PAC

PLAN DE ACCIÓN CLIMÁTICA

Bogotá 2020-2050

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

BOGOTÁ

Agradecimientos

Este documento fue desarrollado por un equipo liderado por la Secretaria de Ambiente, Carolina Urrutia Vásquez y coordinado por Sarah Arboleda Osorio. El grupo núcleo de trabajo estuvo compuesto por Ana Derly Pulido, Ricardo Delgado, Alejandra Cifuentes, Juan David Merlo, Óscar Santiago Vargas, Daniela Borbón, Edwin Lugo, Rodrigo González, Angie Lorena Tellez y Carolina Moscoso.

El grupo extendido de trabajo de la Secretaría Distrital de Ambiente compuesto por Rafael Chaparro, Karen Blanco, Carlos Amaris, Liliana Castro Rodríguez, Germán Tovar, Eaking Ballesteros, Sandra Patricia Montoya Villarreal, María del Carmen Pérez, Carolina Torres, Mary Teresa Lizarazo, Hernán Gonzalo Cadena, José Fernando Cuello, Martha Molina, Adela Delgado, Lilian Bernal, Javier Cifuentes Álvarez, Édgar Alberto Rojas, Viviana Vanegas Vásquez, Nelson Betancourt, Héctor Julio Valbuena, Jairo Andrés Sánchez, Jorge Enrique Hernández, Juan Gabriel Alvarado, María del Pilar Rodríguez, Tatiana María De la Roche Todaro, Jaime Barrera Neira, Daniel Melquisedec Alayón, Jesús Alberto Martínez, David Sabogal Giraldo, Adriana Vega Romero, Daniel López, Carolina Amado, Javier David Sosa, Judith García, Nicolás Murillo, Julián Nicolás Grajales, Luz Stella Rey, Luz Helena Guzmán, Diana Carolina Mora Forero, Luis Felipe Jaramillo Giraldo, Deysi Milena Medina, Silvia Carolina Sánchez, Carolina Mariño Mogollón, María Alejandra Niño, Laura Cristina Castellanos, Pilar Viviana Díaz Gómez, Abdel Majid Assiz, Christian Valenzuela, Oliver Rivera, Károl Calceto, Natalia Sánchez, Diana Marcela Reyes, Luis Miguel Acosta y David Gerardo Calvo.

Revisiones y aportes fueron recibidos por Julio César Pulido, Claudia Calao, Luisa Fernanda Moreno, Eliana Pedraza, Camilo Rincón, Hugo Sáenz, Alejandra Sánchez, Diego Rubio, Natalia Ramírez, Alix Montes, Cristian Carabaly, Juan Manuel Esteban, Reinaldo Gélvez y Gabriel Murillo.

El grupo de trabajo del Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático compuesto por Guillermo Escobar, Patricia Bohórquez, Karina Tapias, Lindón Losada Palacios, Julio Enrique Gutiérrez Gómez, Nini Johanna Marín, Olga Vanegas, César Peña, Claudia Sandoval, Julio Enrique Gutiérrez, Laura Estefanía, Neira Beltrán, Luisa Fernanda Castañeda, Jesús Gabriel Delgado, David Cruz, María Teresa Gaona y Carlos Torres.

El Gobierno Distrital de Bogotá, a través del Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático - Idiger, la Secretaría General, Secretaría de Gobierno, Secretaría de Planeación, Secretaria de Desarrollo Económico, Secretaría de Educación, Secretaría de Salud, Secretaría de Integración Social, Secretaría de Cultura, Recreación y Deporte; Secretaría de Movilidad, Secretaría del Hábitat, Secretaría de la Mujer, Secretaría de Seguridad, Convivencia y Justicia; Instituto Distrital de Recreación y Deporte - IDRD, Jardín Botánico José Celestino Mutis, Empresa de Transporte del Tercer Milenio - TransMilenio, Empresa Metro de Bogotá, Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos - Uaesp, Empresa de Energía de Bogotá - EEB, Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, y el Cuerpo Oficial de Bomberos.

Las siguientes personas participaron y apoyaron el proceso: Nadya Rangel, secretaria del Hábitat; Nicolás Estupiñán, secretario de Movilidad; Alejandro Gómez, secretario de Salud; Luis Ernesto Gómez, secretario de Gobierno; Margarita Barraquer,

secretaria General; Hugo Acero, secretario de Seguridad, Convivencia y Justicia; Xina Rocío Navarro Prada, secretaria de Integración Social; Nicolás Francisco Montero, secretaria de Cultura, Recreación y Deporte; Carolina Durán, secretaria de Desarrollo Económico; María Mercedes Jaramillo, secretaria de Planeación; Diana Rodríguez Franco, secretaria de la Mujer; Cristina Arango, gerente de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá; Martha Liliana Perdomo, directora del Jardín Botánico; Blanca Inés Durán, directora del IDRD; Luz Amanda Camacho, directora de la Uaesp; Felipe Ramírez, gerente general de TransMilenio; y Juan Ricardo Ortega, presidente del Grupo de Energía de Bogotá.

También un agradecimiento especial a Javier Sabogal, Octavio Augusto Reyes Ávila, María Angélica Burbano, Natasha Forero, Alejandra Prieto, Gonzalo Guerra, Martha Cruz, Diego Gutiérrez, María Lucía Flórez, Andrés Ramírez, Sofía Zarama, Fredy Aldana, Álvaro Parra, Juan Sebastián Contreras, Yeison Fernando Cerquera, Alba Nury Martínez, Camilo Erazo, Paula Torres, Eduardo Uribe, Dalila Hernández, Diana Durán, Luis Alfredo Castro, Edna Katalina Medina Palacios, Íngrid Ramírez, Andrea Campuzano, Leidy Forero, Susana Ricaurte, Deisy Rodríguez, Jenifer Prieto, Carlos Borda, Héctor Hernández, Hilda Castro, Ángela Gayón, Wilder Centeno, Cristian Torres, Hamilton Barrios, Juan Castañeda, Diana Guevara, Julián Diaz, Claudia Muñoz, Natasha Forero, Alejandra Prieto, Gonzalo Guerra, Adriana Ocampo, Lina Quiñones, Mema Carrillo, Claudia Villalobos, Miguel Ángel Cardozo, Alfonso Moreno, Adolfo Márquez, María Clemencia Pérez Uribe, Alejandro Cortés, Lorena Zea, William Tobar, Javier Guillot, Tatiana Forero, Iván Darío Morales, María Alejandra Moreno, Yanin Paola, Javier Suárez, Gabriel Camacho, Germán Darío Álvarez, Claudia Pinzón, Adriana Estupiñán, Laura Tami, Yesenia Quevedo, Alejandra Ucrós, Dora Lucía Rincón, Alfonso López Quintero, Andrea Campuzano Becerra, Juliana Luna, Claudia Andrea Ramírez Montilla, Germán Melo, Jaydy Milena Salazar Sandoval, Jorge Alberto Posada García, Lizette Medina Villalba, Juana Marina Hoffman Quintero, Luz Mary Sabogal, Gipsy Viviana Arenas y Amparo Carrillo, entre otros.

Este trabajo fue apoyado por Carolina Jaramillo, Manuel Oliveira, Ómar Saracho, Tanya Muller, Ilan Cuperstein, Fernanda Barbosa y Mario Londoño.

Especial agradecimiento al Instituto Mundial de Crecimiento Verde (GGGI) y al grupo de liderazgo climático C40 por el apoyo y el acompañamiento técnico y financiero.

Carta de Claudia Nayibe López
Alcaldesa Mayor de Bogotá

Estimado lector:

El cambio climático dejó de ser asunto del futuro y, como la mayor parte de las urbes del mundo, Bogotá se ha visto afectada por eventos climáticos atípicos que constatan la urgencia de lograr un compromiso de todas y todos sus ciudadanos frente a la crisis climática. El papel de las ciudades es claro: a nivel global, demandan el 80 % de energía mundial, generan el 70 % de las emisiones en gases de efecto invernadero – GEI, y el 50 % de los desechos. Además, los efectos colaterales en la población urbana son sistémicos: las enfermedades asociadas con la calidad del aire afectan desproporcionadamente a los más vulnerables, y los eventos climáticos extremos agudizan las condiciones de pobreza que, en el caso de una ciudad como Bogotá, son la gran mayoría de los habitantes urbanos.

Esta administración es consciente del impacto y la urgencia por enfrentar vigorosamente esta problemática. Por eso, promovimos desde febrero de 2020 la declaración de crisis climática conjunta con los departamentos de Cundinamarca, Boyacá, Meta y Tolima. Esta declaratoria incluyó diez mandatos decisivos para tomar acción y buscar la transparencia en el reporte de los objetivos trazados.

Este Plan de Acción Climática articula la hoja de ruta para que Bogotá logre cumplir con la ambiciosa agenda de mitigación y adaptación al cambio climático que nos hemos propuesto. Las acciones basadas en evidencia y cuidadosamente construidas que le proponemos a la ciudad nos deben llevar a la reducción del 15 % de emisiones de GEI a 2024, y del 50 % para 2030, logrando así que la ciudad sea carbono neutral en el 2050, como lo establece el Plan de Desarrollo Distrital: “Un nuevo contrato social y ambiental para la Bogotá del siglo XXI”.

Los cambios de hábitos de la ciudadanía son herramientas poderosas para combatir el cambio climático desde las ciudades, y nuestro Plan de Desarrollo parte de esa visión. El impacto acumulado de las mejores decisiones de los ciudadanos y dciudadanas en materia de movilidad, consumo y disposición de residuos, sumadas al fuerte compromiso de las empresas y entidades públicas, resultarán en la acción climática que se requiere para que no se afecte de manera dramática la vida humana en el planeta.

Cada uno de los sectores tiene un papel clave en lograr una Bogotá responsable y resiliente. La actualización del Inventario de Gases de Efecto Invernadero de la ciudad nos confirma que el consumo de energía de los hogares, el transporte público y privado y la disposición de residuos son los tres sectores que más emiten gases de efecto invernadero y que, por lo tanto, los sectores de movilidad y hábitat tienen la mejor oportunidad de contribuir, desde sus políticas y la forma en la que estas se implementan, al cumplimiento de la agenda de acción climática de la capital del país.

A diferencia del nivel nacional, en Bogotá el cambio de uso de suelo no es uno de los principales orígenes de la emisión de gases de efecto invernadero (GEI). No cabe duda, sin embargo, de que la conservación de los ecosistemas de la ciudad es esencial para la mitigación y la adaptación al cambio climático.

Nos hemos propuesto, bajo criterios de justicia climática y ambiental, declarar corredores de áreas protegidas en el sur de la ciudad que compensen el déficit histórico que el suroccidente ha padecido en términos de espacios públicos verdes. Mientras se consolidan esas nuevas medidas de protección, tenemos la obligación de cumplir con nuestros deberes en la protección de los Cerros Orientales, nuestro bosque extenso más cercano. Su regeneración será un importante sumidero de carbono; los humedales cumplirán su función de regulación hídrica frente a un clima cambiante; la conservación del páramo de Sumapaz será clave para asegurar el abastecimiento hídrico de millones de habitantes, y la reserva Thomas van der Hammen consolidada, junto con una gestión mejorada del río Bogotá que incluya su descontaminación, serán insignia de un cambio ciudadano e institucional.

Este Plan de Acción Climática es un documento que traza nuestro futuro. Es la forma en la que planeamos mitigar y adaptarnos al reto más importante del siglo XXI, en donde las instituciones, el sector privado y los ciudadanos tenemos papeles fundamentales para asegurar un futuro próspero a las siguientes generaciones. Pero, además de una hoja de ruta, este documento es una invitación para que todos y todas asumamos también, desde nuestras decisiones y planes, un compromiso personal con la acción climática.

CLAUDIA NAYIBE LÓPEZ HERNÁNDEZ
Alcaldesa Mayor de Bogotá

Carta de Carolina Urrutia Vásquez
Secretaria de Ambiente de Bogotá

En Bogotá hemos tomado la determinación de darle la prioridad que se merece a la crisis climática, partiendo de lo establecido en el Acuerdo de París de 2015, que contiene los compromisos claves para evitar un aumento de 2 °C en la temperatura global con respecto a los niveles preindustriales. De acuerdo con el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático – IPCC, este límite debe llevarse a 1,5 °C, ya que de superarlo se ocasionarían eventos climáticos catastróficos e irreversibles en los próximos años. Sin duda, Bogotá ha asumido como propias las medidas necesarias para iniciar una transición urgente hacia un modelo de ciudad más sostenible y en armonía con la naturaleza.

El Plan Distrital de Desarrollo 2020-2024 "Un nuevo contrato social y ambiental para la Bogotá del siglo XXI" sienta las bases para lograr avances significativos en el cumplimiento del Acuerdo de París y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Asimismo, busca que aquellas personas nacidas en el 2020 puedan disfrutar plenamente las condiciones de este nuevo contrato social y ambiental cuando alcancen la mayoría de edad y se celebren los 500 años de Bogotá en 2038.

Estamos profundamente convencidos de que las metas en materia climática las traza la ciencia, y los gobiernos deben determinar las rutas que nos lleven a ese objetivo. Por lo anterior, nuestro objetivo de reducción de emisiones al 2030 es del 50 %, y nuestro compromiso es llevar a la ciudad a tener emisiones netas de cero en el 2050, tal como lo establecen los científicos. Para lograr estas ambiciosas metas, mi administración se comprometió a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en un 15 % al finalizar el cuatrienio, es decir, al 2024.

La Administración de la alcaldesa Claudia López ha iniciado procesos que deben consolidarse durante muchos años para lograr reverdecer a Bogotá y mitigar y adaptarnos a la crisis climática. A través de la formulación del Plan de Ordenamiento Territorial (POT), que se presentará en el 2021, buscamos gestar acuerdos y compromisos con municipios aledaños en torno a la protección de nuestra Estructura Ecológica Principal, que incluye las denominaciones de áreas protegidas, parques urbanos, corredores ecológicos y la zona especial del río Bogotá.

Además, el POT busca que el tiempo de desplazamiento de las personas en la ciudad, ya sea de su casa al trabajo o hacia cualquier destino al que se dirija, no supere los 30 minutos. De esta manera, reduciremos las emisiones de GEI asociadas a la movilidad de Bogotá, donde, actualmente, se pierden más de dos horas diarias en desplazamiento. Esto se plantea en el contexto de una recuperación económica tras la pandemia de la COVID-19, que debe ser sostenible y estar en línea con los compromisos globales de mitigación y adaptación al cambio climático.

También hemos tomado la decisión de asumir roles de liderazgo a nivel regional. En el marco de la vicepresidencia del comité directivo de C40, Bogotá motivará a más ciudades de América Latina para que se comprometan con una acción climática efectiva y así puedan avanzar conjuntamente hacia una nueva normalidad ambientalmente más inteligente.

Este documento ofrece un diagnóstico elaborado sobre los avances de Bogotá en materia climática y los desafíos que aún debemos superar. Además, propone una serie de compromisos y una hoja de ruta con fechas claramente delineadas que nos permitirán posicionarnos como una ciudad líder y ambiciosa que logra mitigar y adaptarse al cambio climático. Sin embargo, este no es un documento terminado. El Plan debe mantenerse en crecimiento y actualización constante; su cumplimiento, la evolución de tecnologías para la transición energética y el creciente interés y contribución de la ciudadanía y el sector privado deben asegurar que el nivel de ambición y las alternativas de financiamiento sean cada vez mayores y más abundantes.

Los periodos de cada administración son breves frente al tiempo requerido para que las acciones logren frenar las inercias del pasado y modifiquen las tendencias que han causado la crisis climática. Reconocemos la responsabilidad de proponerle a la ciudad, sus organizaciones, empresas e individuos, los planes, programas, plataformas y evidencia suficiente para que sobre estas se construya una voluntad de permanente evolución y mayor ambición.

Bienvenidos son, en ese sentido, todos los acercamientos a mejorar y construir juntos no solamente un plan, sino la acción climática efectiva que esta ciudad, nuestro país y el planeta necesitan.

Carolina Urrutia Vásquez
Secretaria de Ambiente de Bogotá

Plan de Acción Climática de Bogotá 2020 – 2050

El cambio climático es el mayor desafío que enfrenta la humanidad: pone en riesgo la vida de las personas, los sistemas de salud y de atención de emergencias, la economía, los ecosistemas y las especies, la infraestructura y otras variables interconectadas e interdependientes. Este reto demanda con urgencia la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), el fortalecimiento de nuestra resiliencia mediante la adaptación a un clima cambiante y la capacidad de gestionar soluciones innovadoras y justas con todos los ciudadanos.

Con más de siete millones de habitantes y un inventario de emisiones de 11.421.724 de toneladas de CO_2 equivalente en 2017, Bogotá se ha visto fuertemente afectada por los impactos del cambio climático en la última década. Durante los últimos años, las personas en la ciudad han sufrido con mayor intensidad las temporadas de lluvia y sequía, así como su correspondiente aumento en inundaciones; eventos de remoción en masa, y la amenaza de racionamientos de energía como consecuencia de la escasez de agua en las sequías.

De la misma forma, se ha empezado a ver la afectación a los ecosistemas de esta ciudad biodiversa, bordeada por los páramos de Chingaza, Sumapaz y Cruz Verde, abrazada por los Cerros Orientales y adornada por un complejo de más de quince humedales. Nuestros ecosistemas son los primeros respondientes a la crisis y, por esto, es prioritario su cuidado y conservación.

Bogotá reconoce la urgencia de hacerle frente al cambio climático de manera integral y basada en el esfuerzo colectivo. En consecuencia, la Administración distrital le propone a la ciudad el siguiente Plan de Acción Climática (PAC) como un instrumento de direccionamiento estratégico para el Distrito Capital.

Este documento identifica y prioriza herramientas y mecanismos de mitigación y adaptación al cambio climático desde el contexto local específico de la ciudad. Además, construye sobre los esfuerzos del pasado, como el Plan Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático de 2015 y el Plan Distrital de Gestión del Riesgo de Desastres y del Cambio Climático de 2018, para proponerle a Bogotá un enfoque específico sobre el cambio climático desde una perspectiva transversal que le otorga responsabilidades a todos los sectores, empresas y ciudadanía.

Este plan está pensado como un organismo vivo que debe actualizarse de manera periódica, en plazos de no más de cinco años, y con base en dos procesos paralelos. El primero corresponde al avance en la implementación de las medidas incluidas y el surgimiento de nuevas alternativas y avances tecnológicos, que presentarán más y mejores opciones para la adaptación y mitigación. El segundo responde a la forma en la que, sin duda, se amplificará de manera incremental el interés y la participación de todos los sectores de la ciudadanía en la acción climática.

De manera prioritaria, más allá de presentarle a la ciudad una hoja de ruta, este PAC es una invitación abierta a la ciudadanía, las empresas y las organizaciones para que propongan, implementen y se aseguren de que Bogotá sea cada vez una ciudad más sostenible y resiliente.

Características transversales

El Plan de Acción Climática 2020-2050 tiene tres características transversales:

1. **Acciones efectivas de mitigación y adaptación al cambio climático**

Este plan propone las acciones necesarias para que en 2050 Bogotá sea carbono-neutral y resiliente frente a eventos climáticos. Lo anterior, de acuerdo con los compromisos y metas definidas en el Acuerdo de París de 2015.

Estas medidas buscan identificar y aprovechar sinergias e interdependencias para que cada una contribuya al fortalecimiento de las demás acciones. Esto potencia su eficiencia y reduce el riesgo de inversión.

2. **Acciones basadas en evidencia, técnicamente viables, y con mecanismos de monitoreo**

Las acciones y metas delineadas en este Plan de Acción Climática surgen de un riguroso proceso técnico que, garantiza su pertinencia, factibilidad e impacto final.

Todas las acciones descritas fueron diseñadas y priorizadas por un grupo interdisciplinario de expertos de las diferentes entidades de la Administración distrital. Estas responden también a diagnósticos y modelos de emisiones de gases efecto invernadero y de riesgo climático, elaborados por la Secretaría Distrital de Ambiente y el Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático (Idiger) y presentados en este documento.

Cabe resaltar que se informará sobre el cumplimiento e impacto de las acciones a través de mecanismos específicos de monitoreo, evaluación y reporte de resultados.

3. **Elaboración participativa e implementación inclusiva**

Este Plan de Acción Climática emerge de un proceso participativo e iterativo con la ciudadanía y sectores claves de la ciudad.

El documento enfatiza el papel de liderazgo que debe asumir el Distrito para movilizar al sector privado, la academia y la sociedad civil hacia una acción climática proactiva, que trascienda las regulaciones y coopere con otras ciudades, organizaciones y entidades en el plano regional, nacional e internacional.

Por otro lado, las acciones planteadas son inclusivas y equitativas en su implementación, al priorizar a la población más vulnerable de la ciudad e incorporar un enfoque diferencial territorial, socioeconómico y de género.

Metodología

Las apuestas climáticas integrales de este PAC se desarrollaron de acuerdo con la metodología del Grupo de Liderazgo Climático C40 en un plazo de 20 semanas, entre los meses de junio y diciembre de 2020.

Este proceso incluyó las siguientes actividades:

- **Construir sobre lo construido** a través de la revisión de instrumentos y documentos de política y planeación, vigentes y pasados, nacionales y distritales para recoger las acciones previamente definidas por la ciudad y alinearlas con lo establecido por el país.

- **Encuesta estratégica** para analizar las prioridades y los objetivos de desarrollo de la ciudad y asegurar que las medidas brinden beneficios a múltiples partes interesadas.

- **Talleres de visión, compromiso e involucramiento** con actores claves de los sectores público y privado, academia y sociedad civil agrupados en la Comisión Intersectorial de Gestión de Riesgos y Cambio Climático (CIGRCC) y el Consejo Consultivo para la Gestión de Riesgos y Cambio Climático (CCGRCC).

  Durante estos encuentros, realizados entre junio y octubre de 2020, se acordó la necesidad de actualizar el antiguo Plan Distrital de Gestión del Riesgo y de Desastres del Cambio Climático (PDGRCC) a través del presente Plan de Acción Climática. Asimismo, se comenzó a identificar medidas prioritarias para los sectores de energía, transporte, residuos, servicios y riesgo climático.

- **Producción de un documento sobre riesgo climático**_a partir de una revisión de información presente en el Distrito y diálogos con expertos del Idiger.

- **Construcción de una lista de acciones de mitigación y adaptación** de acuerdo con los objetivos del Acuerdo de París y las metas de la ciudad incluidos en diferentes instrumentos normativos y de política.

- **Talleres virtuales de selección de criterios de priorización y calificación de acciones,** con énfasis en su impacto directo en materia de mitigación y adaptación al cambio climático, así como en criterios de cobeneficio y factibilidad, a partir de la metodología ASAP Tool.

- **Taller virtual de identificación de acciones prioritarias de mitigación y adaptación** a partir de los criterios definidos previamente.

- **Talleres virtuales de identificación de sinergias con otros sectores sociales** para observar las buenas prácticas que se están gestando desde el sector privado, la sociedad civil, la academia y las localidades en materia de acción climática. También se reconocieron las prioridades de estos estamentos, así como las necesidades de apoyo y liderazgo desde el Distrito.

Asimismo, se iniciaron actividades de socialización del Plan de Acción Climática con líderes y representantes de las localidades en el marco de las Comisiones Ambientales Locales (CAL). A diciembre de 2020, se había realizado cuatro encuentros de este tipo con las CAL de La Candelaria, Puente Aranda, Suba y Usme. Se espera seguir profundizando estas acciones hasta la entrega de la versión final del PAC en junio de 2021.

Estructura del documento

El presente documento está estructurado en cinco capítulos centrales:

I. **Perfil geográfico y socioeconómico de Bogotá.**
En esta parte se brindan las características geográficas y se discuten las tendencias socioeconómicas. También se incluye el contexto de la pandemia por la COVI-19.

II. **Diagnóstico de emisiones de gases de efecto invernadero y análisis de riesgo climático.**
Se analizan los resultados del Inventario de Emisiones de Gases Efecto Invernadero, la trayectoria de emisiones, el presupuesto de carbono y las evaluaciones de riesgo climático e impacto de este.

III. **Metas y objetivos de mitigación y adaptación 2020-2050.**
Se definen los principales hitos de mitigación y adaptación al cambio climático en el período 2020-2050, en línea con los compromisos del Acuerdo de París y la agenda de recuperación económica poscoronavirus.

IV. **Responsabilidades, sinergias y participación.**
En este capítulo se establece un mapeo de las principales entidades distritales responsables de la implementación del Plan de Acción Climática y se discuten las prioridades de liderazgo del Distrito a nivel regional, nacional e internacional, así como las formas de movilización de otros sectores sociales y la ciudadanía en torno a las acciones delineadas.

V. **Acciones climáticas.**
Se presentan las acciones y subacciones específicas de mitigación y adaptación al cambio climático, así como del componente transversal, adoptadas por la ciudad y se discute su papel en el cumplimiento de la hoja de ruta 2020-2050.

Tabla de contenido

Siglas y acrónimos 9

Glosario 13

1. Perfil geográfico y socioeconómico de Bogotá 18

1.1. Contexto geográfico 18

1.2. Contexto socioeconómico 18

1.2.1. Demografía y calidad de vida ... 18

1.2.2. Industria y empleo ... 21

1.2.3. Salud ... 21

1.2.4. Movilidad ... 22

1.2.5. Infraestructura ... 23

1.3. Aspectos ambientales 24

1.3.1. Estructura Ecológica Principal (EEP) ... 24

1.3.2. Hidrografía ... 25

2. Diagnóstico de emisiones de gases de efecto invernadero y evaluación del riesgo climático 26

2.1. Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero de Bogotá 26

2.1.1. Resultados ... 27

2.1.2. Metodología ... 32

2.2. Trayectorias de gases de efecto invernadero 34

2.2.1. Trayectoria de emisiones business as usual ... 35

2.2.2. Trayectoria de mitigación de emisiones ... 36

2.3. Evaluación del Riesgo Climático (ERC) y probabilidad e impacto 40

2.3.1. Marco Normativo ... 41

2.3.2. Enfoque territorial y regional de la ERC ... 43

2.3.3. Aproximación metodológica ... 44

2.3.3.1. Amenazas Climáticas analizadas 45

2.3.3.2. Conceptualización del Índice de Riesgo para Adaptación ante Escenarios de Cambio Climático (IRC) 45

2.3.3.3. Metodología para determinar la probabilidad y el impacto 49

2.3.3.4. Método para la proyección de escenarios climáticos 49

2.3.4. Receptores/sectores sensibles analizados ... 49

2.3.5. Aspectos diferenciales de la ERC de Bogotá. ... 50

2.3.6. Limitaciones de la ERC ... 50

2.3.7. Resultados y análisis ... 52

2.3.7.1. Escenarios Climáticos 52

2.3.7.2. Análisis de amenazas climáticas 53

3. Metas y objetivos de mitigación y adaptación 105

2020-2050 105

3.1. Metas de mitigación 105

3.2. Metas de adaptación 107

4. Responsabilidades, Sinergias y Participación 108

4.1. Implementación desde el Distrito **109**

4.2. Creación de alianzas y sinergias **112**
4.2.1. Integración de Bogotá-Región 112
4.2.2. Liderazgo y articulación nacional 114
4.2.3. Posicionamiento y cooperación internacional 114

4.3. Gobernanza climática **120**
4.3.1. Sector privado 121
4.3.2. Sociedad civil 123
4.3.3. Academia 125

4.4. Redes ciudadanas **126**

5. Acciones climáticas ***128***

5.1. Aproximación metodológica **128**
5.1.1. Proceso de identificación de las acciones climáticas 128
5.1.2. Clasificación por sectores 130
5.1.3. Beneficios primarios 130
5.1.4. Priorización de acciones – ASAP 132

5.2. Fichas de caracterización de las acciones climáticas **137**
5.2.1 Acciones de mitigación 137
Soluciones energéticas alternativas basadas en fuentes no convencionales de energía renovable en los proyectos de infraestructura y vivienda 139
Mejoras energéticas en edificaciones existentes (ahorro y eficiencia energética) 143
Estándares energéticos más exigentes para garantizar construcciones nuevas altamente eficientes 147
Cambio de combustibles, eficiencia energética en el sector industrial y desarrollo de distritos térmicos 152
Desarrollo orientado al transporte sostenible (DOTS) 158
Movilidad sostenible: cambio modal 163
Movilidad sostenible: sustitución de combustibles 168
Gestión de transporte de carga: ascenso tecnológico y mejoras logísticas para aumentar la eficiencia energética de la cadena de suministro de la ciudad 173
Formular e implementar un nuevo modelo de aprovechamiento de residuos orgánicos y de material reciclable, orientado hacia la economía circular 177
Mejorar la actual disposición final y tratamiento de los residuos, mediante la implementación de alternativas de tratamiento térmico o similar con generación de energía 182
Aumentar la capacidad de las plantas de tratamiento de aguas residuales con tratamiento secundario para poder tratar las aguas residuales generadas en la ciudad 186
5.2.2 Acciones de adaptación 189
Implementar programas y proyectos de adaptación al cambio climático con criterios de Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) que aporten a la conservación y preservación de la Estructura Ecológica Principal 191
Implementación de estrategias para la preservación, conservación, restauración y manejo de áreas protegidas declaradas y otras de interés ambiental en el contexto de la crisis climática 195

Consolidación de un sistema de corredores de conectividad ecológica en el Distrito Capital para la adaptación al cambio climático 200
Gestión del recurso hídrico para la adaptación y resiliencia al cambio climático 203
Arbolado urbano como generador de beneficios ambientales en el contexto de la crisis climática 206
Monitoreo y seguimiento de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos para el fortalecimiento de la resiliencia y la capacidad adaptativa en el Distrito Capital 209
Formulación e implementación de un programa de gestión agropecuaria rural y regional para la adaptación y resiliencia al cambio climático 212
Implementación de un programa de gestión del suelo para la resiliencia climática en zonas en condición de amenaza o riesgo 215
Implementación de medidas de conocimiento para la reducción y manejo del riesgo climático 218
Estrategia regional para la atención de migrantes y desplazados climáticos hacia los centros urbanos 222
Gestión del riesgo por incendio forestal para la adaptación y resiliencia de las comunidades y los ecosistemas al cambio climático 225
Articulación de la gestión del cambio climático con el Sistema Distrital de Salud 228
Incorporación de lineamientos y determinantes ambientales de ecourbanismo y construcción sostenible para la adaptación y mitigación al cambio climático 231
Fortalecimiento y consolidación de los sistemas urbanos de drenaje sostenible (SUDS) para la adaptación al cambio climático ante eventos de precipitaciones extremas 234
Implementación de obras de adaptación al cambio climático a partir de criterios de SbN en los proyectos de infraestructura que se realicen en el Distrito Capital 237
5.2.3 Acciones transversales 240
Gobernanza y participación ciudadana, comunitaria y empresarial para la acción climática 241
Ordenamiento territorial para la resiliencia climática y carbono-neutralidad 244
Enfoque diferencial y de género para la inclusión y la justicia climática 247
Articulación institucional en Bogotá, la región, la nación y la esfera internacional para apoyar la mitigación y adaptación al cambio climático 249

Anexos ***251***

Anexo 1. Indicadores utilizados para estimar el Índice de Riesgo para Adaptación ante Escenarios de Cambio Climático-IRC 251

Anexo 2. Mapas utilizados para el análisis histórico y actual de las amenazas climáticas incluidas en la ERC de Bogotá en el contexto regional 269

Bibliografía ***272***

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

ANDI	Asociación Nacional de Empresarios de Colombia
ANLA	Autoridad Nacional de Licencias Ambientales
ASOCAPITALES	Asociación Colombiana de Ciudades Capitales
C40	Grupo de Liderazgo Climático C40
CADE	Centro de Atención Distrital Especializado
CAEM	Corporación Ambiental Empresarial
CAL	Comisión Ambiental Local – Comisiones Ambientales Locales
CAR	Corporaciones Autónomas Regionales
CAR	Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca
CCB	Cámara de Comercio de Bogotá
CCGRCC	Consejo Consultivo para la Gestión de Riesgos y Cambio Climático
CDA	Centro de Diagnóstico Automotor
CDPMIF	Comisión Distrital para la Prevención y Mitigación de Incendios Forestales
CGLU	Ciudades y Gobiernos Locales Unidos
CIDEU	Centro Iberoamericano de Desarrollo Estratégico Urbano
CIGRCC	Comisión Intersectorial de Gestión de Riesgos y Cambio Climático
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático
CPL	Consejo de Planeación Local
CREG	Comisión de Regulación de Energía y Gas
CAV	Caja de Vivienda Popular
DADEP	Departamento Administrativo de la Defensoría del Espacio Público
DCC	Defensa Civil Colombiana
DNP	Departamento Nacional de Planeación
DOTS	Desarrollo Orientado al Transporte Sostenible
EAAB	Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá
EEP	Estructura Ecológica Principal
EIC	Efecto de Isla de Calor

EMB	Empresa Metro de Bogotá
ERC	Evaluación de los Riesgos en Escenarios de Cambio Climático
ESI-IRAG	Enfermedad Similar a la Influenza - Infección Respiratoria Aguda Grave
FITIC	Fondo de Innovación, Tecnología e Industrias Creativas
FNCER	Fuentes No Convencionales de Energía Renovable
FONDIGER	Fondo Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático
GEB	Grupo de Energía de Bogotá
GEI	Gases de Efecto Invernadero
ICLEI	Gobiernos Locales por la Sostenibilidad
IDEA	Índice de Desempeño Ambiental Empresarial
IDEAM	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
IDIGER	Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático
IDPAC	Instituto Distrital de la Participación y la Acción Comunitaria
IDRD	Instituto Distrital de Recreación y Deporte
IDU	Instituto de Desarrollo Urbano
IGAC	Instituto Geográfico Agustín Codazzi
INGEI	Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero
IPCC	Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático
IPES	Instituto Para la Economía Social
JAC	Juntas de Acción Comunal
JBB	Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis
MADS	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
MVCT	Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio
NDC	Contribuciones Nacionalmente Determinadas
NRCOA	Nodo Regional de Centro Oriente Andino
OAB	Observatorio Ambiental de Bogotá
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
PAC	Plan de Acción Climática
PAL	Planes Ambientales Locales

PDGRCC	Plan Distrital de Gestión del Riesgo y de Desastres del Cambio Climático
PNN	Parque Nacional Natural
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
POMCA	Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas
POT	Plan de Ordenamiento Territorial
PRAES	Proyectos Ambientales Escolares
PRAU	Proyectos Ambientales Universitarios
PREAD	Programa de Excelencia Ambiental Distrital
PRICC	Plan Regional Integral de Cambio Climático de Bogotá-Cundinamarca
Pro-RedES	Proyectos de Responsabilidad Empresarial y Sostenibilidad
PROCEDA	Procesos Comunitarios de Educación Ambiental
RAPE	Región Administrativa y de Planeación Especial
RMCAB	Red de Monitoreo de Calidad del Aire
SAB	Sistema de Alerta de Bogotá
SDA	Secretaría Distrital de Ambiente
SDCRD	Secretaría Distrital de Cultura, Recreación y Deporte
SDDE	Secretaría Distrital de Desarrollo Económico
SDGR-CC	Sistema Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático
SDHT	Secretaría Distrital del Hábitat
SDM	Secretaria Distrital de Movilidad
SDP	Secretaría Distrital de Planeación
SED	Secretaría de Educación del Distrito
SEGAE	Subdirección de Ecourbanismo y Gestión Ambiental Empresarial
SGSSS	Sistema General de Seguridad Social y Salud
SIGAU	Sistema de Información para la Gestión del Arbolado Urbano de Bogotá
SISCLIMA	Sistema Nacional de Cambio Climático
SITP	Sistema Integrado de Transporte Público
SUDS	Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible
TGI	Transportadora de Gas Internacional SA ESP

UAECD	Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital
UAECOB	Unidad Administrativa Especial del Cuerpo Oficial de Bomberos de Bogotá
UAESP	Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos
UCCI	Unión de Ciudades Capitales Iberoamericanas
UCI	Unidad de Cuidados Intensivos
UDFJC	Universidad Distrital Francisco José de Caldas
UMV	Unidad de Mantenimiento Vial
UPME	Unidad de Planeación Minero-Energética
UPR	Unidad de Planeamiento Rural
UPZ	Unidad de Planeamiento Zonal

Adaptación al cambio climático	Proceso de ajuste a los efectos presentes y esperados del cambio climático. En ámbitos sociales de decisión corresponde al ajuste que busca atenuar los efectos perjudiciales y aprovechar las oportunidades beneficiosas actuales o futuras del clima y sus efectos. En los socioecosistemas, el proceso de ajuste de la biodiversidad al clima actual y sus efectos puede ser intervenido por la sociedad con el propósito de facilitar el ajuste al clima esperado (Ley 1931 de 2018).
Amenaza	Peligro latente de que un evento físico de origen natural, causado o inducido por la acción humana de manera accidental se presente con una severidad suficiente para causar pérdida de vidas, lesiones u otros impactos en la salud, así como daños y detrimentos en los bienes, la infraestructura, los medios de sustento, la prestación de servicios y los recursos ambientales (Ley 1523 de 2012).
Antropogénico	Resultante de la actividad de los seres humanos o producto de esta.
Cambio climático	Variación del estado del clima, identificable, por ejemplo, mediante pruebas estadísticas, en las variaciones del valor medio o la variabilidad de sus propiedades, que persiste durante largos períodos, generalmente decenios o más largos. El cambio climático puede deberse a procesos internos naturales o forzamientos externos como modulaciones de los ciclos solares, erupciones volcánicas o cambios antropogénicos persistentes de composición de la atmósfera por el incremento de las concentraciones de gases de efecto invernadero o el uso del suelo. El cambio climático podría modificar características de los fenómenos meteorológicos e hidroclimáticos extremos en su frecuencia promedio e

	intensidad, lo cual se expresará paulatinamente en el comportamiento espacial y ciclo anual de estos (Ley 1931 de 2018).
Cobeneficios	Efectos positivos que una política o medida destinada a un objetivo podrían tener en otros, independientemente del impacto neto sobre el bienestar social general. Los cobeneficios están regularmente supeditados a la incertidumbre y dependen, entre otros factores, de las circunstancias locales y las prácticas de aplicación. A menudo, estos se denominan beneficios secundarios (IPCC, 2014). (Ley 1931 de 2018).
Desarrollo bajo en carbono y resiliente al clima	Desarrollo que genera un mínimo de gases de efecto invernadero y gestiona adecuadamente los riesgos asociados al clima para reducir la vulnerabilidad, mientras aprovecha al máximo las oportunidades de desarrollo y que el cambio climático genera.
Efecto invernadero	Fenómeno natural por el cual la tierra retiene una parte de la energía solar con el fin de mantener una temperatura que posibilite el desarrollo natural de los seres vivos que la habitan.
Escenario climático	Representación plausible y, en ocasiones, simplificada del clima futuro, que está basada en un conjunto de relaciones climatológicas internamente coherente, definido explícitamente para investigar las posibles consecuencias del cambio climático antropógeno, que puede introducirse como datos entrantes en los modelos de impacto. Las proyecciones climáticas suelen utilizarse como punto de partida para definir escenarios climáticos, aunque estos requieren habitualmente información adicional como, por ejemplo, el clima actual observado (IPCC, 2018).
Exposición	Presencia de personas, medios de subsistencia, servicios ambientales y recursos económicos y sociales, bienes culturales e infraestructura que, por su localización, pueden ser afectados por la manifestación de una amenaza (Ley 1523 de 2012).
Frecuencia	

	Número de eventos por una unidad de tiempo definida (ISO/IEC, 2009).
Gases de efecto invernadero (GEI)	Componentes gaseosos de la atmosfera, de origen natural o antropogénico, que absorben y emiten la energía solar reflejada por la superficie de la tierra, la atmosfera y las nubes. Los principales gases de efecto invernadero son el dióxido de carbono (CO2), el óxido nitroso (N20), el metano (CH4) los hidrofluorocarbonos (HFC), los perfluorocarbonos (PFC) y el hexafluoruro de azufre (SF6).
Gestión del cambio climático	Proceso coordinado de diseño, implementación y evaluación de acciones de mitigación de GEI y adaptación al cambio climático, orientado a reducir la vulnerabilidad de la población, infraestructura y ecosistemas a los efectos del cambio climático. Incluye las acciones dirigidas a permitir y aprovechar las oportunidades que este genera.
Gestión de riesgos	Proceso social de planeación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas y acciones permanentes dirigidas a aumentar el conocimiento del riesgo y la promoción de una mayor conciencia de este, impedir o evitar que se genere, reducirlo o controlarlo cuando ya existe y ofrecer una preparación para manejar las situaciones de desastre, así como la posterior recuperación, entendida como rehabilitación y reconstrucción. Estas acciones tienen el propósito explícito de contribuir a la seguridad, el bienestar y la calidad de vida de las personas y al desarrollo sostenible (Ley 1523 de 2012).
Impactos (consecuencias y resultados)	En el presente informe, el término “impactos” se emplea principalmente para describir los efectos de episodios meteorológicos y climáticos extremos, así como del cambio climático sobre los sistemas naturales y humanos. Los impactos generalmente se refieren a efectos en las vidas, medios de subsistencia, salud, ecosistemas, economías, sociedades, culturas, servicios e infraestructuras, debido a la interacción de los cambios o fenómenos climáticos peligrosos que ocurren en un lapso específico y a la vulnerabilidad de las sociedades o los sistemas expuestos a ellos. Estos también se denominan “consecuencias” y “resultados”.

