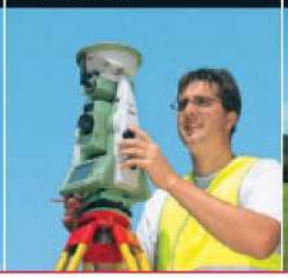
- Con una sola estación de referencia
- Con redes de estaciones
- Con MAX e i-MAX
- Con correcciones de área (FKP) y estaciones de referencia virtuales (VRS)

Todo lo que necesite para todas las aplicaciones

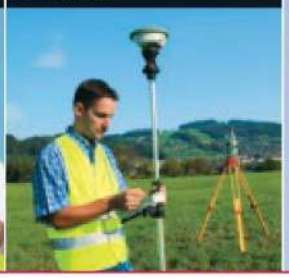
SmartRover



SmartStation



SmartPole



WORKING TOGETHER

FUNCTION integrated

LEICA SYSTEM 1200

SmartRover – peso sumamente ligero

La SmartRover es una estación móvil de GNSS RTK completa, todo en bastón y sin cables, que sólo pesa 2,8 kg. Trabaje el día entero cómodamente y disfrute de la total compatibilidad con SmartStation y SmartPole.

SmartRover es totalmente compatible con SmartStation y SmartPole mediante la SmartAntenna intercambiable. Utilizando la tecnología inalámbrica *Bluetooth*®, el nuevo y ligero controlador RX1250 comunica con la SmartAntenna para proporcionar posicionamiento RTK con precisión centimétrica. SmartRover ofrece muchas ventajas:

- Un peso de sólo 2,8 kg
- SmartAntenna intercambiable entre SmartStation, SmartPole y SmartRover
- El montaje "todo en bastón" sin cables es ideal para aplicaciones en la construcción

GNSS y TPS perfectamente combinados

La estación total TPS1200 con SmartAntenna de GNSS combinada en un sólo instrumento fácil de usar. Ideal para la medición a puntos que no pueden ser ocupados por una estación móvil RTK. Elimina la necesidad de puntos de control, poligonales e intersecciones inversas cuando se utiliza una estación total. Estacione la SmartStation y deje que la RTK fije la posición con precisión centimétrica, luego mida y replantee con la TPS. Una vez que la SmartStation está posicionada, utilice la SmartAntenna en un bastón con un controlador y un sensor, como una estación móvil RTK.

- Utilice TPS y GNSS juntos
- Determine la posición con la RTK, después mida con TPS
- El levantamiento es más fácil y rápido
- Para hacer cualquier tipo de trabajo
- Aumenta la productividad y los beneficios

Cambio instantáneo entre GNSS y TPS

Cada sitio de trabajo es distinto. Unos sitios están más adaptados a TPS y otros a GNSS. Con SmartPole, tanto TPS como GNSS están disponibles simultáneamente. Cuando el GNSS está restringido por obstrucciones superiores utilice TPS; cuando no hay disponible visual de TPS, utilice GNSS. Ya no se necesita identificar puntos de control en la oficina ni realizar búsquedas para control en el campo.

SmartPole es totalmente compatible con el System 1200. La misma SmartAntenna GNSS de bajo peso puede utilizarse junto con un TPS1200+ como SmartStation, junto con un controlador RX1250 como una SmartRover o junto con el reflector único de 360° de bajo peso y el controlador RX1250 como SmartPole.

- Alta precisión y consistencia de control GNSS
- Ahorro de tiempo en la planificación y ejecución del levantamiento
- Máxima flexibilidad y productividad

Leica GPS1200

Especificaciones técnicas y características del sistema



Receptores GPS1200	GX1230 GG/ATX1230 GG	GX1230	GX1220 (GG)	GX1210
Tecnología GNSS	SmartTrack+	SmartTrack	SmartTrack(+)	SmartTrack
Tipo	Doble frecuencia	Doble frecuencia	Doble frecuencia	Monofrecuencia
Canales	72 canales 14 L1 + 14 L2 GPS 2 SBAS 12 L1 + 12 L2 GLONASS	14 L1 + 14 L2 GPS 2 SBAS	14 L1 + 14 L2 GPS 2 SBAS 12 L1 + 12 L2 GLONASS → GX1220 GG (con opción DGPS)	14 L1 GPS 2 SBAS (con opción DGPS)
RTK	SmartCheck+	SmartCheck	No	No
Indicadores de estado	3 indicadores LED: para alimentación, seguimiento, memoria			

Receptores GPS1200	GX1230 GG/GX1230/GX1220 GG/GX1220	GX1210	ATX1230 GG
Puertos	1 puerto de alimentación, 3 puertos seriales, 1 puerto de controlador, 1 puerto de antena		1 puerto alimentación/controlador, *Puerto de tecnología inalámbrica Bluetooth®*
Tensión de alimentación,	Nominal 12 VCC		Nominal 12 VCC
Consumo	receptor 4,6 W + controlador + antena		1,8 W
Entradas y PPS	Opcional:	Opcional:	
	1 puerto de salida PPS	1 puerto de salida PPS	
	2 puertos de entrada	2 puertos de entrada	
Antena estándar	SmartTrack+ AX1202 GG	SmartTrack AX1201	SmartTrack+ ATX1230 GG
Plano de tierra integrado	Plano de tierra integrado	Plano de tierra integrado	Plano de tierra integrado

Lo siguiente es aplicable a todos los receptores excepto en lo señalado.

Fuente de alimentación	Dos baterías Ion-Li 4,2 Ah/7,4 V en interior del receptor. Una Ion-Li 2,1 Ah/7,4 V insertada en ATX1230 GG y RX1250.
Baterías Ion-Li insertables Lo mismo para GNSS y TPS	Alimentan receptor + controlador + antena SmartTrack durante 17 horas (para registro de datos). Alimentan receptor + controlador + antena SmartTrack + radiomódem de baja potencia o teléfono durante 11 horas (para RTK/DGPS). Alimenta SmartAntenna + controlador RX1250 durante unas 6 horas (para RTK/DGPS)
Alimentación externa	Entrada de alimentación externa 10,5 V a 28 V.
Pesos	Receptor 1,20 kg. Controlador 0,48 kg (RX1210) y 0,75 kg (RX1250). Antena SmartTrack 0,44 kg. SmartAntenna 1,12 kg. Batería Ion-Li insertable 0,09 kg (1,9 Ah) y 0,19 kg (1,9 Ah). Bastón de fibra de carbono con antena SmartTrack y controlador RX1210: 1,80 kg. Todo en bastón: bastón de fibra de carbono con SmartAntenna, controlador RX1250 y baterías insertables: 2,84 kg.

Temperatura	Funcionamiento: Receptor	-40 °C hasta +65 °C
ISO9022	Antenas	-40 °C hasta +70 °C
MIL-STD-810F	Controladores	-30 °C hasta +65 °C
	Controlador RX1250c	-30 °C hasta +50 °C
	Almacenamiento: Receptor	-40 °C hasta +80 °C
	Antenas	-55 °C hasta +85 °C
	Controladores	-40 °C hasta +80 °C
	Controlador RX1250c	-40 °C hasta +80 °C
Humedad	Receptor, antenas y controladores	
ISO9022, MIL-STD-810F	hasta 100 % humedad.	
Protección contra agua, polvo y arena	Receptor, antenas y controladores:	
IP67, MIL-STD-810F	Resistente al agua a inmersión temporal de 1 m. Hermético al polvo	
Choque/Caída contra superficie dura	Receptor: resiste la caída de 1 m contra una superficie dura. Antenas: resiste la caída de 1 m sobre una superficie dura.	
Dejar caer bastón	Receptor, antenas y controladores: resisten la caída si se viene abajo el bastón.	
Vibraciones	Receptor, antenas y controladores:	
ISO9022	Aguantan vibraciones sobre grandes máquinas	
MIL-STD-810F	de construcción. Sin pérdidas de señal.	

SmartTrack+ **Tecnología GNSS avanzada de medición**	El tiempo necesario para adquirir todos los satélites después del encendido: normalmente unos 50 seg. Readquisición de satélites tras pérdida de señal (p. ej. al atravesar un túnel): normalmente con 1 seg. Muy elevada sensibilidad: adquiere más del 99 % de las observaciones posibles sobre una elevación de 10 grados. Nivel de ruido muy bajo. Seguimiento resistente. Sigue señales débiles con muy poca elevación y en condiciones adversas. Mitigación del multipath. Resistente las interferencias Precisión de medición: Fase portadora en L1: 0.2 mm emc. En L2: 0,2 mm emc. Código (pseudo distancia) en L1 y L2: 20 mm emc.
SmartCheck+ **Tecnología RTK avanzada de largo alcance**	Inicialización normalmente 8 segundos. Intervalo de actualización de posición seleccionable hasta 20 Hz. Latencia < 0,03 s Alcance 30 km o más en condiciones favorables. Autocomprobación.
Precisiones	Cinématico Horizontal: 10 mm + 1 ppm Vertical: 20 mm + 1 ppm Estático (ISO 17123-8) Horizontal: 5 mm + 0.5 ppm Vertical: 10 mm + 0.5 ppm
	Fiabilidad: 99.99 % para líneas base de hasta 30 km.
	Formatos compatibles para la transmisión y la recepción: Leica propietario, CMR, CMR+, RTCM V2.1/2.2/2.3/3.0/3.1.
Redes de estaciones de referencia	Móvil RTK totalmente compatible con redes de estaciones de referencia de formatos de Leica Spider i-MAX & iMAX, VRS y Corrección de área (FKP).
DGPS GX1230 (GG), ATX1230 GG, GX1220 (GG) – estándar GX1210 – opcional	DGPS, incluye soporte de WAAS y EGNOS. Los formatos RTCM V2.1/2.2/2.3/3.0/3.1. soportados para transmisión y recepción. Emc línea base: normalmente 25 cm emc con la estación de referencia adecuada.
Intervalo actualización posición y latencia	Aplicable a RTK, DGPS y posiciones de navegación. Intervalo de actualización seleccionable desde 0,05 seg (20 Hz) hasta 1 seg. Latencia menor de 0,03 seg.
Salida NMEA	NMEA 0183 V3.00 y Leica propietario.
Post-proceso con el software Leica Geo Office **Todos los receptores GPS1200 de doble frecuencia**	Horizontal: 10 mm + 1 ppm, cinemático Vertical: 20 mm + 1 ppm, cinemático Horizontal: 5 mm + 0,5 ppm, estático Vertical: 10 mm + 0,5 ppm, estático Para líneas largas con observaciones largas Horizontal: 3 mm + 0,5 ppm, estático Vertical: 6 mm + 0,5 ppm, estático
Notas sobre funcionamiento y precisiones	Las figuras ofrecidas son para condiciones de normales a favorables. El funcionamiento y las precisiones pueden variar dependiendo del número de satélites, geometría de satélites, hora de observación, efemérides, ionosfera, multipath etc.