	Los impactos del cambio climático sobre los sistemas geofísicos, incluidas las crecidas, las sequías y la elevación del nivel del mar, son un subconjunto de los denominados “impactos físicos”. (IPCC, 2014).
Mitigación de gases de efecto invernadero	Gestión que busca reducir los niveles de emisiones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a través de la limitación o disminución de sus fuentes de emisión y el aumento o la mejora de los sumideros y reservas de estos. La mitigación del cambio climático incluye las políticas, programas, proyectos, incentivos o desincentivos y actividades relacionadas con la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono y la Estrategia Nacional de REDD+ (ENREDO+).
Probabilidad	Medida de la posibilidad de que un evento ocurra. Puede ser definida, medida o determinada y se representa de forma cualitativa o cuantitativa en términos de probabilidad o frecuencia (ISO/IEC, 2009).
Proyección climática	Respuesta simulada del sistema climático a diversos escenarios de emisiones o concentraciones futuras de gases de efecto invernadero y aerosoles, frecuentemente basada en simulaciones mediante modelos climáticos. Las proyecciones climáticas se diferencian de las predicciones climáticas por su dependencia del escenario de emisiones, concentraciones o forzamiento radiactivo utilizado, basado en supuestos relativos como, por ejemplo, un devenir socioeconómico y tecnológico que puede o no materializarse (IPCC, 2014).

Resiliencia o capacidad de adaptación	Capacidad de los sistemas sociales, económicos y ambientales de afrontar un suceso, tendencia o perturbación peligrosa para responder o reorganizarse de modo que mantengan su función esencial, identidad y estructura, y, al mismo tiempo, conservar la capacidad de adaptación, aprendizaje y transformación (Ley 1931 de 2018).
Riesgo	Interacción de la exposición y vulnerabilidad con relación a un peligro concreto (IPCC, 2014).
Riesgo asociado al cambio climático	Potencial de consecuencias en que algo de valor está en peligro con un desenlace incierto, reconociendo la diversidad de valores. Los riesgos resultan de la interacción de la vulnerabilidad, la exposición y la amenaza. En la presente Ley, el término riesgo se utiliza principalmente en referencia a los riesgos asociados a los impactos del cambio climático (Ley 1931 de 2018).
Sensibilidad climática	Grado en que un sistema se ve afectado, ya sea adversa o favorablemente, por eventos asociados al cambio climático. Permite identificar grupos poblacionales que son más vulnerables a las amenazas asociadas al cambio climático y elementos, que hacen la población más vulnerable. Económicos y físicos relacionados con infraestructura (IPCC, 2014).
Vulnerabilidad	Susceptibilidad o fragilidad física, económica, social, ambiental o institucional de sufrir efectos adversos en caso de que un evento físico asociado a un fenómeno hidroclimatológico se presente. Corresponde a la predisposición de los seres humanos y sus medios de subsistencia a tener pérdidas o daños, así como al deterioro de los ecosistemas, la biodiversidad, los servicios ecosistémicos, el recurso hídrico y los sistemas físicos, sociales, económicos y de apoyo que pueden ser afectados (Ley 1931 de 2018).

1. PERFIL GEOGRÁFICO Y SOCIOECONÓMICO DE BOGOTÁ

1.1. Contexto geográfico

Bogotá es la capital de la República de Colombia y del departamento de Cundinamarca. Se ubica al oriente de la Sabana de Bogotá a una altura de 2.630 metros sobre el nivel del mar, emplazada en el altiplano cundiboyacense, perteneciente a la formación montañosa de la cordillera Oriental de los Andes. Al oriente, tiene su frontera natural en los Cerros Orientales, que se extienden en dirección sur-norte, y hacia el sur, su área rural incluye una parte del páramo de Sumapaz, considerado el más grande del mundo, ubicado a alrededor de una hora de la urbe. El río Bogotá actúa como frontera noroccidental de la ciudad.

La capital está organizada en veinte localidades: Usaquén, Chapinero, Santa Fe, San Cristóbal, Usme, Tunjuelito, Bosa, Kennedy, Fontibón, Engativá, Suba, Barrios Unidos, Teusaquillo, Los Mártires, Antonio Nariño, Puente Aranda, La Candelaria, Rafael Uribe Uribe, Ciudad Bolívar y Sumapaz. La extensión territorial total es de 163.635 hectáreas, de las cuales 37.972 (23,2 %) corresponden al área urbana, 122.687 (75 %) a la zona rural y 2.974 (1,8 %) a suelo de expansión.

El territorio rural está distribuido en nueve (9) de las veinte localidades: Sumapaz, Usme, Ciudad Bolívar, Usaquén, Santa Fe, San Cristóbal, Chapinero, Suba y Bosa, las cuales albergan campesinos de subsistencia, pequeños empresarios agrícolas, comunidades indígenas muiscas y hacendados e industriales de flores. El 70 % del suelo de la ruralidad bogotana está constituido por ecosistema de páramo, el 9,1 % por bosque alto andino y matorrales, el 1,6 % por plantaciones forestales, el 15,5 % por pastos y el 2,9 % por cultivos como papa y hortalizas.

A través del Acto Legislativo 002 de 2020, el Congreso de la República modificó el artículo 325 de la Constitución Política de Colombia para crear "la Región Metropolitana Bogotá–Cundinamarca como entidad administrativa de asociatividad regional de régimen especial, con el objetivo de garantizar la ejecución de planes y programas de desarrollo sostenible y la prestación oportuna y eficiente de los servicios a su cargo". En este sentido, y en línea con el Acto Legislativo, la Alcaldía Mayor de Bogotá y la Gobernación de Cundinamarca someterán a votación del Concejo de Bogotá y la Asamblea Departamental el ingreso a la Región Metropolitana, y una ley orgánica definirá el funcionamiento de esta.

1.2. Contexto socioeconómico

1.2.1. Demografía y calidad de vida

Bogotá cuenta con 7.412.566 de habitantes, de acuerdo con el Censo Nacional de Población y Vivienda de 2018. Según las proyecciones de este, la ciudad contará con un total de 8.434.700 en 2030 y 9.164.445 en 2050. Como se muestra en el Gráfico 1 y el Gráfico 2, la pirámide poblacional del Distrito se ha desplazado en los últimos 15 años, lo que demuestra un envejecimiento general de la población.

Gráfico 1 Pirámide poblacional de Bogotá, D.C. (2005)

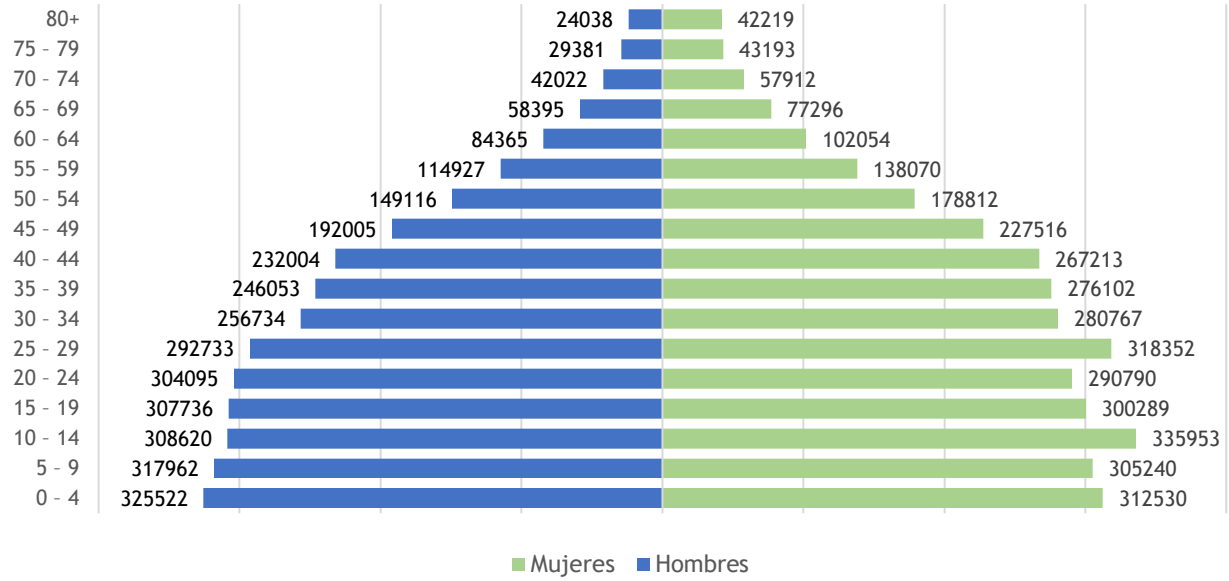
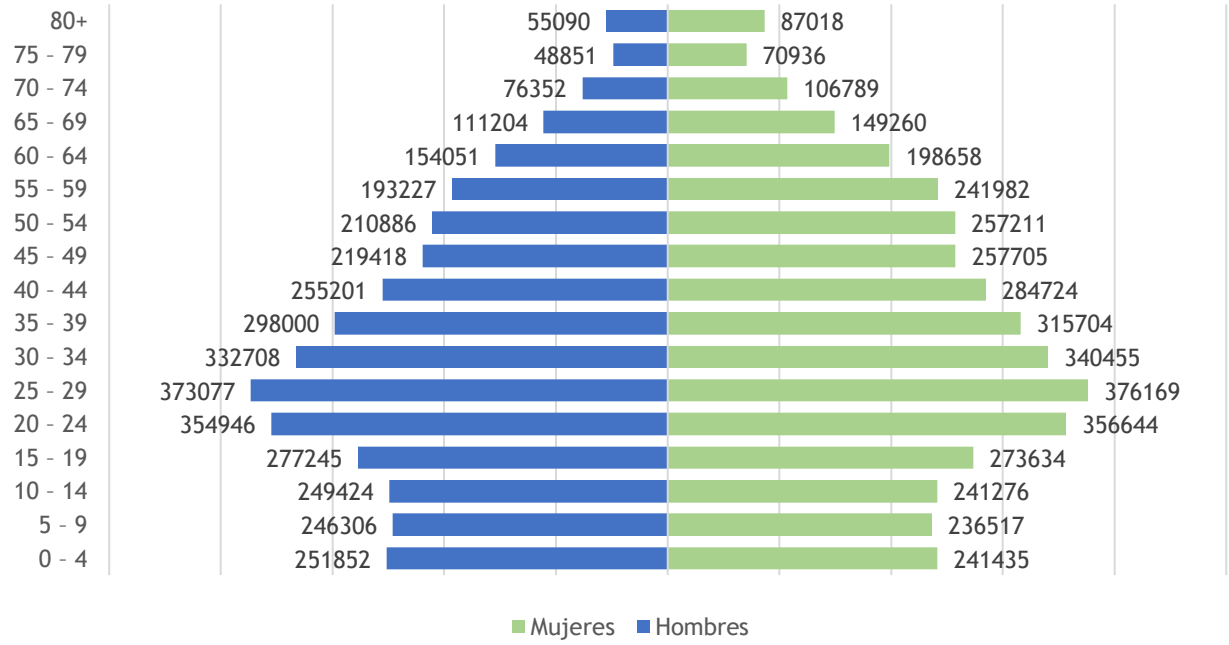


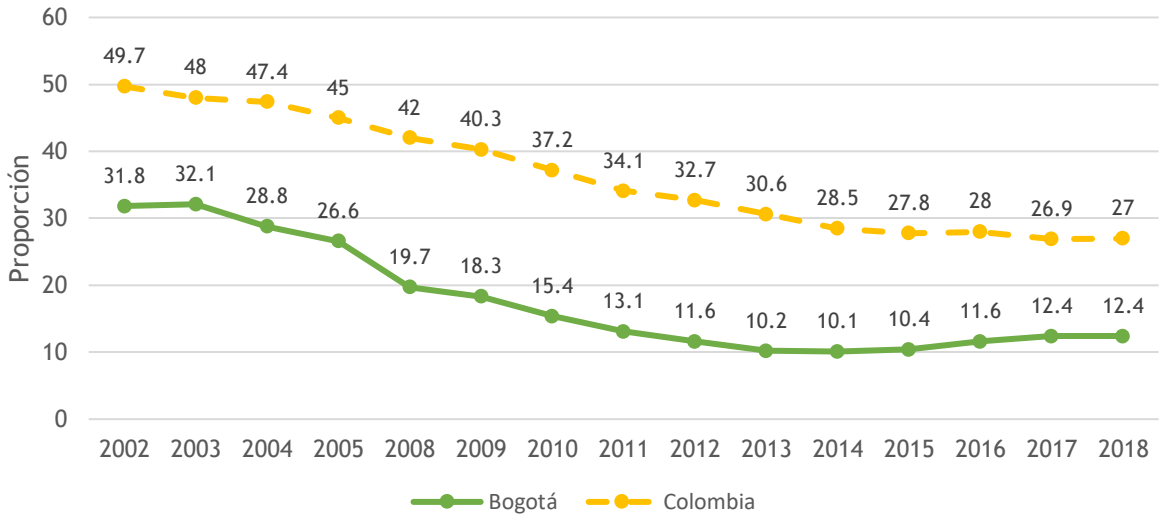
Gráfico 2 Pirámide poblacional de Bogotá, D.C. (2020)



Fuente: Secretaría Distrital de Salud. Observatorio de Salud de Bogotá-SaluData 2020

La ciudad ha dado importantes pasos en la mejora de las condiciones de vida de sus habitantes. Como se muestra en el Gráfico 3, que indica que la incidencia de pobreza monetaria se redujo a casi un tercio entre el año 2002 y el año 2018.

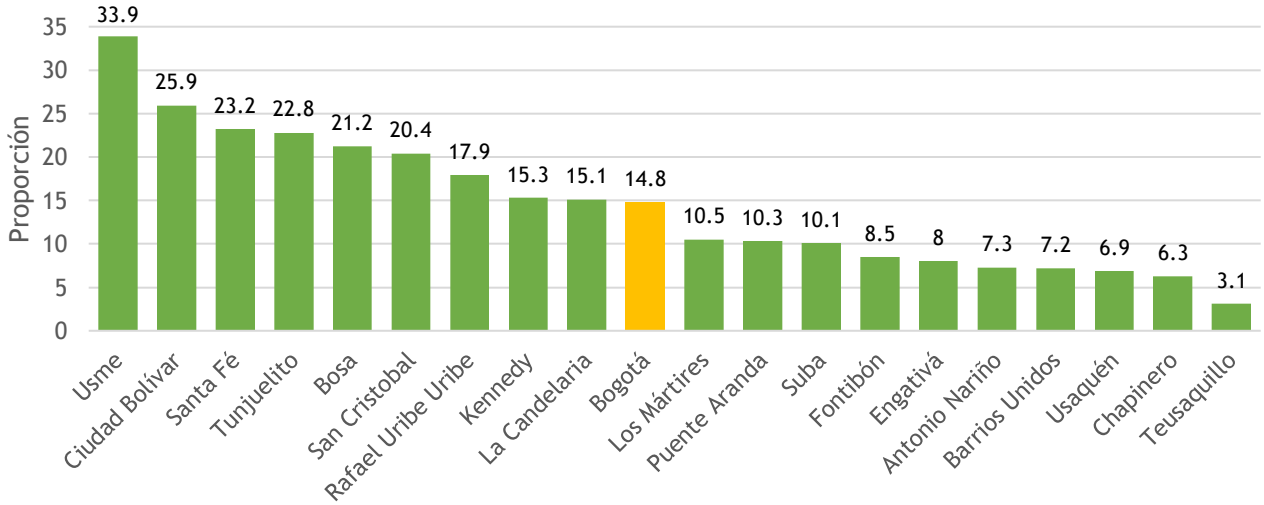
Gráfico 3 Incidencia de pobreza monetaria extrema



Fuente: Secretaría Distrital de Salud. Observatorio de Salud de Bogotá-SaluData 2018

No obstante, aún se observan retos importantes a la hora de distribuir estos beneficios en todo el territorio distrital. La proporción de personas con necesidades básicas insatisfechas, que corresponde al 3,34 % en áreas urbanas, asciende al 11,03 % en zonas rurales de acuerdo con el Censo Nacional de Población y Vivienda de 2018. Asimismo, persisten profundas inequidades económicas en el interior del área urbana. El Gráfico 4 muestra las cifras de incidencia de pobreza monetaria, diferenciadas por localidad, al año 2017. Se observan amplios vacíos económicos entre las localidades de Usme, Ciudad Bolívar, Santa Fe y Tunjuelo, y las de Barrios Unidos, Usaquén, Chapinero y Teusaquillo. Estas falencias en la distribución equitativa evidencian la necesidad de lograr un nuevo contrato social en Bogotá.

Gráfico 4 Incidencia de pobreza monetaria por localidad (2017)



Fuente: Secretaría Distrital de Salud. Observatorio de Salud de Bogotá-SaluData 2017

1.2.2. Industria y empleo

En la región Bogotá-Cundinamarca se genera el 28 % de la producción nacional y se concentra alrededor del 35 % de las empresas del país. De acuerdo con los datos publicados por la Cámara de Comercio de Bogotá (CCB), en el 2018 se presentó un incremento del 4,9 % en el número de compañías y establecimientos activos en el Registro Mercantil frente al año anterior, al pasar de 728.784 unidades productivas a 764.639.

Del total, 487.148 son personas naturales y jurídicas, y 277.491 son establecimientos de comercio. El sector de servicios se sitúa a la cabeza con 363.705 empresas y establecimientos comerciales (47,5 %), seguido por comercio con 259.195 (33,9 %) e industria con 135.931 (17,7 %). Suba es la localidad con el mayor número de empresas y establecimientos de comercio, al tener 77.638, que representan el 12,1 %; le siguen Kennedy, con 65.442 (10,2 %); Engativá, con 62.720 (8,2 %); Usaquén, con 59.359 (7,8 %); y Chapinero, con 54.230 (7,1 %).

La COVID-19 tuvo un impacto profundo sobre la industria y el empleo del Distrito. De acuerdo con la Encuesta Nacional de Impacto Económico Covid-19, llevada a cabo por la Cámara de Comercio de Bogotá, a abril de 2020 se habían perdido entre 370.000 y 550.000 puestos de trabajo, lo que generó una tasa de desempleo de entre el 18 % y 22 %.

El teletrabajo y la flexibilización de las condiciones laborales ha sido la principal estrategia de los empresarios frente a la situación provocada por la pandemia; no obstante, el 37 % de las empresas cesó temporalmente sus actividades y el 15 % solicitó créditos bancarios a finales de abril de 2020. Asimismo, el número de empresas matriculadas y renovadas en Bogotá en los primeros trimestres de 2019 y 2020 decreció radicalmente: de 252.559 microempresas y 26.388 empresas pequeñas en 2019 se pasó a 145.784 microempresas y 7.822 empresas pequeñas en 2020.

1.2.3. Salud

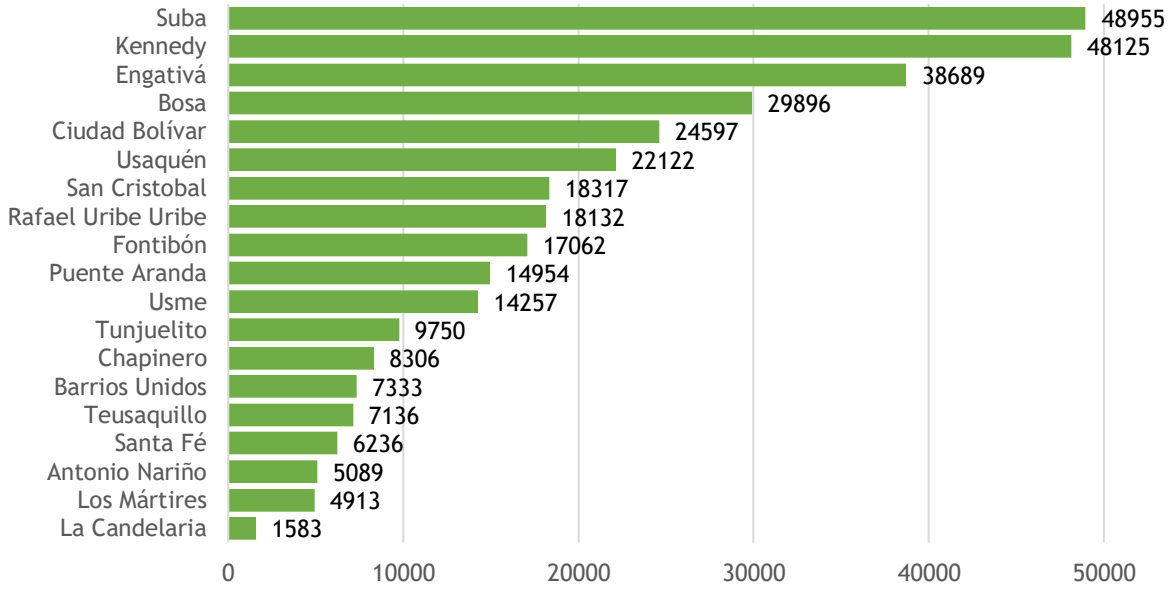
De acuerdo con la Encuesta Nacional de Calidad de Vida, en el 2019 un 91,3 % de encuestados manifestaron estar afiliados al Sistema General de Seguridad Social y Salud (SGSSS), es decir, 1,5 puntos por debajo del promedio nacional.

Los patrones meteorológicos tienen una incidencia importante en la salud en Bogotá. Entre 2009 y 2019, las cifras más altas de atenciones por enfermedad respiratoria aguda y la tasa de mortalidad por infección respiratoria aguda en niños menores de cinco años se presentaron durante los años 2011 y 2012 y coincidieron con el evento climático de La Niña, acompañado de fuertes precipitaciones. De la misma forma, al observar las notificaciones de enfermedad similar a la influenza – infección respiratoria aguda grave (ESI-IRAG) entre 2009 y 2019, se evidencia que el 60 % de los casos ocurrió en temporada de lluvias, con un valle en el 2015, lo que concordó con la precipitación anual acumulada más baja del periodo y el fenómeno climático El Niño, según lo reportado por el Observatorio de Salud de Bogotá SaluData.

El 28,5 % de los casos confirmados de COVID-19 en Colombia se concentra en Bogotá. Al 01 de diciembre de 2020, había 377.229, de los cuales el 54,6 % se situaba en las localidades de Suba, Kennedy, Engativá, Bosa y Ciudad Bolívar, como se evidencia en

el Gráfico 5. Para esa fecha, se habían recuperado 347.323 personas, el 5 % se encontrada en estado leve, el 0,2 % en moderado y el 0,2 %, grave. El porcentaje de fallecimientos era del 2,3 %. Gracias al incremento de Unidades de Cuidados Intensivos (UCI), entre mayo y diciembre de 2020, la ocupación de estas se mantuvo, en mayor medida, bajo el 75 %, a excepción de junio y agosto, cuando se superó el umbral. El pico de ocupación de UCI para dicho periodo se alcanzó el 13 de julio (97,3 %).

Gráfico 5 Casos de COVID-19 por localidad al 1 de diciembre de 2020



Fuente: Secretaría Distrital de Salud. Observatorio de Salud de Bogotá-SaluData 2020

1.2.4. Movilidad

A diciembre de 2019, los habitantes de Bogotá realizaban 4.556.702 viajes diarios en transporte público, 1.986.760 en vehículo particular y 880.367 en bicicleta, de acuerdo con la Encuesta de Movilidad. En estratos bajos predominan los viajes a pie (entre el 22 % y 32 %), en TransMilenio (18 % al 24 %), moto (5 % al 8 %) y bicicleta (6 % al 9 %), y en estratos altos prevalecen el automóvil (32 % y 46 %), taxi (9 % - 12%) y el transporte informal (4 % al 6 %). El tiempo promedio de desplazamiento para viajes unimodales, es decir, en los cuales solo se emplea un tipo de transporte, es de 57 minutos.

En el marco del Plan Maestro de Movilidad, el Sistema Integrado de Transporte Público (SITP) de Bogotá integra un esquema de rutas troncales -que corresponden al Sistema TransMilenio-, zonales y alimentadoras. A finales del 2018, se inauguró la primera línea de TransMiCable entre El Tunal y Mirador del Paraíso, lo que acortó los tiempos de desplazamiento en hora pico de una hora a 13 minutos. El sistema cuenta con 114,4 kilómetros (km) de infraestructura troncal, 1889,6 km de rutas zonales, 441 km de alimentación y 3,3 km de cable.

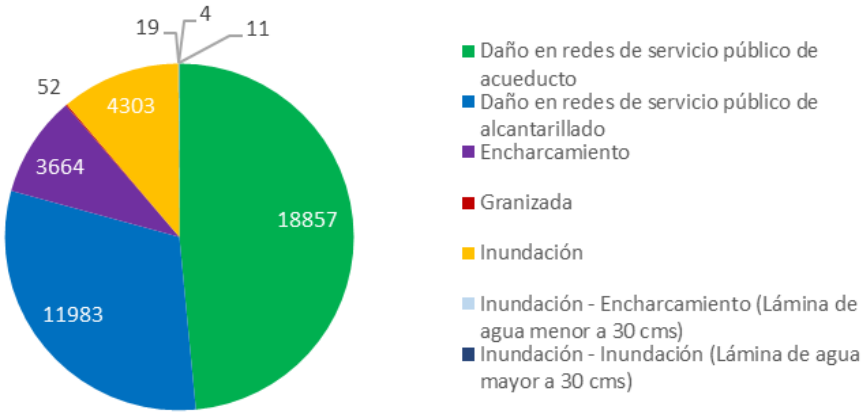
Entre 2011 y 2019 se duplicó el número de viajes diarios en bicicleta (de 441.135 a 880.367). El área urbana cuenta con más de 500 km de ciclorruta, es decir, infraestructura urbana de carriles exclusivos para la circulación de bicicletas y afines. Además, los domingos y festivos el Distrito habilita un circuito de ciclovía de 127,69 km de extensión en toda el área urbana de para incentivar la actividad física en familia. El *Copenhagenize Index* 2019 situó a Bogotá en el puesto 12 de su ranking global "*The Most Bicycle-Friendly Cities of 2019*" para hacer un importante reconocimiento a las condiciones favorables que enfrentan los ciclistas en la ciudad.

1.2.5. Infraestructura

Los aspectos dotacionales de infraestructura cambian mucho entre un sector y otro. El acceso a la infraestructura vial es casi homogéneo en Bogotá, pero este no es el caso de los equipamientos culturales, educativos o deportivos. Aunque la ciudad ha llevado a cabo una estrategia de descentralización desde los primeros años del siglo XXI con sistemas como los Centros de Atención Distrital Especializados (CADE) y las gerencias y coordinaciones locales en salud, educación y gestión social, las localidades de montaña y del suroriente y suroccidente sufren de menor accesibilidad. De la misma manera, esto se manifiesta en las redes de transporte, lo que constituye barreras de acceso a la ciudad, el trabajo y los servicios urbanos.

Las principales vulnerabilidades de infraestructura se asocian a los fenómenos de precipitaciones extremas que, de acuerdo con el Sistema de Información para la Gestión del Riesgo y Cambio Climático (SIRE) de Bogotá, corresponden al 80 % de los eventos atendidos en el período 2006-2018, como se referencia en el Gráfico 6. Esta situación se ha reducido con el tiempo y se espera que, con el reconocimiento de la necesidad de renaturalización de áreas previamente impermeabilizadas, así como con la implementación de sistemas urbanos de drenaje sostenible (SUDS), siga por la misma senda.

Gráfico 6 Fuentes de vulnerabilidad climática en infraestructura (2006-2018)



Fuente: Elaboración propia con datos de SIRE 2006-2018

1.3. Aspectos ambientales

1.3.1. Estructura Ecológica Principal (EEP)

La Estructura Ecológica Principal (EEP), establecida por la Ley 388 de 1997, es una red de espacios y corredores que sostienen y conducen la biodiversidad y los procesos ecológicos esenciales a través del territorio distrital, en sus diferentes formas e intensidades de ocupación, para dotarlo de servicios ambientales encaminados a su desarrollo sostenible.

Según el artículo 16 del Decreto 190 de 2004, "por medio del cual se compilan las disposiciones contenidas en los Decretos Distritales 619 de 2000 y 469 de 2003", la EEP de la capital "está constituida por una red de corredores ambientales localizados en jurisdicción del Distrito Capital e integrados a la Estructura Ecológica Regional", cuyos componentes básicos son descritos a continuación:

✔ *Sistema de Áreas Protegidas Distritales*

Es el conjunto de espacios con valores singulares para el patrimonio natural del Distrito, la región y la nación. Todos sus elementos son suelo de protección. Este se clasifica así:

- Áreas protegidas del orden nacional y regional: en el ámbito nacional se encuentra el Parque Nacional Natural Sumapaz y la Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá, y a nivel regional, está el Área de Reserva Forestal Regional del Norte.

- Áreas protegidas del orden distrital: forman parte de esta categoría los Santuarios Distritales de Fauna y Flora, las Áreas Forestales Distritales y los Parques Ecológicos Distritales.

✔ *Parques metropolitanos y urbanos*

Agrupan aquellos elementos del espacio público destinados a la recreación. Estos cumplen la función de establecer la conexión espacial entre los elementos del Sistema de Áreas Protegidas para dar continuidad a la estructura. Dentro del componente de parques metropolitanos y urbanos se encuentran las categorías: 1) recreación pasiva (ríos y canales); y 2) recreación activa.

✔ *Área de Manejo Especial del Valle Aluvial del río Bogotá*

Dentro del sistema de Áreas Protegidas Distritales está incluida la ronda hidráulica y zona de manejo y preservación ambiental del río, definida con el fin de coordinar las acciones del Distrito para potenciarlo como el principal eje de articulación con el contexto regional.

✔ *Cerros Orientales - Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá*

Estos forman parte del Sistema de Áreas Protegidas del Distrito Capital y, para efectos de planificación e inversión, se acogen al régimen de usos, planes de manejo y reglamentos específicos.

✔ *Corredores ecológicos*

Son zonas verdes lineales que siguen los bordes urbanos y principales componentes de la red hídrica y malla vial arterial como parte del manejo ambiental de estas con el objetivo de 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 otras áreas rurales y urbanas.

Los elementos y componentes de la Estructura Ecológica Principal están orientados a su integración con una Estructura Ecológica Principal Regional, en el marco de la subzona hidrográfica del río Bogotá, perteneciente al área hidrográfica Magdalena-Cauca y el conjunto de ecosistemas estratégicos que la componen. Por este motivo, el Área de Manejo Especial del río Bogotá y, en general, el Sistema de Áreas Protegidas actúan como ejes integradores que garantizan los procesos ecosistémicos y la provisión de servicios ambientales en la región.

1.3.2. Hidrografía

Los Cerros Orientales determinan las características hídricas de la ciudad y son pieza fundamental de la conformación de su red hidrográfica, la cual está integrada principalmente por las cuencas de los ríos Salitre o Juan Amarillo, Fucha y Tunjuelo, que drenan de manera superficial hacia el cauce del río Bogotá, en su cuenca media, y, a su vez, en dirección sur hacia el río Magdalena, en el municipio de Girardot (Tolima).

A continuación, se presenta una breve descripción de las cuencas mencionadas:

- ***Cuenca del río Salitre***

Está ubicada en el sector centro-norte del Distrito Capital y tiene un área de drenaje de 13.964 hectáreas. Cuenta con una longitud de cauce principal de 19,76 km y la pendiente media de este es de 3,32 %. Su altura promedio es de 2.870 m s. n. m., donde la cota máxima está por el orden de los 3.200 m s. n. m. y la mínima sobre los 2.540 m s. n. m. aproximadamente.

Las quebradas Delicias, La Vieja, La Chorrera, Cataluña, La Canadá, Luce, Moraji, Chico, Los Cerros y Los Rosales, así como los humedales Jaboque, Santa María del Lago, Córdoba y Juan Amarillo o Tibabuyes[1] forman parte de esta cuenca.

- ***Cuenca del río Fucha***

Debido a su conformación y longitud, esta se subdivide en tres sectores que son: la cuenca alta, correspondiente a la parte montañosa; la cuenca media, que inicia en la entrada del río al perímetro urbano de Bogotá y se extiende hasta la avenida Boyacá; y la cuenca baja, comprendida entre la avenida Boyacá y su desembocadura en el río Bogotá.

Así, el río Fucha es uno de los cuerpos hídricos más importantes de la Sabana de Bogotá con una longitud de 17,30 km. Este nace en los Cerros Orientales como producto de la confluencia de las quebradas La Osa y Upata. Tiene un área total de drenaje de

[1] Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá (SDA), 2015. Descripción y contexto de las cuencas hídricas del distrito capital (Torca, Salitre, Fucha y Tunjuelo). Alcaldía Mayor de Bogotá. Bogotá, D.C.

17.536 hectáreas -12.991 urbanas y 4.545 en la parte rural-, y un pendiente promedio del 5,3 %.

- ***Cuenca del río Tunjuelo***

De acuerdo con el sistema de referencia del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), la cota más alta de la cuenca se localiza a 3.850 m s. n. m. y la más baja, a 2.530 m s. n. m. A lo largo de su cauce (34,10 km de longitud dentro del perímetro urbano) pueden distinguirse tres sectores bien definidos respecto a su topografía y drenaje.

En la cuenca Tunjuelo se asienta el 30 % de la población de Bogotá. El sistema sanitario está compuesto principalmente por los interceptores Tunjuelo Medio, Comuneros Lorenzo Alcatraz y Limas, y las estaciones de bombeo Grancolombiano, Cartagenita e Isla Pontón San José que descargan al río. En un futuro, entregarán al interceptor Tunjuelo-Canoas con descarga final a la planta de tratamiento de aguas residuales de Canoas (proyectada).

- ***Cuenca del río Torca***

La cuenca del canal Torca tiene un área de drenaje 6.008,69 hectáreas y su eje principal cuenta con una longitud de 13.06 km, desde el conjunto residencial Bosque de Pinos, ubicado en la carrera 6 con calle 153, hasta su entrega al río Bogotá. Esta nace en los Cerros Orientales y desemboca en el sistema de humedal Torca-Guaymaral, a la altura de la Autopista Norte y cerca de los terrenos del cementerio Jardines de Paz. A su vez, drena al norte de la cuenca media del río Bogotá.

Dicha cuenca está conformada por tres subcuencas principales: El Cedro, San Cristóbal y Serrezuela, que comienzan en los Cerros Orientales, y cuyos canales se encuentran revestidos.

2. DIAGNÓSTICO DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO Y EVALUACIÓN DEL RIESGO CLIMÁTICO

Este capítulo está dividido en tres secciones. En primer lugar, se presenta el Inventario Distrital de Emisiones de GEI, actualizado con datos de 2017 y la metodología utilizada para generarlo. En la segunda parte se incluyen los escenarios de emisiones obtenidos para la ciudad, los cuales se construyeron por medio de la herramienta Pathways, teniendo en cuenta 2017 como año base. Estos corresponden al escenario *business as usual* (BAU) y al escenario ambicioso de mitigación. Por último, se describen los resultados de la Evaluación del Riesgo Climático (ERC) y la probabilidad y el impacto de las amenazas climáticas analizadas en el Distrito Capital.

2.1. Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero de Bogotá

Esta sección resume la actualización del Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) de la ciudad para el 2017, que abarca las fuentes de emisión contempladas dentro del Reporte Básico del Protocolo Global para Inventarios de Emisión

de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria (GPC). **Los resultados mostraron un total de 11.421.724 toneladas de CO_2 equivalente (t CO_2e).**

En la Tabla 1 se presenta información general sobre este reporte y en las secciones posteriores se detallan los resultados y se amplía la información sobre la metodología de cálculo.

Tabla 1 Datos básicos del Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero de Bogotá

Metodología general empleada	Se siguieron las orientaciones descritas en el "Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria (GPC)" y las "Directrices para la elaboración de Inventarios nacionales de GEI del IPCC – 2006". Para el cálculo y reporte se empleó la herramienta CIRIS. Se anexa el respectivo archivo de CIRIS con el inventario de Bogotá para el 2017.
Tipo de reporte	Se incluyeron las emisiones generadas por todas las fuentes que se encuentran dentro el reporte básico del protocolo GPC. Este es el reporte básico sugerido para aquellas ciudades, como Bogotá, en donde las actividades agropecuarias no tienen una contribución significativa en la economía y tampoco existen industrias productoras de emisiones por proceso como hornos de Clinker, producción de vidrio a partir de carbonatos, siderurgia, ferroaleaciones, entre otras, dentro de los límites.
Proceso de revisión del inventario y resultados	El inventario fue revisado y aprobado por C40. Se anexa correo con la aprobación.

2.1.1. Resultados

El inventario de emisiones de GEI de Bogotá contempla los sectores de energía estacionaria, transporte, y residuos. Para el 2017, el total de emisiones registradas fue de 11.421.724,32 t CO_2e, con el mayor aporte (48 %) por parte del sector de transporte. La Tabla 2 muestra los resultados por sector y alcance.

Las emisiones de alcance 1 en energía estacionaria y transporte hacen referencia a las derivadas del consumo de combustibles fósiles y biomasa en estos sectores, y las de alcance 2 corresponden a las generadas por el uso de energía eléctrica. En el alcance 1, para el sector residuos, se incluyen todas las emisiones ocasionadas por el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos y líquidos de Bogotá, en sitios ubicados dentro del límite de la ciudad, y las de alcance 3 hacen alusión a las de residuos de la ciudad que son tratados afuera.

Tabla 2 Emisiones de GEI por sector

Sector	Emisiones GEI totales (t CO2e)			
	Alcance 1	Alcance 2	Alcance 3	Total (reporte básico)
ENERGÍA ESTACIONARIA	2.892.512	1.019.157	NE	3.911.669
TRANSPORTE	5.419.303	130	NE	5.419.433
RESIDUOS	2.090.621	NA	1	2.090.622
TOTAL	10.402.437	1.019.287		11.421.724

*NA: no aplica. NE: no estimadas (emisiones no requeridas para el reporte básico)

En el Gráfico 7 se muestra la distribución porcentual de emisiones por sectores y en el Gráfico 8 y Gráfico 9 se desagregan los resultados por subsector. En la Tabla 3 se presentan los detalles de las cifras de emisiones por subsector.

Gráfico 7 Distribución porcentual de las emisiones GEI por sectores

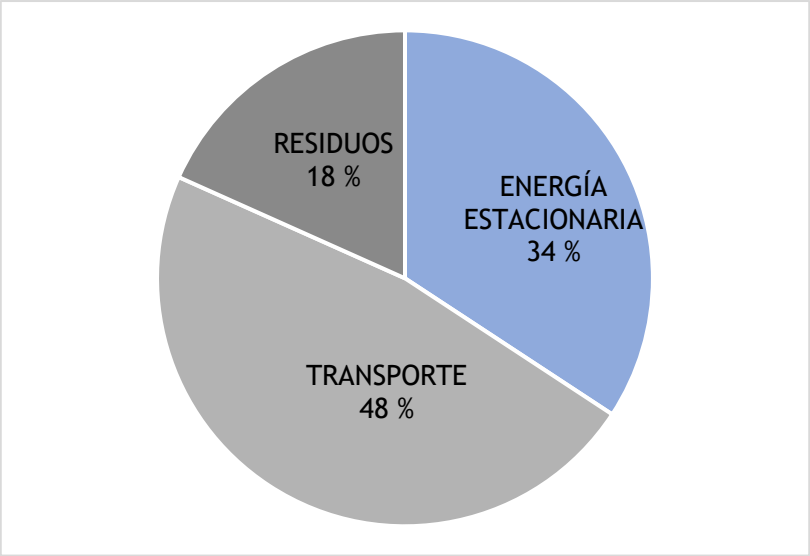
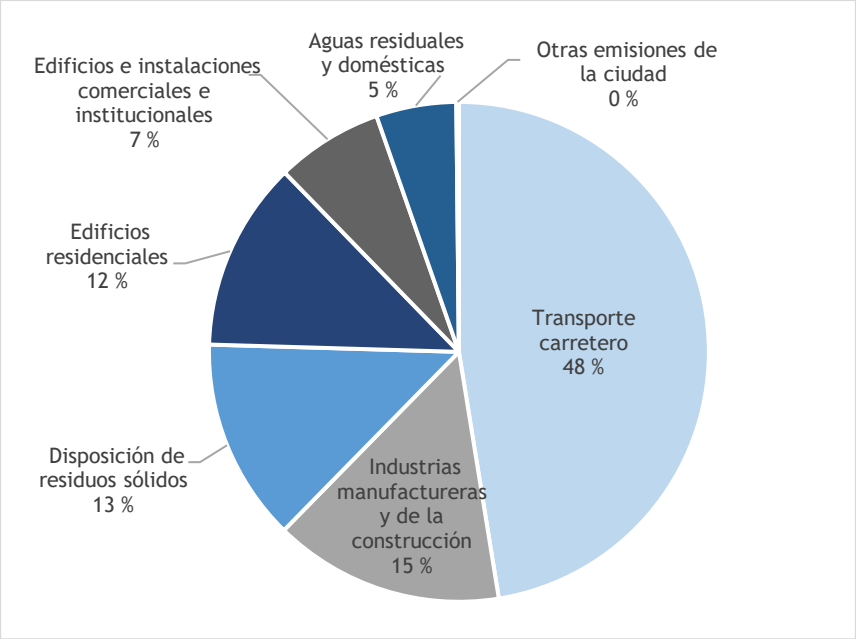
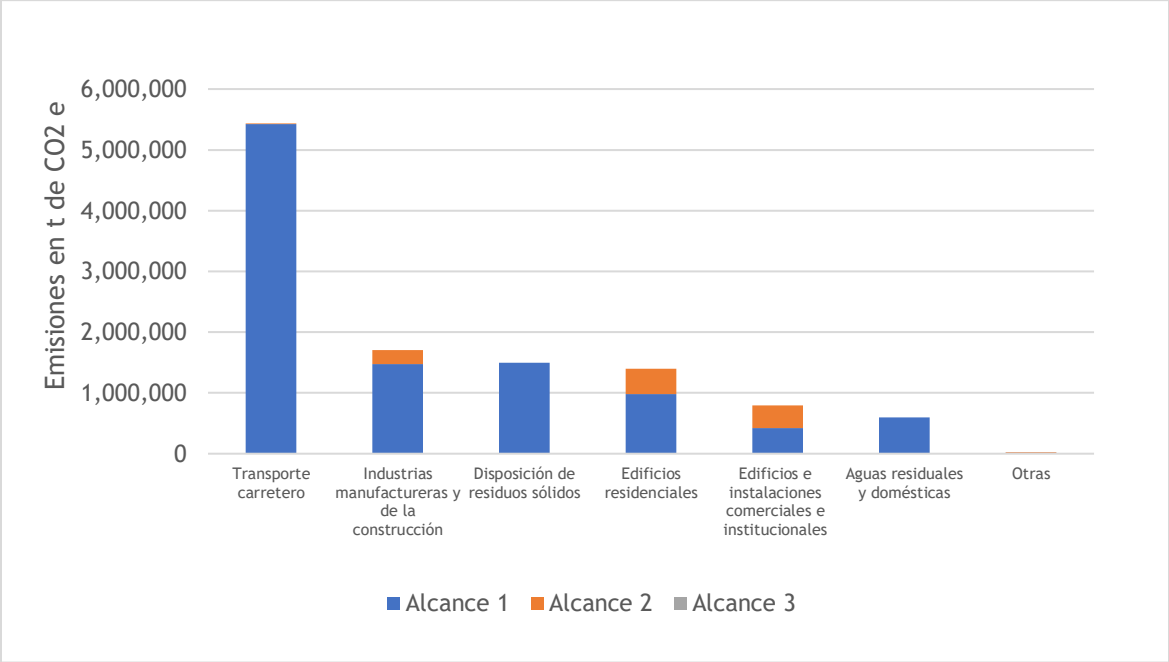


Gráfico 8 Distribución porcentual de las emisiones GEI por subsector



*Otras emisiones de la ciudad incluyen: uso de combustibles en los sectores ferroviario y agropecuario; incineración y tratamiento biológico de residuos, y emisiones fugitivas de la distribución de gas natural.

Gráfico 9 Emisiones por subsector y alcance



*Otras incluyen: uso de combustibles en los sectores ferroviario y agropecuario; incineración y tratamiento biológico de residuos, y emisiones fugitivas de la distribución de gas natural.

Como se observa en los Gráficos 8 y 9, así como en la tabla 3, las principales emisiones de GEI en la ciudad provienen de transporte por carretera, industrias manufactureras, disposición de residuos sólidos, edificios residenciales e instalaciones comerciales e institucionales. Estos cinco sectores agregan el 95 % de las emisiones de la ciudad, como se explica a continuación:

- Uso de combustibles (gasolina, diésel, gas natural comprimido, biodiésel y etanol) y energía eléctrica para el transporte por carretera (aproximadamente 47,7 % de emisiones por uso de combustibles y menos del 1 % por consumo de energía eléctrica).
- Consumo de combustibles fósiles, biomasa y energía eléctrica en el sector industrial (13 % por uso de combustibles y 2 % por consumo de energía eléctrica).
- Disposición de residuos sólidos en el relleno Doña Juana, con un aporte del 13 % sobre el total de las emisiones de la ciudad.
- Uso de combustibles (gas natural y GLP) y energía en el sector residencial (8,6 % y 3,5 %, respectivamente, sobre las emisiones de la ciudad).
- Consumo de energía eléctrica y combustibles (gas natural, GLP, carbón vegetal y madera) en los sectores comercial e institucional (3,7 % y 3,3 %, respectivamente, sobre las emisiones de la ciudad).

El resto de las emisiones en (5 %) es generado por la disposición de aguas residuales de la ciudad que no están conectadas a una planta de tratamiento; uso de combustibles en los sectores ferroviario y agropecuario; incineración y tratamiento biológico de residuos, y emisiones fugitivas de la distribución de gas natural.

Tabla 3 Emisiones GEI por sector y subsector (reporte básico)

N.º de referencia del GPC	Fuente de emisión de GEI (por sector y subsector)	Emisiones GEI totales (toneladas CO_2e)			
		Alcance 1	Alcance 2	Alcance 3	Total
I	ENERGÍA ESTACIONARIA				
I.1	Edificios residenciales	985.472	415.103	NE	1.400.575
I.2	Edificios e instalaciones comerciales e institucionales	418.464	372.437	NE	790.901
I.3	Industrias manufactureras y de la construcción	1.470.567	231.587	NE	1.702.154
I.4.1/2/3	Industrias de energía	NO	NO	NE	-
I.4.4	Generación de energía suministrada a la red	NO	NA	NA	-
I.5	Agricultura, silvicultura y actividades pesqueras	IE	31	NE	31
I.6	Fuentes no especificadas	IE	NO	NE	-
I.7	Emisiones fugitivas del carbón	NO	NA	NA	-
I.8	Emisiones fugitivas de la distribución de gas natural	18.009	NA	NA	18.009

SUBTOTAL	ENERGÍA ESTACIONARIA	2.892.512	1.019.157	-	3.911.669
II	TRANSPORTE				
II.1	Transporte carretero	5.418.632	130	NE	5.418.762
II.2	Ferroviario	671	NO	NE	671
II.3	Navegación marítima	NO	NO	NO	-
II.4	Aviación	NO	NO	NE	-
II.5	Fuera de carretera	IE	IE	NE	-
SUBTOTAL	TRANSPORTE	5.419.303	130	0	5.419.433
III	RESIDUOS				
III.1.	Disposición de residuos sólidos	1.498.520	NA	NO	1.498.520
III.2	Tratamiento biológico de residuos	129	NA	NO	129
III.3	Incineración de residuos	NO	NA	1	1
III.4	Aguas residuales y domésticas	591.972	NA	NO	591.972
SUBTOTAL	RESIDUOS	2.090.621	0	1	2.090.622
TOTAL	TOTAL	10.402.437	1.019.287	1	11.421.724

*NA: no aplica. NE: no estimadas (emisiones no requeridas para el reporte básico). NO: no ocurren en la ciudad. IE: incluidas en otro subsector.

2.1.2. *Metodología*

La tabla 4 relaciona, para cada sector, un resumen de las fuentes de información de los datos empleados en el cálculo y el método específico para la estimación de las emisiones de GEI.

Tabla 4. Datos empleados para el cálculo de emisiones de gases de efecto invernadero

Fuente de emisión de GEI (por sector y subsector)	Datos de actividad y fuente de datos	Fuente de factores de emisión	Método de cálculo
ENERGÍA ESTACIONARIA			
Edificios residenciales	Combustibles (gas natural, GLP, diésel, gasolina, kerosene y fuel) y energía eléctrica consumidos en el Distrito en el 2017, expresados en TJ, discriminados para sectores residencial, comercial e industrial. Suministrados por la Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME)	• Factores de emisión de CO_2 del orden nacional asociados a la quema de combustibles, suministrados por la UPME en la herramienta FECOC (factores de emisión de los combustibles colombianos) • Factores de emisión para CH_4 y N_2O: volumen 2, capítulo 2 de las directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI (Cuadros 2.2., pág. 2.17; 2.3., págs. 2.18 y 2.19; 2.4., págs. 2.20 y 2.21; 2.5., págs. 2.22 y 2.23) Los factores de emisión de CO_2 empleados para consumo de electricidad (alcance	• Emisiones de alcance 1: IPCC, 2006, ecuaciones 2.1. y 2.2, volumen 2, capítulo 2. • Emisiones de alcance 2: apéndice A, estándar corporativo de contabilidad y reporte - WBCSD, WRI, SEMARNAT
Edificios e instalaciones comerciales e institucionales			
Industrias manufactureras y de la construcción			
Agricultura, silvicultura y actividades pesqueras			

		2) son específicos para el Sistema Interconectado Nacional y son publicados anualmente por la UPME	
TRANSPORTE			
Transporte carretero	Combustibles (gas natural, diésel, biodiesel y etanol) vendidos para transporte terrestre en el Distrito en el 2017, expresados en TJ, suministrados por la Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME)	• Factores de emisión de CO_2 del orden nacional asociados a la quema de combustibles, suministrados por la UPME en la herramienta FECOC (factores de emisión de los combustibles colombianos) • Factores de emisión para CH_4 y N_2O: volumen 2, capítulo 3 de las directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI (cuadros 3.2.1, 3.2.2 y 3.4.1)	• Emisiones de alcance 1: IPCC 2006, Ecuación 3.2.1, volumen 2, capítulo 3 • Emisiones de alcance 2: apéndice A, estándar corporativo de contabilidad y reporte - WBCSD, WRI, SEMARNAT
Ferroviario	Consumo de carbón y ACPM por trenes en Bogotá, suministrado por Turistrén		
RESIDUOS			
Disposición de residuos sólidos	Cantidad de desechos depositados en el relleno, en toneladas, y caracterización de residuos suministradas por la Subdirección de Disposición Final de la Unidad Administrativa de Servicios Públicos (Uaesp)	k = índice de generación de metano, OX = factor de oxidación, MCF = factor de corrección para el metano, DOCF= fracción del DOC que puede descomponerse, F = fracción de metano en el gas de vertedero. Datos por defecto del IPCC, en las directrices para elaboración de inventarios del 2006, volumen 5, capítulo 3, cuadros 3.2, 3.3, 3.5	IPCC 2006, volumen 5, capítulo 3, método FOD de descomposición de primer orden

Tratamiento biológico de residuos	Cantidad de desechos tratados y abono orgánico suministrada por el Instituto para la Economía Social (IPES), Ruta Selectiva de Residuos Orgánicos en Plazas de Mercado Distritales	• Factores de emisión: datos por defecto del IPCC disponibles en el volumen 5, capítulo 4, cuadro 4.1, Página 4.7 de las directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI	IPCC 2006, ecuaciones 4.1 y 4.2, volumen 5, capítulo 4
Incineración de residuos	Cantidad de desechos hospitalarios incinerados, suministrada por la Subdirección de Control Ambiental al Sector Público (reporte de Ecocapital - Residuos Infecciosos) de la Secretaría Distrital de Ambiente	Contenido de materia seca en los residuos incinerados y quemados, fracción de carbono en la materia seca, fracción de carbono fósil en el carbono total, factor de oxidación, factor de emisión de CO2, CH4 y N2O: IPCC, 2006, cuadros 5.2., pág. 5.20; 5.3., pág. 5.22; 5.6., pág. 5.24	IPCC - 2006, ecuaciones 5.1. y 5.3, volumen 5, capítulo 5
Aguas residuales y domésticas	Población atendida por las diferentes vías de tratamiento de aguas residuales de la ciudad. Dato suministrado por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá	• DBO per cápita: dato estimado a partir de datos de entrada a la PTAR Salitre • Factor de emisión para cada sistema de tratamiento, máxima capacidad de producción de CH4 y factor de corrección para el metano (fracción) por tipo de tratamiento: guías IPCC de 2006, cuadro 6.3	GPC, ecuación 8.9

2.2. Trayectorias de gases de efecto invernadero

En esta sección se presentan las trayectorias de emisión con base en dos escenarios que dependen de la implementación de medidas de mitigación: *business as usual (BAU)*, que muestra cómo incrementarían las emisiones si no se realizaran acciones de mitigación

de gases de efecto invernadero, y el ambicioso que detalla el nivel de emisiones alcanzado si la ciudad cumple con los compromisos trazados por esta Administración: reducir en un 15 % las emisiones de gases de efecto invernadero a 2024, en un 50 % al 2030 y ser carbono-neutrales en 2050.

2.2.1. Trayectoria de emisiones business as usual

Para la construcción del escenario de emisiones BAU se utilizó la herramienta Pathways, calibrada con el inventario de emisiones descrito previamente, utilizando supuestos que se presentan a continuación.

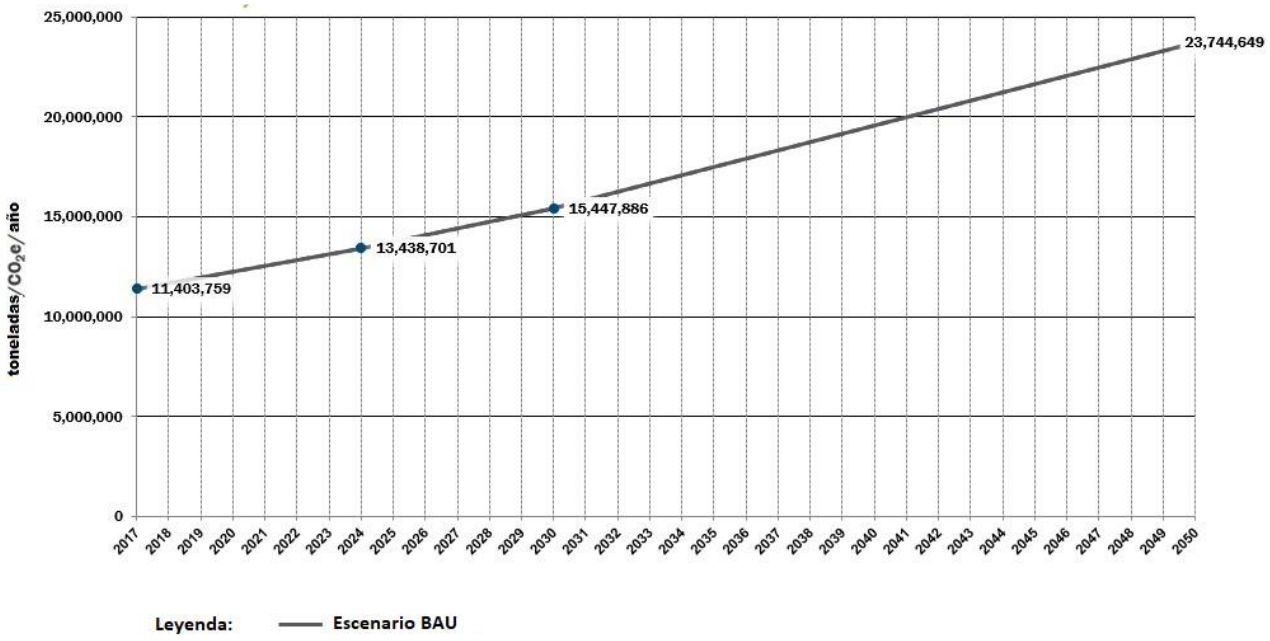
El año base de las proyecciones es 2017. En este, la ciudad tenía 7.333.415 habitantes, según la información suministrada por la Secretaría Distrital de Planeación. La misma fuente estimó una población de 8.034.649, 8.434.700 y 9.164.445 habitantes en 2024, 2030 y 2050, respectivamente. Con estos valores se calculó la tasa de crecimiento anual compuesto de la población de 1,31 %, 0,81 % y 0,42 % para los periodos 2017-2024, 2024-2030 y 2030-2050 respectivamente.

El PIB de la ciudad en 2017 fue $ 147.080 miles de millones de pesos constantes del 2005, según datos reportados por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). La tasa de crecimiento de esta medida se estimó con base en la información del marco fiscal de mediano plazo de la ciudad 2020-2030. Así, se asumió un crecimiento del PIB del 3,29 % para el periodo 2017-2024 y del 3,75 % para 2024-2030.

El Marco Fiscal de Mediano Plazo se actualiza anualmente, y el utilizado para la proyección no incluye los efectos de la COVID-19. Una vez esté el nuevo marco fiscal, se buscará actualizar el escenario de crecimiento para incorporar los efectos de esta pandemia. Para el periodo 2030-2050 se asumió una tasa de crecimiento constante e igual a la reportada en el documento anterior para el 2030: 3,7 %. Con base en esto, se espera que el PIB de la ciudad aumente 25,4 % al 2024, 56,4 % al 2030 y 223,5 % al 2050.

El Gráfico 10 presenta la trayectoria de emisiones en el escenario *business as usual* para la ciudad. Las emisiones en este crecen a una tasa anual promedio del 2,37 %, 2,35 % y 2,17 % en los periodos 2017-2024, 2024-2030 y 2030-2050, respectivamente, para doblarse en 2050, con respecto al nivel del año base.

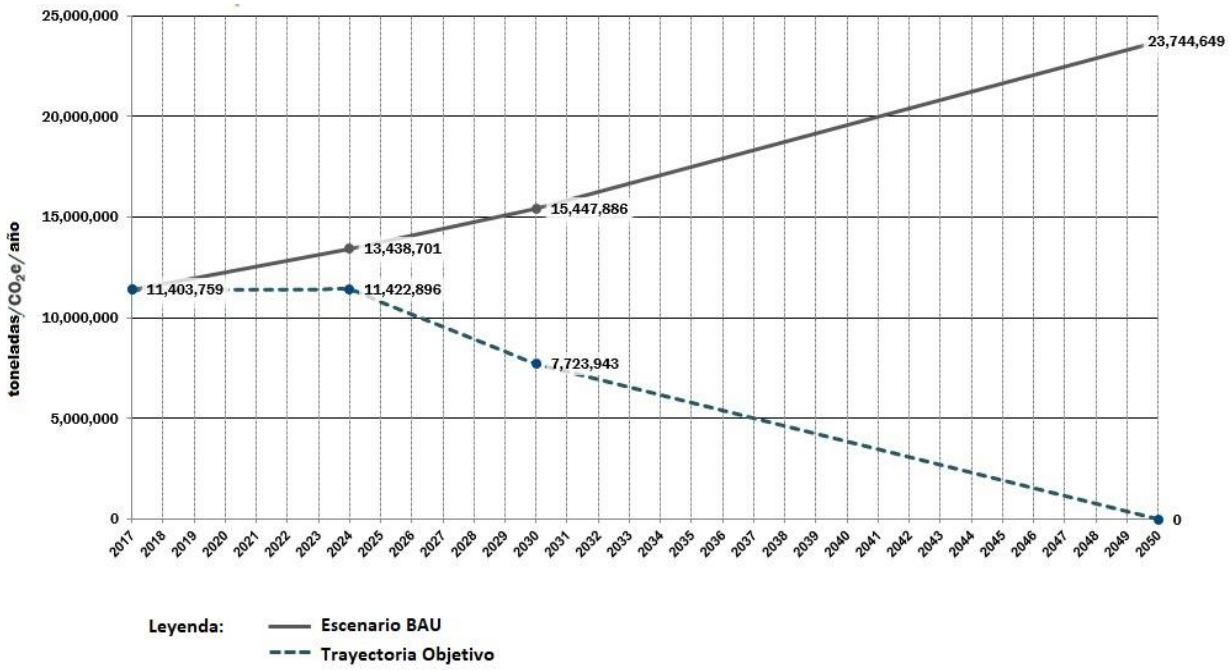
Gráfico 10 Trayectoria de emisiones en el escenario BAU desde 2017 a 2050



2.2.2. Trayectoria de mitigación de emisiones

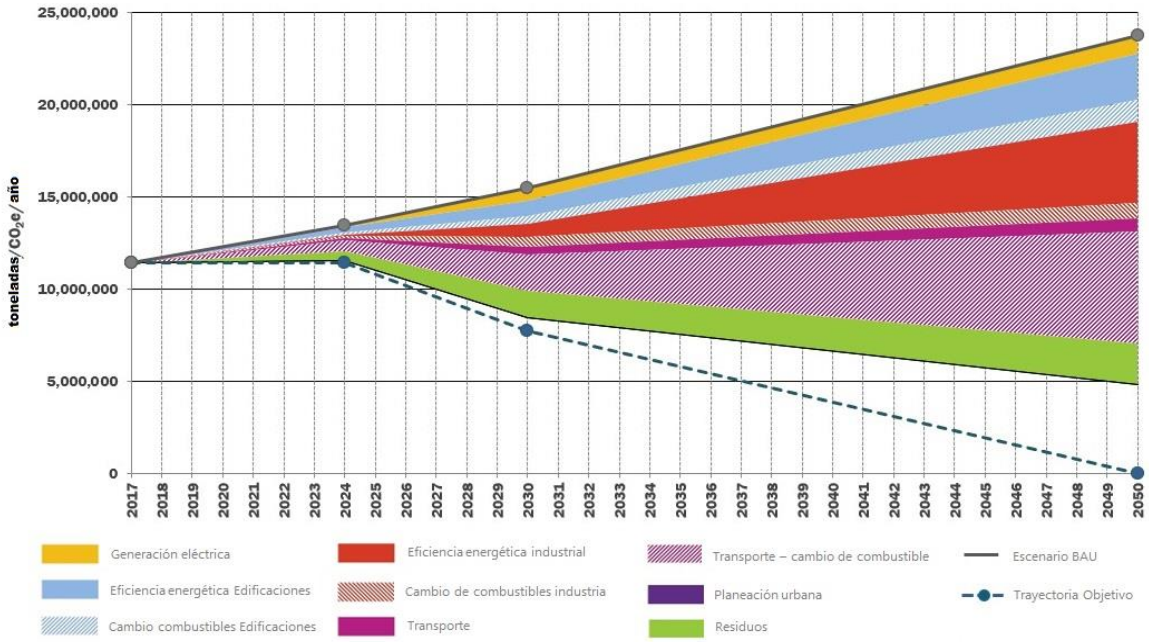
Los objetivos de mitigación de la ciudad se definen en tres periodos. En este sentido, trabajará para lograr que, tal como lo establece el Plan de Desarrollo, en 2024 las emisiones estén 15 % por debajo del nivel del escenario BAU, al alcanzar en dicho año el mismo nivel de emisiones que el de la base (2017). En 2030 se espera que las emisiones, con respecto al escenario BAU, sean del 50 % para obtener una reducción de un tercio aproximadamente con respecto al año base (2017) y, finalmente, se busca lograr ser carbono neutral en 2050. El cumplimiento de estas metas implica la estabilización de las emisiones en el periodo 2017-2024 y la reducción sostenida a partir de ese año, como se puede ver en el Gráfico 11.

Gráfico 11 Trayectoria de emisiones en el escenario BAU y escenario de metas de emisión desde 2017 a 2050



El escenario ambicioso de mitigación conduce a la ciudad al cumplimiento de las metas planteadas para 2024 y 2030. Este mismo haría que en 2050 se lograra una descarbonización del 80 %, como se puede observar en el Gráfico 12. Las mitigaciones requeridas se alcanzarían con acciones implementadas mediante el aumento en la eficiencia energética, mejoras en la disposición y tratamiento de los residuos sólidos y líquidos y la electrificación de gran parte del consumo final de energía. Nuestros escenarios asumen que el país va a mantener la provisión de electricidad baja en carbono, debido a que la responsabilidad de la descarbonización de esta forma de energía recae sobre el territorio nacional. El mayor potencial de mitigación se da por la sustitución de combustibles en todos los sectores de consumo final, especialmente en el transporte.

Gráfico 12 Trayectoria de emisiones en el escenario ambicioso de mitigación 2017 a 2050



La descarbonización de la generación de electricidad en el sistema interconectado nacional y la generación distribuida con energías renovables reduce el 8,8 % y 5 % de las emisiones totales en 2030 y 2050, respectivamente. Las medidas de eficiencia energética y sustitución de combustibles en edificaciones comerciales y residenciales llevan a mitigar el 17 % y 19 % de las emisiones totales en 2030 y 2050, en ese orden. Igualmente, este tipo de medidas en el sector industrial logran mitigar 17,1 % y 27,6 % de las emisiones totales para 2030 y 2050, correspondientemente.

El sector transporte es, como se indicó anteriormente, el de mayores emisiones en la ciudad. Las medidas de cambio modal y de sustitución de combustibles -electrificación, principalmente- reducen las emisiones en un 37 % tanto en 20°30 como en 2050. El potencial de mitigación agregado en el sector de residuos es del 20,2 % en 2030 y 11,6 % en 2050.

Las tablas 5, 6, 7, 8 y 9, presentan los potenciales de mitigación de los grupos de acciones, modelados en el escenario ambicioso (la caracterización de las acciones de mitigación que se consideraron para la construcción del escenario ambicioso de emisión se presenta en el capítulo 4 de este documento).

Tabla 5 Potencial de mitigación en las acciones de generación de electricidad

Generación de electricidad						
	2024		2030		2050	
	t CO2e/año	% total de reducción	t CO2e/año	% total de reducción	t CO2e/año	% total de reducción
Energías renovables distribuidas	2,801	<1%	81,054	1.1%	203,102	1.0%
Descarbonización del suministro eléctrico	110,785	5.7%	635,560	8.4%	809,807	4.2%
Sub-total	113,586	5.8%	716,614	9.5%	1,012,909	5.2%

Tabla 6 Potencial de mitigación en las acciones de energía en edificaciones

Energía en edificaciones						
	2024		2030		2050	
	t CO2e/año	% total de reducción	t CO2e/año	% total de reducción	t CO2e/año	% total de reducción
Nuevas construcciones - eficiencia	163,100	8.3%	607,077	8.0%	2,334,269	12.2%
Modenización - Medidas arquitectónicas	0	0.0%	97,041	1.3%	283,745	1.5%
Enfriamiento de áreas - eficiencia	244	<1%	900	<1%	1,362	<1%
Usos térmicos - eficiencia / cambio de combustibles	120,472	6%	501,150	7%	820,434	4.2%
luminación - eficiencia	63,321	3.2%	151,800	2.0%	187,756	<1%
Equipamiento - eficiencia	37,124	1.9%	55,687	<1%	83,530	<1%
Alumbrado de calles - eficiencia	10,592	<1%	8,840	<1%	22,119	<1%
Sub-total	394,854	20.2%	1,422,495	18.8%	3,743,214	19.3%

Tabla 7 Potencial de mitigación en las acciones de industria y otras energías estacionarias

Industria y otras energías estacionarias						
	2024		2030		2050	
	t CO2e/año	% total de reducción	t CO2e/año	% total de reducción	t CO2e/año	% total de reducción
Industria - cambio de combustible	94,569	4.8%	566,839	7.5%	818,624	4.2%
Industria - eficiencia	64052	3.3%	698,850	9.2%	4,459,753	22.9%
Sub-total	158,621	8.1%	1,265,689	16.7%	5,278,378	27.2%

Tabla 8 Potencial de mitigación en las acciones de transporte

Transporte						
	2024		2030		2050	
	t CO2e/año	% total de reducción	t CO2e/año	% total de reducción	t CO2e/año	% total de reducción
Cambio modal - bicicleta / caminar	40,017	2.0%	149,591	2.0%	282,028	1.5%
Cambio modal - transito	40,017	2.0%	231,532	3.1%	393,024	2.0%
Vehículos de motorizados - eficiencia / cambio de combustible	645,091	33%	2,017,195	27%	6,100,391	31.4%
Vehículos de carga - eficiencia / cambio de combustible	NI	NI	NI	NI	NI	NI
Otras reducciones en transporte	50,000	2.6%	280,000	3.7%	385,000	2.0%
Sub-total	775,125	39.6%	2,678,228	35.4%	7,160,443	36.8%

Tabla 9 Potencial de mitigación en las acciones en residuos

Residuos						
	2024		2030		2050	
	t CO2e/año	% total de reducción	t CO2e/año	% total de reducción	t CO2e/año	% total de reducción
Reducciónde residuos	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
Reciclaje	62,630	3.2%	223,860	3.0%	457,980	2.4%
Compostaje	139,990	7.1%	433,230	5.7%	934,080	4.8%
Tratamiento de aguas residuales	12,537	<1%	515,069	6.8%	558,088	2.9%
Otras reducciones asociadas a residuos	301,275	15.4%	301,275	4.0%	264,006	1.4%
Sub-total	516,432	26.4%	1,473,434	19.5%	2,214,154	11.4%

2.3. Evaluación del Riesgo Climático (ERC) y probabilidad e impacto

De acuerdo con el Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por su sigla en inglés), los riesgos del cambio climático se concentran en las ciudades, donde existe una fuerte densidad de personas y actividades económicas (IPCC, 2014), lo que las convierte en actores fundamentales para el desarrollo de acciones climáticas ambiciosas y transformadoras, que permitan cumplir los objetivos del Acuerdo de París y favorecer el tránsito justo hacia sociedades bajas en carbono, competitivas y resilientes al clima.

Bajo este contexto, la Evaluación de Riesgos Climáticos (ERC) representa un instrumento útil para identificar y evaluar los riesgos climáticos actuales y futuros asociados a las amenazas climáticas que se presentan en el Distrito Capital, al permitir visibilizar la escala y gravedad de sus impactos; proporcionar evidencia sobre su distribución en el territorio y los elementos con mayor exposición -haciendo énfasis en las personas y comunidades vulnerables- y brindar las herramientas para el desarrollo, priorización e implementación de acciones de adaptación y resiliencia (C40, 2018).

Para hacer frente a los impactos del cambio climático, Bogotá cuenta con el Sistema Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático (SDGR-CC), creado mediante el Acuerdo 546 de 2013, a partir del cual se han desarrollado instrumentos de planeación y gestión de riesgos de desastres, por medio de los Planes Distritales de Gestión del Riesgo de Desastres y del Cambio Climático (PDGRDCC). El Plan más reciente, tiene como horizonte de implementación 2018-2030 y fue aprobado por el Consejo Distrital para la Gestión de Riesgos y Cambio Climático mediante el Acuerdo 001 del 9 de noviembre de 2018 y adoptado por el Decreto 837 de 2018.

Hasta ahora, dicho instrumento es el responsable de la planificación del SDGR-CC, el cual ordena su actividad y genera sinergia con los demás procesos del ordenamiento ambiental, territorial y de desarrollo en el Distrito Capital. Sin embargo y a pesar de que dentro de sus programas, estrategias y metas se incorporan los riesgos climáticos, el PDGRDCC tiene un mayor énfasis en la gestión del riesgo de desastres y su implementación se ha desarrollado con enfoque en emergencia; por lo tanto, la Administración Distrital, a través del Plan Distrital de Desarrollo 2020-2024 “Un Nuevo Contrato Social y Ambiental para la Bogotá del Siglo XXI”, plantea una nueva estrategia de planeación de acciones efectivas de reducción de riesgos y adaptación ante la crisis climática, a través del Plan de Acción Climática 2020-2050.

A este respecto y considerando las circunstancias y capacidades de la ciudad, así como el marco legal que reglamenta la gestión del riesgo de desastres y la gestión del cambio climático a nivel nacional y Distrital, se ajustó la metodología del Marco de la Planificación de la Acción Climática de C40 para generar la ERC, como el documento técnico de soporte para identificar las prioridades de adaptación y definir acciones que reduzcan el nivel de riesgo climático y aumenten la capacidad adaptativa y la resiliencia de los ecosistemas, la infraestructura y las comunidades en el Distrito Capital.