Controladores **RX1210/RX1250**	Pantalla 1/4 VGA de alto contraste con opción de color (RX1250) Pantalla táctil, 11 líneas x 32 caracteres. Windows CE 5.0 en RX1250. Teclado QWERTY totalmente alfanumérico. Teclas de función y teclas definibles por el usuario. Iluminación para pantalla y teclas. También puede utilizarse con TPS1200+ para entrada alfanumérica y codificación extensa.
Funcionamiento con controlador Lo mismo para GNSS y TPS	Mediante teclado y/o a través de pantalla táctil. Concepto de funcionamiento gráfico. Teclas de función y teclas definibles por el usuario. Se muestra toda la información.
Información mostrada	Toda la información mostrada: estado, seguimiento, registro de datos, base de datos, RTK, DGPS, navegación, levantamiento, replanteo, calidad, cronómetro, alimentación, coordenadas geográfica, cartesianas, cuadrícula, etc.
Pantalla gráfica de levantamiento Lo mismo para GNSS y TPS	Pantalla gráfica (plano) de levantamiento. Acercamientos. Puede accederse a puntos levantadas directamente por la pantalla táctil.
Pantalla replanteo Lo mismo para GNSS y TPS	Gráfico con zoom. Digital, polar y ortométrico. Precisión: 10 mm + 1 ppm a 20 Hz (0,05 seg.) actualización. Sin degradación por intervalos altos de actualización.
Funcionamiento sin controlador Sólo para GX1200	Encendido automático. Indicador de estado LED. Para estaciones de referencia y mediciones estáticas.
Registro de datos Las mismas tarjetas se usan para GNSS y TPS	En tarjetas CompactFlash: 64, 256 Mb y 1 Gb Memoria interna del receptor (opcional): 64 y 256 Mb.
Capacidad	64 Mb suficiente para (30 % menos para GPS/GLONASS): Aprox. 500 horas de registro de datos L1 + L2 a intervalos de 15 seg. Aprox. 2 000 horas de registro de datos L1 + L2 a intervalos de 60 seg. Aprox. 90 000 puntos RTK con códigos.
Gestión de datos Lo mismo para GNSS y TPS	Gestión de trabajo definible por el usuario. Identificadores de punto, coordenadas, códigos, atributos, etc. Rutinas de búsqueda, filtrado y visualización. Promedio multipuntos. Cinco tipos de sistemas de codificación que cubren todos los requisitos.
Sistemas de coordenadas Lo mismo para GNSS y TPS	Elipsoides, proyecciones, modelos geoidales, coordenadas, transformaciones, parámetros de transformación, sistemas de coordenadas específicos del país.
Programas de aplicación Lo mismo para GNSS que TPS	Estándar: todas las funciones de COGO. Punto oculto. Opcional: Avance, Línea de referencia, Replanteo MDT, Plano de referencia, División de área y Levantamiento de sección X, Exportación DXF y Cálculos de volumen
Programable Lo mismo para GNSS y TPS	Programable por el usuario en GeoC++. Los usuarios pueden escribir y cargar programas para sus propios requisitos y aplicaciones especiales.
Comunicación **Enlaces de datos**	Se puede conectar uno o dos de los siguientes dispositivos: radiomódem, GSM, GPRS, CDMA. Se puede recibir o transmitir en diferentes frecuencias y/o formatos. Soporta Time slicing.

Tanto si se trata de realizar un levantamiento de una parcela de terreno o una obra, de una fachada o de interiores para crear planos as-built como de realizar mediciones de alta precisión en construcciones de puentes y túneles, los instrumentos topográficos de Leica Geosystems proporcionan la solución correcta para todas las tareas de medición.

Los instrumentos de la serie 1200, así como el software están diseñados para dar respuesta a los desafíos diarios de la topografía moderna Todos ellos disponen de interfaces de calidad excepcional, fáciles de leer y cómodas de utilizar para el usuario. estructuras de menú sencillas, su campo de funciones claramente delimitado y la alta tecnología hermanan perfectamente las aplicaciones GNSS y TPS en la obra. Tanto si usa las ventajas de ambas tecnologías combinadas o por separado, gracias a la excepcional flexibilidad de los instrumentos de Leica Geosystems, una topografía fiable y productiva está asegurada.

When it has to be right.

Las ilustraciones, descripciones y datos técnicos no son vinculantes y pueden ser modificados.
Impreso en Suiza – Copyright Leica Geosystems AG, Heerbrugg, Suiza, 2007.
738814es – XII.07 – RDV

TQM
ISO 9001 / ISO 14001

Total Quality Management – nuestro compromiso para la satisfacción total de nuestros clientes.

Para más información acerca de nuestro programa TQM consulte a su agente de Leica Geosystems.

La marca **Bluetooth**® y su logotipo son propiedad de Bluetooth SIG, Inc. y cualquier uso de tales marcas por Leica Geosystems AG se realiza bajo licencia. Otras marcas y nombres comerciales lo son de sus respectivos propietarios.



Leica SmartPole
Catálogo
de producto



Leica SmartStation
Catálogo
de producto



Leica TPS1200+
Catálogo
de producto



Leica System 1200 Software
Catálogo
de producto



Leica GRX1200
Catálogo
de producto

Leica Geosystems AG
Heerbrugg, Suiza
www.leica-geosystems.com

- when it has to be **right**

Leica Geosystems

INSTOP

A technological company



- Instop, S.L.U. es desde el año 1997 el proveedor de soluciones globales en el campo de la topografía para todos los profesionales de nuestro país

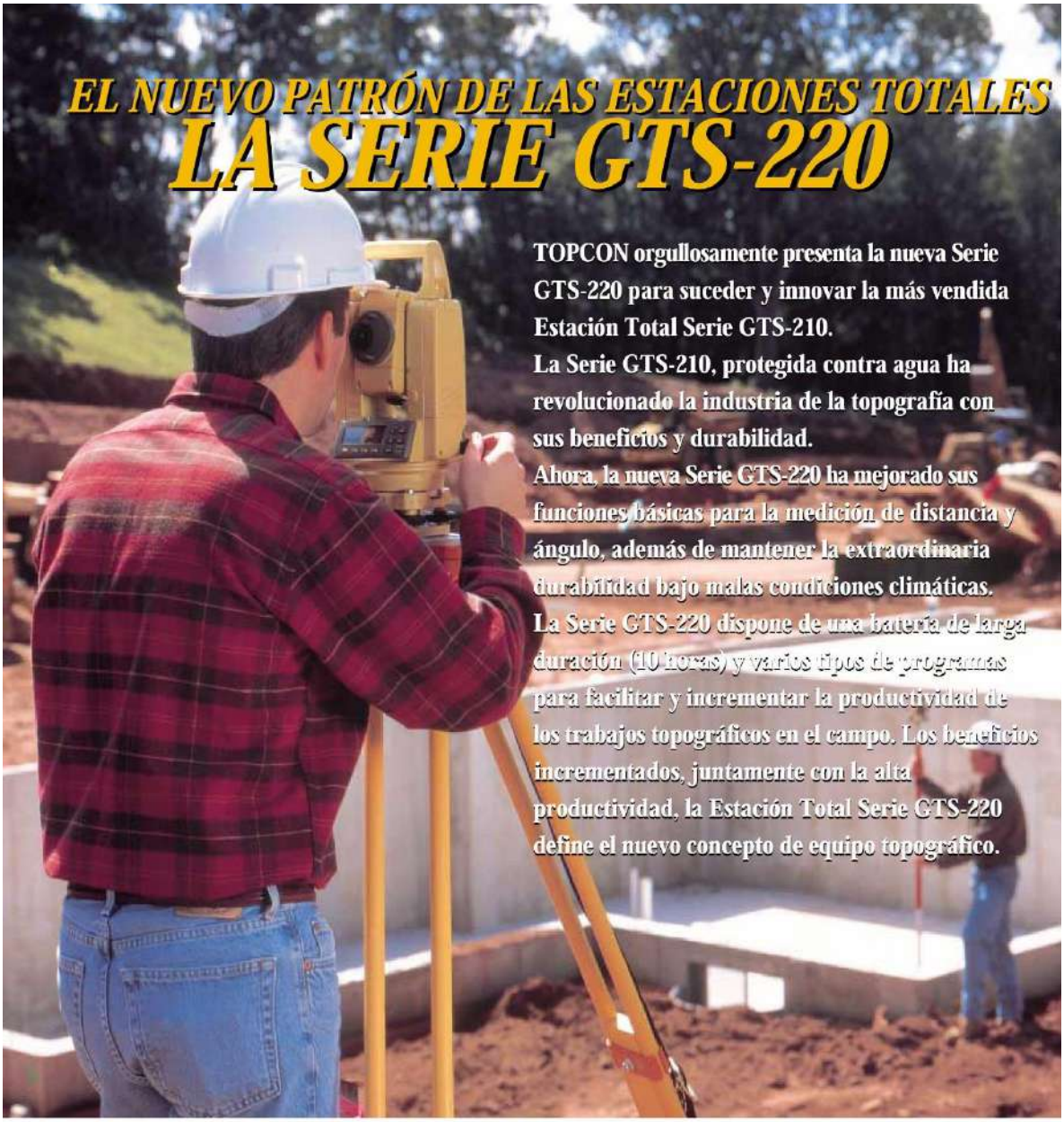
- www.instop.es es el primer portal en la red y la mas completa pagina web dedicada al mundo de la topografía y la construcción

- Somos una empresa dinámica dedicada al servicio personalizado al cliente

- Instop es el distribuidor mas importante de Leica Geosystems en nuestro país.

- Somos la primera empresa del sector en alquiler de maquinaria para topografía.

INSTOP S.L.U.
C/ Narcís Monturiol, 14
Pol. Ind. Plans d'Arau
08787 La Pobla de Claramunt - Barcelona
Tel. +34 902 93 02 82
Fax +34 93 805 55 98
www.instop.es



BENEFICIOS

Sistema avanzado para la medición de distancia y ángulo

La Serie GTS-220 tiene la capacidad de medir hasta 3.500 m con un solo prisma, el mayor alcance en su clase (GTS-229: 2.300 m), mientras mantiene la alta exactitud ±(2mm+2ppmxD) m.s.e. (GTS-229: ±(3mm+ 3ppm×D) m.s.e.).

En cuanto al tiempo de medición, los datos son actualizados a una velocidad de 1,2 segundos en el modo de medición fina (0,7 segundos para la medición gruesa y 0,4 segundos para medición modo rastreo). Este corto tiempo de medición de distancia le permite eficacia y incremento de la productividad en el trabajo de campo.