Teniendo en cuenta lo anterior, en esta sección se describe, en primera medida, el macro normativo de la gestión del cambio climático, enfocado en adaptación y resiliencia en el contexto internacional, nacional y Distrital. Luego, se aborda la metodología utilizada para el desarrollo de la ERC, en la que se describen aspectos como la conceptualización del Índice de Riesgo Climático para Adaptación ante Escenarios Climáticos (IRC). Posteriormente, se describen los receptores/sectores sensibles que resultan estratégicos para el análisis del impacto de las amenazas climáticas. Seguido, se presenta el enfoque regional de la ERC, sus aspectos diferenciales frente a otros análisis en América Latina y las limitaciones propias para el Distrito Capital, que deben ser abordadas en análisis posteriores.

En cuanto a los resultados de la ERC, se muestran las tendencias futuras de temperatura y precipitación proyectadas a 2040; una síntesis de la intensidad y frecuencia de las amenazas climáticas en Bogotá, así como en el contexto regional, incluyendo su materialización en condiciones de variabilidad climática (Fenómenos Niño y Niña). Luego, se presentan y analizan los mapas del IRC y el impacto de las amenazas climáticas sobre los receptores/sectores sensibles. Finalmente, se describen las prioridades en materia de adaptación del Distrito Capital y las principales estrategias que se proponen para aumentar su capacidad adaptativa y resiliencia.

2.3.1. Marco Normativo

En el contexto internacional, la adaptación y resiliencia se desarrollan principalmente a través de tres instrumentos: el Acuerdo de París, la Agenda 2030 y sus 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y la Cumbre Global sobre Acción Climática.

El Acuerdo de París fue aprobado por Colombia a través de la Ley 1844 de 2017 y en ese mismo año se adoptó la Política Nacional de Cambio Climático (PNCC), la cual incluye en su objetivo, reducir los riesgos del cambio climático y aprovechar las oportunidades que este genera.

En lo que respecta a la Agenda 2030, el país ha reconocido que los ODS son el eje integrador de las diferentes agendas de desarrollo que actualmente adelanta, como el Acuerdo de París y el Acuerdo Final de Paz, al permitir la alineación coherente tanto de acciones públicas como privadas “alrededor de un objetivo común” (DNP, 2018, pág. 9); por este motivo, el gobierno nacional formuló la “Estrategia para la Implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en Colombia” (CONPES 3918 de 2018), como el marco de referencia para la formulación de lineamientos de política pública y estrategias para la puesta en marcha de la Agenda 2030.

En materia de adaptación al cambio climático, el ODS 13: *Acción por el Clima*, establece la necesidad de que los países fortalezcan la resiliencia y capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales; así mismo, el ODS 11: *Ciudades y Comunidades Sostenibles*, señala la urgencia de que las ciudades y los asentamientos humanos adopten e implementen políticas y planes para, entre otros temas, promover la adaptación y resiliencia ante los riesgos que genera el cambio climático, en consonancia con el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030.

La Cumbre Global Sobre Acción Climática, es el escenario establecido por la Organización de Naciones Unidas (ONU) para impulsar la ambición y acelerar las acciones para la implementación del Acuerdo de París. La Cumbre se realizó en 2019, en la que 77 países -entre ellos Colombia- más de 100 ciudades y cerca de 100 líderes empresariales anunciaron importantes compromisos para combatir la crisis climática (ONU, 2019).

A nivel nacional, el marco normativo para la gestión del riesgo climático, la adaptación y la resiliencia, se desarrolla a través de la Ley 1931 de 2018, "por la cual se establecen directrices para la gestión del cambio climático", en cuyos fines, entre otros, se encuentra reducir la vulnerabilidad de la población y de los ecosistemas a los efectos del cambio climático.

En lo que respecta a la gestión del riesgos de desastres, se encuentra la Ley 1523 de 2012, "Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones", la cual establece una aproximación para el abordaje de los riesgos que evolucionó más allá del manejo de desastres, a un enfoque de gestión y resiliencia, reconociendo el cambio climático como una realidad a la que se enfrenta el país, que requiere del desarrollo de medidas para la reducción de la vulnerabilidad y el mejoramiento de la resiliencia, en respuesta a los cambios observados o esperados en el clima y su variabilidad. Dicha Ley fue acogida por Bogotá, a través del Acuerdo 546 de 2013.

La Ley 1931 de 2018, en su Artículo 9, establece que las autoridades municipales y distritales deberán incorporar la gestión del cambio climático dentro de sus planes de desarrollo y planes de ordenamiento territorial, así como en otros instrumentos de planeación, teniendo como referencia los Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Sectoriales, que, en el caso del Distrito Capital, corresponde al Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Región Capital Bogotá-Cundinamarca (PRICC). En atención a lo anterior, la ERC de Bogotá, integra un enfoque regional que considera la materialización de las amenazas climáticas analizadas en la Región Administrativa y de Planificación Especial (RAPE), conformada por los departamentos de Cundinamarca, Meta, Tolima y Bogotá y la Región Metropolitana, que incluye a Bogotá y 33 municipios, 30 en jurisdicción de Cundinamarca, 2 en el Huila y 2 en el Meta.

Además, el Artículo 11 de la citada Ley, establece la necesidad de articulación y complementariedad entre los procesos de adaptación al cambio climático y la gestión del riesgo de desastres, lo cual debe sentar sus bases en los aspectos relacionados "con los procesos de conocimiento y reducción del riesgo asociado a los fenómenos hidrometeorológicos e hidroclimáticos y a las potenciales modificaciones del

comportamiento de estos fenómenos atribuibles al cambio climático". Lo anterior, incluye tanto los Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Territoriales, los Planes Departamentales y Municipales de Gestión del Riesgo, como a los demás instrumentos de planeación definidos en el Capítulo III de la Ley 1523 de 2012.

En el ámbito Distrital, Bogotá, ha venido avanzando en la incorporación del cambio climático en el desarrollo territorial. En el año 2015, se realizó la reforma al Fondo de Prevención y Atención de Emergencias -FOPAE-, y se creó el Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático -Idiger-, el cual emprende acciones y genera lineamientos para la gestión del riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático, en el marco de la coordinación del SDGR-CC.

A nivel de instrumentos de planificación y gestión, como se mencionó, el Distrito Capital cuenta con el Plan Distrital de Gestión del Riesgo de Desastres y del Cambio Climático para Bogotá, 2018-2030, que "orienta las acciones para el conocimiento del riesgo de desastres, del cambio climático y sus efectos, la reducción del riesgo, la mitigación y adaptación al cambio climático, y el manejo de emergencias y desastres". El Plan, está estructurado en componentes, objetivos y programas -los cuales incluyen líneas estratégicas de acción- y metas. Dichos componentes son: 1. Conocimiento del riesgo de desastres y del cambio climático y sus efectos: 2. Mitigación del cambio climático; 3. Reducción del riesgo de desastres y adaptación al cambio climático: 4. Manejo de emergencias y desastres y 5. Gobernanza para la respuesta a emergencias y desastres.

Como puede apreciarse, el Plan vigente tiene un mayor énfasis en gestión de riesgos de desastres y a pesar de que integra líneas estratégicas y metas que buscan reducir los riesgos climáticos y aumentar la capacidad adaptativa, la ciudad requiere de un instrumento que defina claramente las prioridades en materia de adaptación, las articule con la gestión del riesgo de desastres, la gestión del cambio climático y la gestión ambiental y las integre e incorpore como un asunto fundamental en los procesos de ordenamiento y planificación territorial.

2.3.2. Enfoque territorial y regional de la ERC

La ERC se realizó a partir de un enfoque territorial diferencial, que consideró indicadores específicos para el área urbana y rural, teniendo en cuenta las dinámicas territoriales particulares (ambientales, sociales, geográficas, económicas y culturales) que en ellas se presentan, por lo tanto, se definió como unidades de análisis para el área urbana las Unidades de Planeamiento Zonal (UPZ) y para la ruralidad bogotana las Unidades de Planeamiento Rural (UPR). La diferenciación rural/urbana facilita la priorización de acciones a escala local que respondan a las características particulares de los territorios, así como a sus necesidades, vulnerabilidades y facilidades de implementación.

De otra parte, la ERC de la ciudad integra como aspecto fundamental el enfoque regional como eje articulador de los procesos de planificación y ordenamiento territorial en el contexto de la crisis climática. Para tal efecto, incorpora el análisis histórico y actual de las amenazas climáticas en el contexto de la Región Administrativa y de Planeación Especial (RAPE) y la Región Metropolitana Bogotá-Cundinamarca, que permitan visibilizar

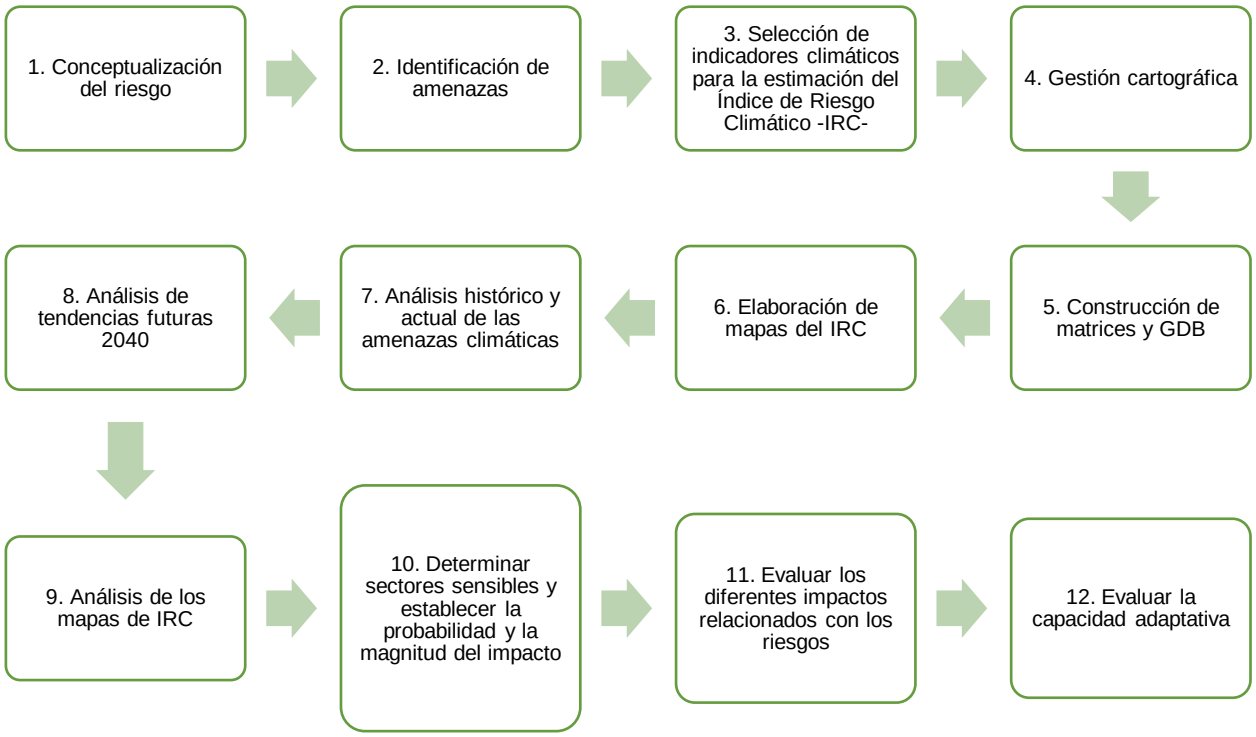
su frecuencia e impacto, así como la toma de decisiones articuladas para reducir el riesgo e implementar acciones transformadoras de adaptación al cambio climático.

Sin embargo, la ausencia de indicadores regionales para la mayoría de las amenazas solo permite analizar la proyección de estas frente a las tendencias climáticas incluidas en la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático (TCNCC), sin involucrar análisis de exposición o vulnerabilidad. A pesar de lo anterior, el enfoque regional se considera estratégico, para definir acciones climáticas que aumenten la resiliencia y la capacidad de adaptación desde una perspectiva de planificación y ordenamiento territorial integral y sinérgica.

2.3.3. Aproximación metodológica

El enfoque metodológico utilizado para la ERC de Bogotá, integra una aproximación cuantitativa y cualitativa, que adaptó la metodología del Programa de la Planificación Climática de C40, al contexto normativo y territorial de la ciudad, así como a sus capacidades y recursos. Está compuesta de doce (12) pasos que debieron ser abordados en línea y en paralelo, para obtener los resultados esperados. Esta secuencia se muestra en el gráfico 13.

Gráfico 13. Etapas de la ERC de Bogotá D.C.



Fuente: Elaboración propia

2.3.3.1. Amenazas Climáticas analizadas

El análisis histórico de la ocurrencia de desastres desencadenados por eventos climáticos extremos en Bogotá, así como por los posibles cambios en el clima futuro como aumentos o reducciones en la precipitación y la temperatura, permitió identificar las siguientes amenazas climáticas que se presentan con mayor frecuencia en la ciudad y que fueron incluidas en la ERC:

- Inundaciones.
- Movimientos en masa.
- Incendios forestales.
- Avenidas torrenciales.
- Islas de calor urbanas.

Adicional a lo anterior, la ERC integra un análisis de tendencias históricas de las temperaturas mínimas que se han presentado en la ciudad, a partir de la información disponible en las bases de datos de las estaciones climatológicas de la SDA y el Idiger, desde el año 2001 a 2020.

2.3.3.2. Conceptualización del Índice de Riesgo para Adaptación ante Escenarios de Cambio Climático (IRC)

La estimación del riesgo climático en el Distrito Capital se realizó a partir del Índice de Riesgo para Adaptación ante Escenarios de Cambio Climático (IRC), entendido como una aproximación cuantitativa que integra una serie de indicadores sociales, económicos, ambientales, de infraestructura, entre otros, que permiten evaluar los componentes del riesgo climático (factores de amenaza climática, exposición y vulnerabilidad -sensibilidad y capacidad adaptativa-) de manera diferenciada en los contextos urbano y rural, considerando el cambio proyectado en las variables de temperatura y precipitación a 2040.

Como se muestra en la tabla 10, sus valores se clasifican en alto, medio y bajo para el IRC de inundaciones, movimientos en masa e islas de calor urbanas. En el caso de avenidas torrenciales, solamente se registra presencia- ausencia, en tanto, la amenaza es tipificada de tal forma en Bogotá El IRC para incendios forestales se clasificó en muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto.

Tabla 10 Escala de evaluación del IRC

IRC	Avenidas Torrencial	Inundaciones	Movimientos en masa	Incendios forestales	Islas de calor urbanas
Muy alto	N.A	N.A	N.A		N.A
Alto	N.A				
Medio	N.A				

Bajo	N.A				
Muy bajo	N.A	N.A	N.A		
Poco probable	N.A	X	X	N.A	N.A
Presencia	X	N.A	N.A	N.A	N.A
Ausencia	X	N.A	N.A	N.A	N.A

Fuente: IDIGER, 2020

De acuerdo con la metodología del Programa de la Planificación de la Acción Climática de C40, la fórmula general del IRC resulta de la interacción entre los factores de amenaza, la exposición y la vulnerabilidad (sensibilidad/capacidad de adaptación), como se muestra a continuación.

$$IRC = Factor\ Amenaza\ (amenaza * \ proyección\ 2040\ desencadenante\ climático) * Esposición * \left(\frac{Sensibilidad}{Capacidad\ adaptación}\right)$$

Sin embargo, las condiciones propias de Bogotá, al ser una ciudad con geoformas de ladera y sabana, dónde la distribución de la vulnerabilidad periferia-centro es irregular y heterogénea, llevó a realizar un ajuste en la fórmula del IRC propuesta por C40, con el fin de que sus resultados representen la forma en que físicamente se materializan los fenómenos amenazantes de la ciudad y que, además, integrara los incidentes climáticos que se han presentado en los últimos 18 años.

Esta modificación generó mayor peso al componente de amenaza de la fórmula del IRC y permitió ajustar su valor, según la forma en que históricamente se han manifestado las amenazas climáticas en el Distrito Capital a nivel de UPZ para el área urbana y UPR para la ruralidad bogotana.

Para tal efecto, se incorporó a la fórmula del IRC una variable denominada Factor SIRE (Sistema de Información para la Gestión del Riesgo y Cambio Climático) para las amenazas climáticas: inundaciones, avenidas torrenciales, movimientos en masa e islas de calor urbanas. La fórmula final del IRC utilizada en Bogotá es:

$$IRC = (Factor\ Amenaza * 0.7) * \left(Factor\ I\ 2040 * \ Exposición * \left(\frac{Sensibilidad}{Capacidad\ adaptación}\right) * 0.3\right) * Factor\ SIRE$$

Donde:

Factor I 2040: desencadenante climático máximo y mínimo (precipitación extrema, temperatura extrema).

Factor SIRE:

- Factor SIRE para inundaciones, movimientos en masa y avenidas torrenciales: número de eventos SIRE a nivel de UPZ en los últimos 18 años/100.

- Factor SIRE para islas de calor urbanas: número de eventos superiores a 30 °C a nivel de UPZ/100.

Para el caso de la amenaza climática por incendios forestales, por parte de la SDA y el Idiger se propuso una aproximación metodológica diferente a las otras amenazas analizadas, en tanto, la cantidad de incendios forestales no son reportados en su totalidad en la plataforma SIRE, lo cual limita el uso de dicho factor. En consecuencia, se agregó una variable adicional, denominada déficit hídrico, que indica las zonas de la ciudad en las que se prevé se presentarán reducciones importantes en la precipitación, lo cual aumenta la probabilidad de propagación del fuego en las coberturas vegetales. Lo anterior, llevó a ajustar la fórmula como se muestra a continuación:

$$IRC = Factor\ Amenaza\ (amenaza * \ I2040\ T° * I2040\ Déficit\ hídrico) * Exposición * \left(\frac{Sensibilidad}{Capacidad\ adaptación}\right)$$

Adicional al IRC, se calcularon los siguientes índices, que forman parte esencial para determinar el impacto de las amenazas climáticas en el Distrito Capital:

- Índice de Exposición para la Adaptación ante Escenarios de Cambio Climático, el cual se cruzó con las coberturas de la localización de las redes vitales de alcantarillado sanitario combinado, red de alcantarillado pluvial, red eléctrica, malla vial y gas natural, para determinar su posible afectación ante las amenazas climáticas analizadas.

- Índice de Sensibilidad para la Adaptación ante Escenarios de Cambio Climático, que indica el grado en que la población se ve afectada por las amenazas climáticas analizadas, al integrar indicadores que muestran condiciones de vulnerabilidad, como aspectos socioeconómicos, demográficos, condiciones de vivienda, entre otros.

- Índice de Capacidad Adaptativa, cuyos indicadores se centraron en el cálculo de distancias de los hogares a los equipamientos esenciales como hospitales, estaciones de bomberos, etc., conexión a internet e ingresos, entre otros aspectos que contribuyen a reducir los impactos de las amenazas climáticas.

- Índice de Vulnerabilidad Total para Adaptación ante Escenarios de Cambio Climático, el cual se obtiene a partir de la proporcionalidad entre los factores de sensibilidad y capacidad adaptativa y representa un estimado de la susceptibilidad o fragilidad física, económica, social, ambiental o institucional de sufrir efectos adversos en caso de que un evento físico asociado a un fenómeno hidroclimatológico se presente.

Las definiciones de los componentes del IRC se ajustaron al marco normativo nacional de la gestión del riesgo de desastres y del cambio climático como se indica a continuación:

La amenaza, en los términos de la Ley 1523 de 2012, se entiende como el peligro latente de que un evento físico de origen natural, o causado, o inducido por la acción humana de manera accidental, se presente con una severidad suficiente para causar pérdida de vidas, lesiones u otros impactos en la salud, así como también daños y pérdidas

en los bienes, la infraestructura, los medios de sustento, la prestación de servicios y los recursos ambientales.

Los valores de amenaza fueron obtenidos de los planos de la propuesta de actualización del Plan de Ordenamiento Territorial -POT- elaborados en el marco del Decreto Nacional 1077 de 2015, multiplicado por el porcentaje de cambio de los desencadenantes climáticos, es decir la proyección de las variables de temperatura y precipitación a 2040 (máximos y mínimos). Los indicadores incluidos para el componente de amenaza corresponden al área de las unidades de análisis seleccionadas (UPZ, y UPR), que se encuentra en amenaza (alta, media y baja) para inundaciones, islas de calor urbanas, incendios forestales, avenidas torrenciales y movimientos en masa.

Por su parte, la exposición, se refiere a la presencia de personas, medios de subsistencia, servicios ambientales y recursos económicos y sociales, bienes culturales e infraestructura que por su localización pueden ser afectados por la manifestación de una amenaza (Ley 1523 de 2012). Este componente, permite conocer el grado en que un sistema está expuesto a los eventos asociados al cambio climático, por tal motivo, sus indicadores relacionan la extensión de elementos vitales como la red vial, los equipamientos, el alcantarillado pluvial, las telecomunicaciones, etc., así como el número de viviendas y personas en amenaza media y alta.

La vulnerabilidad, se obtiene a partir de la proporcionalidad entre los factores de sensibilidad y capacidad adaptativa e indica la susceptibilidad o fragilidad física, económica, social, ambiental o institucional de sufrir efectos adversos en caso de que un evento físico asociado a un fenómeno hidroclimatológico se presente.

El componente de sensibilidad, permite identificar los grupos poblacionales, los ecosistemas, la infraestructura, los equipamientos de servicios públicos esenciales, etc. con mayor vulnerabilidad a las amenazas climáticas, así como las variables socioeconómicas que hacen que la población sea más frágil a los efectos del cambio climático; mientras que, la capacidad adaptativa, interpretada para efectos de la ERC como resiliencia, en concordancia con la Ley 1931 de 2018, se refiere a la capacidad de los sistemas sociales, económicos y ambientales de afrontar un suceso, tendencia o perturbación peligrosa, respondiendo o reorganizándose de modo que mantengan su función esencial, su identidad y su estructura, y conservando al mismo tiempo la capacidad de adaptación, aprendizaje y transformación. En términos generales, este componente considera un conjunto de recursos y condiciones locales que apoyan o limitan la capacidad de un sistema de adaptarse o responder de manera exitosa a cambios en el clima.

Los indicadores utilizados en cada componente se relacionan en el Anexo 1. Así mismo, en el documento técnico de soporte de la ERC, se aborda de manera específica la metodología utilizada para la normalización de los indicadores, la cual permitió hacerlos comparables entre ellos (es decir llevarlos a una escala de 0 a 1), para, posteriormente, realizar las operaciones que arrojaran los resultados de amenaza, exposición, sensibilidad y capacidad de adaptación del IRC para cada amenaza climática analizada.

2.3.3.3. Metodología para determinar la probabilidad y el impacto

El análisis de probabilidad e impacto de las amenazas climática que se presentan en Bogotá se realizó en dos etapas. Como primera medida, a partir del enfoque cualitativo propuesto en la Metodología de Análisis del Riesgo Climático Rápida de C40, se realizaron sesiones de trabajo con expertos en el conocimiento, la prevención, atención y respuesta ante emergencias y desastres del Idiger, la SDA, la CAR de Cundinamarca y la EAAB, en la que, bajo un enfoque participativo, se evaluó la probabilidad de las amenazas climáticas, entendida como la frecuencia con la que se espera que estas ocurran a 2040, así como el impacto, definido como las consecuencias anticipadas para las personas, los activos o los servicios cuando ocurre el evento, cualquiera que sea el que experimente los mayores impactos (como hogares inundados, servicio de tránsito interrumpido, etc.).

Tanto la evaluación de la probabilidad como del impacto se realizaron considerando un escenario climático IPCC RCP 8.5, es decir, en el supuesto en que no se implementan acciones para reducir las emisiones de GEI y estás continúan aumentando a lo largo del siglo XXI.

La evaluación realizada por los expertos fue contrastada y ajustada a partir de los resultados del IRC, lo cual permitió incluir el contexto geográfico y el análisis histórico de la materialización de las amenazas climáticas en el Distrito Capital y así obtener una evaluación más precisa de su probabilidad e impacto. Los valores de estas variables fueron incluidos en el proceso de Selección y Priorización de Acciones Climáticas de C40 (ASAP, por sus siglas en inglés), como un criterio para determinar los beneficios primarios que generan las acciones de adaptación para la reducción del riesgo climático y el aumento de la capacidad adaptativa y la resiliencia a los impactos del cambio climático.

2.3.3.4. Método para la proyección de escenarios climáticos

Los escenarios climáticos (proyecciones de temperatura y precipitación a 2040) para Bogotá, fueron obtenidos a partir del estudio generado por el Instituto de Hidrología y Estudios Ambientales (Ideam) para la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático en 2015, en el que se aplicó el "Método de ensamble del Promedio de Fiabilidad Conjunta" (REA, por sus siglas en inglés) que combina las salidas de los modelos de circulación general, teniendo en cuenta dos criterios: desempeño y convergencia; y también, del ensamble multiescenario que promedió los cambios evidenciados por los 4 RCP (2,6 – 4,5 – 6,0 – 8,5) para cada periodo (2011-2040, 2041-2070 y 2071-2100). Por tal razón, el resultado que muestran los escenarios, tanto en temperatura como en precipitación, corresponde a un promedio de los RCP y no a uno en particular.

2.3.4. Receptores/sectores sensibles analizados

Los receptores o sectores sensibles corresponden a los elementos (personas, medios de subsistencia, ecosistemas, servicios esenciales -redes de alcantarillado, energía, telecomunicaciones, etc.-; infraestructura; o activos económicos, sociales o

culturales) que por su localización están o pueden ser afectados por la manifestación de las amenazas climáticas[2].

Su selección se realizó a partir de las líneas estratégicas para la gestión del riesgo de desastres a nivel de entidades públicas y privadas definidas en la Ley 1523 de 2012 y en el Decreto 2157 de 2017, por el cual se adoptan directrices generales para la elaboración del plan de gestión del riesgo de desastres de las entidades públicas y privadas. Sobre dichos elementos, se analiza el impacto de las amenazas climáticas incluidas en la ERC. Para el caso de Bogotá se seleccionaron los siguientes receptores/sectores sensibles:

- Servicios públicos-líneas de vida.
- Edificaciones y construcciones.
- Transporte.
- Ecosistemas y biodiversidad.

2.3.5. Aspectos diferenciales de la ERC de Bogotá.

La ERC de Bogotá se diferencia de otros documentos similares analizados para América Latina, ya que:

- Propone una articulación entre instrumentos de planeación territorial como el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) y de la gestión del riesgo como el Plan Distrital de Gestión del Riesgo de Desastres y Cambio Climático 2018-2030.
- Desarrolla una apuesta regional como aspecto fundamental en los procesos de planificación y ordenamiento territorial en el contexto de la crisis climática.
- El análisis se realizó en una escala de UPZ y UPR, lo cual permite focalizar las acciones de adaptación, considerando las diferencias y necesidades rurales y urbanas de la ciudad.

2.3.6. Limitaciones de la ERC

Sobre las limitaciones de la ERC, lo primero es señalar que el análisis presentado no corresponde con un análisis de riesgo en las definiciones del marco normativo nacional de gestión del riesgo (Ley 1523 de 2012), ya que la escala espacial y temporal, no se ajustan a las exigencias requeridas en estos casos, ni representan o sustituyen un concepto técnico de riesgo, por lo tanto, en la ERC de Bogotá se adopta el IRC, como se señaló anteriormente.

En lo que respecta al aspecto metodológico, la principal limitación estuvo relacionada con el ajuste de la metodología del Marco de la Planificación Climática de C40 al contexto y las circunstancias de Bogotá, ya que la fórmula general del riesgo propuesta

---

[2] La definición de receptores/sectores sensibles, fue adaptada de la metodología del Marco de la Planificación de la Acción Climática de C40, a partir de la definición de exposición de la Ley 1523 de 2012.

por C40, no integra las realidades físicas de la ciudad (zonas de ladera y sabana que configuran un escenario particular para la manifestación de eventos hidroclimáticos), lo cual generó que algunas variables tuvieran mayor representatividad y arrojaran resultados erróneos que no se corresponden con la forma en la que históricamente se han materializado las amenazas climáticas en el Distrito Capital. Esta situación, implico realizar un planteamiento distinto a la fórmula, incluyendo variables adicionales como se mencionó en el numeral 2.3.2, a partir de un análisis heurístico.

Sumado a lo anterior, la selección de los indicadores para los componentes de la fórmula del IRC estuvo condicionada por la disponibilidad de información a nivel de UPZ y UPR, siendo estas últimas las que mayor déficit de información presentaron en aspectos relevantes para el cálculo de la sensibilidad; como la proporción de personas con cobertura de alcantarillado pluvial y sanitario, acceso a servicios esenciales, telecomunicaciones, entre otros. Esta condición, obligó a asignar valores de cero (0) a dichas zonas, lo que genera que se obtenga menor sensibilidad o proporción de elementos expuestos (ej. redes de servicios), lo cual puede que no represente la realidad territorial.

De manera específica, el análisis de la amenaza climática por incendios forestales solo abarca el área rural del Distrito, puesto que el mapa de amenaza con el que actualmente cuenta la ciudad únicamente contempla el 4,2% del suelo urbano. A pesar de lo anterior, el análisis de la situación histórica y actual se efectuó a partir del registro de datos para la totalidad del Distrito Capital.

En cuanto a la proyección de información de escenarios climáticos, se requiere de un tratamiento de centros urbanos y un subescalamiento regional, que corresponda con las realidades territoriales, ya que la proyección de escalas nacionales puede tener un efecto distorsivo en UPR como los Cerros Orientales, dónde la confluencia de dos regímenes de precipitación (monomodal y bimodal) puede no ser adecuadamente representada.

La información disponible para analizar vientos extremos, desabastecimiento alimentario o hídrico no posee un repositorio de información de carácter regional o Distrital que permita abordar estas dimensiones en la ERC, sin embargo, se realizó una primera aproximación al análisis de probabilidad e impacto de la escasez hídrica en un escenario IPCC RCP 8,5 a partir de sesiones de trabajo con expertos de la EAAB, lo cual permitió identificar acciones climáticas que contribuyan a reducir los efectos de dicha amenaza. Los análisis de riesgo climático sobre las dimensiones del riesgo definidas en la TCNCC: seguridad alimentaria, recurso hídrico, biodiversidad y servicios ecosistémicos, salud, hábitat humano e infraestructura, se incluyeron como metas de las acciones de adaptación y resiliencia del PAC.

En línea con lo anterior, la disponibilidad de información para integrar a la ERC fenómenos de riesgo biológico a escala de UPZ y UPR, requiere implementar acciones institucionales, especialmente con el Sistema Distrital de Salud, por tanto, en este análisis no se consideraron indicadores asociados con dicha variable. Al igual que en el caso anterior, el análisis en la dimensión del riesgo de salud de la TCNCC se incluyó como meta de las acciones de adaptación y resiliencia del PAC.

Finalmente, en su mayoría, los indicadores utilizados en este análisis no cuentan con disponibilidad de información a una escala adecuada para propósitos de ordenamiento territorial como 1:5000, por lo tanto, los mapas del IRC se consideran mapas indicativos que apoyan la planificación urbanística, pero no se constituyen en determinantes ambientales en los términos de la Ley 388 de 1997.

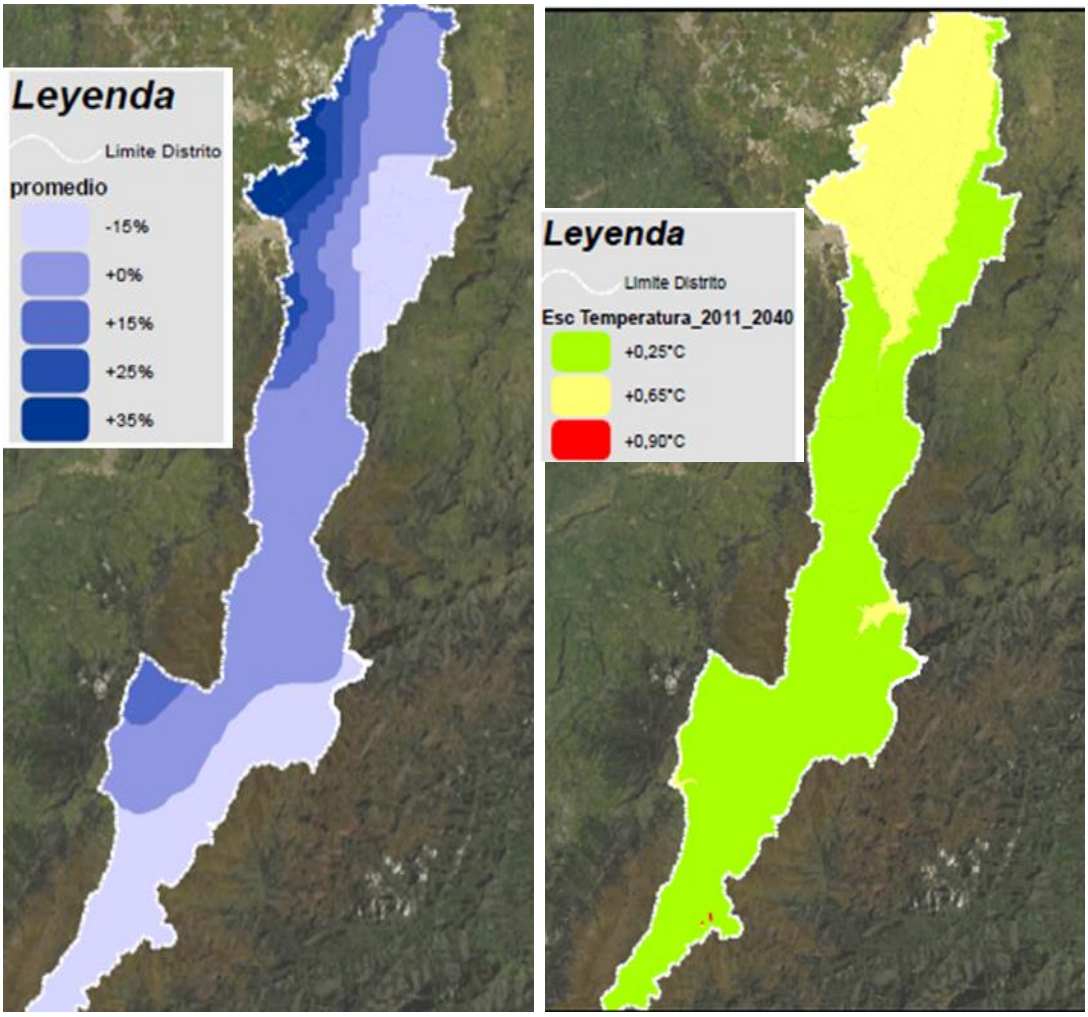
2.3.7. Resultados y análisis

2.3.7.1. Escenarios Climáticos

De acuerdo con la proyección de escenarios de temperatura y precipitación en el periodo 2011-2040 del Ideam, con referencia a la temperatura media registrada entre 1986 y 2005 y el registro anual de lluvias entre 1975 y 2005, las características de las zonas urbana y rural de Bogotá influirán en un aumento o disminución de estas dos variables de manera diferenciada, como se muestra en el gráfico 14.

En cuanto a la variación de la temperatura media anual, se espera que para 2040 se incremente en 0,25 °C en la zona rural y 0,65 °C en el área urbana. Con respecto a las precipitaciones, también se prevén aumentos en el porcentaje de cambio principalmente, pero, así como ocurre con la temperatura, sus valores no son estándar para todo el Distrito Capital, debido a las diferentes características orográficas del territorio. De esta forma, mientras que hacia el occidente de Bogotá se pronostica que aumentará el porcentaje de lluvias hasta en un 35 % para 2040, en los Cerros Orientales y la zona sur de la localidad de Sumapaz se prevé un importante descenso de hasta 15 %.

Gráfico 14 Escenario de aumento de la temperatura media anual en grados centígrados (Derecha) y escenario de cambio en las lluvias en porcentaje (Izquierda)



Fuente: Ideam, 2017.

2.3.7.2. Análisis de amenazas climáticas

El análisis de las amenazas climáticas abarca los siguientes componentes:

1. Intensidad y frecuencia: en el que se analiza el registro histórico y actual de la ocurrencia de las amenazas climáticas. En el contexto regional, según la disponibilidad de información, se incluye información para la Región Administrativa y de Planificación Especial (RAPE) y la Región Metropolitana. Los mapas que acompañan el análisis fueron obtenidos a partir de la información de la TCNCC y el PIRCC, Goevisores de la Gobernación de Cundinamarca, portales institucionales del Ideam, la UNGRD, e información de las CAR de Cundinamarca, Corporinoquia, Cormacanera, y CorpoGuavio. Dichos mapas se relacionan en el Anexo 2.

A nivel Distrital, se analiza la información de manera diferencial para el área rural (UPR) y urbana (UPZ), haciendo énfasis en la intensidad y frecuencia de la amenaza analizada, según los datos reportados en la plataforma SIRE e información de la SDA. En esta sección se incluye el análisis en condiciones de variabilidad climática (fenómenos Niño-Niña).

2. Análisis de tendencias climáticas futuras: realizado a partir de la proyección de escenarios de precipitación y temperatura del Ideam en 2017.

3. Análisis del IRC: en el que se describen las UPZ y UPR prioritarias en materia de adaptación al cambio climático.

4. Análisis del impacto sobre los receptores/sectores sensibles: en el que se hace énfasis en los elementos (servicios públicos, edificaciones, red vial, ecosistemas y comunidades) con mayor exposición a las amenazas climáticas, así como sus respectivos efectos.

A continuación, se desarrollan los puntos señalados para las amenazas climáticas incluidas en la ERC, organizadas en orden de prioridad para la adaptación al cambio climático en el Distrito Capital, es decir: inundaciones, movimientos en masa, incendios forestales, avenidas torrenciales e islas de calor urbanas.

2.3.7.2.1 Inundaciones

De acuerdo con el Idiger[3], las inundaciones son producidas por exceso de agua, invadiendo áreas que en condiciones normales están secas. Este fenómeno desempeña un papel importante en la regulación de los sistemas hídricos, por esta razón, cuando se modifican dichos sistemas o se ocupan las áreas susceptibles de ser inundadas pueden generarse afectaciones.

Pueden producirse inundaciones por desbordamiento o encharcamiento (en vías, granizadas, aumento en el caudal de los ríos, etc.), según las condiciones en que estas se presenten. Para el análisis de IRC, se emplearon, tanto el mapa de amenaza de inundación por desbordamiento, como por encharcamiento. Sin embargo, se precisa que los factores que aumentan la amenaza de inundación por desbordamiento se asocian con eventos fuertes de precipitación debidos a variabilidad climática y el manejo no regulado de los ríos para los diferentes usos del agua (agrícola y pecuario, abastecimiento de agua potable, generación de energía eléctrica, procesos de trasvase de cuencas[4], etc.); mientras que, el encharcamiento, involucra los déficits de la red pluvial y/o mixta de la ciudad para drenar el agua de escorrentía.

---

[3] En https://www.idiger.gov.co/rinundacion

[4] En lo que se refiere al trasvase de cuencas, en Bogotá D.C., la importación de agua de la Orinoquia podría generar excedentes sobre las condiciones del paisaje natural, desbordando su capacidad de regulación hidráulica. Por ello, para hacer frente a los riesgos del cambio climático, es necesario establecer condiciones de manejo hidráulico que consideren los escenarios de cambio climático.

2.3.7.2.1.1 Análisis de intensidad y frecuencia

2.3.7.2.1.1.1 Contexto regional

En los territorios que conforman la RAPE, la ocurrencia histórica de inundaciones se presenta con mayor intensidad en los meses de marzo y mayo, particularmente en la región Andina y en algunos departamentos cercanos a Cundinamarca como Tolima. En departamentos como el Meta, la materialización de inundaciones, dada su hidrografía -perteneciente a la Orinoquia-, están asociadas a procesos de erosión y sequías, principalmente en los meses de junio-agosto y marzo-mayo, por lo tanto, en su mayoría, este departamento presenta bajas probabilidades de amenaza por inundación con excepción del municipio de Puerto López. Lo anterior, ocurre de manera similar en el departamento de Boyacá, en el que se presentan bajos niveles de riesgo por inundaciones en la mayoría de sus municipios (RAPE, 2016).

En el contexto metropolitano[5], al sur de la Provincia de Sabana Centro[6] se encuentran las zonas con mayor riesgo por inundaciones. En estos territorios confluyen los cuerpos de agua del río Bogotá, el Embalse del Muña y el Embalse del Tominé, lo que aumenta la amenaza a este tipo de eventos. Las proyecciones de la TCNCC indican que los municipios de Cota y Chía son los que presentan mayor riesgo climático por inundación. A los que se añade Tocancipá, que, según el análisis de los eventos históricos de inundación presentados en 2010, 2011, 2012 y 2020, se considera como una zona de intervención prioritaria en materia de inundaciones.

De otro lado, en la Provincia de Sabana Occidente[7], se han presentado dos eventos de inundaciones significativos: en la vereda de Santa Cruz, del municipio de Madrid en 2011 y en el colegio rural San Antonio en el municipio de Bojacá en julio del mismo año (SAGA, 2020). En los municipios de Mosquera y Rosal, se han presentado eventos de inundaciones que deben considerarse, con el fin de gestionar adecuadamente amortiguadores naturales como el Humedal el Gualí.

La Provincia de Soacha, presenta riesgo medio de inundación, asociado a la presencia del río Bogotá. Sin embargo, en esta zona, entre 1981 y 2011, se presentó la mayor cantidad de inundaciones, después de Bogotá Por su parte, la Provincia del Guavio, según los reportes de la CAR, es la zona de la Región Metropolitana que más ha sufrido por este tipo de eventos. Los datos de la Gobernación de Cundinamarca reportan que, a excepción de La Calera y Guatavita, todos los municipios de la zona se han visto afectados por inundaciones.

---

[5] En este documento se realiza la propuesta de la Región Metropolitana de Bogotá conformada por 45 municipios, que incorporan aquellos incluidos en el PRICC, así como zonas de abastecimiento de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá-EAAB, zonas de generación eléctrica gestionadas por dicha empresa y proyectos de integración por transporte ferroviario.

[6] Incluye los municipios de Cajicá, Chía, Tabio, Cogua, Tenjo, Cota, Tocancipá, Gachancipá, Zipaquirá, Nemocón y Sopó.

[7] Incluye los municipios de Madrid, Mosquera, Subachoque, Zipacón, El Rosal, Facatativá, Funza y Bojacá.

En lo que respecta a las Provincias de Oriente y Sumapaz, no se cuenta con información suficiente para analizar tendencias históricas por inundaciones; sin embargo, algunos registros indican que en las zonas de Fómeque y Fusagasugá se han presentado inundaciones que han generado afectaciones para sus habitantes.

Así mismo, la falta de información sobre inundaciones en las zonas de Meta-Sumapaz y Meta-Chingaza no permite realizar un análisis de tendencias históricas de este tipo de eventos. Sin embargo, es importante señalar que, dichos territorios presentarán uno de los índices de déficit hídrico más altos de la región, según la TCNCC. En la zona de Meta-Chingaza, las proyecciones muestran que se presentará una reducción de hasta el 15 % de la precipitación en años de fenómeno El Niño (Ideam, et al., 2017).

De otro lado, la frecuencia de las inundaciones que se reportan en el PRICC, para el periodo 1980 a 2011, indican que los municipios de la cuenca del río Bogotá y el río Magdalena son los que más han sido afectados por este tipo de eventos; siendo los municipios de la sabana, Bogotá, Soacha, Chía, Cajicá, Tocancipá y Zipaquirá y la zona baja del río Bogotá (Girardot, Tocaima, Apulo, Ricaurte y Viotá) en los que se presentaron mayor ocurrencia. En el Magdalena Medio; Puerto Salgar, Guaduas y Caparrapí, son las zonas en las que más se presentan eventos de inundaciones y en el piedemonte llanero, Medina es el municipio que ha sufrido mayor frecuencia de estos eventos (Ideam et al.,2012a).

2.3.7.2.1.1.2 Contexto Distrital (rural y urbano)

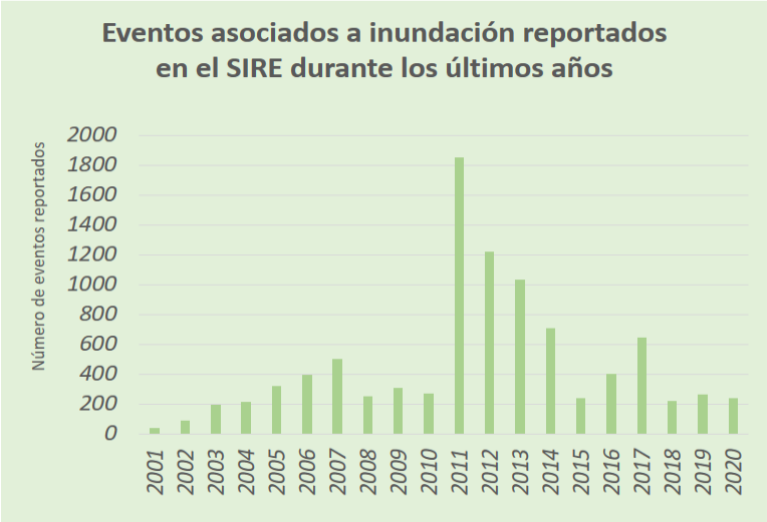
Para el caso de Bogotá, la inundación por encharcamiento y en algunos sectores por desbordamiento, es la amenaza climática con mayor frecuencia a nivel histórico. En al área rural del Distrito Capital, en la franja de los Cerros Orientales en el sur de Usme suele llover entre 1.000 y 1.200 mm/año, siendo más lluvioso en una buena parte de la localidad Santafé y sobre el oriente de Chapinero y San Cristóbal. En este sector, cuando se presentan los cruces de los vientos alisios del sureste con masas de aire ascendentes de la Sabana hacia el oriente, y están acompañadas de suficiente humedad aportada por la Orinoquía, el choque de las dos masas de aire da lugar a la formación de nubes de gran desarrollo vertical de tipo cumulonimbos, lo que sugiere una alta probabilidad de lluvias de torrencialidad importante. En estos escenarios, hay un potencial incremento de las inundaciones en las localidades de San Cristóbal, Usaquén, Chapinero.

De otra parte, en la zona norte de la localidad de Sumapaz, que se configura como la más lluviosa del Distrito Capital, fuertemente influenciada por la humedad proveniente de la Orinoquía, las precipitaciones medias anuales llegan hasta los 1.500 mm, lo que, en escenarios de cambio climático, permite estimar incrementos de la precipitación que podrían devenir en inundaciones en la parte media y baja de la cuenca del Tunjuelo, como ya ocurrió en el año 2002.

En la zona urbana, el Distrito Capital tiene una probabilidad de inundación por desbordamiento de los principales afluentes del río Bogotá: los río Fucha, Salitre y Tunjuelo por problemas derivados de las crecientes en dichas cuencas. En lo que respecta a encharcamiento, como se observa en el gráfico 15, el año 2010 fue en el que más se presentaron este tipo de eventos con cerca de 1.400, seguido de 2012, en el que se registraron aproximadamente 800. En 2019, en comparación con el periodo comprendido

entre 2013 y 2018, se presentó un ligero incremento, llegando a cerca de 250 eventos de encharcamiento. Sin embargo, el potencial de encharcamiento posee una distribución por parches en la ciudad, en el que se presentan casos como el de Galerías o Cedritos, zonas en las que se presenta gestión inadecuada del sistema de alcantarillado.

. Gráfico 15 Eventos por inundación (2010-2020)



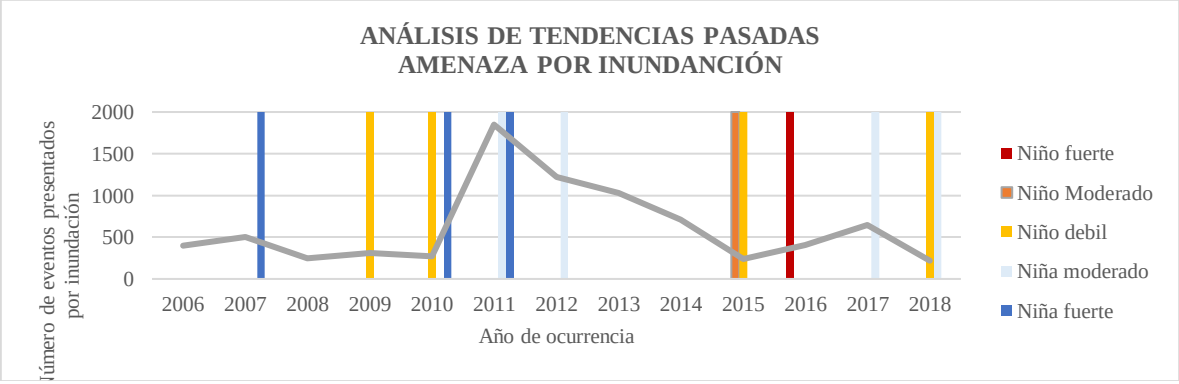
Fuente: (SIRE, 2020)

Además, se calcula que 6.719 personas y el 30 % del área urbana se encuentra en amenaza media, alta y baja de inundación; siendo las localidades de Bosa, Kennedy, Engativá, Fontibón, Suba, Tunjuelito, Rafael Uribe Uribe, Usme, Ciudad Bolívar y San Cristóbal las más afectadas y las que coinciden con las localidades que presentan mayores índices de pobreza, densidad poblacional y que se localizan cerca de humedales, riberas de los ríos y laderas de las montañas.

Lo anterior, se relaciona con aspectos como la deforestación, la impermeabilización del suelo con materiales como el concreto y cemento, la inadecuada descarga de los residuos líquidos y sólidos que obstruyen drenajes, los rellenos de humedales (zonas naturales de inundación) y construcciones en las rondas de ríos, entre otros factores, que hacen de las inundaciones la amenaza climática a la cual se debe adaptar Bogotá con mayor urgencia.

El análisis de las condiciones de variabilidad climática Niño-Niña (gráfico 16), indica que entre 2001 y 2019, en los años con eventos Niña (moderado y fuerte) se presentó el mayor número de emergencias por inundación en el Distrito Capital, especialmente en los meses de abril y noviembre. A manera de ejemplo, en el año 2011, se registraron 1.849 emergencias por inundación; es ese año ocurrió un evento fuerte de Fenómeno de La Niña.

Gráfico 16 Eventos por inundación (2010-2020)



Fuente: Idiger, 2020

Dicho comportamiento se corrobora con el análisis de los datos de precipitación obtenidos por tres estaciones meteorológicas del Ideam en el Distrito Capital (Jardín Botánico, Venado de Oro y Aeropuerto El Dorado), en un período de 39 años, que indica que la precipitación máxima acumulada se presentó en el año 2011, coincidiendo con un fenómeno de La Niña Fuerte.

2.3.7.2.1.2 Análisis futuro

A nivel regional, se espera que el fenómeno de La Niña sea aún más fuerte con incrementos de las precipitaciones superiores a 40 % en los próximos 20 años, lo que permite prever inundaciones más frecuentes e intensas, especialmente en las provincias del Guavio, Sabana Centro y Sabana Occidente. En esta última, se destacan los municipios de Nemocón, Cogua, Chía y Cota como los de intervención prioritaria en materia de adaptación al cambio climático por eventos de inundaciones. En sectores como Soacha y en el norte de la Sabana, particularmente en el municipio de Tocancipá, también se esperan lluvias más fuertes e intensas.

En el Distrito Capital, los escenarios climáticos a 2040 indican que las localidades del occidente de la ciudad tendrán las condiciones más difíciles para el manejo de la amenaza climática por inundación. Las proyecciones de precipitación en dicho periodo coinciden con el área de la localidad de Kennedy, en la que se han presentado mayores eventos históricos de inundaciones y encharcamientos, particularmente en la UPZ Calandaima, en la cual, durante la última década, se han presentado 94 eventos de inundación y 31 por encharcamientos, justamente donde se encuentra localizado el Humedal El Burro, y otras áreas de humedal. Lo anterior, indica la necesidad de continuar y fortalecer el desarrollo de acciones encaminadas a recuperar la conectividad hídrica del humedal y aumentar las tasas de permeabilidad local en esta zona de la ciudad.

Así mismo, la totalidad de la localidad de Bosa, que pese a tener un régimen relativamente seco, con relación a otros puntos en la ciudad, resulta ser uno de los sectores más sensibles y expuestos ante los efectos del cambio climático; considerando que muchas de las viviendas allí localizadas, se encuentran por debajo de las cotas de inundación del Rio Tunjuelo (barrios Islandia, los Sauces, la Independencia, Echeverri, zona de San Diego), y del humedal Tibanica (barrios Charles de Gaulle, la Esperanza de Tibanica), lo cual configura un alto riesgo por inundación. En esta zona, un incremento

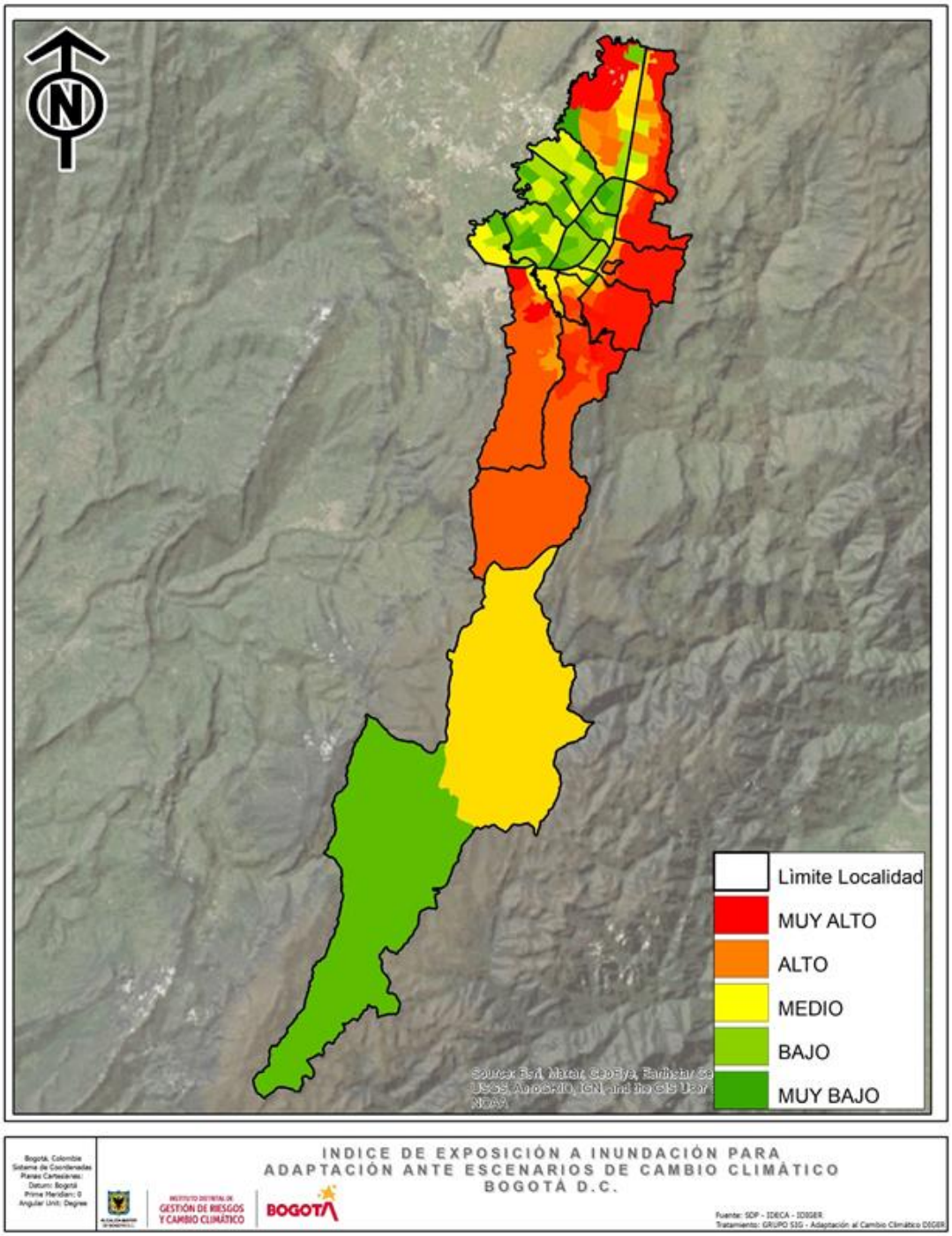
del 40 % del volumen de las precipitaciones a 2040, podría tener un efecto acumulativo cuando se presente la coincidencia de crecientes del río Tunjuelo, entre los meses de mayo y julio (por la influencia de la Orinoquia sobre el Sumapaz), generando un evento extraordinario de inundación bajo escenarios de cambio climático.

En el área rural, la localidad de Sumapaz presenta promedios totales multianuales de precipitación que indican una condición de valores relativamente bajos hacia el suroccidente de dicha localidad, oscilando entre los 900 y los 1.000 mm. Estos valores se incrementarían entre un 11 % y 30 % en 2040, lo cual puede desencadenar eventos por inundaciones en dicha zona. Casos como el de la UPR Norte y la Reserva Thomas van der Hammen, que según el análisis histórico de los registros de las estaciones meteorológicas Ideam, SDA y Aeropuerto, posee la más alta pluviosidad en Bogotá y que adicionalmente registra una de las temperaturas más bajas de Cundinamarca, se proyecta que presente entre un 15 % al 40 % de aumento en la precipitación, lo que implica una mayor exigencia en la gestión hídrica en los planes zonales del sector.

2.3.7.2.1.3 Análisis del IRC

La exposición a las redes de servicios resulta ser uno de los aspectos estratégicos en el análisis del IRC por inundación. En este sentido, el Índice de Exposición a Inundación para Adaptación ante Escenarios de Cambio Climático (gráfico 17) muestra que los Cerros Orientales y la Cuenca del Tunjuelo (parte baja y alta) son las zonas en las que las redes, por ejemplo, de alcantarillado pluvial, están mayormente expuestas a inundaciones en escenarios de cambio climático. Al norte de la ciudad, el eje de la carrera séptima se configura como un área de intervención prioritaria, considerando su alta vulnerabilidad.

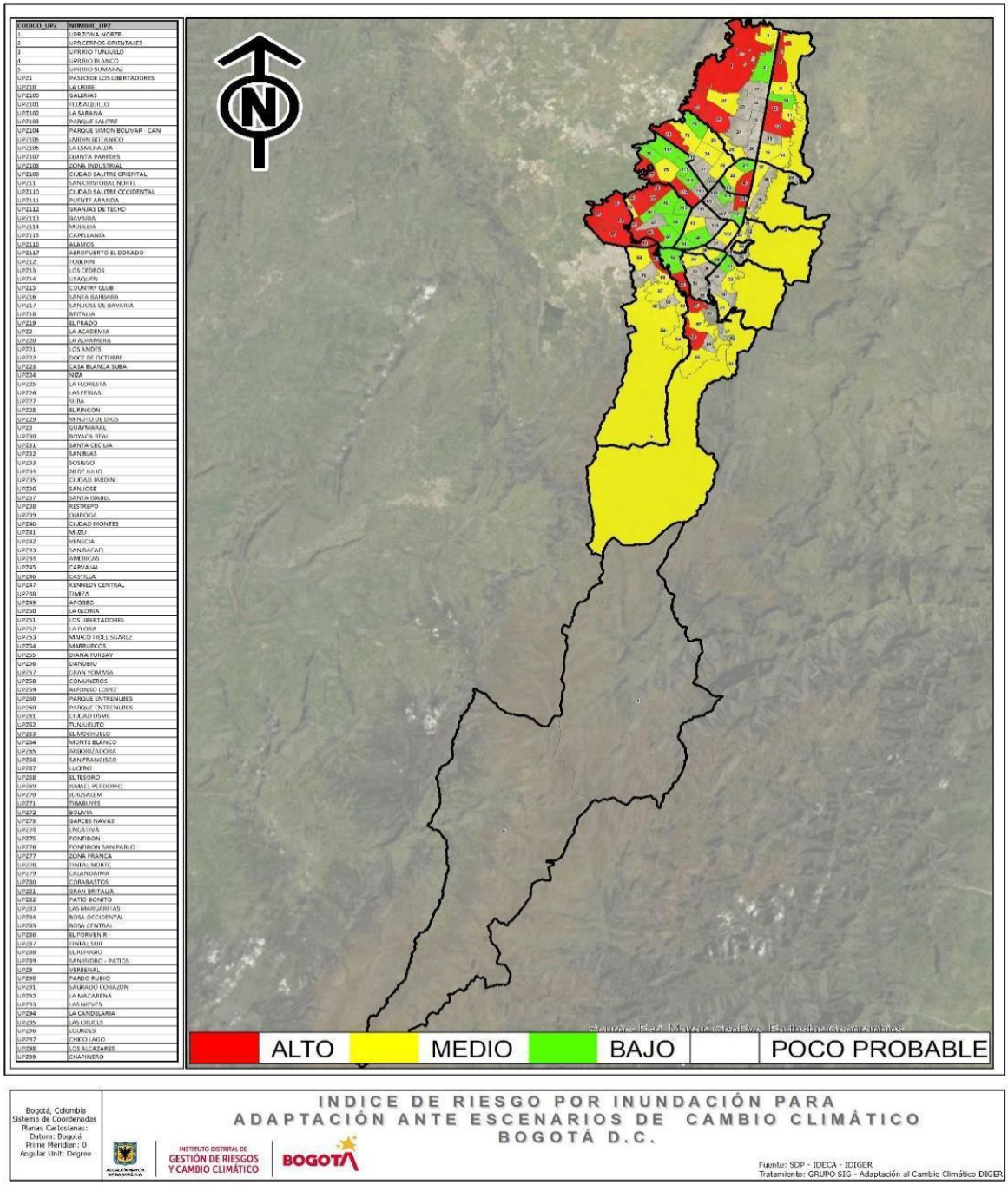
Gráfico 17 Índice de exposición por inundación para adaptación ante escenarios de cambio climático Bogotá D.C



Fuente: Idiger, 2020

De esta manera, las zonas de la ciudad que presentan mayores valores del IRC por inundación, como se observa en el gráfico 18, se localizan al occidente y corresponden a las localidades de Suba, Engativá, Bosa, Kennedy y Fontibón.

Gráfico 18 IRC por inundación



Fuente: Idiger, 2020

Los resultados a nivel de UPZ y UPR se muestran en la tabla 11. Como puede apreciarse, en el área urbana, las UPZ Tibabuyes (Suba), Engativá (Engativá), Patio Bonito (Kennedy), Galerías (Teusaquillo), Bosa Occidental (Bosa), Calandaima (Kennedy), El

Porvenir (Bosa), El Rincón (Suba) y Granjas de Techo (Fontibón), presentan riesgo climático por desbordamiento y encharcamiento; por su parte, la UPR Zona Norte en la localidad de Suba, se configura como de intervención prioritaria en materia de inundaciones bajo escenarios climáticos en la zona rural del Distrito Capital.

Con respecto a eventos de desbordamiento, las UPZ Tunjuelo (Tunjuelo), Bosa Central (Bosa) y Zona Franca y Granjas de Techo en Fontibón representan las zonas de la ciudad en la que se deben priorizar acciones de adaptación.

Tabla 11 UPZ y UPR con mayor IRC

UPZ	LOCALIDAD	DESBORDAMIENTO/CUERPO DE AGUA ASOCIADO	ENCHARCAMIENTO
TIBABUYES	SUBA	Área de Manejo Especial del río Bogotá Canales y afluentes Humedal Tibabuyes y Conejera	X
TUNJUELITO	TUNJUELITO	Rio Tunjuelo Q Chiguaza Q Hoya del Ramo Q Santa Librada Q Yomasa Canal San Vicente I	
BOSA CENTRAL	BOSA	R. Tunjuelo Humedal Tibanica	
ENGATIVA	ENGATIVA	Área de Manejo Especial del río Bogotá Canal Marantá Humedal Jaboque	X
PATIO BONITO	KENNEDY	Área de Manejo Especial del río Bogotá Canal de los Muiscas (calle 38) Interceptor canal Cundinamarca	X
GALERIAS	TEUSAQUILLO	Canal rio Negro Salitre	X
BOSA OCCIDENTAL	BOSA	Río Tunjuelo	X
CALANDAIMA	KENNEDY	Área de Manejo Especial del río Bogotá	X

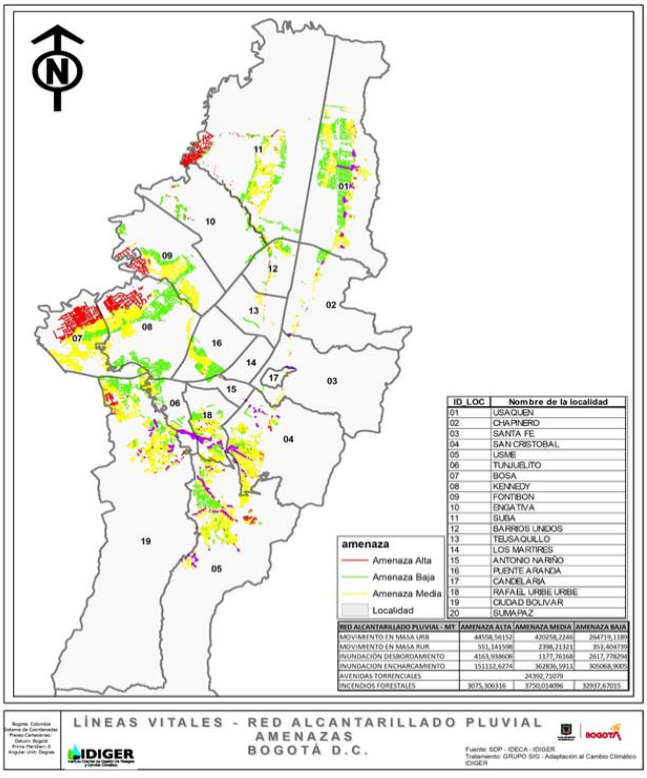
		R. Fucha Humedal el Burro Occ- El Burrito Canal Alsacia Canal Magdalena Canal Castilla Canal Cundinamarca	
EL PORVENIR	BOSA	Área de Manejo Especial del río Bogotá Canal Cundinamarca	X
ZONA FRANCA	FONTIBON	Canal San Antonio o canal central río Fucha o San Cristóbal	
EL RINCON	SUBA	Rio Salitre Humedal Tibabuyes Brazo del Humedal- Corinto Canal Avenida Transversal de Suba Canal Cafam	X
GRANJAS DE TECHO	FONTIBON	Río Fucha o San Cristóbal Canal San Francisco Canal Hayuelos Canal San Antonio o Canal Central Canal San Francisco	
PRIORIDAD RURAL			
UPR ZONA NORTE	SUBA	Área de Manejo Especial del río Bogotá (Suba-Cota y Guaymaral) Humedal de Guaymaral Canales y Vallados	X

Fuente: Idiger, 2020

2.3.7.2.1.4 Análisis de Impacto

- Servicios públicos y líneas de vida: las UPZ 87 (Tintal), 86 (El Porvenir), 82 (Patio Bonito), 79 (Calandaima), 78 (Tintal Norte) y 77 (Zona Franca), así como la UPZ 52(La Flora), 55 (Diana Turbay), 54 (Marruecos), 60 (Parque Entrenubes), 62 (Tunjuelo) y 63 (El Mochuelo), localizadas en la transición de los Cerros Orientales y al sistema Tunjuelo, corresponden a las zonas con mayor exposición ante inundaciones y en las que se presentarán mayores impactos sobre los tres tipos de redes analizados como parte del receptor/sector sensible servicios públicos y líneas de vida: alcantarillado pluvial, sanitario y red eléctrica (gráficos 19, 20 y 21).

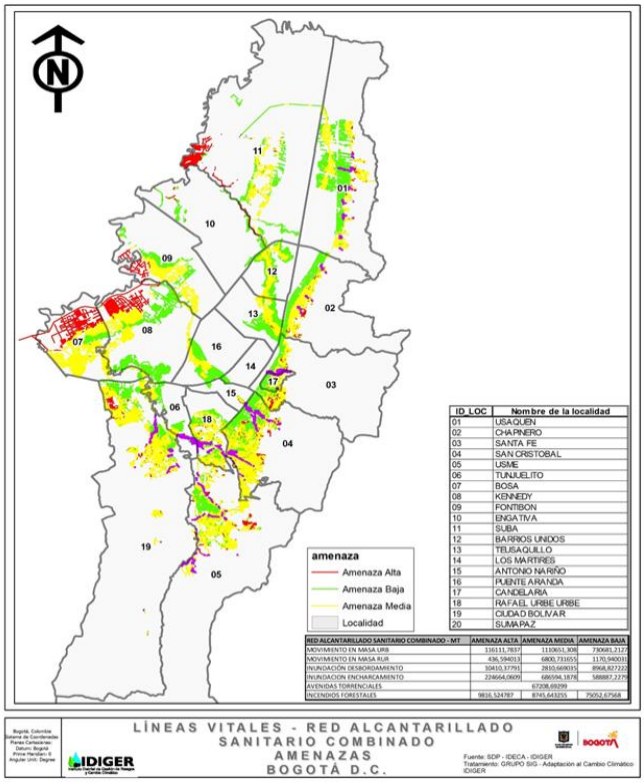
  Las redes de alcantarillado pluvial son las más expuestas a inundaciones (gráfico 20) y por tanto, sobre las cuales se pueden presentar los mayores impactos. Las Unidades de Gestión de Alcantarillado- UGAS que presentan mayor amenaza ante escenarios de inundación, son las relacionadas con la cuenca del Tunjuelo en la parte baja y alta. En el norte de la ciudad, el eje de la carrera séptima resulta estratégico para el desarrollo de acciones para la reducción del impacto de las inundaciones.



ID_LOC	Nombre de la localidad
01	USAQUEN
02	CHAPINERO
03	SANTA FE
04	SAN CRISTOBAL
05	USME
06	TUNJUELITO
07	BOSA
08	KENNEDY
09	FONTIBON
10	ENGATIVA
11	SUBA
12	BARRIOS UNIDOS
13	TEUSAQUILLO
14	LOS MARTIRES
15	ANTONIO NARIÑO
16	PUENTE ARANDA
17	CANDELARIA
18	RAFAEL URIBE URIBE
19	CIUDAD BOLIVAR
20	SUMAPAZ

RED ALCANTARILLADO PLUVIAL - MT	AMENAZA ALTA	AMENAZA MEDIA	AMENAZA BAJA
MOVIMIENTO EN MASA URB	44558,56152	420258,2246	264719,1189
MOVIMIENTO EN MASA RUR	551,141598	2398,21321	353,4047397
INUNDACIÓN DESBORDAMIENTO	4164,998608	1177,761668	2617,778294
INUNDACION ENCHARCAMIENTO	151112,6274	362836,5911	305068,9005
AVENIDAS TORRENCIALES		24392,73079	
INCENDIOS FORESTALES	3075,306316	3750,014096	32937,67015

Gráfico 19 Exposición de la red de alcantarillado pluvial ante inundaciones
Fuente: Idiger, 2020



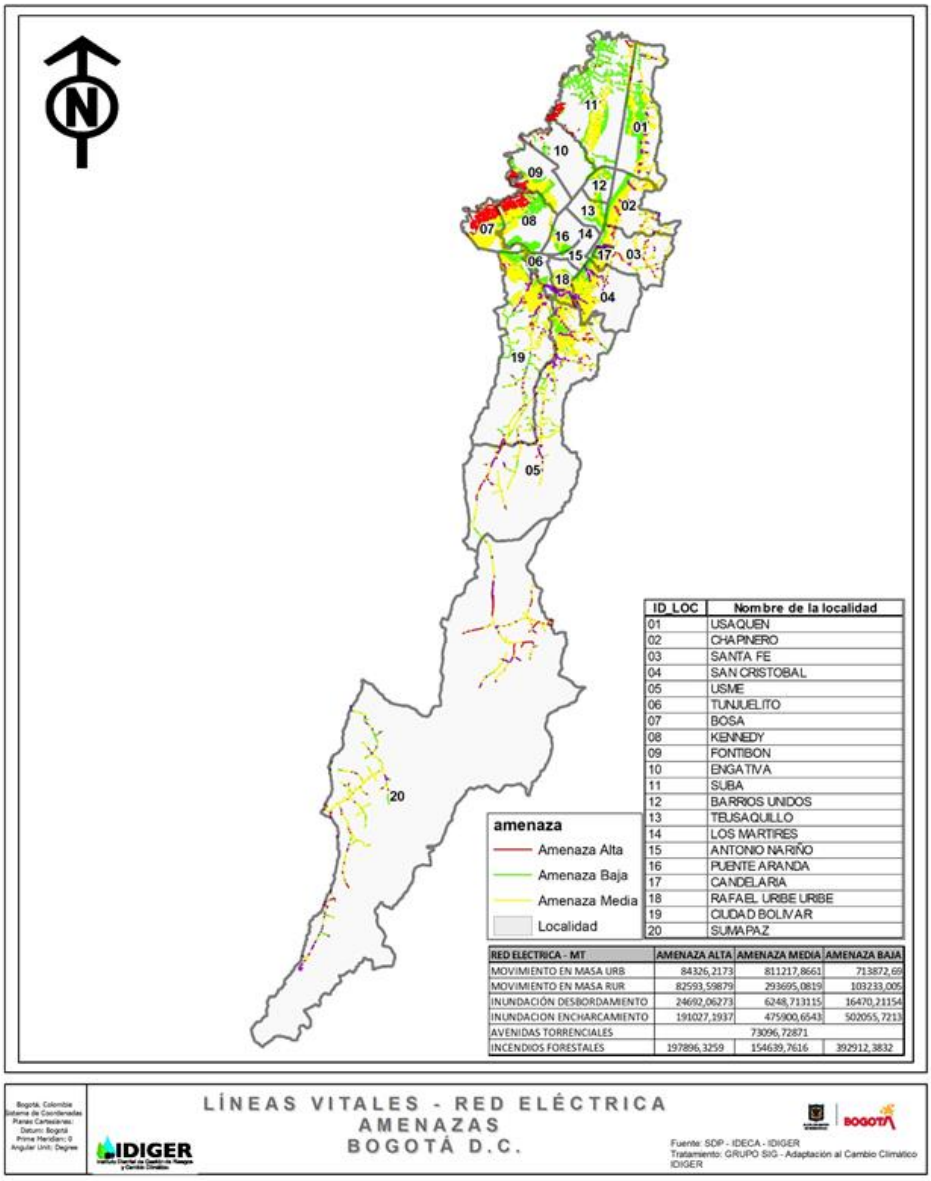
ID_LOC	Nombre de la localidad
01	USAQUEN
02	CHAPINERO
03	SANTA FE
04	SAN CRISTOBAL
05	USME
06	TUNJUELITO
07	BOSA
08	KENNEDY
09	FONTIBON
10	ENGATIVA
11	SUBA
12	BARRIOS UNIDOS
13	TEUSAQUILLO
14	LOS MARTIRES
15	ANTONIO NARIÑO
16	PUENTE ARANDA
17	CANDELARIA
18	RAFAEL URIBE URIBE
19	CIUDAD BOLIVAR
20	SUMAPAZ

RED ALCANTARILLADO SANITARIO COMBINADO - MT	AMENAZA ALTA	AMENAZA MEDIA	AMENAZA BAJA
MOVIMIENTO EN MASA URB	116111,7837	1110651,308	730681,2127
MOVIMIENTO EN MASA RUR	436,594033	6800,733655	1170,940031
INUNDACIÓN DESBORDAMIENTO	30410,37791	2810,660935	8968,827222
INUNDACION ENCHARCAMIENTO	224664,0609	686594,1878	588887,2275
AVENIDAS TORRENCIALES		67208,69299	
INCENDIOS FORESTALES	9816,524787	8745,643255	75052,67568

Gráfico 20 Exposición de la red de alcantarillado sanitario combinado ante inundaciones
Fuente: Idiger, 2020

En cuanto a la red eléctrica (gráfico 21) las afectaciones se pueden presentar en la UPR Rio Sumapaz, Rio Blanco y Rio Tunjuelo. Por su parte, la UPR Zona Norte y Cerros Orientales, presentan amenaza media y baja por afectaciones en su red eléctrica.