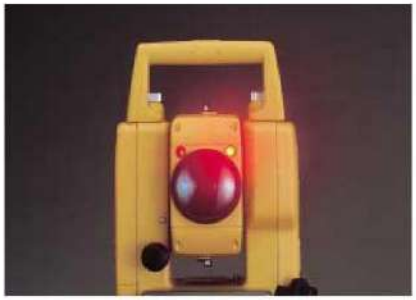
Notable memoria interna para almacenamiento de datos

La Serie GTS-220 dispone de memoria interna para almacenar hasta 8.000 puntos de Medición y 16.000 puntos de Coordenadas. La Serie GTS-220 acepta hasta 30 archivo de obras. La librería de códigos acepta 50 descripciones que podrán ser accesados a través de sus números durante la colecta de datos.



Sistema Punto Guía

El sistema Punto Guía es estándar para los modelos GTS-223, GTS-225 y GTS-226 (Opcional para el modelo GTS-229). Encuentre rápidamente la posición correcta a través de este beneficio. Dos luces, una titilante y otra constante le ajudan a encontrar la alineación correcta durante el replanteo.



Plomada Láser

La plomada láser, localizada en la alidad del instrumento es estándar para la Serie GTS-220. Con la luz nítida sobre el suelo, es posible instalar el instrumento de manera rápida y sencilla. Se puede tener la plomada óptica con aumento de 3x. TOPCON es el único fabricante que le ofrece la opción Láser u Óptica.



Compensador Doble Eje

Compensador doble eje está disponible para los modelos GTS-223/225/226. El compensador hace la corrección de los ángulos horizontal y vertical cuando el instrumento se encuentra desnivelado.

Compacta y Leve

La Serie GTS-220 es compacta y leve, solo 4.9 kg (incluyendo el aparato, batería y asa de transporte. Por ser compacto y leve es muy cómodo transportarla durante el trabajo de campo.



DIAGRAMA DE LA ESTRUCTURA DEL MENÚ



BISECCION

Las coordenadas de la Estación pueden ser calculadas a través de medición de los puntos conocidos (Max. 7) El fator de corrección de escala puede ser calculado, inclusive el cálculo de desviación estándar.

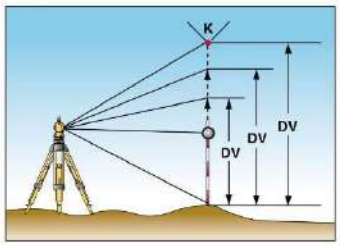
RADIACIÓN

Con el instrumento instalado en un punto conocido, se puede medir los ángulos y distancia, además las coordenadas de los puntos radiados simultáneamente y guardarlas en el archivo de coordenadas.

APLICACIONES ESPECIALES

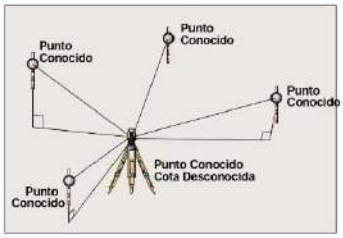
MEDICIÓN ALTURA REMOTA

Esta medición calcula la altura de un punto donde no se puede poner el prisma. Las mediciones pueden ser realizadas a lo largo de la proyección vertical y las alturas serán mostradas en tiempo real.



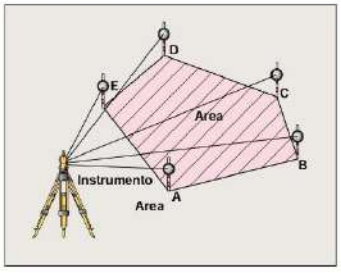
SETEAR COORDENADA Z TRANSPORTE DE COTA A ESTACIÓN

La coordenada Z y el ángulo de referencia atrás pueden ser calculados a través de medición de los puntos conocidos. (Máximo 10 puntos)



CÁLCULO DE AREA

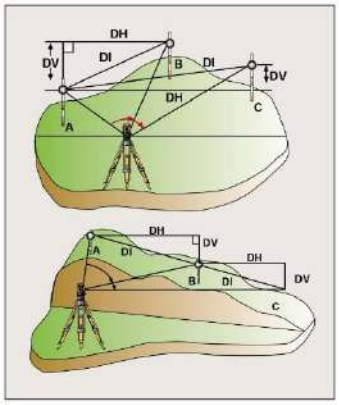
Calculo de area durante la colecta de datos o a través de los puntos almacenados.



MEDICIÓN ENTRE PUNTOS

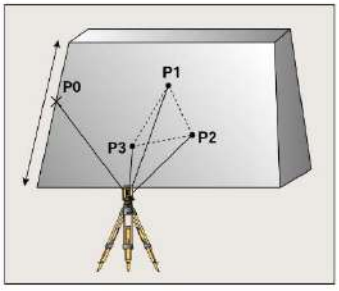
Lineas múltiplas pueden medirse entre:
1. Primero y último punto
2. Los últimos dos puntos

La distancia horizontal, el desnivel y la distancia inclinada pueden ser calculadas. Para este cálculo, se puede utilizar los datos de coordenadas o ingreso manual.



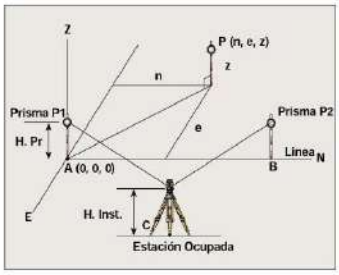
PUNTO DESPLAZADO DE PARED

Las coordenadas de un punto, donde no se puede medir directamente con el prisma, por ejemplo, puntos en una pared o superficie, pueden ser calculados con esta aplicación. Los puntos (P1, P2, P3) sobre la pared serán medidos para definir la superficie. Los ángulos y distancias serán guardadas temporáriamente. Después, realizando solamente las mediciones angulares, el instrumento le muestra las coordenadas y la distancia de los puntos observados.



MEDICIÓN PUNTO A LINEA

Sistema de coordenadas respecto a una linea de referencia. El 1er. punto será el origen y el 2do. punto será la dirección Norte



COMPOSICIÓN ESTÁNDAR



- Serie GTS-220 .....1 unidad
- Batería BT-52QA.....1 unidad
- Cargador Batería BC-27BR (120V) o BC-27CR (230V) .....1 unidad
- Juego de herramientas.....1 juego
- Estuche de transporte.....1 unidad
- Paño con silicona.....1 unidad
- Funda de plástico para lluvia....1 unidad
- Plomada.....1 unidad
- Tapa de lente.....1 unidad
- Manual de instrucciones.....1 unidad

ACCESORIOS OPCIONALES

Brújula Declinatoria-6



Ocular Diagonal-10



Filtro Solar-6



Retículo Solar-6



Teclado Externo DK-7

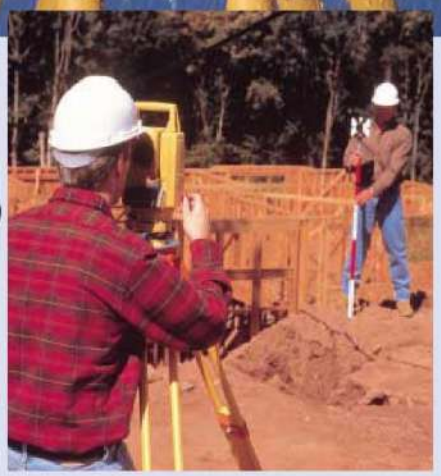


EL GRADO DE PROTECCIÓN MÁS ALTO CONTRA CONDICIONES CLIMÁTICAS - IMPERMEABILIDAD IPX6

La Serie GTS-220 puede estar bajo cualquier ambiente úmedo, le ofreciendo el gran beneficio de no perder tiempo debido a las inclemencias climatológicas. La impermeabilidad, clasificación IPX6 de la Serie GTS-220, asegura una actuación durable en el campo, bajo todas las condiciones climáticas. Con la Serie GTS-220, el mal tiempo no será el motivo de pérdida de la productividad.

El grado de protección contra agua (IPX6) de las Estaciones Totales TOPCON Serie GTS-220, está basado en la Norma Internacional IEC529, definido como: "Chorros fuertes de agua desde cualquier dirección y en toda la superficie del equipo, no causa efectos dañosos".





Batería de larga duración (10 horas)

La nueva batería a bordo TOPCON BT-52QA Ni-MH tiene la duración de 10 horas de medición continua de ángulos y distancias y 45 horas de medición angular. Esta batería de larga duración, elimina la exigencia de tener varias baterías en el campo.
Una sola BT-52QA será suficiente para trabajar el día entero.

ESPECIFICACIONES

	GTS-223	GTS-225	GTS-226	GTS-229
TELESCOPIO				
Longitud	150 mm			
Diámetro del Objetivo	45 mm (EDM: 50 mm)			
Aumentos	30×			
Imagen	Directa			
Campo de Visión	1°30'			
Potencia de Resolución	2,5"			
Distancia Mínima de Enfoque	1,3 m			
MEDICIÓN DE DISTANCIA				
Condición 1				
1 prisma	3.000 m		2.000 m	
3 prismas	4.000 m		2.700 m	
9 prismas	5.000 m		3.400 m	
Condición 2				
1 prisma	3.500 m		2.300 m	
3 prismas	4.700 m		3.100 m	
9 prismas	5.800 m		4.000 m	
Condición 1: Niebla ligera con visibilidad de aprox. 20 km, luz solar moderada y legera reverberación. 2: Sin niebla con visibilidad de aproximadamente 40 km, nublado y sin reverberación				
Exactitud	±(2mm+2ppmxD)m.s.e		±(3mm+3ppm-D)m.s.e	
	D: Distancia medida (mm)			
Cómputo Mínimo				
Modo fino	1 mm / 0,2 mm			
Modo grueso	10 mm / 1 mm			
Modo rastreo	10 mm			
Pantalla de Medición	11 dígitos: visualización máxima ±9999999,9999			
Tiempo de Medición				
Modo fino	1 mm: 1,2 seg. (inicial 4 seg.) 0,2 mm: 2,8 seg. (inicial 5 seg.)			
Modo grueso	0,7 seg. (inicial 3 seg.)			
Modo rastreo	0,4 seg. (inicial 3 seg.)			
	(El tiempo inicial será diferente para cada condición y de la configuración del tiempo apagado del EDM			
Corrección Atmosférica	-999,9 hasta +999,9 ppm (incremento de 0,1 ppm)			
Corrección Constante Prisma	-99,9 hasta +99,9 mm (incremento de 0,1 mm)			
MEDICIÓN ANGULAR				
Método	Lectura absoluta			
Sistema de Detección	H: 2 lados	V: 1 lado	H: 1 lado	V: 1 lado
Lectura Mínima	1" / 5"		5" / 10"	
	(0.2mgon/1mgon)		(1mgon/2mgon)	

	GTS-223	GTS-225	GTS-226	GTS-229
Exactitud*	3" (1mgon)	5" (1.5mgon)	6" (1.8mgon)	9" (2.7mgon)
Tiempo de Medición	menos de 0,3 seg.			
Diámetro del Círculo	71 mm			
COMPENSADOR				
Sensor de Inclinación	Doble eje			Simple
Método	Tipo líquido			
Intervalo de Compensación	±3'			
Unidad de Corrección	1" (0,1 mgon)			
OTROS				
Altura del Instrumento	176 mm			
SENSIBILIDAD DEL NIVEL				
Nivel Circular	10'/2 mm			
Nivel Alidada	30"/2 mm		40"/2 mm	
PLOMADA LÁSER: ESTÁNDAR				
PLOMADA ÓPTICA (OPCIONAL)				
Aumentos	3x			
Intervalo de Enfoque	0,5 m hasta infinito			
Imagen	Directa			
Campo de Visión (a 1,3 m)	5° (114 mmo)			
DIMENSIÓN				
	336(Al)×184(An)×150(L)mm [13.2(Al)×7.2(An)×5.9(L)in.]			
Peso				
Instrumento (con la batería)	4,9 kg			
Estuche de Plástico	3,2 kg			
DURABILIDAD				
Protección contra Agua	IPX6 (con BT-52QA)			
Temperatura de Operación	-20°C hasta +50°C			
BATERÍA BT-52QA				
Voltaje de Salida	7,2 V			
Capacidad	2,7AH (Ni-MH)			
Tiempo máximo de operación				
Medición angular y distancia	10 horas (12.000 puntos)			
Solo medición angular	45 horas			
Peso	0,3 kg			
CARGADOR DE BATERÍA BC-27BR/27CR				
Voltaje de Entrada	AC 120V (BC-27BR)		AC 230V (BC-27CR)	
Frecuencia	50/60Hz			
Tiempo de Recarga (a 20°C)	1,8 horas			
Temperatura de Operación	+10°C hasta +40°C			
Peso	0,5 kg			

* Desviación estándar basada en la Norma DIN18723
• Diseños y especificaciones están sujetos a cambios sin previo aviso.

Importante **Para obtener mejores resultados de este instrumento, por favor revise el manual de instrucciones antes de operarlo.**

Certificate No. Q/3102
TOPCON CORPORATION
Surveying Instruments Division (Tokyo)

TOPCON
TOPCON CORPORATION
75-1 Hasunuma-cho, Itabashi-ku, Tokyo 174-8580, Japan Phone: 3-3558-2520 Fax: 3-3960-4214 www.topcon.co.jp

TOPCON AMERICA CORPORATION
CORPORATE OFFICE
37 West Century Road, Paramus, NJ 07652, U.S.A.
Phone: 201-261-9450 Fax: 201-387-2710 www.Topcon.com
TOPCON CALIFORNIA
3380 Industrial Blvd, Suite 105, West Sacramento, CA 95691, U.S.A.
Phone: 916-374-8575 Fax: 916-374-8329
TOPCON MIDWEST
891 Busse Road, Elk Grove Village, IL 60007, U.S.A.
Phone: 847-734-1700 Fax: 847-734-1712

TOPCON LASER SYSTEMS, INC.
5758 West Las Positas Blvd., Pleasanton, CA 94588, U.S.A.
Phone: 925-460-1300 Fax: 925-460-1315 www.topconlaser.com

TOPCON EUROPE B.V.
Esse Baan 11, 2908 LJ Capelle ad IJssel, The Netherlands
Phone: 010-4585077 Fax: 010-4585045 www.topconeurope.com

TOPCON BELGIUM
Pleinlaan 8, 1785 Merchtem, Belgium
Phone: 052 37.45.40 Fax: 052 37.45.29

TOPCON DEUTSCHLAND G.m.b.H.
Halskestr. 7, 47877 Willich, Germany
Phone: 02154 9290 Fax: 02154-929-111 Telex 8531981 TOPC D
www.topcon.de

TOPCON S.A.R.L.
89, Rue de Paris, 92585 Clichy, Cedex, France.
Phone: 33-1-41068490 Fax: 33-1-47380251 topcon@topcon.fr

TOPCON ESPAÑA S.A.
HEAD OFFICE
Frederic Mompou 5, ED. Euro 3, 08960, Sant Just Desvern Barcelona, Spain.
Phone: 93-473-4057 Fax: 93-473-3932 www.topconesp.com
MADRID OFFICE
Avenida Burgos, 16E, 1° 28036, Madrid, Spain.
Phone: 91-302-4129 Fax: 91-383-3990

TOPCON SCANDINAVIA A. B.
Neongatan 2 431 53 Mölndal, SWEDEN
Phone: 031-7109200 Fax: 031-7109249

TOPCON (GREAT BRITAIN) LTD.
HEAD OFFICE
Topcon House Kennet Side, Bone Lane, Newbury, Berkshire RG14 5PX U.K.
Phone: 44-1635-551120 Fax: 44-1635-551170
survey.sales@topcon.co.uk laser.sales@topcon.co.uk

TOPCON SINGAPORE PTE. LTD.
Alexandra Distripark Block 4, #03-15, Pasir Panjang Road, Singapore 118481
Phone: 2780272 Fax: 2733540 www.topcon.com.sg

TOPCON AUSTRALIA PTY. LTD.
408 Victoria Road, Gladesville, NSW 2111, Australia
Phone: 02 9817 4666 Fax: 02 9817 4654 www.topcon.com.au

TOPCON INSTRUMENTS (THAILAND) CO., LTD.
72/102 Sinn Sathorn Tower, 37th Fl.,
Krungdhonburi Rd., Klongtonsai, Klongsarn, Bangkok 10600 Thailand.
Phone: 662-440-1152~7 Fax: 662-440-1158

TOPCON INSTRUMENTS (MALAYSIA) SDN. BHD.
Lot 226 Jalan Negara 2, Pusat Bandar Taman Melawati,
Taman Melawati, 53100, Kuala Lumpur, Malaysia.
Phone: 03-41079801 Fax: 03-41079796

TOPCON KOREA CORPORATION
Hyobong Bldg., 1306-1, Seocho-Dong, Seocho-Gu, Seoul, Korea.
Phone: 02-3482-0231 Fax: 02-3481-1928 www.topcon.co.kr

TOPCON OPTICAL (H.K.) LIMITED
2/F., Meeco Industrial Bldg., No. 53-55 Au Pui Wan Street, Fo Tan Road,
Shatin, N.T., Hong Kong
Phone: 2690-1328 Fax: 2690-2227 www.topcon.com.hk

TOPCON CORPORATION BEIJING OFFICE
Room No. 962 Poly Plaza Building, 14 Dongdaimen Nandajie,
Dongcheng District, Beijing, 100027, China
Phone: 10-6501-4181~2 Fax: 10-6501-4180

TOPCON CORPORATION BEIRUT OFFICE
P. O. BOX 70-1002 Antelias, BEIRUT-LEBANON
Phone: 961-4-523525/961-4-523526 Fax: 961-4-523119

TOPCON CORPORATION DUBAI OFFICE
Office No. 102,Khalaf Rashid Al Nabi V Bldg., 245 Abu Hail Road, Deira,Dubai,UAE
Phone: 971-4-2696511 Fax: 971-4-2695272

Printed in Japan 2000 10-50LW 800-1 TAC
©2000 TOPCON CORPORATION

TOPCON

Begin 21
Beginning the 21st century.

ESTACIÓN TOTAL ELECTRÓNICA

serie GTS-220 New



Especificaciones

		DTM-551	DTM-531	DTM-521
Telescopio	Longitud	158mm/6.22 in.		
	Imagen	Erect		
	Diámetro Eficaz del objetivo	45mm/1.77 in. (EDM: 50mm/1.97 in.)		
	Aumentos	30x (21x/41x con oculares opcionales)		
	Field of view	1°20' (2.3m at 100m/2.3 ft. at 100 ft.)		
	Poder de Resolución	2.5"		
	Distancia mínima de Enfoque	1.3m/4.26 ft.		
	Iluminación del Retículo	Incorporado (3 niveles)		
Medición de Distancia	Bajo buenas condiciones	(sin niebla, con visibilidad hasta 40km/25 miles)		
	Con Peg. Reflectora	5 to 100m/16.4 to 328.1 ft.		
	Con Mini Prisma	1,100m/3,600 ft.		
	Con Prisma Simple	2,700m/8,900 ft.		
	Con Prisma Triple	3,600m/11,800 ft.		
	Con Nueve prismas	4,400m/14,400 ft.		
	Bajo condiciones normales	(Niebla ordinaria con visibilidad hasta 20km/12.5 miles)		
	Con Peg. Reflectora	5 to 100m/16.4 to 328.1 ft.		
	Con Mini Prisma	950m/3,100 ft.		
	Con Prisma Simple	2,400m/7,900 ft.		
	Con Prisma Triple	3,100m/10,200 ft.		
	Con Nueve Prismas	3,700m/12,100 ft.		
Lectura máxima de pantalla		9999.9999m/29999.999 ft.		
Precisión	Modo NSR	±(2 + 2ppm x D)mm		
	Modo TRK	±(4 + 2ppm x D)mm		
Lectura Mínima	Modo NSR	0.1mm/1mm, 0.001 ft./0.002 ft. seleccionable		
	Modo TRK	1mm/10mm, 0.002 ft./0.02 ft. seleccionable		
Tiempo de Medición	Modo NSR	1.6 seg. (1.0 seg. la primera medición)		
	Modo TRK	0.5 seg. (1.0 seg la primera medición)		
Rango de Temperatura de Trabajo		-20°C a 50°C/-4°F a 122°F		
Corrección Atmosférica	Rango de Temperatura	-40°C a 60°C/-40°F a 140°F		
	Rango de Presión	400 a 999mmhg/533 a 1332hpa/15.8 a 39.3 in.hg		
	Constante de Prisma	-999 a 999		
Medición Angular	Sistema de Lectura	Detección fotoeléctrica mediante codificador incremental (detección diametral en los límbos H/V)		
	Diámetro de Límbos	79mm		
	Lectura Mínima			
	(Sexagesimal)	0.5"/1"	1"/5"	
	(Centesimal)	0.1mgon/0.2mgon	0.2mgon/1mgon*	
	(MIL6400)	0.002mil/0.005mil	0.005mil/0.02mil	
	Precisión (horizontal y vertical)	1"/0.3mgon	2"/0.5mgon	3"/1mgon
		(Desviación Estándar conforme a Norma DIN18723)		
Compensador de doble Eje	Método	Detección Eléctrica por Líquido		
	Rango del Compensador	±3'		
	Precisión	±1"		
Lumi-Guide	Rango de Trabajo	100m/330 ft.		
	Precisión de Posicionado Centro aprox. 5cm/2.4 in. a 100m/330 ft.			
Niveles	Sensibilidad nivel de alidada	20"/2mm	30"/2mm	
	Sensibilidad de nivel circular	10'/2mm		
Plomada Óptica	Imagen	Erect		
	Aumentos	3x		
	Campo de Visión	5°		
	Rango de Enfoque	0.5m/1.6 ft. a ∞		
Pantalla	Tipo	Matricial de puntos, en cristal líquido (16 caracteres x 4 líneas) ambas caras		
Memoria Interna	Datos de Campo/coordenadas	8,000 puntos		
Dimensiones (W x D x H) (aprox.)		186 x 156 x 365mm/6.9 x 6.1 x 14.4 in.		
Peso (aprox.)	Unidad Principal (sin batería)	4.9kg/10.8 lbs.		
	Batería BC-80	0.6kg/1.3 lbs.		
	Caja de Transporte	4.0kg/8.8 lbs.		
Batería Ni-MH de ase BC-80	Voltaje de salida	7.2V DC		
	Duración	Aprox. 10.5 horas (midiendo continuamente distancias y ángulos)		
		Aprox. 24 horas (midiendo distancias y angulos cada 30 segundos)		
		Aprox. 30 horas (midiendo ángulos)		
Cargador Rápido Q-75U/E (Q-75U para 115V, Q-75E para 220/240V)	Tiempo de Recarga	Aprox. 2.0 horas para carga completa		
	Tiempo de Descarga	Aprox. 7.5 horas		
Cargador Rápido Q-70C (12V-DC, cargador para encendedor de automóvil)	Tiempo de Recarga	Aprox. 2.0 horas (para una descarga completa BC-80 requiere más de una carga)		