Gráfico 21 Exposición de la red eléctrica ante inundaciones



ID_LOC	Nombre de la localidad
01	USAQUEN
02	CHAPINERO
03	SANTA FE
04	SAN CRISTOBAL
05	USME
06	TUNJUELITO
07	BOSA
08	KENNEDY
09	FONTIBON
10	ENGATIVA
11	SUBA
12	BARRIOS UNIDOS
13	TEUSAQUILLO
14	LOS MARTIRES
15	ANTONIO NARIÑO
16	PUENTE ARANDA
17	CANDELARIA
18	RAFAEL URIBE URIBE
19	CIUDAD BOLIVAR
20	SUMAPAZ

RED ELECTRICA - MT	AMENAZA ALTA	AMENAZA MEDIA	AMENAZA BAJA
MOVIMIENTO EN MASA URB	84326,2173	811217,8661	713872,69
MOVIMIENTO EN MASA RUR	82593,59879	293695,0819	103233,005
INUNDACIÓN DESBORDAMIENTO	24692,06273	6248,713115	16470,21154
INUNDACION ENCHARCAMIENTO	191027,1937	475900,6543	502055,7213
AVENIDAS TORRENCIALES		73096,72871	
INCENDIOS FORESTALES	197896,3259	154639,7616	392912,3832

Fuente: Idiger, 2020

- ***<u>Edificaciones:</u>*** Bogotá no presenta niveles altos de pluviosidad, si se compara con otras ciudades del país (precipitación media anual de 800 mm), sin embargo, todos los años, en temporada invernal la ciudad se inunda y esto obedece a que los desarrollos urbanísticos han endurecido el suelo alterando su ciclo hidrológico natural.

- ***Transporte:*** cuando se presentan eventos de inundación en Bogotá, uno de los sectores con mayor afectación es el transporte. Esto se debe a los procesos de encharcamiento en las vías, que, en muchos casos, son producto del inadecuado mantenimiento en las redes de canales de desagüe de aguas lluvias, o por los altos niveles de precipitaciones que superan la capacidad de drenaje de estos.

  Las localidades de Bosa, Kennedy y Suba, son las que presentan amenaza alta por afectaciones en la red de malla vial, mientras que, las localidades de Usaquén, Chapinero, San Cristóbal, Ciudad Bolívar, Usme, Santa Fe y Candelaria, presentan amenaza media a afectaciones en la red vial. En la zona rural, las UPRs Rio Tunjuelo, Cerros Orientales y Rio Blanco, presentan el mayor impacto en la malla vial ante eventos de inundación.

- ***Ecosistemas y biodiversidad***: los ecosistemas juegan un papel fundamental en la resiliencia climática ante eventos de inundación. No obstante, cuando se presentan fuertes precipitaciones, estas pueden generar afectaciones en árboles, diferentes especies de fauna, calidad fisicoquímica del recurso hídrico, entre otros, impactos.

  La localidad de Sumapaz, que cuenta con la mayor área rural del Distrito Capital y aloja el páramo más grande del mundo, presenta un bajo IRC por inundación, lo cual está asociado a las pocas intervenciones antrópicas y a la riqueza ecosistémica que presenta esta localidad. Sin embargo, el comportamiento del IRC en las UPR Zona Norte, Cerros Orientales y Rio Tunjuelo, difiere en comparación a la localidad de Sumapaz. En dichas zonas, se presentan altas intervenciones antrópicas (asentamientos ilegales, presión en el uso del suelo), que generan alteraciones en la dinámica y hábitat de los ecosistemas y por ende, afectaciones por eventos de inundación.

2.3.7.2.2 Movimientos en Masa

En Bogotá, la combinación de zonas con pendientes mayores a 20° localizadas en zonas con lluvias constantes, la inexistencia de redes de drenaje, la falta de protección en taludes de corte, las canteras preexistentes, las intervenciones en ladera, los vertimientos de aguas y la ausencia de estabilización en zonas de invasión, han sido el detonante para producir movimientos en masa.

2.3.7.2.2.1 Análisis de intensidad y frecuencia

2.3.7.2.2.1.1 Contexto regional

A nivel regional, los departamentos de la RAPE son propicios para el desarrollo de movimientos en masa por características asociadas al relieve, la precipitación, y las acciones antrópicas, que facilitan la materialización de este tipo de amenaza. En los últimos 20 años, el departamento de Cundinamarca ha presentado la mayor cantidad de movimientos en masa con un total de 678; en contraste, en Meta se han presentado 54, ubicándolo como el departamento de la RAPE con menos ocurrencia de este tipo de eventos.

Por su parte, en la Región Metropolitana, los movimientos en masa se han presentado de manera dispersa a lo largo de las provincias y municipios y están asociados a aspectos como la concentración de centros urbanos, la presencia de elevaciones montañosas y las fuertes lluvias. Así, por ejemplo, en Sabana Occidente, en el año 2018, se presentó un deslizamiento afectando 4 vías tercerías, 1 acueducto veredal, 7 viviendas y varios cultivos. Esta misma situación se presenta en la Provincia de Sabana Centro, en la que se destaca como evento relevante, el deslizamiento que se presentó en 2014, que afectó la comunicación entre los municipios de Tabio y Subachoque, ocasionando fuerte tráfico vehicular y afectaciones en dos viviendas.

En la Provincia de Soacha, en los límites con el Distrito Capital, la presencia de canteras abandonadas en la zona de Altos de Cazucá y El Divino Niño, han materializado eventos de deslizamientos clasificados como caída de ropa y colapso de superficies. Desde 2006, este tipo de situaciones han reportado víctimas mortales. Por su parte, la Provincia del Guavio es clasificada por el Servicio Geológico Colombiano en amenaza alta y muy alta por movimientos en masa (Servicio Geológico Colombiano, 2017); durante 2015, en los municipios de Ubalá y Gachalá, se presentaron desprendimientos de rocas que resultaron en afectaciones en viviendas, cultivos, vías y la muerte de una persona.

Finalmente, en la Provincia del Sumapaz, en el año 2018, la materialización de un evento de movimiento en masa generó afectaciones en las vías de la red terciaria del municipio de Pandi, la vía Caracol. Esto produjo como consecuencia incomunicaciones entre las veredas Santa Helena, Buenos Aires Alto y Bajo, y la vereda Guacanonzo. Igualmente, la vía departamental entre Pandi y San Bernardo estuvo afectada a la altura del sector La Batea, donde hubo pérdida total de la banca en un tramo de 20 metros.

2.3.7.2.2.1.2 Contexto Distrital (urbano y rural)

En el área rural, las localidades de Chapinero y Santa Fe presentan alta amenaza por movimientos en masa, particularmente los sectores aledaños a la Quebrada La Vieja. A nivel de UPR, la UPR Zona Norte, presenta condiciones como la ausencia de medidas de estabilización y protección de taludes, así como la carencia de mecanismos para el manejo de aguas de escorrentía superficial y subsuperficial, que la configuran como un escenario propicio para se presenten movimientos en masa.

En las UPR río Blanco y río Sumapaz, durante la ola invernal de 2018 (junio-agosto) se presentaron movimientos en masa que afectó importantes tramos viales, generando una emergencia en la localidad de Sumapaz que afectó fuertemente a los habitantes de las dos cuencas por las restricciones de movilidad (IDIGER, 2019).

En la UPR río Tunjuelo, la explotación de material de cantera origina excavaciones profundas que conllevan a procesos de erosión y por lo tanto aumentan la probabilidad de ocurrencia de movimientos en masa. Además, la localización de viviendas subnormales, que presentan deficiencias en su construcción y malas prácticas en el manejo de aguas residuales, generan condiciones propicias para la materialización de este tipo de eventos, lo que, sumado a la vulnerabilidad social de su población, hace que los impactos sean de mayor de gravedad.

En la UPR Cerros Orientales, constituyen una de las zonas en la que mayores movimientos en masa se presentan, por aspectos como la presencia de asentamientos ilegales en zonas de ladera, el inadecuado manejo de aguas superficiales, características intrínsecas del terreno (pendiente, formaciones geológicas), adecuación de taludes y actividades de explotación de canteras; lo que indica la necesidad de implementar medidas de recuperación y restauración en el área, disminuyendo así el índice de riesgo por movimientos en masa.

De otra parte, la remoción en masa en la localidad de Sumapaz está muy sujeta a la dinámica que esta presenta; una de las causas más comunes para que se genere un movimiento en masa son los procesos topográficos, como zonas con pendientes muy pronunciadas donde se supera el ángulo de reposo de un material. Otras causales son las precipitaciones frecuentes que se presentan en la temporada invernal y los procesos antrópicos como la deforestación, la expansión agrícola y el deficiente manejo de las aguas de escorrentía superficiales y subsuperficiales.

Finalmente, vale la pena señalar que, en noviembre de 2020, producto de las fuertes lluvias que se presentaron en la capital, se presentó un deslizamiento en la localidad de Usme que afectó la vía que conduce a la vereda Curibital, así como, algunas viviendas del sector. En ese mismo mes, a la altura del kilómetro dos vía Quiba, se presentó una emergencia por movimientos en masa en la cual se vieron afectadas 95 familias.

En el contexto urbano, las localidades más afectadas por procesos de remoción en masa son San Cristóbal, Usme, Suba, Rafael Uribe y Ciudad Bolívar, correspondiente al 38,8 % del área urbana. Se calcula que 3.550.693 personas están ubicadas en zonas de amenaza por remoción en masa. Lo anterior se debe a condiciones como la construcción de asentamientos en sitios dedicados con anterioridad a la explotación de canteras, en rellenos o taludes que no fueron construidos técnicamente e incluso por su ubicación en la ronda de las quebradas.

Dentro de los movimientos en masa en el Distrito Capital, se destaca el presentado el 14 de abril de 2017, que desató un evento de emergencia al interior del Parque Nacional, entre las localidades de Chapinero y Santa Fe. En el lugar, se presentó un deslizamiento de material térreo que se localiza en la parte norte del Parque y cuyo posible factor detonante estuvo asociado a la saturación de agua del talud; sumado a las fuertes lluvias que se presentaron en el periodo señalado.

El análisis de las condiciones de variabilidad climática Niño-Niña, indica que, durante los eventos Niña, los movimientos en masa se originan con mayor intensidad. Durante el 2010 y 2011, cuando se presentó un fenómeno de la Niña fuerte, se generó la saturación de terrenos lo que llevo a la inestabilidad de taludes, suelo y rocas, generando daños sobre las viviendas, personas, equipamientos, infraestructura y redes de Servicios Públicos.

Sin embargo, la ocurrencia de procesos de movimientos en masa puede estar débilmente correlacionada con los años en los que se presentan fenómenos de variabilidad climática, ya que el origen de muchos de estos eventos es antrópico, sumado a la inestabilidad del terreno. Además, la materialización de este tipo de eventos, también se

debe a flujos domiciliarios provenientes de conexiones ilegales de agua con mangueras, que son altamente susceptibles a fugas que saturan el terreno y pueden desestabilizar las laderas, asimismo, las aguas servidas son vertidas directamente al terreno, debido a que no se cuenta con sistema de alcantarillado; erosionando superficies naturales y modificando la morfofisiología del suelo.

De allí la importancia de configurar dentro del monitoreo de eventos por movimientos en masa, procesos de verificación de las condiciones del drenaje en zonas con inestabilidad de laderas, ya que un inadecuado manejo del drenaje domiciliario, sumado a lluvias frecuentes y extremas en la zona de la confluencia de los Cerros Orientales y la Cuenca Tunjuelo, puede incrementar la probabilidad de que se presenten procesos de movimientos en masa.

2.3.7.2.1.2 Análisis futuro

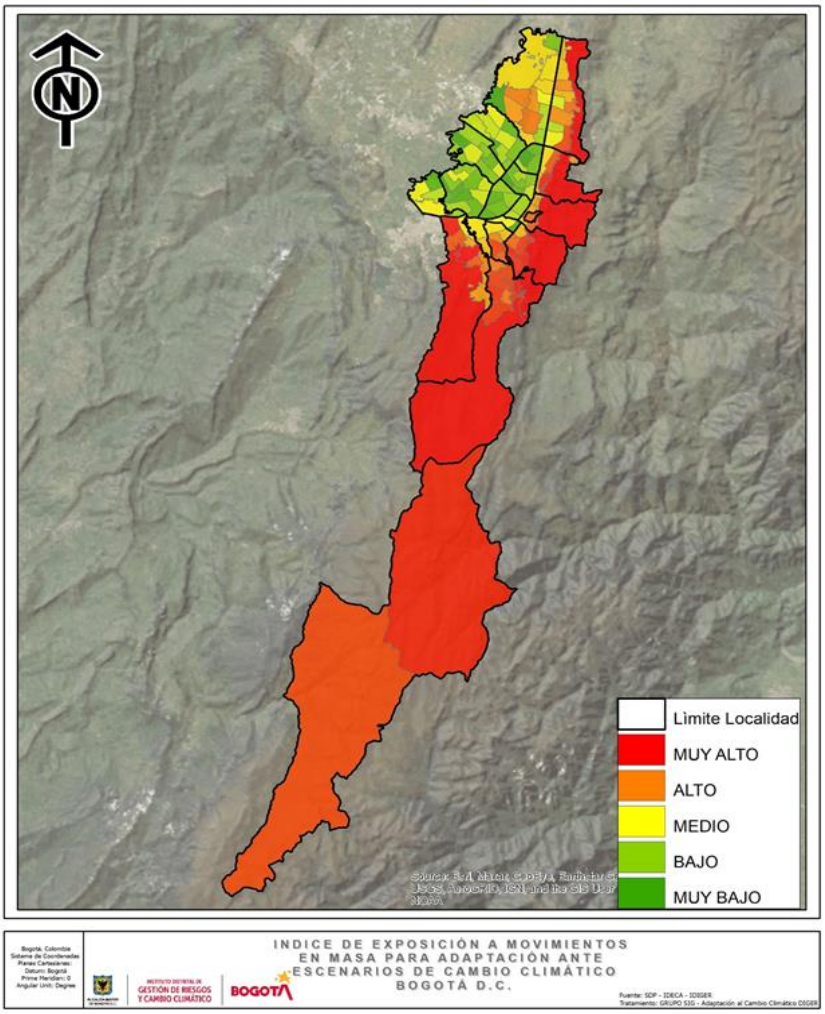
Como se mencionó, los movimientos en masa se encuentran influenciados por eventos de precipitación que, bajo ciertas condiciones, generan inestabilidad del suelo; por tanto, el análisis de tendencias futuras se realiza con base al cambio en los niveles de precipitación para el año 2040 en Bogotá.

Las proyecciones de cambio en la precipitación para 2040, indican que en la parte occidental de la ciudad, se presentarán aumentos en los niveles de precipitación con relación a su promedio histórico, lo que sumado a las tendencias proyectadas en el cambio en los usos y ocupación del suelo, que responden a necesidades como el mejoramiento de la conectividad vial, la cobertura de servicios y la migración de habitantes hacia zonas de alto riesgo no mitigable (Carrizosa Umaña, 2012), aumentará la ocurrencia de movimientos en masa en dicha zona.

2.3.7.2.1.3 Análisis del IRC

Las zonas del Distrito Capital con mayor exposición a movimientos en masa se encuentran ubicadas al margen de los Cerros Orientales y en las localidades de Usme, San Cristóbal y Ciudad Bolívar, como se observa en el gráfico 22. Lo anterior, entre otros aspectos, está determinado por las condiciones orográficas del suelo, así como, las actividades económicas y sociales desarrolladas en dichas zonas.

Gráfico 22 Índice de exposición a movimientos en nada para adaptación ante escenarios de cambio climático



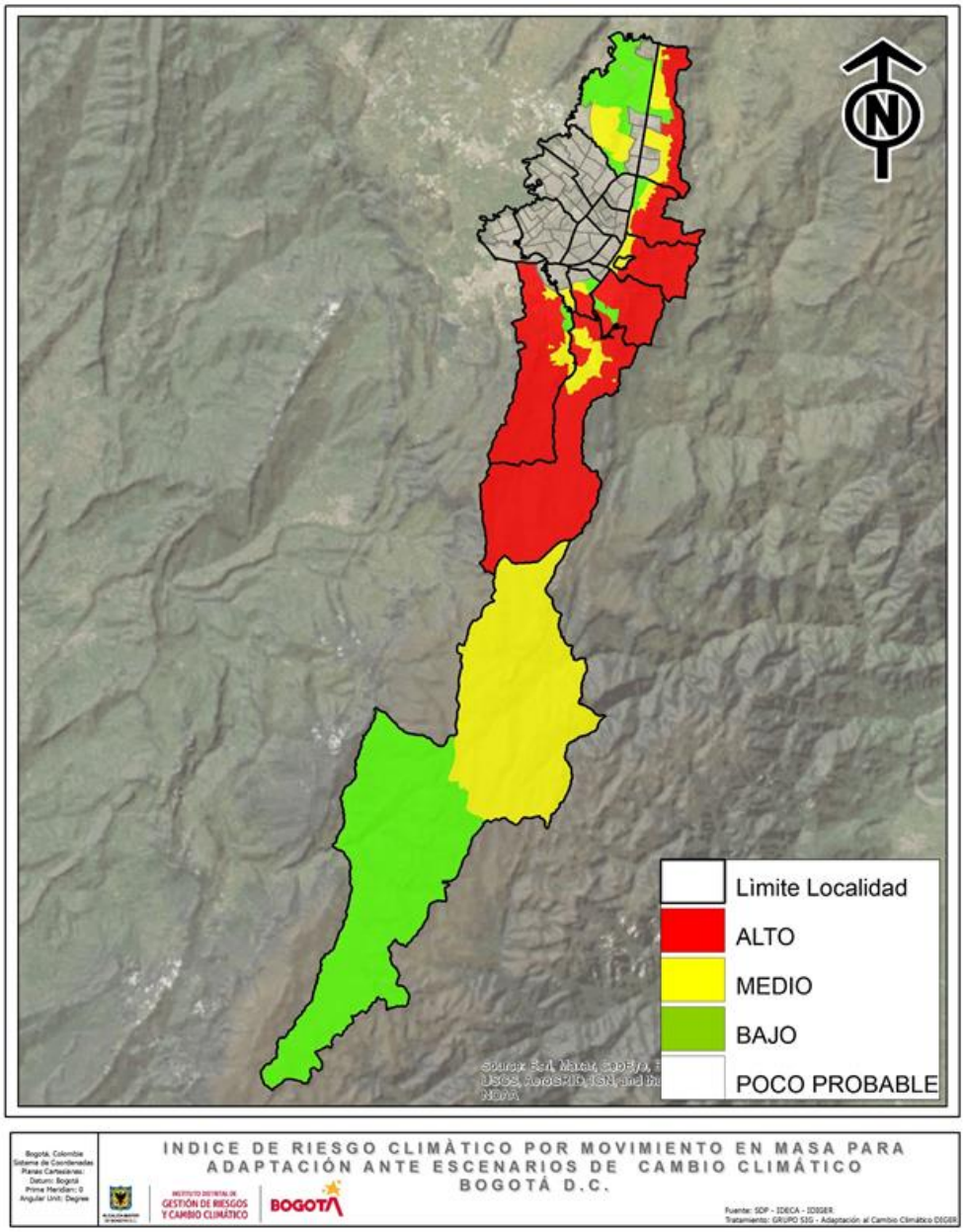
***Fuente**: Idiger, 2020*

Al analizar el índice de capacidad adaptativa y el índice de sensibilidad, las zonas catalogadas con un valor alto de exposición a movimientos en masa presentan una sensibilidad baja y una alta capacidad adaptativa, como ocurre en la localidad de Chapinero y el PNN Sumapaz, lo cual hace que en esa zona los efectos del cambio climático ante la materialización de movimientos en masa sean menores. Lo anterior, está relacionado con las características ambientales de dichas zonas, que brindan numerosos servicios ecosistémicos que atenúan los efectos de eventos de movimientos en masa.

En el caso de las UPZ localizadas al margen de los Cerros Orientales, que presentan un índice de capacidad adaptativa poco favorable ante el cambio climático, producto de las intervenciones antrópicas realizadas al ecosistema paisajístico, los efectos de los movimientos en masa son mayores.

El gráfico 23 muestra los resultados del IRC por movimientos en masa. Como se observa, las localidades de Usme, Ciudad Bolívar y San Cristóbal, presentan la mayor cantidad de UPZ con IRC alto. Dichos resultados se sintetizan en la tabla 12, en la que se indican las UPZ que se consideran como de intervención prioritaria en materia de adaptación al cambio climático ante la materialización de movimientos en masa.

Gráfico 23 IRC por movimientos en masa



Fuente: *Idiger, 2020*

Tabla 12 UPZ con Mayor IRC por Movimientos en Masa

UPZ	Localidad
La Flora	Usme
San Cristóbal Norte	Usaquén
Pardo Rubio	Chapinero
Lucero	Ciudad Bolívar
20 de Julio	San Cristóbal
Sosiego	San Cristóbal
Ismael Perdomo	Ciudad Bolívar
Parque Entrenubes	Usme
San Isidro - Patios	Chapinero
El Tesoro	Ciudad Bolívar
Comuneros	Usme
Diana Turbay	Rafael Uribe Uribe
Los Libertadores	San Cristóbal
Danubio	Usme
Jerusalén	Ciudad Bolívar
San Blas	San Cristóbal

Fuente: Idiger, 2020

2.3.7.2.1.4 Análisis de impacto

En las temporadas de lluvias, se presentan movimientos en masa como consecuencia de la saturación de terrenos, lo que genera inestabilidad en taludes, suelo y rocas; estas condiciones conllevan a daños sobre las viviendas, personas, equipamientos, infraestructura y redes de servicios públicos, como se describe a continuación.

- ***Servicios públicos y líneas de vida***: las UPZ que presentan mayor exposición a afectaciones sobre el alcantarillado pluvial por movimientos en masa, que se considera fundamental para la recolección de aguas lluvia en zonas con poca permeabilidad, son la UPZ 40: Ciudad Montes, UPZ 16: Santa Bárbara, UPZ 38: Restrepo, UPZ 12: Toberín y UPZ 23: Casa Blanca Suba, siendo las localidades de Usaquén y Suba en las que mayores impactos se pueden presentar.

  Con respecto a los impactos por movimientos en masa en el servicio de energía eléctrica, estos se pueden presentar en las UPZ 38: Restrepo, UPZ 81: Gran Britalia y UPZ 29: Minuto de Dios, pertenecientes a las localidades de Antonio Nariño, Kennedy y Engativá.

  Por otro lado, como parte del análisis de impacto de este tipo de eventos en los servicios públicos, vale la pena señalar que el Relleno Sanitario Doña Juana, el cual presta servicios para la disposición final de residuos de Bogotá y otros municipios; ha sido objeto de eventos de deslizamientos, generando emergencias sanitarias en la ciudad. El último se presentó en el mes de abril del año 2020, producto del

inadecuado tratamiento de lixiviados y la compactación de los residuos. Por esta razón, los impactos de eventos por movimientos en masa en la prestación de recolección y disposición final de residuos sólidos son alto, si se consideran eventos de precipitaciones extremas que pueden desestabilizar las terrazas del relleno; por lo tanto, constituye uno de los procesos estratégicos en la gestión de riesgos climáticos en el Distrito Capital.

- ***Edificaciones***: entre los bienes principales afectados por la materialización de movimientos en masa, se encuentran los cultivos y las viviendas, que, en algunos casos, requieren de la reubicación de las familias inmediatamente, a fin de evitar situaciones trágicas que conduzcan a afectaciones en la integridad de las personas.

  La sobresaturación del suelo por un mal manejo de las aguas de escorrentía pone en riesgo las infraestructuras cercanas a cuerpos de agua estacionales o permanentes y en muchos casos, es la razón de la acción erosiva de las aguas de escorrentía superficial y subsuperficial sobre los taludes de corte naturales, lo que, detona y/o reactiva procesos de remoción en masa de carácter local.

  Además, la construcción de viviendas de forma irregular en los Cerros Orientales, Ciudad Bolívar, Usme, San Cristóbal y en la localidad de Sumpaz, en las que se asientan grupos sociales con altos niveles de vulnerabilidad social, como población desplazada o migrante, hace que en estas zonas de la ciudad se presenten mayores impactos sobre las edificaciones por la materialización de movimientos en masa, con implicaciones grabes sobre el bienestar y la calidad de vida de la población.

- ***Transporte***: este receptor sensible es uno de los que mayores afectaciones presenta por la ocurrencia de eventos de movimientos en masa, al generar daños en las vías e interrumpir la movilización, dejando incomunicadas algunas zonas de la ciudad. Las zonas que presentan amenaza alta en la red vial se encuentran ubicadas en las localidades de Usme y San Cristóbal, así como en las UPZ 69 y 70 de la localidad de Ciudad Bolívar. Vale la pena señalar que el TransMiCable de Bogotá, localizado en la localidad de Ciudad Bolívar presenta alto impacto por movimientos en masa.

- ***Ecosistemas y biodiversidad***: como se mencionó, las zonas con mayor IRC por movimientos en masa se encuentran localizadas hacia los Cerros Orientales y al sur de la ciudad, en las localidades de Sumapaz, Usme y Ciudad Bolívar, en las que se encuentran ecosistemas estratégicos para el Distrito Capital y la región, como Sumapaz, que alberga el 43 % del complejo de páramos más grande del mundo. Cuando se presentan movimientos en masa en estos lugares, se afecta el hábitat, los corredores biológicos y la estabilidad de los ecosistemas.

2.3.7.2.3 Incendios forestales

2.3.7.2.3.1 Análisis de intensidad y frecuencia

2.3.7.2.3.1.1 Contexto regional

A nivel regional, en el periodo 1980-2010, en los municipios aledaños a Bogotá como La Calera, Soacha y Choachí, se presentaron la mayor cantidad de incendios forestales, al igual que en los municipios con laderas y alta presión por el uso del suelo como Facatativá, Subachoque, Tabio, Cajicá, Cogua y Nemocón. Comparativamente con otro tipo de eventos (inundaciones, deslizamientos y vendavales), los incendios forestales presentan la mayor cantidad de registros en el contexto regional (Ideam et al., 2012a).

La ocurrencia de incendios forestales en municipios colindantes a Bogotá aumenta la probabilidad de que también sucedan en el Distrito Capital, porque como ocurre con otro tipo de eventos, no atienden límites político-administrativos; el fuego sigue la ruta del combustible, en este caso, de la vegetación y, fácilmente, un incendio que se presente en un municipio colindante bien puede alcanzar el territorio Bogotano. Un ejemplo de lo anterior fue el incendio forestal reportado en el Parque Natural Sumapaz a principios de febrero de 2020, presuntamente dentro de la localidad de Sumapaz en el Distrito Capital. No obstante, al momento de brindar la respuesta, se evidenció que se trataba de un evento originado en los municipios de Guamal y San Luis de Cubarral (del departamento del Meta) en límites con Bogotá. Los efectos del fuego afectaron a la población del corregimiento de La Unión (localidad de Sumapaz), gracias a que el humo (y su material particulado) llegó prontamente a este sector. Aunque el incendio no afectó viviendas, sí ocasionó daños en el ecosistema de páramo que se busca proteger bajo la figura de Parque Nacional Natural.

De otra parte, los eventos con fuego que se presentan en el Parque Nacional Natural Chingaza (el cual abarca siete municipios de Cundinamarca y cuatro del Meta) ponen en riesgo la provisión de agua para la ciudad, ya que en esta área protegida se encuentra la principal fuente de abastecimiento hídrico para Bogotá.

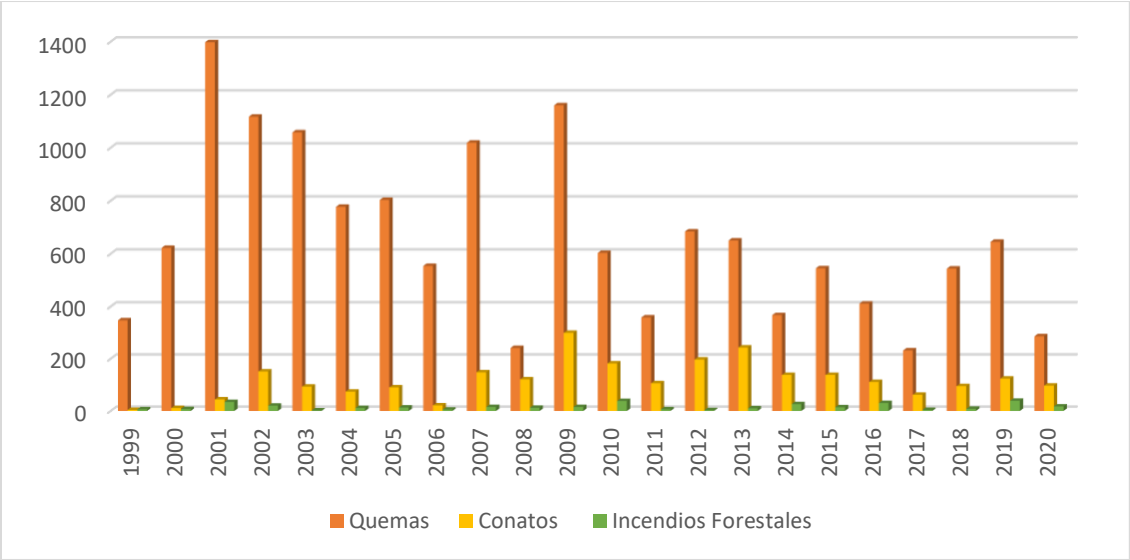
2.3.7.2.3.1.2 Contexto distrital (rural y urbano)

Como lo ha reportado la Comisión Distrital para la Prevención y Mitigación de Incendios Forestales (CDPMIF), la ocurrencia de los incendios forestales en Bogotá está asociada al régimen bimodal de la ciudad, es decir, se presentan especialmente en las épocas de bajas precipitaciones y mayores temperaturas; esto es a mediados de: diciembre, marzo, julio y septiembre. Sin embargo, la primera época del año suele ser la más fuerte o marcada y, febrero, el mes en el que, por lo general, ocurren más incendios forestales. En todo caso, no hay una relación directa entre la cantidad de eventos y el área afectada.

Un análisis de los eventos forestales (quemas, conatos e incendios forestales) ocurridos en Bogotá en el periodo de 1999 a septiembre de 2020 (gráfico 24), muestran que la mayor cantidad de quemas se registró en 2001; para el caso de los conatos, fue 2009 y, en incendios forestales, 2019 (39 incendios); sin embargo, en estos últimos, el año

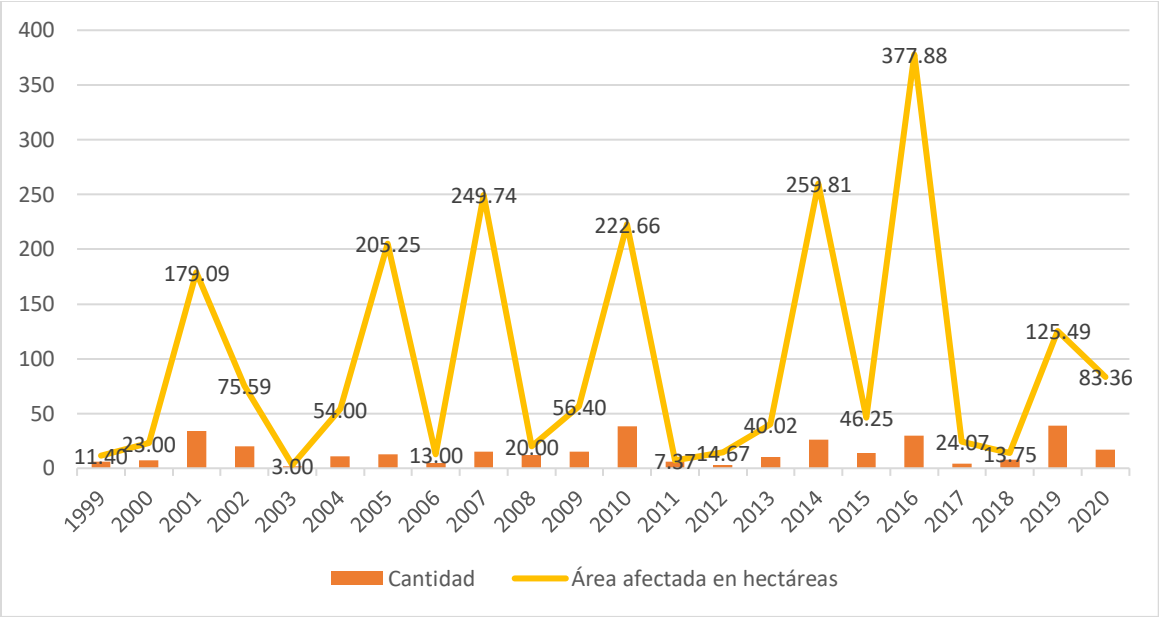
2010 le sigue en cantidad (38), pero en área afectada, el año más crítico ha sido 2016 (377,88 hectáreas) como se muestra en el gráfico 25.

Gráfico 24 Incendios forestales reportados por año en Bogotá D.C., entre 1999 y septiembre de 2020



Fuente: Secretaría Distrital de Ambiente, a partir de los informes de gestión de la Comisión Distrital para la Prevención y Mitigación de Incendios Forestales y del acta de reunión 01 de 2021 de esa instancia.

Gráfico 25 Cantidad de incendios forestales reportados por año en Bogotá D.C., entre 1999 y septiembre de 2020 y área afectada



Fuente: Secretaría Distrital de Ambiente, a partir de los informes de gestión de la Comisión Distrital para la Prevención y Mitigación de Incendios Forestales y del acta de reunión 01 de 2021 de esa instancia.

Las localidades en las que se ha presentado el mayor número de eventos forestales son San Cristóbal, Ciudad Bolívar y Usme. Así las cosas, la mayor ocurrencia ha sido en las UPR Cerros Orientales (San Cristóbal y parte de Usme) y río Tunjuelo (parte de Usme y Ciudad Bolívar).

Ahora bien, el análisis de las condiciones de variabilidad climática Niño-Niña, indican que en los periodos en los que se ha presentado Fenómeno El Niño (alteración del clima por déficit de lluvias y aumento de la temperatura del aire), ha influenciado la ocurrencia de incendios forestales en Bogotá. La tabla 13 , que resume los datos de cantidad y área afectada por incendios forestales en el Distrito Capital en los años influenciados por dicho fenómeno, muestra que durante 2009-2010, periodo en el que se presentó un Fenómeno del Niño débil, ocurrió un acumulado de 53 incendios forestales y en 2015-2016, en el que el Fenómeno fue fuerte, se presentaron 44 eventos en total.

Tabla 13 Cantidad de incendios forestales y área afectada en Bogotá en los años influenciados por el fenómeno El Niño

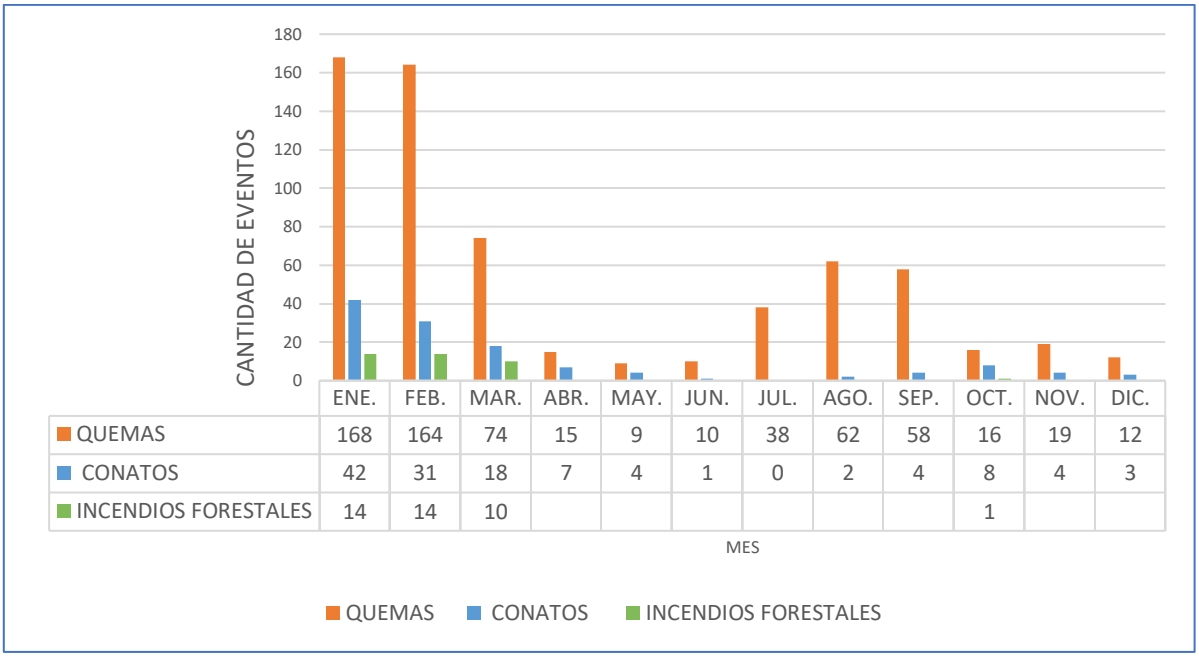
PERIODO FENÓMENO EL NIÑO	INTENSIDAD DEL FENÓMENO	INCENDIOS FORESTALES (cantidad)	INCENDIOS FORESTALES (área en hectáreas)
2002 - 2003	Débil	22	78,59
2004 - 2005	Débil	24	259,25
2006 - 2007	Débil	20	262,74
2009 - 2010	Débil	53	279,06
2015 - 2016	Fuerte	44	424,13

Fuente: Secretaría Distrital de Ambiente, a partir de los informes de gestión de la Comisión Distrital para la Prevención y Mitigación de Incendios Forestales y los reportes del Ideam.