*0.1mgon/0.2mgon disponible bajo pedido

La exportación de estos productos (Serie DTM-501 y Cargadores Q-75U/E) está controlada por las Leyes de Intercambio Exterior Japonés y por las Leyes de Régimen de Control de Exportación Internacional. No serán exportadas sin la autorización de las autoridades gubernamentales competentes. Las especificaciones y equipamientos pueden cambiar, sin previo aviso ni obligación posterior por parte del fabricante. Junio 2001

©2001 NIKON GEOTECS CO., LTD.

ISO 9001 Certified

ISO 9001

NIKON GEOTECS CO., LTD.

NIKON GEOTECS CO., LTD.
Technoport Mitsui Seimei Bldg.
16-2 Minamikamata 2-chome, Ota-ku, Tokyo 144-0035, Japan
Phone: +81-3-5710-2511 **Telefax:** +81-3-5710-2513

Nikon on the Net http://www.nikon.co.jp/survey-e/

NIKON EUROPE B.V.
Schipholweg 321, 1171 PL Badhoevedorp, The Netherlands
Phone: +31-20-4496222 **Telefax:** +31-20-4496298
Email: surveying@nikonbv.nl

NIKON INSTRUMENT INC.
Surveying Dept.
1300 Walt Whitman Road, Melville, NY 11747-3064, U.S.A.
Phone: +1-631-547-4200 **Telefax:** +1-631-547-8669

Printed in the Netherlands Code No. B26CS012 S

Nikon

ESTACION TOTAL
SERIE DTM-501
DTM-551/531/521





Características principales

- Gran rapidez en la primera medida; solo 1 seg. En mediciones posteriores 0.5 seg. en modo TRK y 1 seg. en modo MSR.
- Alta precisión en distancias ±(2 + 2ppm x D)mm en modo MSR y ±(4 + 2ppm x D)mm en modo TRK.
- Gran resolución en distancias: 0.1mm en modo MSR (1mm en modo TRK)
- Eje Horizontal de acero con terminación Nitrada, sin holguras, gracias a un sistema de doble pista de cojinetes diseñado para una gran estabilidad angular llegando a precisiones de 1" DIN con lectura de 0.5" (DTM-551)
- Peso de 5.5kg/12.1 lbs., incluyendo la batería.
- Gran duración de la batería. 10.5 hrs. midiendo continuamente distancias/ángulos, o 24 hrs. con una medición de distancia cada 30 seg.
- Diseño ergonómico del teclado con introducción numérica directa y teclas con funciones únicas para usar en campo.
- Métodos rápidos y sencillos para la introducción de códigos alfa-numéricos.
- Compactas y prácticas pantallas con la información necesaria.
- 100% software resume function
- Índice de protección al agua IPX4
- Función "Lumi-Guide" con información de distancia a Derecha/Izquierda y Dentro/Fuera
- Compacto y gran calidad en el telescopio, incorporando un novedoso, poderoso y estable EDM.
- Poderosas y prácticas aplicaciones topográficas en el software interno

Batería de larga duración

Una sola batería de asa modelo BC-60 permite 10.5 horas, aproximadamente, de trabajo continuo midiendo ángulos y distancias, ó 24 horas realizando una medición cada 30 seg. lo cual significa un día entero de trabajo sin tener que cambiar la batería. Además, el diseño de bajo consumo que tiene la serie DTM-501 minimiza el efecto memoria en la batería.

Telescopio compacto y estable de nuevo diseño.

El exclusivo sistema óptico de Nikon ha sido altamente mejorado con el fin de obtener visuales más claras en cualquier situación, por ejemplo, en las muy oblicuas o con escasa luminosidad. El nuevo telescopio emplea un mecanismo de enfoque lineal que mejora la operatividad del enfoque a cortas y largas distancias. El mando del enfoque ha sido nuevamente diseñado con el fin de mejorar las características ergonómicas y funcionales.

Nuevo Color de Alta Visibilidad (CAV) en tonos verdes

Para incrementar la seguridad e identificación del instrumento en la zona de trabajo, el nuevo color verde (CAV) fue elegido para las series DTM-501.

Medición angular Precisa y Estable

La serie DTM-501 lleva un Eje Horizontal de acero con terminación Nitrada, sin holguras, gracias a un sistema de doble pista de cojinetes diseñado para una gran estabilidad. Este sistema es el mismo que utiliza la serie DTM-800, permitiendo una mayor estabilidad y precisión en la medida angular, bajo cualquier circunstancia.



Mayor rapidez y precisión en la medición de distancias

La miniaturización de los componentes electrónicos en la DTM-501 redunda en un distanciómetro más ligero y compacto, con una velocidad en la medida inicial de 1.0 seg. Precisiones de ±(2 + 2ppm x D)mm en modo MSR y ±(4 + 2ppm x D)mm en modo TRK son asegurados pudiéndose mostrar resoluciones de 0.1mm o 1mm. Un nuevo software para corregir múltiple-reflexión, permite que las medidas realizadas a pegatinas reflectoras, sean tan rápidas y precisas como las realizadas a un prisma simple.

Pantalla más amplia y teclado ergonómico

El teclado está ergonómica y lógicamente diseñado para un sencillo y eficaz manejo de los trabajos en campo. Los materiales con los que se ha elaborado el teclado han sido estrictamente revisados y seleccionados para que resistan condiciones extremas. Las teclas de Navegación, Menú, Modo y HOT, permiten un acceso inmediato a la edición de trabajos, variables ajustables, visualización y edición de puntos y acceso a la introducción rápida de códigos o a códigos previamente definidos.
El teclado numérico completo se hace imprescindible para la introducción de ángulos y alturas de prismas.

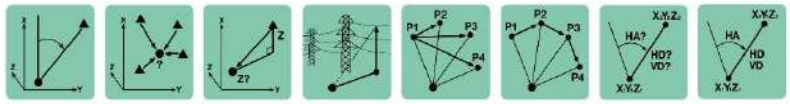


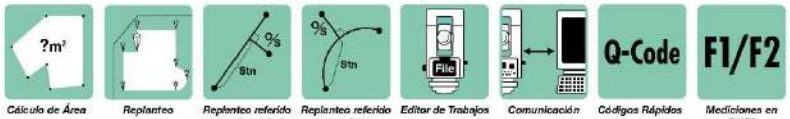


Compacta y ligera, con índice de protección al agua IPX4

Gracias a las nuevas tecnologías ha sido posible realizar un distanciómetro y una batería de larga duración mucho más ligeros. La DTM-501 tan solo pesa 5.5 Kg/12.1 lbs con la batería incluida y posee un índice de Protección al Agua nivel 4 (IPX4) cuya especificación es la de proteger al instrumento frente a agua dispersa sobre la carcasa procedente desde cualquier dirección.

3









Sencillez de manejo

Operaciones esenciales tales como Estacionar (STN), Medir (MSR/TRK) cambios de Pantallas (DSP) y Replanteos (S-O) pueden ser realizadas rápida y sencillamente gracias a que cada tecla lleva impresa el nombre de la función.

Grabación de datos.

Los datos grabados pueden ser almacenados hasta en ocho trabajos. Los datos de estos trabajos pueden ser fácilmente chequeados, editados, borrados, introducidos y buscados directamente en el propio instrumento. Coordenadas de Puntos de Control pueden ser almacenadas en un trabajo el cual es accesible desde otros trabajos. Hasta 8000 puntos pueden ser almacenados en la memoria.



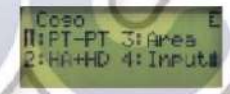
Sencilla Introducción de Códigos

La serie DTM-501 tiene la posibilidad de introducir códigos mediante varios procedimientos, lo cual aumenta la eficacia cuando se están tomando datos en campo. Además de la introducción directa y de los códigos previamente usados, el método de Códigos Rápidos (QCodes) permite definir hasta 10 códigos, uno por cada tecla y también se puede crear una lista previamente definida por el usuario. El método de Códigos Rápidos asigna los códigos más usuales a las teclas que van desde el 0 hasta el 9. Una vez los códigos cargados, se procede a la medición seleccionando la tecla deseada, grabándose el punto con su código correspondiente.



Funciones de Cálculo. COGO

La serie DTM-501 posee funciones básicas de cálculos geométricos, incluyendo áreas y perímetros.



Promedio de medidas F1/F2

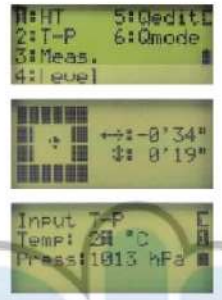
Medidas en F1/F2 pueden ser realizadas para mejorar la precisión.

Estación Libre

Las coordenadas XYZ y la orientación son calculadas por el método de "Mínimos Cuadrados" después de medir a un mínimo de 2 puntos y hasta un máximo de 10 puntos conocidos. Las mediciones pueden consistir en medidas promediadas con F1/F2, medidas angulares o medidas completas de ángulos y distancias. Cualquier punto medido puede ser seleccionado como visual de orientación.

Cambio rápido de parámetros.

Algunas configuraciones son cambiadas frecuentemente en campo. Con las teclas HOT y MSR/TRK estos cambios se pueden realizar rápidamente sin tener que suspender el trabajo en curso.



Pantallas Intercambiables y Configurables

Simplemente presionando la tecla DSP, se puede cambiar de pantalla para visualizar los diferentes datos de una medición. Como se puede pasar de una pantalla a otra antes, durante y después de la medición, no es necesario seleccionar la pantalla con los datos que se quieren obtener para conseguirlos. Algunas pantallas de medición y replanteo pueden ser configuradas personalmente por el usuario.