En Bogotá, en el año 2016, se presentó el incendio forestal con mayor área afectada reportada dentro del periodo de análisis (1999-2020); este ocurrió entre el 1 y el 10 de febrero y afectó 157,56 hectáreas de los cerros orientales, entre las localidades de Santa Fe y San Cristóbal[8] (gráfico 26).

De otro lado, es preciso hacer mención especial de los incendios forestales ocurridos en 2019. Este año no tuvo influencia del fenómeno El Niño, aunque en enero ciertos medios de comunicación alertaron sobre la tendencia a su consolidación, con características de leve; en todo caso, el Ideam no reportó el fenómeno. Pese a ello, en 2019 se registraron 39 incendios forestales, que corresponde a la mayor cantidad dentro del periodo de análisis (1999-2020); los datos de la ocurrencia de eventos de ese año se muestran en el gráfico 26.

Gráfico 26 Cantidad toral de quemas, conatos e incendios forestales enero a diciembre de 2019



	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
QUEMAS	168	164	74	15	9	10	38	62	58	16	19	12
CONATOS	42	31	18	7	4	1	0	2	4	8	4	3
INCENDIOS FORESTALES	14	14	10							1		

Fuente: Tomado del Anexo 4. Informe eventos forestales 2019, del Informe de Gestión 2019 de la Comisión Distrital para la Prevención y Mitigación de Incendios Forestales.

Según el resumen de reportes entregados por el Ideam a la CDPMIF[8], en enero y febrero de 2019 se presentó déficit de la precipitación en amplios sectores del territorio nacional, así mismo, en la gran mayoría de las ciudades principales se presentaron anomalías positivas de temperatura. Esta puede ser la razón por la cual, 2019 resultó ser un poco atípico en ocurrencia de incendios forestales, con relación al periodo de análisis.

2.3.7.2.3.2 Análisis futuro

El análisis futuro de la ocurrencia de incendios forestales parte de considerar que, si la temperatura aumenta y la precipitación disminuye, resulta claro suponer que, en igual medida, el suelo y la vegetación tendrán menos humedad, lo que los hará más susceptibles al fuego y, por ende, la intensidad y severidad de este tipo de eventos serán mayores. Estas condiciones dificultarán su control lo que, seguramente, se traducirá en incendios forestales más extensos o con mayor área afectada.

Lo anterior se sustenta al comparar las coberturas de amenaza por incendios forestales con los escenarios de precipitación y temperatura proyectados por el Ideam a

[8] Anexo 2. Informe presentado a la Comisión Distrital para la Prevención y Mitigación de Incendios Forestales -CDPMIF, en el marco del Plan de Acción para las Gestión del Riesgo por Incendios Forestales en Bogotá D.C. 2016 – 2020. Informe de Gestión 2019 de la Comisión Distrital para la Prevención y Mitigación de Incendios Forestales.

2040. Dicho análisis, muestra que las zonas catalogadas con alta amenaza climática corresponden a aquellas con alta amenaza por incendios forestales, incremento de temperatura y disminución de precipitación y, por tanto, pueden ser objeto de mayor cantidad (frecuencia) y extensión de incendios forestales e intensidad del fuego en el futuro.

De acuerdo con lo evidenciado, en la zona rural y en los sectores de las zonas urbana y de expansión urbana incluidas en el área de análisis (4,2 % de la zona urbana y 62,1 % de la zona de expansión), las que tendrán mayor amenaza climática a 2040 serán: parte del Parque Ecológico Distrital de Montaña Entrenubes (en las UPZ 60 parque Entrenubes, 51 Los Libertadores, 55 Diana Turbay, 56 Danubio y 57 Gran Yomasa), parte de los Cerros Orientales (UPR que lleva el mismo nombre) y sectores de las UPR Cuenca del río Blanco y Cuenca del río Sumapaz en la localidad 20 de Sumapaz. Preocupa que estas zonas, en su mayoría, son o se localizan en áreas protegidas.

El Parque Ecológico Distrital de Montaña Entrenubes, es un área protegida urbana del orden distrital, es decir, declarado por el Distrito Capital para la conservación, y el 69,3 % (327,74 ha) de su territorio está en amenaza alta, el 20,4 en amenaza media y el restante 10,3 en amenaza baja.

La mayor parte de la UPR Cerros Orientales que presenta amenaza alta (6.620,21 ha), está en la Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá - área protegida del orden nacional - y, en menor medida (398,18 ha), afecta la denominada franja de adecuación, que es una zona de amortiguación y de contención definitiva de los procesos de urbanización de los Cerros Orientales[9].

Lo correspondiente a la UPR Cuenca del río Blanco, coincide con el Parque Nacional Natural Sumapaz - área protegida del orden nacional - y la zona de la UPR Cuenca del río Sumapaz corresponde al Área Forestal Distrital Pilar y Sumapaz que es un área protegida del nivel local o distrital.

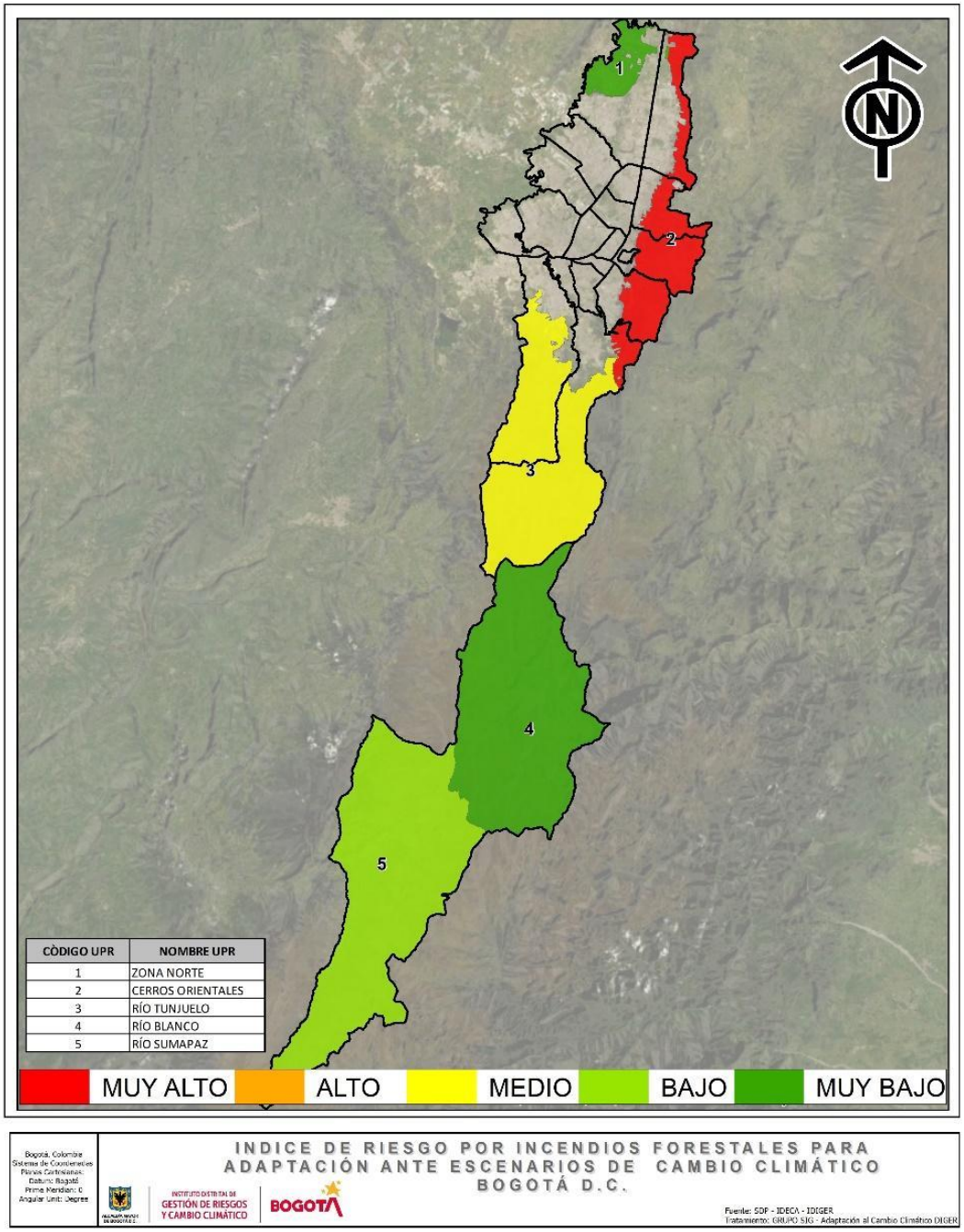
2.3.7.2.3.3 Análisis del IRC

El análisis del IRC por incendio forestal se realizó para la zona rural de Bogotá (a nivel de UPR), por cuanto el mapa de amenaza generado por el Idiger por este tipo de eventos solo analizó un área mínima de la zona urbana del Distrito Capital (4,2 %).

Como se observa en el gráfico 27, las zonas de la ciudad con mayor IRC por incendios forestales se ubican al oriente de la ciudad en las UPR Cerros Orientales, cuyo valor es 1,0, seguida de la UPR río Tunjuelo que, según el índice, posee riesgo medio. La UPR río Sumapaz tiene bajo riesgo y las UPR río Blanco y Zona Norte poseen un índice de riesgo muy bajo.

[9] Resolución 463 de 2005 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

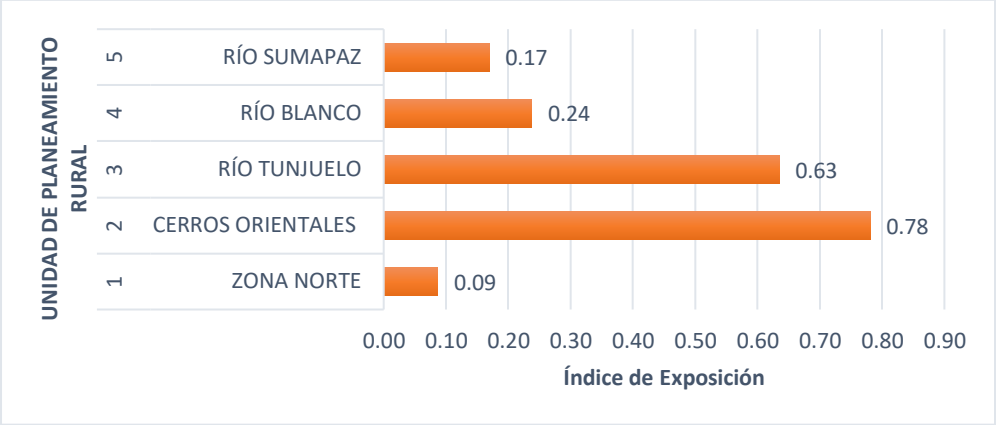
Gráfico 27 IRC por incendios forestales



Fuente: Idiger, 2020

Ahora bien, en cuanto al componente de exposición (gráfico 28), el índice señala a la UPR Cerros Orientales es la más expuesta a incendios forestales, lo cual es consistente con todo el análisis, pues esta UPR, junto con la del río Tunjuelo (que le sigue en resultado), son las que poseen mayor población en la zona rural y tienen más servicios, comparativamente con las demás, debido, entre otros, a su cercanía al área urbana.

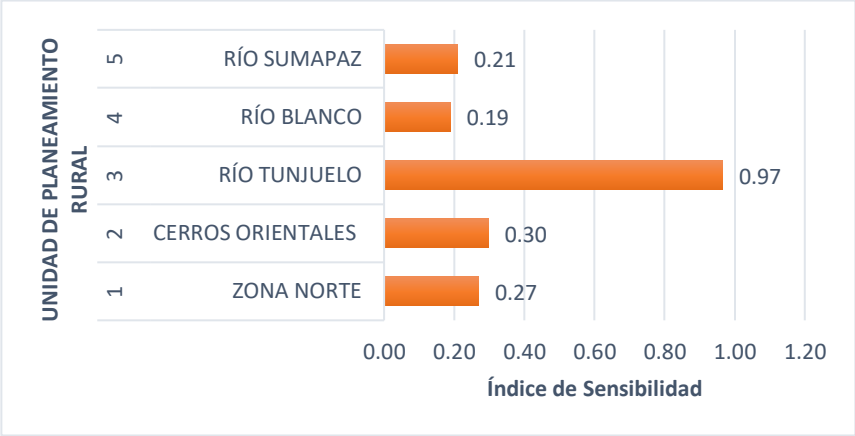
Gráfico 28 Índice de exposición de las Unidades de Planeamiento Rural ante incendios forestales en Bogotá D.C.



Fuente: Elaborado por la Secretaría Distrital de Ambiente a partir de datos generados por el Idiger (2020).

Con respecto a la sensibilidad por incendios forestales, como se observa en el gráfico 29, la UPR río Tunjuelo presenta el mayor valor (cercano a 1,0 – muy alto) y la UPR río Blanco es la que tiene menor valor (0,19 – muy bajo). Por su parte, la UPR Cerros Orientales, tiene un índice cercano al de las UPR Zona Norte y río Sumapaz, que podría catalogarse como bajo (entre 0,21 y 0,40).

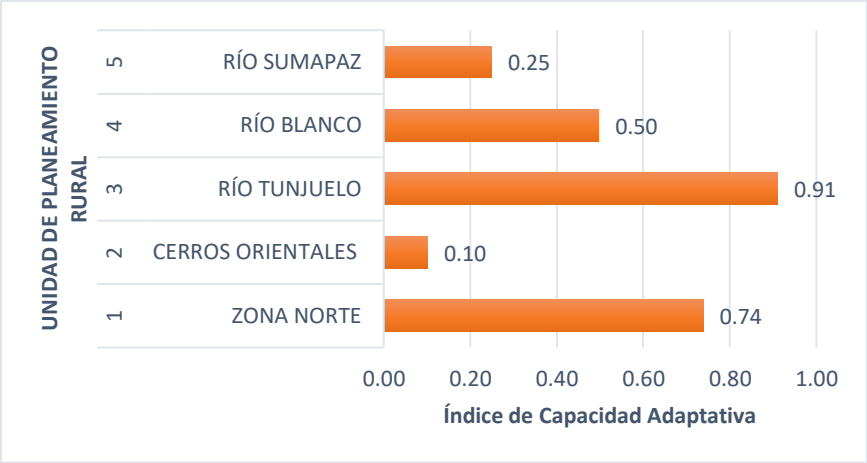
Gráfico 29 Índice de sensibilidad de las Unidades de Planeamiento Rural ante incendios forestales en Bogotá D.C.



Fuente: Elaborado por la Secretaría Distrital de Ambiente a partir de datos generados por el Idiger (2020).

De otro lado, la UPR que muestra el mayor índice de capacidad de adaptación es río Tunjuelo (0,91 – muy alto), seguida de la Zona Norte (0,74 – alto) y río Blanco (0,50 – medio). Las UPR río Sumapaz y Cerros Orientales son las que menor capacidad ofrecen; la primera, tiene un índice de capacidad adaptativa baja (0,25) y Cerros Orientales muy baja (0,10), como se observa en el gráfico 30.

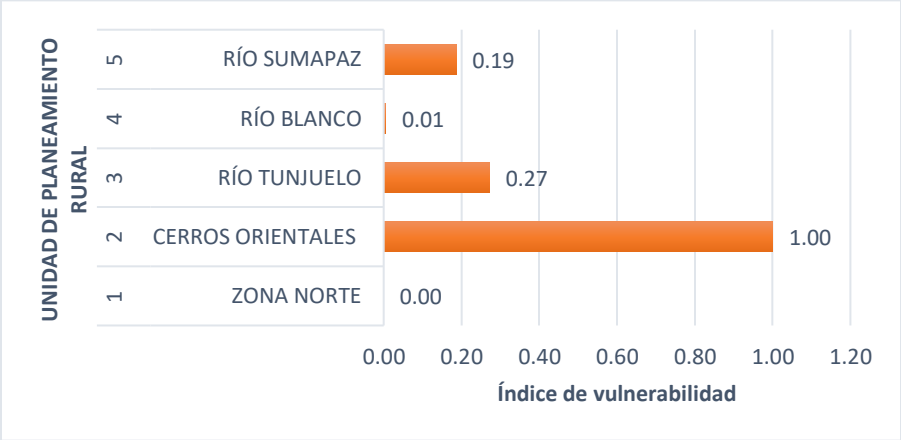
Gráfico 30 Índice de capacidad adaptativa de las Unidades de Planeamiento Rural ante incendios forestales en Bogotá D.C



Fuente: Elaborado por la Secretaría Distrital de Ambiente a partir de datos generados por el Idiger (2020).

Partiendo del hecho que la vulnerabilidad resulta del análisis de la sensibilidad y la capacidad adaptativa, cuyos resultados individuales anteceden este párrafo, no es de extrañar que el resultado del índice de esta variable (gráfico 31) muestre a la UPR Cerros Orientales como la más vulnerable de la zona rural (1,00 – muy alto), puesto que posee baja capacidad adaptativa y mediana sensibilidad (respecto de otras UPR). Por su parte, las UPR Zona Norte y UPR río Blanco, prácticamente, no son vulnerables (sus índices son de 0,00 y 0,01, respectivamente), mientras que, las UPR río Tunjuelo y río Sumapaz podrían catalogarse con baja vulnerabilidad.

Gráfico 31 Índice de vulnerabilidad de las Unidades de Planeamiento Rural ante incendios forestales en Bogotá D.C.

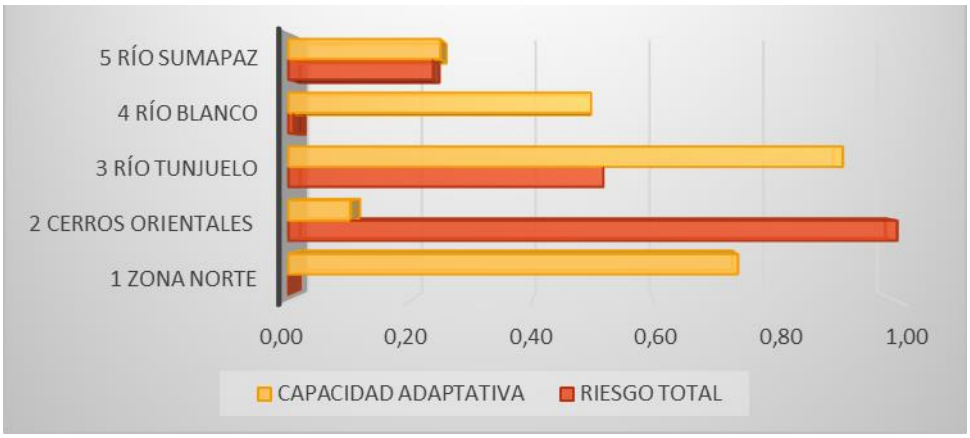


Fuente: Elaborado por la Secretaría Distrital de Ambiente a partir de datos generados por el Idiger (2020).

2.3.7.2.3.4 Análisis de impacto

Para analizar el impacto de la amenaza climática por incendio forestal, se comparó la capacidad de adaptación con el riesgo total por este tipo de eventos en las UPR mencionadas, como se muestra en el gráfico 32. Sus resultados indican que la UPR Cerros Orientales tiene el mayor riesgo y la menor capacidad de adaptación; en contraste, la UPR Zona Norte posee mejor capacidad de adaptación y muy bajo riesgo. De esta forma, es claro suponer que el Distrito Capital debe enfocar sus esfuerzos para minimizar la probabilidad de impacto, especialmente en la UPR Cerros Orientales, donde se localiza la Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá que, además de ser una importante área protegida del nivel nacional, contribuye en la conectividad del sistema de páramos de la región: Sumapaz – Chingaza – Guerrero.

Gráfico 32 Comparación entre la capacidad de adaptación y el riesgo antes incendios forestales por UPR



Fuente: Elaborado por la Secretaría Distrital de Ambiente a partir de datos generados por el Idiger (2020)

A continuación, se hace un breve análisis del impacto de la amenaza climática por incendios forestal, en los ecosistemas, la población y la infraestructura de la ciudad, para los cuatro (4) receptores sensibles que fueron catalogados como los más estratégicos para el Distrito Capital.

- ***Servicios públicos-líneas de vida***: la probabilidad de impacto de incendios forestales en los servicios públicos es media, ya que el análisis está enfocado en la zona rural donde, las redes de tales servicios son mucho menores que en la zona urbana. En cuanto a espacio público, la situación es similar; sin embargo, la UPR Cerros Orientales, que presenta el mayor índice de riesgo, posee espacios para el disfrute público, que podrían verse afectadas ante la ocurrencia de incendios y, por ende, restringir su uso hacia la ciudadanía. De acuerdo con las variables del índice de exposición, la UPR Cerros Orientales tendría el mayor impacto en la afectación de servicios públicos como: alcantarillado, energía eléctrica, gas y telecomunicaciones; le sigue en exposición, la UPR río Tunjuelo.

- ***Edificaciones***: se prevé que el impacto de los incendios forestales en las edificaciones sea bajo, pues existe una baja probabilidad de que tales incendios lleguen a estas; sin embargo, la condición de interfaz urbano – rural en la que se presenta este tipo de amenaza o evento extremo, y que es muy marcada en la UPR Cerros Orientales, pone en riesgo edificaciones como viviendas, equipamientos sociales, institucionales de seguridad y otros para la prestación de servicios públicos. Por su parte, según los indicadores de exposición del número de viviendas, número de hogares y número de personas por UPR, las que más afectación tendrían serían, nuevamente, las de Cerros Orientales y río Tunjuelo. Es claro que ello se debe a la densidad poblacional que hay en dichas zonas, en relación con las demás.

- ***Transporte***: el transporte público presenta bajo nivel de impacto ante la materialización de incendios forestales; sin embargo, este receptor sensible debe analizare en el marco del sistema vial por el que transita, el cual, para la UPR Cerros Orientales, sería de alto riesgo. Es importante considerar que en la mencionada UPR se encuentra una de las principales vías de la ciudad, la Avenida Circunvalar. Dicha vía atraviesa casi todo el oriente, de norte a sur, por lo que, de presentarse incendios forestales, la visibilidad podría verse afectada. Esta situación también influye en las vías regionales que comunican a Bogotá con los municipios de La Calera y Choachí, así como la salida de la ciudad hacia Villavicencio.

  Según el índice de exposición, en el que se analizaron variables como red y transporte viales, las UPR que se verían más afectadas serían las de Cerros Orientales y río Tunjuelo. Para la primera, los resultados indican unos 86.600 metros de red vial en amenaza alta y, para la segunda, casi 82.000 metros.

- ***Ecosistemas y biodiversidad***: este receptor sensible es el que muestra mayor impacto, ya que los incendios forestales afectan directamente la cobertura vegetal y el suelo y, por tanto, las funciones ecológicas del ecosistema, a lo que se suma la disminución en la biodiversidad.

  La severidad del fuego puede interferir en la seguridad hídrica, porque afecta la intercepción, infiltración, evapotranspiración y almacenamiento de agua, con lo cual aumentan la escorrentía, la erosión, el flujo de sedimentos a los ríos y se incrementa el riesgo de deslizamientos. A esto se suma la interrupción de los ciclos biogeoquímicos y el reciclaje de nutrientes, entre otros efectos en los ecosistemas (Cobo, 2020).

  Además de los impactos inmediatos, hay que considerar que los efectos del fuego pueden influir en los procesos posteriores de regeneración natural y, por tanto, de restauración ecológica de las áreas. Las alteraciones sobre el ecosistema pueden dificultar la germinación del banco de semillas, generar mayor competencia, restringir el desarrollo de especies endémicas y potenciar el de especies exóticas y pirófilas, como el caso del retamo espinoso (Ulex europaeus).

Por lo anterior, no es de extrañar que las UPR Cerros Orientales, río Blanco y río Sumapaz, en donde se localiza la mayor parte de áreas protegidas del Distrito Capital (que hacen parte de la Estructura Ecológica Principal), tengan la mayor amenaza, al analizarlas con el índice de exposición. Sus valores de alta amenaza son altos y muy cercanos: 1,0 para la UPR Cerros Orientales y 0,8 para las UPR río Blanco y río Sumapaz.

2.3.7.2.4 Avenidas torrenciales

Las avenidas torrenciales son crecidas repentinas producto de fuertes precipitaciones que causan aumentos rápidos del nivel de agua de los ríos y quebradas de alta pendiente. Estas crecientes pueden ser acompañadas por flujo de sedimentos de acuerdo con las condiciones de la cuenca. Debido a sus características pueden causar grandes daños en infraestructura y pérdida de vidas humanas.

2.3.7.2.4.1 Análisis de intensidad y frecuencia

2.3.7.2.4.1.1 Contexto regional

Los fenómenos de avenidas torrenciales, al ser relativamente modernos, no han sido lo suficientemente registrados, lo cual limita el análisis de su intensidad y frecuencia; sin embargo, a continuación, se presentan algunos datos que permiten evidenciar la manera en que estos eventos se han materializado en el contexto regional.

A nivel de la RAPE, en el departamento de Cundinamarca, las avenidas torrenciales se presentan de manera dispersa, con mayor frecuencia en el área de drenaje de la represa del Guavio, como el municipio de Gacheta en las veredas Hato Grande, Gama y San Luis; en el área colindante de la quebrada Pekín en el municipio de Fusagasugá; en el río Negro en Utica y un caso particular en el río Susa.

2.3.7.2.4.1.2 Contexto distrital (urbano y rural)

En Bogotá, más de 2.900 hectáreas presentan diferentes condiciones de amenaza por avenidas torrenciales. Además, en la capital del país, existen 70 cuencas susceptibles para la materialización de este tipo de amenaza; el 91 % podrían generar eventos en la zona urbana de la ciudad y el 9 % en la zona rural, como se describe a continuación.

En la ruralidad bogotana, los cerros orientales, que presentan alta pendiente tienen condiciones naturales que permiten la generación de avenidas torrenciales, lo que sumado a las precipitaciones que se presentan en las dos temporadas de lluvias de la ciudad, producen volúmenes de agua suficientes que pueden ocasionar flujos torrenciales, incrementando la susceptibilidad del Distrito a este tipo de amenaza. Adicionalmente a dichas condiciones, existen situaciones antrópicas de ocupación de cauces y cambios de coberturas de las cuencas que aumentan la susceptibilidad de la ciudad al impacto por avenidas torrenciales.

A lo largo del río Sumapaz, la existencia de pendientes elevadas[10] en su parte alta, genera la probabilidad del desarrollo de crecientes fuertes en corto tiempo, que originan un régimen torrencial con la consecuente presencia de deslizamientos y avalanchas asociadas al transporte de materiales de diferentes espesores. Aun cuando no se cuenta con registros históricos de eventos por avenidas torrenciales en Sumapaz, las condiciones anteriormente descritas generan alta probabilidad de eventos por avenidas torrenciales, teniendo en cuenta la riqueza hídrica en esta zona y las condiciones orográficas.

De otra parte, la riqueza hídrica de Usme (43 quebradas que atraviesan el su área rural y urbana), sumado al incremento de la población y al desarrollo de construcciones y asentamientos humanos, actividades agrícolas, ganaderas y mineras muy cerca de las rondas de las quebradas, generan condiciones de degradación propicias para que se presenten avenidas torrenciales. Como evento histórico, el 18 de noviembre de 2013 se presentó una avenida torrencial en el río Fucha, localizado en una ladera con pendiente variable, entre los 15° y 50°, consolidada urbanísticamente hacia su parte media y baja. Este evento afectó la zona rural de la localidad de San Cristóbal.

En el área urbana, el mayor número de avenidas torrenciales se presentó en el año 2016, con 11 eventos registrados a diferencia del año 2019 y 2020, en los que se presentó un evento en cada año. Algunas de las avenidas torrenciales de mayor importancia por las emergencias que generaron, ocurrieron en las quebradas Peña Colorada, La Trompeta, Chiguaza y Limas (IDIGER, 2017).

El análisis de las condiciones de variabilidad climática Niño-Niña, indica que las localidades con mayor área en amenaza por avenidas torrenciales son Sumapaz, Usme, Ciudad Bolívar, San Cristóbal y Santa Fe. En dichas zonas, se presentan coincidencias con eventos del Niño y la Niña en una alta proporción, sin embargo, se ha registrado fenómenos de avenidas torrenciales por fuera de estos periodos.

2.3.7.2.2 Análisis futuro

Teniendo en cuenta la disminución de la precipitación proyectada en 2040 en las localidades de Chapinero, Santa Fe y San Cristóbal (las cuales tienen área de su jurisdicción en la UPR Cerros Orientales), así como en la parte suroriental de la localidad de Sumapaz, llevan a inferir que se reducirá la incidencia de avenidas torrenciales en estas zonas. Sin embargo, estos resultados difieren del mapa de amenazas por avenidas torrenciales, lo que sugiere que se requiere profundizar en el análisis de esta amenaza climática en una escala diferencial respecto de los escenarios climáticos, considerando, entre otros factores, las proyecciones de aumento en la presión en los usos del suelo, producto de las actividades agrícolas, ganaderas y en los procesos de expansión urbanística hacia los Cerros Orientales, lo que podría detonar eventos de avenidas torrenciales.

[10] Alrededor del 62 % de la cuenca presenta pendientes entre el 7 y 25 % con topografías de onduladas a fuertemente onduladas localizadas en los nacimientos de los drenajes principales y en la parte baja del río Alto Sumapaz en la zona donde el río forma un cañón de paredes abruptas; el 35 % de la cuenca corresponde a topografías planas a ligeramente inclinadas entre el 0 y 7 %. En el resto de la cuenca se observan pendientes entre el 25 a 50 % (6 % de la cuenca) y los demás rangos con menos del 1 % del área de la cuenca.

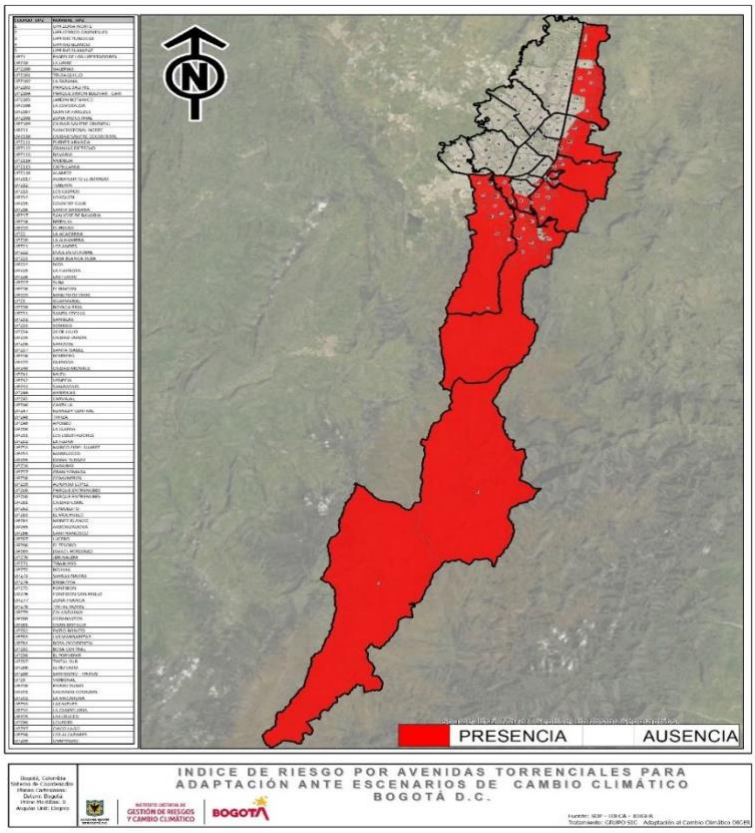
Por otro lado, en el PRICC se afirma que se ejercerá mayor presión en los usos del suelo, producto de las actividades agrícolas, ganaderas y los procesos de expansión urbanística en el contexto de Cerros Orientales (Carrizosa Umaña, 2012), lo que podría detonar eventos de avenidas torrenciales.

2.3.7.2.3 Análisis del IRC

Como se observa en el gráfico 33, el IRC por avenidas torrenciales no se clasifica en alto, medio o bajo como ocurre con las amenazas climáticas analizadas anteriormente. Para este tipo de eventos, el IRC se tipifica como ausencia o presencia, en la medida en que la localización de al menos una quebrada en condición de amenaza alta puede originar un evento por avenidas torrencial.

Teniendo en cuenta lo anterior, las localidades de Sumapaz, Ciudad Bolívar, Usme, Rafael Uribe y las localidades alrededor de los Cerros Orientales, presentan riesgo climático por avenidas torrenciales. Esto se debe a la riqueza hídrica y a las características orográficas y paisajísticas que se presentan en estas zonas de la ciudad, que generan condiciones propicias para el desprendimiento de material de las montañas, cayendo hacia los cuerpos de agua y transportando grandes cantidades de sedimentos que pueden afectar a la población aledaña.

Gráfico 33 IRC avenidas torrenciales



Fuente: Idiger, 2020

Las UPZ de intervención prioritaria se localizan en la localidad de Rafael Uribe, en las que se destacan Marruecos y Diana Turbay. En la localidad de Ciudad Bolívar, la UPZ San Francisco, en la que se localizan tres quebradas que han presentado eventos de avenidas torrenciales. Los resultados del IRC a nivel de UPZ se sintetizan en la tabla 14.

Tabla 14 UPZ con mayor IRC por avenidas torrenciales

UPZ	Localidad	Cuerpos de agua
Tunjuelito	Tunjuelito	Q. Chiguaza, río Tunjuelito
Marruecos	Rafael Uribe Uribe	Q. Chiguaza Q. Los Molinos
Ciudad Usme	Usme	Q. Yomasa Q. Fucha Quebrada El Piojo Q. La Requilina Q. La Quinta Q. La Taza
Diana Turbay	Rafael Uribe Uribe	Q. Chiguaza Q. la Nutria Río Tunjuelito
Sosiego	San Cristóbal	Río Fucha o San Cristóbal Q Vitelma Canal San Blas
San Cristóbal Norte	Usaquén	Q. Arauquita Q. Bosque de Pinos
Pardo Rubio	Chapinero	Q. El Chulo Q. La Vieja Q. Los Olivos Q. Pardo Rubio
Ciudad Jardín	Antonio Nariño	Río Fucha o San Cristóbal
La Uribe	Usaquén	Canal Torca Canal Serrezuela Canal El Cedro
Venecia	Tunjuelito	Río Tunjuelo Canales San Vicente I y II y afluentes Canal San Carlos
San Francisco	Ciudad Bolívar	Río Tunjuelo Quebrada Limas Quebrada Peña Colorada Quebrada Trompetica

Fuente: Idiger, 2020

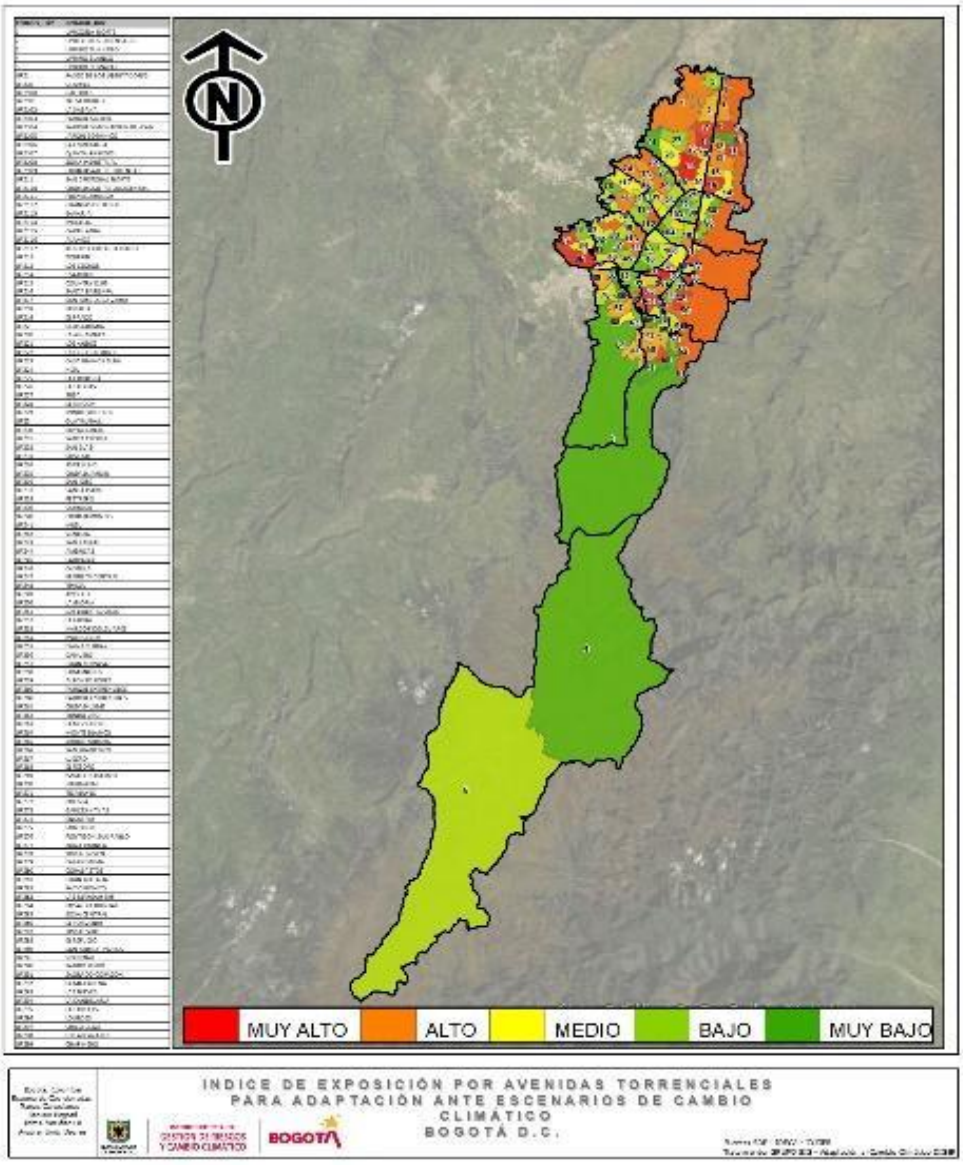
En el área rural, las acciones de adaptación se deben priorizar en las zonas del río Sumapaz (río San Juan, quebrada Granada y quebrada El Cementerio); en el río Blanco (sus afluentes ríos Portezuela, Santa Rosa y Chochal); en el río Tunjuelo (quebrada El Chuscal y quebrada Saltonal) y en el río Gallo.