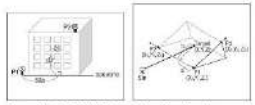
Replanteo

Se puede realizar especificando el nombre del punto, el código del punto, radio desde el instrumento o tecleando manualmente las coordenadas o el ángulo y distancia.



Gran posibilidad de medidas.

- Referido a una línea definida por 2 puntos.
- Referido a un plano vertical dado por 2 puntos.
- Referido a un plano definido por 3 puntos.
- Referido a un arco
- Arc reference line

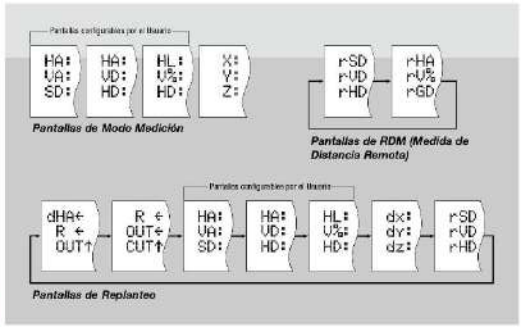


Plano Vertical definido por 2 puntos. *Plano Inclinado definido por 3 puntos.*

Estas aplicaciones permiten medidas directas a líneas y superficies tales como carreteras, vallas, paredes de edificios o superficies industriales y pueden ser usadas para taquimetría o replanteo. Los puntos que definen líneas o superficies, pueden ser cargados anteriormente o medidos en el campo. Las medidas resultantes pueden ser almacenadas como datos de campo y notas, mostrando la distancia y el desplazamiento.

Indicadores claros del sistema

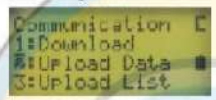
Una barra vertical permite mostrar claramente la intensidad de señal EDM, modo de introducción de codificación y estado de batería.



Excéntricas
Desplazamientos de distancias o ángulos pueden ser introducidos de una manera dinámica para calcular excéntricas.



Carga y Descarga de Datos
Los datos pueden ser descargados y cargados al PC utilizando softwares estándar de comunicación. Listas de códigos creados por el usuario también pueden ser cargadas. La estación



incorpora varios formatos para ambas operaciones, con lo que el establecimiento de la comunicación se puede realizar en pocos pasos.
También se puede disponer del software Transit™ el cual permite comunicación y transformación de formatos.

Carga de formatos definibles por el Usuario.
El operador puede definir el orden de los distintos campos del fichero que quiere cargar.

Pantallas en Pies/Pulgadas
Introducción numérica y posibilidad de mostrar los datos en Pies y Pulgadas son permitidas.

Software Transit™ opcional para Transferencia y Conversión de datos
Transit™ es un software basado en Microsoft Windows® el cual es utilizado por Estaciones Totales Nikon, otras estaciones totales y terceros Softwares. El programa soporta carga y descarga de datos entre el PC y Estaciones Totales Nikon y Estaciones Totales, ver - editar datos, recalculo de coordenadas y correcciones para todas las unidades.



Serie DTM-800, Serie DTM-700, AP-800/700 Database, Nikon Raw, Coordenadas ASCII (Delimitados por coma /espacios; 2D & 3D), Series DTM-500, Series DTM-400 , DTM-310, Series DTM-300 y DR-48

Formatos de Exportación Soportados:
Serie DTM-800, Seire DTM-700, AP-800/700 Database, Nikon Raw, Coordenadas ASCII (Delimitados por coma/espacios; 2D & 3D), DXF y SDR-2x

Lumi-Guide
Todos los modelos de la serie DTM-501 van dotados de una luz roja de seguimiento, situada sobre la lente objetivo del telescopio. El Lumi Guide emite dos haces coherentes de luz roja, uno constante y otro intermitente, permitiendo al portaprisma situarse rápidamente sobre la línea y encontrar así la posición donde las dos son visibles.
Durante el replanteo la frecuencia de intermitencia varía para indicar al portaprisma si debe "alejarse" o "acercarse" para encontrar el punto a replantear.
Además de la ayuda al replanteo, el portaprisma puede usar esta señal como referencia a la hora definir líneas o en trabajos nocturnos.



Lumi-Guide aumenta la productividad en campo.

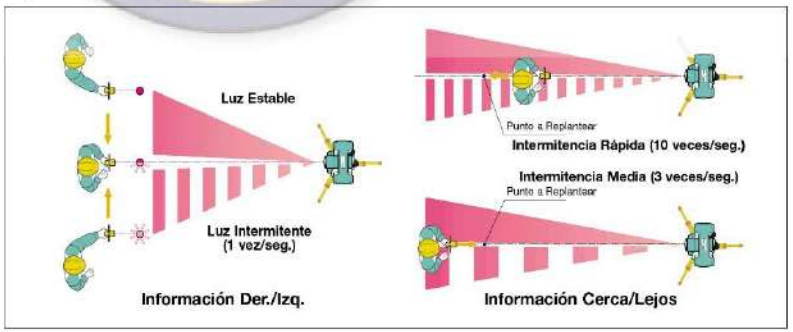
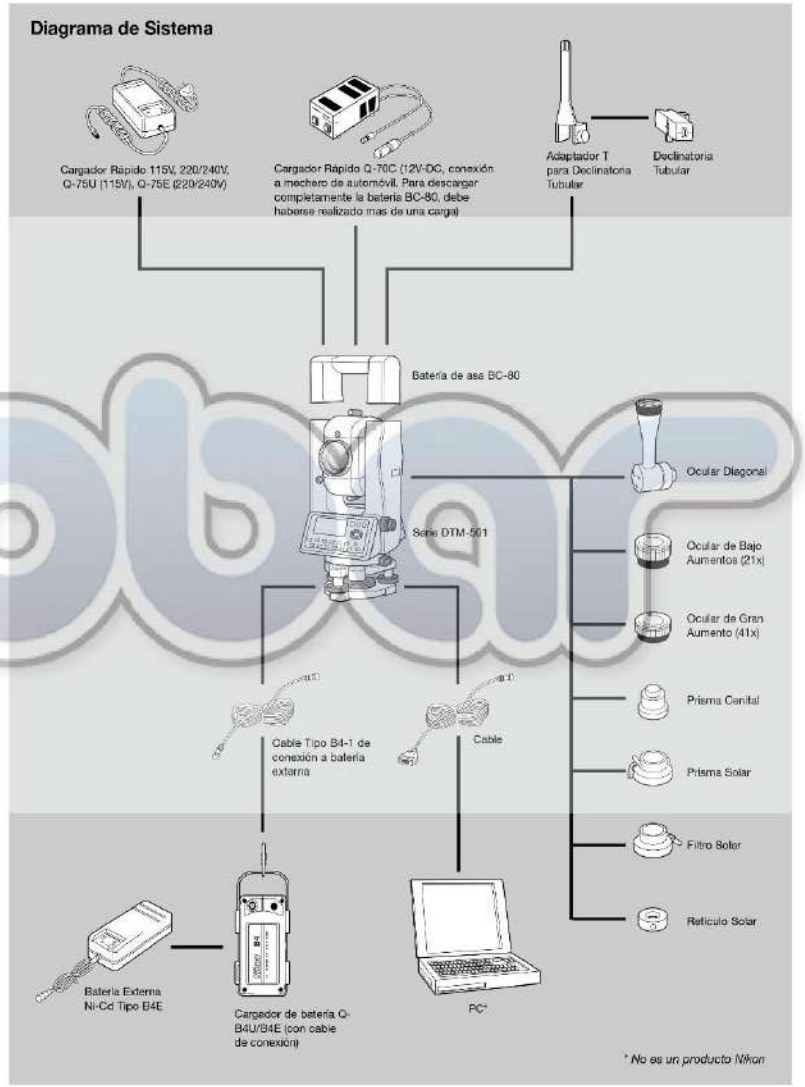


Diagrama de Sistema



ANEXO 5

CERTIFICACIONES INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI (IGAC)

Puntos Consultados



Puntos Consultados

Las coordenadas en el sistema de referencia MAGNA-SIRGAS (ITRF94, época 1995.4, elipsoide GRS-80) de los puntos consultados son:

Punto:CD-610

Departamento: BOGOTÁ, D.C. Municipio: BOGOTÁ, D.C.

ELIPSOIDALES

Latitud:	4° 34? 35.10692" N
Longitud:	74° 8? 26.17040" W
Altura Elipsoidal:	2581.586 m
Altura(snm):	2557.873 m (GEOMÉTRICA) Cálculo realizado en el año 1999

GEOCÉNTRICAS CARTESIANAS Y SUS VELOCIDADES

X=	1738185.252 M	Vx=	0.001 m/año
Y=	-6118399.557 M	Vy=	0.001 m/año
Z=	505713.031 M	Vz=	0.013 m/año

Cálculo realizado en el año 2001

Norte = 97808.376
Este = 92999.701

Generado en linea el 09/05/2017 hora 03:48 con fundamento en los datos disponibles en la base de datos del sistema GEOCARTO de la Subdirección de Geografía y Cartografía. El uso que se haga de esta información no es responsabilidad del IGAC. Cualquier información adicional puede solicitarse al correo electrónico geodesia@igac.gov.co.

La conversión a coordenadas planas puede realizarla mediante el aplicativo MAGNA-SIRGAS PRO V.3, disponible en http://www.igac.gov.co:10040/wps/themes/html/archivosPortal/Magnapro3.zip

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA
INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI

DESCRIPCIÓN DE PUNTO MATERIALIZADO DE CONTROL HORIZONTAL

DIVISIÓN DE GEODESIA

FECHA (DD/MM/AAAA): 29/10/1998

Departamento	Municipio	Vereda o barrio	Finca o dirección
CUNDINAMARCA	BOGOTÁ. D.C.	El Tunal	Avenida Bovacá x Carrera 27 Sur

Nomenclatura estandarizada	Nombre del punto (Estampado en placa)
C D 610	**C D 610**

Distancias y direcciones a la señal de Azimut y objetos sobresalientes que pueden observarse desde el vértice

	OBJETO	AZIMUT MAGNÉTICO	DISTANCIA EN METROS	DIRECCIONES		
1	Torre alta tensión	265	2.1			
2	Torre alta tensión	90	2.3			
3	Semáforo	3	12			
4	Extremo norte separador	25	18			
5	CD 611	330	719.573			

Acceso (Croquis general)

Para acceder al vértice se toma la Avenida Carrera 30 en dirección al sur hasta llegar a la Autopista Sur, la cual se toma hacia el occidente hasta alcanzar la Avenida Boyacá. Desde esta intersección, se continua en dirección al sur por ésta última Avenida recorriendo unos 2.26 km hasta la intersección con la Carrera 27, en donde se encuentra el punto.

CROQUIS GENERAL

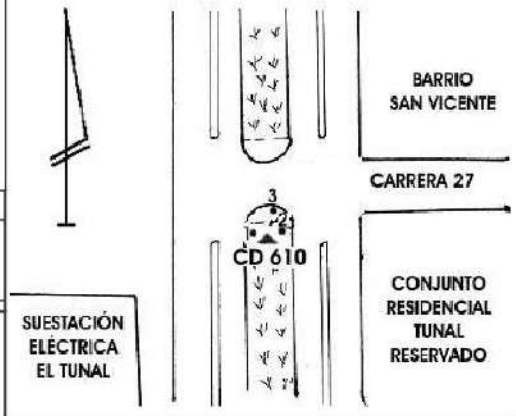


Descripción (Croquis detallado)

El vértice se encuentra en el separador central de la Avenida Boyacá, al costado sur de la intersección con la Carrera 27, y en medio de dos torres de alta tensión al extremo norte de la zona verde presente en el separador en cuestión.

La marca central es un disco de bronce estándar del Instituto Geográfico "Agustín Codazzi" enclavado en un mojón de concreto, el cual consta de una placa subterránea. El estampado exacto en dicho disco es: C D 610 DACD AÑO 86-96.

CROQUIS DETALLADO



Determinación

GPS [x]
CONVENCIONAL [ ]

Monumentación

Incrustación [ ] Mojón [x]
Pilastra [ ] De concreto 25 x 25 cm. de lado
Otro [ ] Sobresale cms.

Nota: En la fecha _____ se encontró el vértice destruido _____ movido _____

Nombre _____ Firma _____

Coordenadas MAGNA-SIRGAS (WGS84) aproximadas:

ϕ= 04°34'35"N
λ= 74°08'26"W
h= 2582 m.

Describió **GONZALO ALONSO C.**

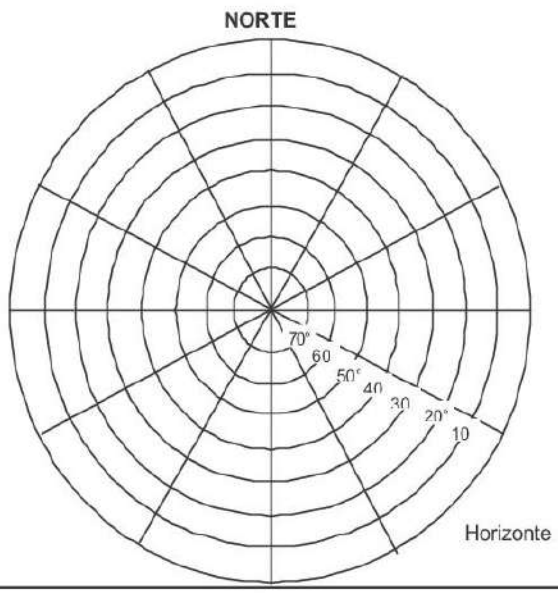
Materializó [ ]
Actualizó [X]

PLANEACIÓN - ORGANIZACIÓN Y MÉTODOS

F310-25/2005.V2

Hoja No. 521

Diagrama de Obstáculos



C D 610

Observaciones:

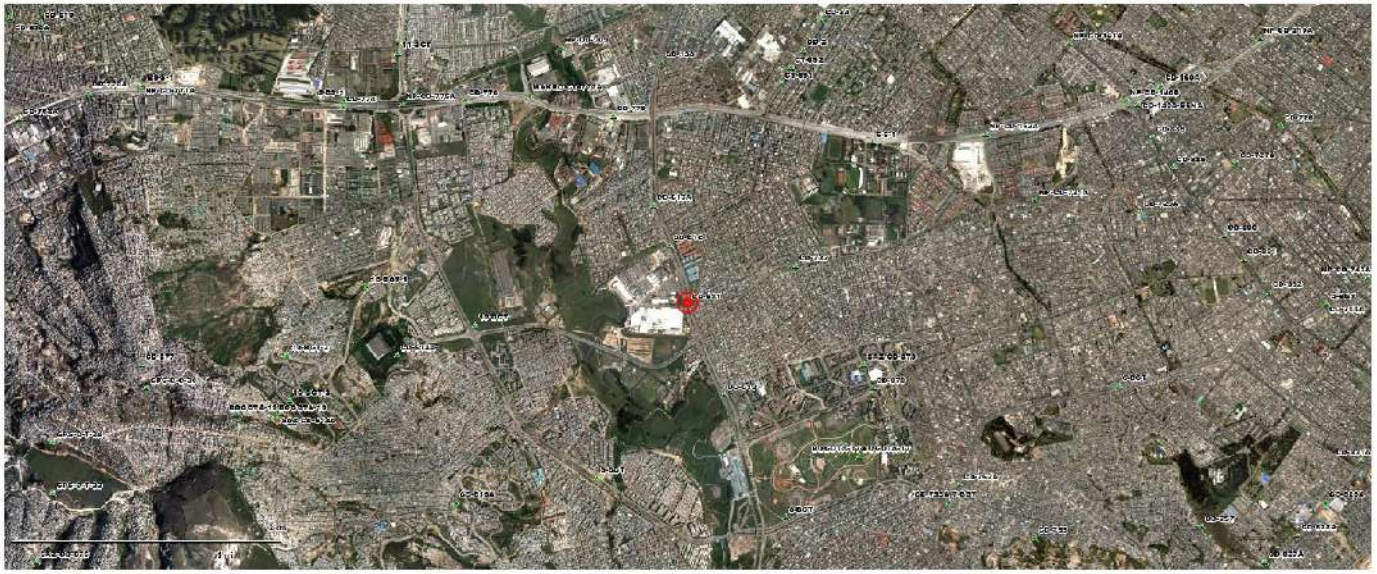
Impronta



VISOR DE MAPAS

IGAC
INSTITUTO GEOGRAFICO AGUSTIN CODAZZI

Puntos Consultados



IGAC
INSTITUTO GEOGRAFICO AGUSTIN CODAZZI

Hoja 1 de 2



Puntos Consultados

Las coordenadas en el sistema de referencia MAGNA-SIRGAS (ITRF94, época 1995.4, elipsoide GRS-80) de los puntos consultados son:

Punto:CD-611

Departamento: BOGOTÁ, D.C. Municipio: BOGOTÁ, D.C.

ELIPSOIDALES

Latitud: 4° 34? 56.78674" N
Longitud: 74° 8? 34.98860" W
Altura Elipsoidal: 2580.204 m
Altura(snm): 2556.523 m (GEOMÉTRICA) Cálculo realizado en el año 1999

GEOCÉNTRICAS CARTESIANAS Y SUS VELOCIDADES

X= 1737908.767 M Vx= 0.001 m/año
Y= -6118421.37 M Vy= 0.001 m/año
Z= 506377.005 M Vz= 0.013 m/año
Cálculo realizado en el año 2001

Norte = 98474.676
Este = 92727.776

Generado en línea el 09/05/2017 hora 03:50 con fundamento en los datos disponibles en la base de datos del sistema GEOCARTO de la Subdirección de Geografía y Cartografía. El uso que se haga de esta información no es responsabilidad del IGAC. Cualquier información adicional puede solicitarse al correo electrónico geodesia@igac.gov.co.

La conversión a coordenadas planas puede realizarla mediante el aplicativo MAGNA-SIRGAS PRO V.3, disponible en http://www.igac.gov.co:10040/wps/themes/html/archivosPortal/Magnapro3.zip

Hoja 2 de 2

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA
INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI

DESCRIPCIÓN DE PUNTO MATERIALIZADO DE CONTROL HORIZONTAL

DIVISIÓN DE GEODESIA

FECHA (DD/MM/AAAA): 13/02/2003

Departamento	Municipio	Vereda o barrio	Finca o dirección
CUNDINAMARCA	BOGOTÁ. D.C.	San Vicente	Avenida Bovacá (CL 56S) x Carrera 33

Nomenclatura estandarizada	Nombre del punto (Estampado en placa)
CD 611	**CD 611**

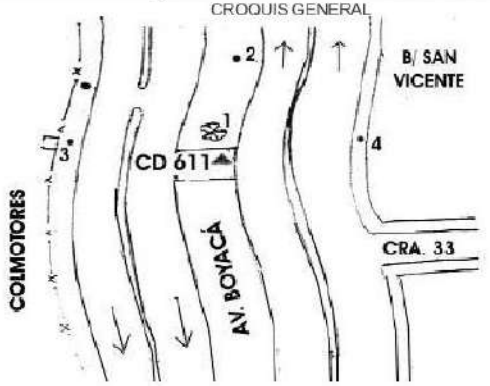
Distancias y direcciones a la señal de Azimut y objetos sobresalientes que pueden observarse desde el vértice

	OBJETO	AZIMUT MAGNÉTICO	DISTANCIA EN METROS	DIRECCIONES		
1	Árbol	350	4			
2	Torre alta tensión	359	48.9			
3	Poste alumbrado	285	30			
4	Poste alumbrado	78	35			
5	C D 610	152	719.573			

Acceso (Croquis general)

Para acceder al vértice se toma la Avenida Carrera 30 en dirección al sur hasta llegar a la Autopista Sur, la cual se toma hacia el occidente hasta alcanzar la Avenida Boyacá. Desde esta intersección, se continúa en dirección al sur por ésta última Avenida hasta llegar a la intersección con la Carrera 33, en donde se encuentra el punto.

CROQUIS GENERAL



Descripción (Croquis detallado)

El vértice se encuentra en un paso peatonal sobre el separador central de la Avenida Boyacá, a 50 metros al norte de la Carrera 33, frente a una garita de vigilancia de las instalaciones de "Colmotores"

La marca central es un disco de bronce estándar del Instituto Geográfico "Agustín Codazzi" incrustado en el separador antes mencionado. El estampado exacto en el disco en cuestión es: CD 611 DACD AÑO 86-96.

CROQUIS DETALLADO

Determinación

GPS [X]

CONVENCIONAL [ ]

Monumentación

Incrustación [X] Mojón [ ]

Pilastra [ ] De concreto ____x____ cm. de lado

Otro [ ] Sobresale cms.

Nota: En la fecha _____ se encontró el vértice destruido _____ movido _____

_____ Nombre _____ Firma

Coordenadas MAGNA-SIRGAS (WGS84) aproximadas:

ϕ= 04°34'57"N

λ= 74°08'35''W

h= 2580 m.

Describió **PACO BASTIDAS**

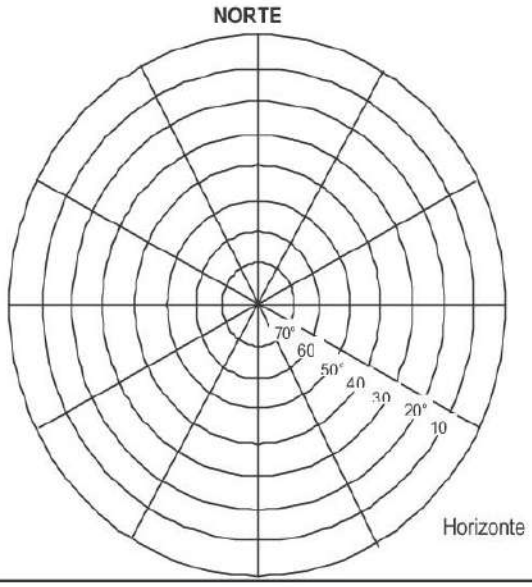
Materializó [ ]

Actualizó [X]

PLANEACIÓN - ORGANIZACIÓN Y MÉTODOS F310-25/2005.V2

Hoja No. 522

Diagrama de Obstáculos



CD 611

Observaciones:

Impronta



ANEXO 6

COORDENADAS REPLANTEO POLÍGONO OFICIAL Y REDELIMITACION POR PRECISION DE LIMITES

COORDENADAS DEL POLIGONO OFICIAL PEDH TUNJO

PUNTO	ESTE	NORTE
1	92285,89	97706,53
2	92284	97686,18
3	92282,33	97666,93
4	92279,89	97639,93
5	92302,32	97658,85
6	92315,42	97669,91
7	92332,18	97667,15
8	92353,49	97663,72
9	92376,36	97659,96
10	92402,45	97655,64
11	92413,33	97667,04
12	92430,53	97684,96
13	92445,74	97700,89
14	92460,28	97716,16
15	92472,16	97728,55
16	92500,03	97734,85
17	92525,78	97740,94
18	92547,21	97746,03
19	92569,85	97735,18
20	92578,4	97721,47
21	92586,73	97708,08
22	92597,72	97690,49
23	92604,27	97705,76
24	92609,93	97719,14
25	92621,03	97733,08
26	92630,58	97744,92
27	92649,23	97750,45
28	92662,44	97761,62
29	92677,2	97774,24
30	92687,64	97797,14
31	92689,52	97817,05

PUNTO	ESTE	NORTE
32	92691,85	97839,39
33	92701,51	97855,77
34	92709,62	97869,37
35	92720,72	97888,07
36	92731,6	97906,32
37	92744,7	97917,17
38	92756,35	97926,79
39	92777,78	97932,76
40	92795,98	97937,96
41	92812,74	97937,41
42	92827,73	97936,97
43	92844,16	97936,41
44	92858,59	97929,22
45	92871,69	97922,7
46	92882,13	97912,3
47	92897	97897,36
48	92913,88	97880,44
49	92928,09	97866,28
50	92941,3	97853
51	92949,07	97834,86
52	92956,17	97818,05
53	92970,94	97800,79
54	92983,37	97786,3
55	92997,14	97760,08
56	93000,36	97746,69
57	93005,57	97725,01
58	93004,69	97709,08
59	93003,24	97684,96
60	92998,69	97672,9
61	92992,36	97656,2
62	92974,38	97639,94

PUNTO	ESTE	NORTE
63	92961,39	97628,21
64	92947,18	97615,38
65	92929,42	97599,34
66	92910,22	97581,97
67	92892,23	97565,6
68	92887,35	97539,16
69	92889,35	97515,15
70	92891,23	97493,03
71	92883,68	97467,58
72	92876,36	97442,8
73	92858,93	97432,84
74	92842,17	97436,83
75	92817,85	97442,69
76	92798,76	97428,97
77	92788,88	97400,76
78	92790,1	97376,76
79	92809,31	97358,72
80	92827,4	97368,13
81	92847,83	97378,75
82	92864,15	97377,64
83	92880,47	97376,43
84	92898,01	97375,21
85	92926,98	97373,22
86	92938,97	97363,7
87	92950,63	97354,63
88	92959,28	97339,37
89	92967,5	97324,65
90	92978,6	97304,96
91	92978,49	97280,73
92	92967,94	97269,01

PUNTO	ESTE	NORTE
93	92947,96	97246,99
94	92959,4	97216,79
95	92968,28	97193,12
96	92995,81	97187,81
97	93019,01	97183,27
98	93031,11	97173,32
99	93042,43	97163,91
100	93016,12	97159,05
101	92991,7	97151,74
102	92967,06	97145,77
103	92941,52	97139,69
104	92913,44	97132,83
105	92886,02	97126,3
106	92853,16	97118,33
107	92820,08	97110,37
108	92824,96	97145,44
109	92805,2	97163,91
110	92785,55	97182,28
111	92763,9	97202,52
112	92743,48	97221,55
113	92719,05	97244,45
114	92694,97	97266,9
115	92670,54	97288,48
116	92664,88	97314,14
117	92665,66	97333,83
118	92666,77	97362,26
119	92667,88	97390,58
120	92668,88	97417,02
121	92676,43	97444,46
122	92684,2	97472,56

PUNTO	ESTE	NORTE
123	92694,19	97509,18
124	92674,43	97523,34
125	92646,23	97507,74
126	92625,8	97493,02
127	92607,15	97472,78
128	92585,06	97448,77
129	92566,19	97428,31
130	92548,32	97408,84
131	92526,12	97398,88
132	92500,47	97387,49
133	92487,15	97390,69
134	92472,83	97394,23
135	92449,07	97400,1
136	92432,75	97412,16
137	92415,33	97424,99
138	92401,89	97429,52
139	92385,13	97435,17
140	92363,59	97437,49
141	92347,28	97439,15
142	92312,2	97442,91
143	92290,33	97445,34

PUNTO	ESTE	NORTE
144	92268,9	97447,56
145	92234,82	97451,21
146	92219,28	97454,97
147	92184,75	97463,27
148	92168,32	97467,25
149	92154,67	97486,39
150	92143,35	97502,32
151	92132,36	97517,69
152	92120,26	97534,62
153	92125,25	97561,28
154	92129,36	97583,74
155	92133,24	97604,42
156	92139,46	97638,28
157	92143,13	97657,75
158	92146,12	97673,9
159	92169,88	97679,54
160	92191,08	97684,41
161	92210,29	97689,16
162	92237,15	97695,14
163	92263,68	97701,44
164	92285,89	97706,53

Fuente: Acuerdo 577 de 2014

ANEXO 7

COORDENADAS ESTACAS REPLANTEO

HUMEDAL TUNJO

LISTADO DE COORDENADAS DE ESTACAS INSTALADAS EN EL REPLANTEO

PTO	ESTE	NORTE
MJ-1	92285,89	97706,53
MJ-2	92284	97686,18
MJ-3	92282,33	97666,93
MJ-4	92279,89	97639,93
MJ-5	92302,32	97658,85
MJ-6	92315,42	97669,91
MJ-7	92332,18	97667,15
MJ-8	92353,49	97663,72
MJ-9	92376,36	97659,96
MJ-10	92402,45	97655,64
MJ-11	92413,33	97667,04
MJ-12	92430,53	97684,96
MJ-13	92445,74	97700,89
MJ-14	92460,28	97716,16
MJ-15	92472,16	97728,55
MJ-99	93042,43	97163,91
MJ-100	93016,12	97159,05
MJ-101	92991,7	97151,74
MJ-102	92967,06	97145,77
MJ-103	92941,52	97139,69
MJ-104	92913,44	97132,83
MJ-105	92886,02	97126,3
MJ-106	92853,16	97118,33
MJ-107	92820,08	97110,37
MJ-108	92824,96	97145,44
MJ-109	92805,2	97163,91
MJ-110	92785,55	97182,28
MJ-111	92763,9	97202,52
MJ-112	92743,48	97221,55
MJ-113	92719,05	97244,45
MJ-114	92694,97	97266,9

PTO	ESTE	NORTE
MJ-115	92670,54	97288,48
MJ-116	92664,88	97314,14
MJ-117	92665,66	97333,83
MJ-118	92666,77	97362,26
MJ-119	92667,88	97390,58
MJ-120	92668,88	97417,02
MJ-121	92676,43	97444,46
MJ-122	92684,2	97472,56
MJ-123	92694,19	97509,18
MJ-124	92674,43	97523,34
MJ-125	92646,23	97507,74
MJ-126	92625,8	97493,02
MJ-127	92607,15	97472,78
MJ-128	92585,06	97448,77
MJ-129	92566,19	97428,31
MJ-130	92548,32	97408,84
MJ-131	92526,12	97398,88
MJ-132	92500,47	97387,49
MJ-133	92487,15	97390,69
MJ-134	92472,83	97394,23
MJ-135	92449,07	97400,1
MJ-136	92432,75	97412,16
MJ-137	92415,33	97424,99
MJ-138	92401,89	97429,52
MJ-139	92385,13	97435,17
MJ-140	92363,59	97437,49
MJ-141	92347,28	97439,15
MJ-142	92312,2	97442,91
MJ-143	92290,33	97445,34
MJ-144	92268,9	97447,56
MJ-145	92234,82	97451,21

PTO	ESTE	NORTE
MJ-146	92219,28	97454,97
MJ-147	92184,75	97463,27
MJ-148	92168,32	97467,25
MJ-149	92154,67	97486,39
MJ-150	92143,35	97502,32
MJ-151	92132,36	97517,69
MJ-152	92120,26	97534,62
MJ-153	92130,06	97560,07
MJ-154	92135,7	97582,46
MJ-155	92140,38	97601,66

PTO	ESTE	NORTE
MJ-156	92148,9	97635,59
MJ-157	92153,7	97654,02
MJ-158	92153,16	97675,57
MJ-159	92169,88	97679,54
MJ-160	92191,08	97684,41
MJ-161	92210,29	97689,16
MJ-162	92237,15	97695,14
MJ-163	92263,68	97701,44
MJ-164	92285,89	97706,53

Fuente: Consorcio JA, 2017

ANEXO 8

PLANOS DE TRABAJO DE CAMPO


992000
992500
993000
993500
998000
997500
997000
N
W
E
S
PEDH Tunjo
LOCALIDAD DE TUNJUELITO
LOCALIDAD DE CIUDAD BOLIVAR
AVENIDA JORGE GAITAN CORTES
AVENIDA MANUEL CEPEDA VARGAS
AVENIDA BOSA
AVENIDA TUNJUELITO
Quebrada Zanja Honda
Quebrada Limas
Canal Tunjo
Canal Nuevo Canal San Victorino
Localización Parque Ecológico Distrital Humedal Tunjo
Secretaría Distrital de Ambiente
Consorcio JA
Localización General
Localidades de Bogotá
Localidad Humedal Tunjo
Convenciones Generales
Límites
Humedal Tunjo
Localidad
Hidrografía
Quebrada
Canal Sencillo
Vía
Malla vial arterial
Malla vial intermedia
Malla vial local
Malla vial peatonal
Malla vial rural
0
70
140
280
Metros
Escala 1:7.000