Finalmente, se debe prestar particular interés a la reglamentación urbanística de zonas montañosas, garantizando que los flujos torrenciales no amenacen la vida de los residentes de las cuencas Tunjuelo y Fucha y Torca al norte de la ciudad.

2.3.7.2.4 Análisis de impacto

A partir del índice de exposición (gráfico 34), se realizó el análisis del impacto sobre los servicios públicos, la infraestructura y los ecosistemas producto de la materialización de avenidas torrenciales como se muestra a continuación:

Gráfico 34 Índice de exposición por avenidas torrenciales para adaptación ante escenarios de cambio climático



Fuente: Idiger, 2020

- ***Servicios públicos-líneas de vida:*** en las zonas catalogadas como amenaza alta por avenidas torrenciales se presentan mayores afectaciones en el servicio de energía en las localidades Santa Fe, Rafael Uribe, Candelaria, Tunjuelito, Usme, San Cristóbal, Usaquén y Ciudad Bolívar. A nivel de UPZ, la más afectada es Las Nieves. Con respecto al alcantarillado pluvial, las localidades que presentan mayor afectación son Tunjuelito, Rafael Uribe, Usaquén, Ciudad Bolívar, San Cristóbal y Usme. La UPZ Tunjuelito es la más afectada tanto en alcantarillado pluvial como en el servicio de gas natural. Finalmente, las localidades de San Cristóbal, Usaquén y Santa Fe presentan mayores afectaciones en las redes de telecomunicaciones por la materialización de avenidas torrenciales.

- ***Edificaciones:*** las localidades de Rafael Uribe y San Cristóbal son las que mayor impacto presentan por afectaciones en las viviendas, producto de las dinámicas del rio Tunjuelo. Las UPZ con mayor afectación son: Marruecos, San francisco, Tunjuelito, Sosiego, Lucero, Diana Turbay, Gran Yomasa, La Gloria y Comuneros.

- ***Transporte:*** al igual que en el caso de las edificaciones, en el receptor/sector transporte se evidencia que la localidad de Rafael Uribe es una de las que mayor impacto presenta, producto de la materialización de avenidas torrenciales. En el sector rural, las localidades más afectadas son Tunjuelito, Usme y Sumapaz.

- ***Ecosistemas-rural:*** ambientalmente, las zonas con IRC alto por avenidas torrenciales se localizan en ecosistemas estratégicos como es el caso de Sumapaz, que se caracteriza por ser una estrella fluvial. Sin embargo, actualmente se presentan asentamientos ilegales, agricultura y ganadería extensiva y manejo inadecuado de aguas residuales, que generan condiciones propicias de inestabilidad del suelo que pueden desencadenar eventos de avenidas torrenciales.

2.3.7.2.5 Temperaturas extremas e islas de calor urbanas

El efecto isla de calor se presenta en áreas urbanas y se caracteriza por mayores temperaturas de la superficie con respecto a las áreas no urbanas circundantes (Voogt y Oke, 2003). Puede ocurrir durante el día y la noche, y está influenciado por factores como las actividades antrópicas, la presencia de superficies impermeables, el paisaje y la forma de la ciudad, aspectos meteorológicos, climáticos, topografía y ubicación (Arnfield, 2003).

2.3.7.2.5.1 Análisis de intensidad y frecuencia

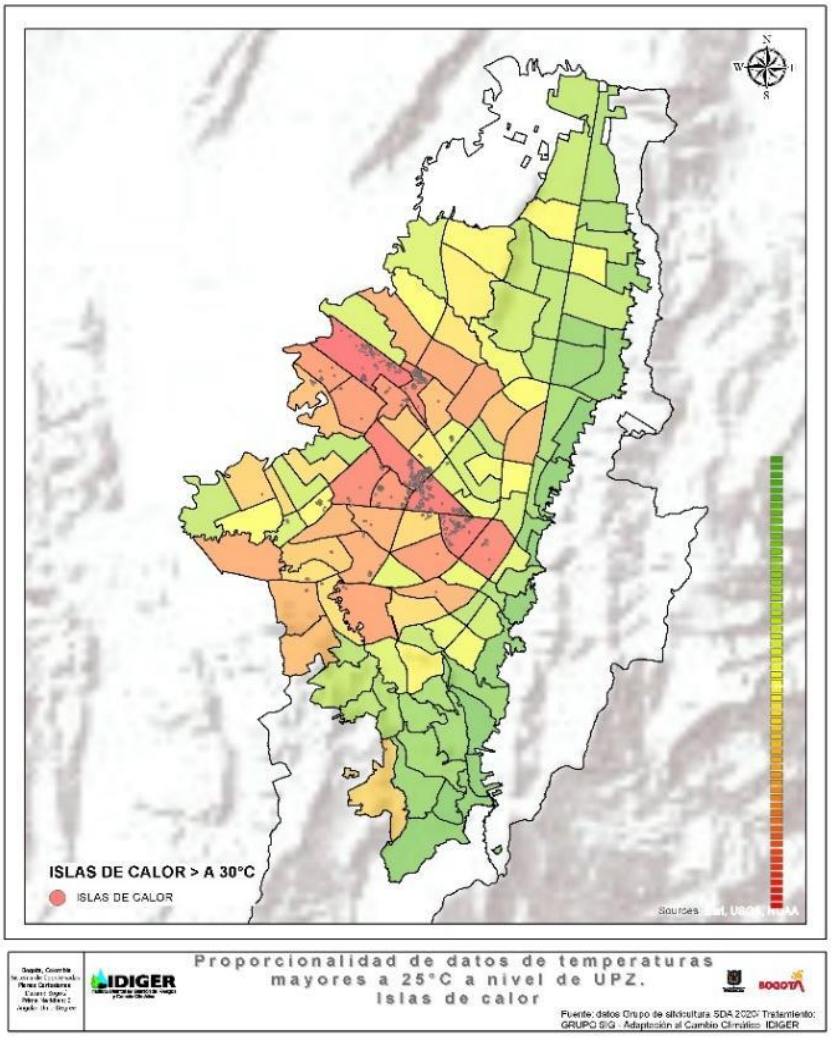
No existe un análisis de este componente a escala regional, ni se hallan antecedentes documentales previos en la región. Lo estudios de carácter académico consultados para contrastar la información, no incluyen registros cartográficos ni metadatos. En este documento se presenta el primer análisis de islas de calor para la ciudad de Bogotá.

Según el estudio Influencia del arbolado urbano en la mitigación del efecto isla de calor en la ciudad de Bogotá (Álzate et al, 2019), entre 2008 -2018, se presentaron patrones de alta temperatura en el centro de la ciudad y en las localidades de Puente Aranda, siendo esta la que mayor Temperatura Superficial Terrestre (TST) presentó con 26.3 °C, seguido por las localidades de Fontibón, Mártires, Antonio Nariño, Engativá,

Kennedy y Barrios Unidos, con temperaturas superiores a 25 °C. Adicional a lo anterior, la revisión de máximos de temperatura permitió identificar que, durante el periodo señalado, se presentan puntos calientes de TST que superan los 30 °C, principalmente en sectores industriales y con bajo índice de vegetación en las localidades de Kennedy, Puente Aranda, Fontibón y Engativá.

Como se observa en el gráfico 35, en el que se indican (en gris, en las localidades señaladas en rojo y naranja) los puntos de la ciudad que registran datos de temperatura superiores a los 30 °C, la localidad con promedios de temperatura más alta es Puente Aranda con 26.3 °C, seguido por las localidades de Fontibón, Mártires, Antonio Nariño, Engativá y Kennedy.

Gráfico 35 Proporcionalidad de datos de temperatura mayores a 30 °C a nivel de UPZ



Fuente: Idiger, 2020 a partir de datos de (Alzate, y otros, 2019)

Uno de los puntos con mayor temperatura, es el aeropuerto El Dorado y la zona Industrial, lo que hace elevar el valor promedio de la localidad de Puente Aranda. Este sector de la ciudad es estratégico para la implementación de bosques urbanos, pues además coincide con una de las zonas de vegetación más bajas del área urbana del Distrito Capital. La localidad de Chapinero es la que menor efecto isla de calor superficial tiene, favorecida por factores como el efecto de cerros orientales, el índice de albedo y la presencia de zonas verdes; demostrando que al conjugar de manera adecuada los factores mencionados es posible mitigar el efecto isla de calor superficial terrestre, pese a estar en una de las localidades centrales de la ciudad.

Existe un aumento general de la temperatura superficial terrestre para todas las localidades en el periodo comprendido entre 2008 al 2018 a las 3:00 p.m y se evidencia una diferencia en promedio de 1.1 °C entre las áreas con arbolado y sin arbolado urbano, y una diferencia de 8 °C, con los "Hots Spots" de la ciudad.

La temperatura media del aire para la zona rural oscila entre 12 y 15 °C, a excepción de las zonas aledañas a la localidad de Bosa que se encuentran cercanas a los 16 °C. El promedio de la temperatura media del aire en el área rural para el período 2008 – 2018 es de 13.7 °C.

2.3.7.2.5.2 Análisis futuro

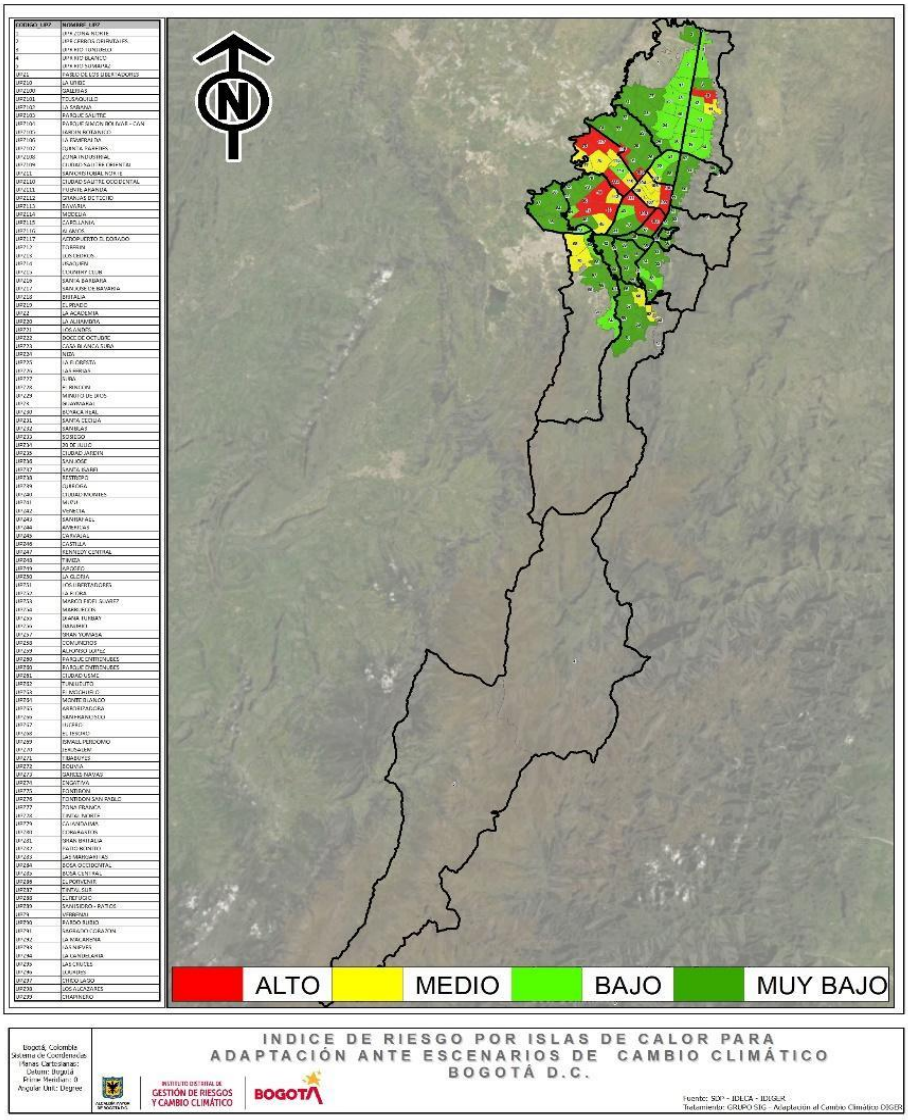
El efecto de islas de calor se asocia al aumento de las temperaturas en ciertas zonas de la ciudad, lo cual indica la diferencia térmica entre la superficie artificial y natural. Teniendo en cuenta lo anterior, y a partir de los escenarios climáticos a 2040, que indican que se prevé un incremento de 0,65 °C en el área urbana del Distrito Capital, se espera que el efecto isla de calor se intensifique, lo que, sumado a aspectos como la expansión urbanística, alteraciones en los ecosistemas, disminución del arbolado urbano, aumento de GEI, entre otros, generará mayores impactos por la materialización de esta amenaza climática.

2.3.7.2.5.3 Análisis del IRC

Como se observa en el gráfico 36, las zonas de la ciudad con mayor IRC por islas de calor urbana se encuentran en las localidades de Puente Aranda (UPZs Zona Industrial y Puente Aranda); Mártires (UPZ La Sabana); Kennedy (UPZ Bavaria y Castilla); Engativá (UPZ Álamos) y Fontibón (UPZs Granjas de Techo, Aeropuerto El Dorado, Fontibón y Fontibón San Pablo). Otras áreas en la que se requieren intervenciones para reducir el efecto isla de calor son: UPZ Restrepo en la localidad de Mártires; UPZ Ciudad Montes en Puente Aranda; UPZ Venecia en Tunjuelito; UPZ Américas y Kennedy Central en Kennedy; UPZ Bosa Central en Bosa y UPZs El Tesoro y Jerusalén en Ciudad Bolívar.

Es de señalar que la UPZ Granjas de techo, presenta la mayor recurrencia de puntos de más de 30°C, de manera consistente (más de 2.000 eventos), así como los sectores industriales, (entre 100 y 200 eventos) en las UPZ Puente Aranda, Álamos, Zona Industrial y Aeropuerto el Dorado, lo que indica la necesidad de hacer una gestión sectorial para el suelo industrial de la Ciudad, en materia de control de islas de calor.

Gráfico 36 Proporcionalidad de datos de temperatura mayores a 30 °C a nivel de UPZ



Fuente: Idiger, 2020

La tabla 15 sintetiza las UPZ con mayor IRC por islas de calor urbanas:

Tabla 15 UPZ con mayor IRC por islas de calor urbanas

No	Nombre UPZ	Localidad
UPZ116	Álamos	Engativá
UPZ117	Aeropuerto El Dorado	Fontibón

UPZ102	La Sabana	Los Mártires
UPZ111	Puente Aranda	Puente Aranda
UPZ108	Zona Industrial	Puente Aranda
UPZ46	Castilla	Kennedy
UPZ112	Granjas De Techo	Fontibón
UPZ80	Corabastos	Kennedy
UPZ10	La Uribe	Usaquén
UPZ100	Galerías	Teusaquillo
UPZ47	Kennedy Central	Kennedy
UPZ101	Teusaquillo	Teusaquillo

Fuente: Idiger, 2020

2.3.7.2.5.4 Análisis de impacto

A continuación, se describe el impacto de las islas de calor sobre los receptores sensibles definidos como prioritarios para la ciudad:

- ***Servicios públicos-líneas de vida*:** teniendo en cuenta que uno de los ejes estratégicos para reducir el efecto de islas de calor, es la renaturalización de los espacios urbanos y el arbolado bogotano, resulta significativo analizar el impacto de la plantación de árboles con la interferencia con redes e infraestructura. Según el SIGAU, una proporción cercana al 26 % del arbolado urbano evidencia algún tipo de interferencia con redes e infraestructura. El tipo de interferencia más común se presenta con redes de televisión o telefónicas con el 10,6 % y con redes eléctricas en el 8,45 %, esto supone que un número cercano a los 105.000 árboles que están en conflicto y podrían en un futuro cercano ocasionar riesgo eléctrico. Con el fin de dar mayor precisión a dicha información, es necesario realizar un plan de subterranización, al igual que un plan de reconversión tecnológica de las redes de media tensión, los cuales puedan ser objeto de análisis con la información del censo del arbolado urbano de la ciudad.

- ***Edificaciones*:** el mayor impacto de las islas de calor sobre las edificaciones se presenta en las localidades de Kennedy y Bosa y el desarrollo de las zonas industriales de las localidades de Fontibón, Engativá y Puente Aranda, debido al alto porcentaje de construcciones que se presentan, esto ha generado que en dichas áreas se presenten temperaturas superiores a 30 °C en el rango horario de las 3: 00 p.m y superen hasta en 8 °C al promedio de la temperatura ambiente de la ciudad.

- ***Ecosistemas y biodiversidad:*** el impacto de las islas de calor sobre los ecosistemas del área urbana del Distrito se analiza en función del índice de

vegetación; a menor cobertura vegetal mayor será el impacto. Lo anterior, indica que las localidades que presentan porcentajes mayores al 80 % de suelo desnudo o construcciones tendrán mayores efectos, estas son: Engativá, Los Mártires y Kennedy. Esta última, presenta la mayor área construida de la jurisdicción de la Secretaría Distrital de Ambiente, con 2.650 ha y 948 ha de área verde, seguido por las localidades de Engativá, Puente Aranda y Bosa con 2.137 ha, 1.420 ha y 1.390 ha de área construida respectivamente y 1.300 ha, 300 ha y 500 ha de áreas verdes. Las localidades con menores áreas verdes son Santa fe, Antonio Nariño, Candelaria y Los Mártires con áreas de 212 ha, 59 ha, 51 ha y 38 ha respectivamente.

El promedio de árboles para la jurisdicción de la SDA en las áreas frías es de 29.43 árboles por ha, en las que se alcanza una temperatura superficial terrestre de 19.37 °C, mientras que en los puntos calientes es de 2.11 árboles por hectárea, existiendo un aumento de 9.5 °C, llegando a una temperatura superficial terrestre de 28.9 °C. Las localidades con puntos calientes con menor cantidad de árboles por hectárea son Teusaquillo con 0.23 a/ha; Ciudad Bolívar con 0.72 a/ha, Engativá 0.74 a/ha.

Por su parte, la localidad de Suba presenta la mayor área verde en la Jurisdicción de la SDA con un área aproximada de 3.300 ha y 2.400 ha de área construida; junto con la localidad de Usme con un aproximado de 1.100 ha de área verde y 992 ha de área construida, son las únicas localidades en las que su área verde se encuentran por encima del área construida. Por tal motivo, estas localidades son de atención prioritaria en cuanto al mantenimiento de arbolado urbano para prevención de emergencias.

Lo anterior resalta el gran potencial que tiene el arbolado urbano para la reducción de los efectos de un incremento en la temperatura de 0,65 °C en 2040, como lo indican los escenarios climáticos. En ese sentido, es fundamental definir estrategias de manejo del arbolado urbano orientadas a introducir árboles a las localidades con mayor IRC por islas de calor y menores valores del índice de provisión de hábitat y conectividad, así como mejorar las características del arbolado de las demás localidades para incrementar el indicador de dicho índice, lo que implicaría introducir especies que logren buena densidad de copa y de tipo perenne, principalmente.

En lo que respecta a las temperaturas mínimas, en Bogotá estas se presentan en horas de la noche o de la madrugada en condiciones de buen tiempo, es decir, con cielos despejados y baja humedad. Los cielos despejados permiten un mayor ingreso de energía solar y mayor número de horas de sol. Estas condiciones son propicias para que durante el día se genere un fuerte calentamiento, pero en horas de la noche un proporcional enfriamiento radiativo, debido a la pérdida de calor por irradiancia asociada a la ausencia de nubes y bajas concentraciones de vapor de agua, lo que se traduce en un descenso de la temperatura por debajo del punto de congelación, incluso por debajo de 0 °C, principalmente hacia el norte y occidente de la ciudad.

No obstante, el enfriamiento radiativo de la superficie se puede presentar por un desbalance en la cantidad de energía entrante debido a la cobertura de la bóveda celeste por la presencia de nubes, ya sea de manera conglomerada o extensiva.

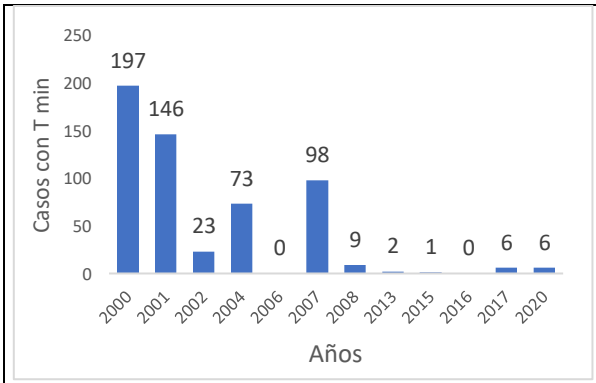
En cuanto a la temporalidad, normalmente las temperaturas más bajas de la ciudad se registran en los meses de diciembre a febrero, con valores que pueden bajar hasta los -6,4 °C en sectores de Fontibón y Engativá.

De acuerdo con los registros de la Red de Monitoreo de la Calidad del Aire de Bogotá (RMCAB), las temperaturas más bajas de la ciudad se registraron entre el año 2000 y 2001 en la estación de Suba. En el año 2000, estas temperaturas se presentaron a lo largo de todo el año, predominantemente durante los meses de enero y febrero, en horas de la noche y la madrugada. En 2001, los episodios se presentaron entre enero y febrero. En dicho periodo, principalmente durante todo el año 2000, la ciudad estuvo influenciada por la ocurrencia de un episodio La Niña.

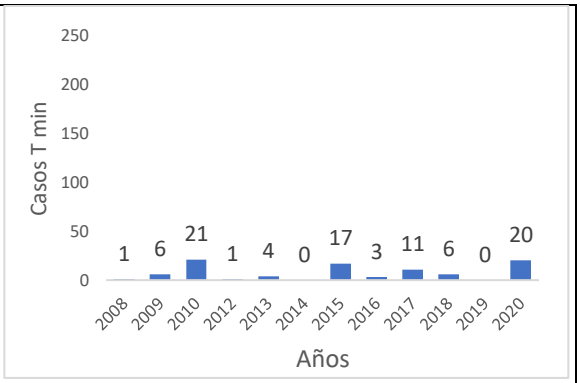
De otra parte, la temperatura mínima absoluta de la ciudad durante las últimas dos décadas, periodo en el cual se ha venido realizando la medición de la temperatura superficial, se registró en la estación de Suba con un valor de -4,6 °C ocurrido el 4 de febrero de 2007. Cabe recordar que en 2007 el país se encontraba bajo la influencia del fenómeno El Niño caracterizado como débil.

Como se observa en el gráfico 37, las temperaturas más bajas a nivel urbano, inferiores al punto de congelación, se presentaron durante los años 2000, 2001 2007, 2004, registradas en la localidad de Suba. En la mayoría de los casos, dichas temperaturas se presentaron en los meses de diciembre, enero y febrero.

Gráfico 37 Número de casos con temperaturas mínimas absolutas en horas de la noche o madrugada entre 2000 y 2020



a) Estación de Suba



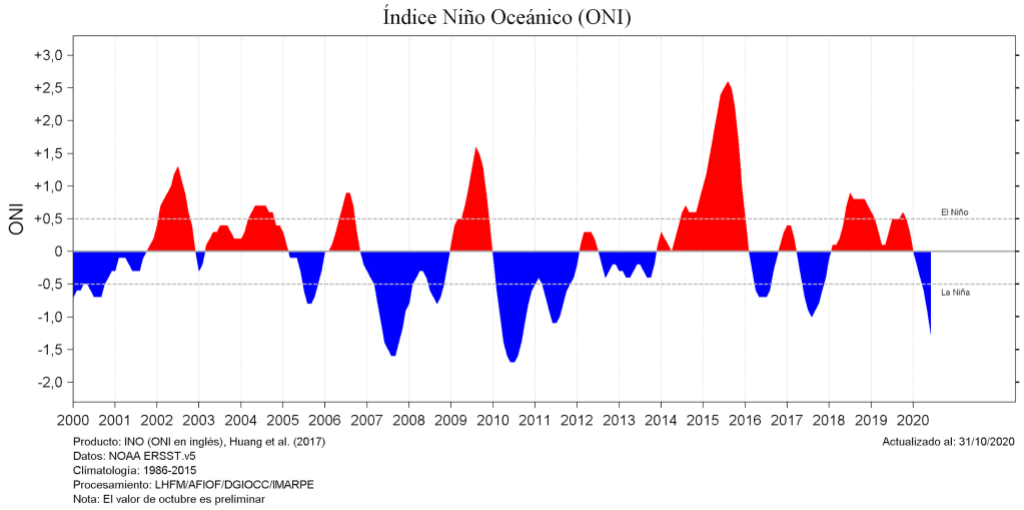
B) Estación de Guaymaral

Fuente: RMCAB

El análisis de las condiciones de variabilidad climática, indica que las temperaturas más bajas a nivel urbano, inferiores al punto de congelación, estuvieron asociadas a fenómenos de La Niña y El Niño como se puede apreciar en el gráfico 38. Durante los años

2000 y 2001, 2007, 2010 y 2020 la ciudad estuvo influenciada por un episodio La Niña. Análogamente, en 2002, 2004, 2015 bajo la influencia de un episodio El Niño.

Gráfico 38 Episodios ENSO entre 2000 a 2020



Fuente: NOAA

2.3.8 Capacidad de adaptación y resiliencia

La capacidad adaptativa en un territorio se enfoca en los reajustes a largo plazo y sostenidos, que puedan ofrecer beneficios para una amplia gama de impactos climáticos y sus repercusiones asociadas. Bajo este contexto, el concepto de territorios resilientes ha avanzado y se comprende como la capacidad de un sistema territorial y sus componentes para anticiparse, absorber, acomodarse y recuperarse de los efectos de un evento peligroso oportuna y eficientemente, incluyendo las medidas para asegurar la preservación, restauración o mejorar en sus estructuras y funciones básicas esenciales (Field et al., 2012).

En términos generales, la región Bogotá – Cundinamarca tiene una capacidad adaptativa frente al cambio climático media, por tanto, es necesario fortalecer las instituciones a nivel local, así como los instrumentos de planificación y ordenamiento en materia de gestión del riesgo y adaptación al cambio climático, aumentando el presupuesto para estos temas, así como redoblar esfuerzos para reducir las condiciones de pobreza y las desigualdades, que aumentan la vulnerabilidad a los riesgos climáticos (Ideam et al., 2012b).

A nivel Distrital, según la TCNCC, Bogotá se configura como una ciudad vulnerable al cambio climático, al presentar una muy alta sensibilidad y baja capacidad adaptativa, la cual está dada principalmente por una débil facultad para garantizar la seguridad alimentaria y la oferta hídrica (Ideam et al., 2017). Esta situación continúa presentándose, a pesar de que, en el Distrito Capital, se han vendido adelantando diferentes acciones para incorporar la gestión del cambio climático en los instrumentos de planificación y

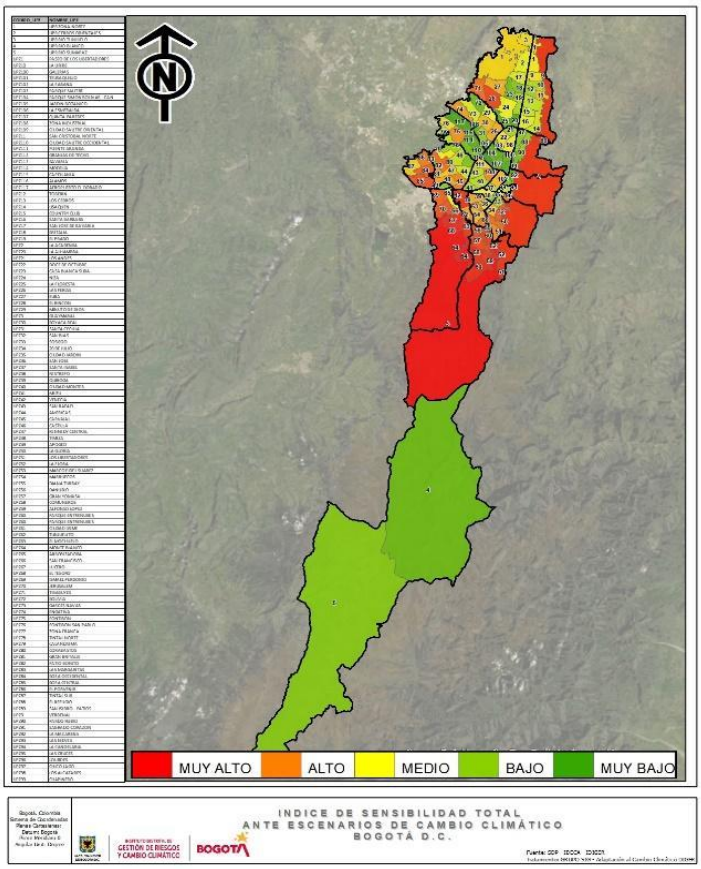
gestión ambiental, territorial y del riesgo de desastres, así como en proyectos, normas y políticas.

Lo anterior se refleja en el Índice de Sensibilidad Total para la Adaptación ante Escenarios de Cambio Climático obtenido para este análisis. Como se observa en el gráfico 39, la ciudad es más sensible al cambio climático en sus bordes, desde una perspectiva de márgenes de oriente y occidente, así como en el sur, donde se localizan las comunidades más frágiles a nivel socioeconómico.

La zona de Cerros Orientales, al igual que las localidades de Usme y Ciudad Bolívar presentan los valores más altos de sensibilidad al cambio climático. Estos resultados están relacionados con el grado de afectación que se puede presentar en dichas zonas, el cual se hace más fuerte por la confluencia de actividades como la expansión urbana, la presión sobre el uso del suelo, el inadecuado manejo de aguas residuales, entre otras.

En la localidad de Sumapaz, el Índice de Sensibilidad es bajo, evidenciando así que, en esta zona, las características ecosistémicas y la poca intervención antrópica, generan condiciones de resiliencia a los efectos del cambio climático, en especial, por la materialización de eventos de movimientos en masa.

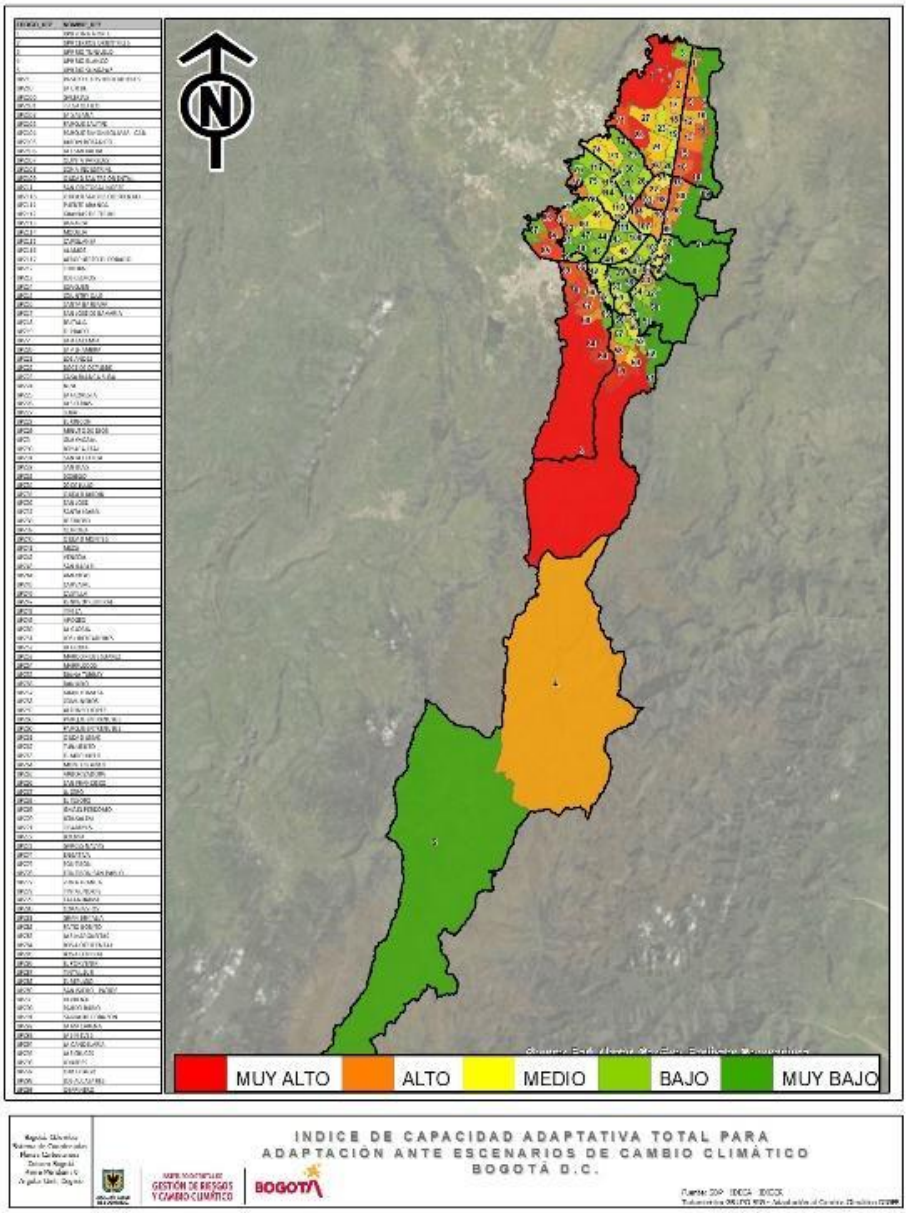
Gráfico 39 Índice de Sensibilidad Total para la Adaptación ante Escenarios de Cambio Climático Bogotá D.C



Fuente: Idiger, 2020

En cuanto al Índice de Capacidad Adaptativa Total para la Adaptación ante Escenarios de Cambio Climático (gráfico 40), sus resultados muestran que las grandes diferencias se hallan en los extremos norte y sur de la ciudad, y en los suelos rurales de Sumapaz y Suba. Para las zonas de Cerros Orientales y Sumapaz, el índice las ubica en una categoría favorable; en contraste, las localidades de Usme, San Cristóbal y Ciudad Bolívar presentan una capacidad adaptativa baja.

Gráfico 40 Índice de Capacidad Adaptativa Total para la Adaptación ante Escenarios de Cambio Climático Bogotá D.C.



Fuente: Idiger, 2020

La relación entre sensibilidad / capacidad adaptativa constituye la vulnerabilidad. En este caso, los sectores del sur de la ciudad resultan ser los más vulnerables. La tabla 16, muestra las UPZ con mayor vulnerabilidad, de acuerdo con la metodología establecida. La Cuenca del Tunjuelo presenta la mayor vulnerabilidad, en relación con su baja capacidad adaptativa y su alta sensibilidad. En el caso de la ruralidad bogotana, las UPR Cerros Orientales y Tunjuelo, poseen los mayores valores de vulnerabilidad en la ciudad.

Tabla 16 UPZ con mayor vulnerabilidad al cambio climático en Bogotá

UPZ	Localidad
La Flora	Usme
El Mochuelo	Ciudad Bolívar
El Tesoro	Ciudad Bolívar
Lucero	Ciudad Bolívar
Danubio	Usme
Comuneros	Usme
Monte Blanco	Ciudad Bolívar
La Gloria	San Cristóbal
Marco Fidel Suarez	Rafael Uribe Uribe
Los Libertadores	San Cristóbal
Alfonso López	Usme

Fuente: Idiger, 2020

Los índices descritos muestran la necesidad de que el Distrito Capital implemente acciones que permitan aumentar la capacidad adaptativa y mejorar la resiliencia ante las amenazas climáticas que pueden generar impactos presentes y futuros sobre el bienestar de su población, la salud ecosistémica y la prosperidad económica de la ciudad, al tiempo que les permita a sus habitantes obtener beneficios sociales y ambientales, así como la reducción de las desigualdades que intensifican los efectos del cambio climático.

Los resultados del IRC muestran que la amenaza climática a la cual Bogotá se debe adaptar con mayor prioridad son las inundaciones (tanto por desbordamiento como por encharcamiento), seguido de los movimientos en masa, incendios forestales, avenidas torrenciales e islas de calor urbanas.

En materia de inundaciones, una de las áreas estratégicas para la resiliencia climática son las intervenciones en los procesos de urbanización y construcción de Bogotá, que tradicionalmente han privilegiado el uso de materiales impermeables y duros en la construcción de sus calles y espacios públicos, los cuales, además de reducir y alterar la cobertura vegetal, trasforman las aguas lluvias en escorrentía superficial, lo que genera

grandes caudales que sobrepasan la capacidad del sistema de drenaje de la ciudad, produciendo eventos de inundaciones.

Avanzar en este camino, requiere de manera urgente normas urbanísticas generales y complementarias en torno a la adaptación ante el cambio climático, aplicadas a los diferentes tratamientos urbanísticos (conservación, consolidación, renovación urbana, mejoramiento integral, desarrollo, etc.) que garantice la articulación de procesos en los suelos urbanizables no urbanizados, integrando los diferentes actores públicos: los promotores que buscan el suelo y ofertan compra pública, los que planifican el suelo, los encargados de gestionar proyectos de vivienda o suelo comercial y los que desarrollan gestiones con los agentes privados.

De manera específica, las acciones de adaptación ante inundaciones requieren analizar conjuntamente eventos de encharcamiento y desbordamiento. El encharcamiento, plantea la necesidad de una gestión integral del espacio público, aumentando su permeabilidad e integración al manejo de los drenajes. Casos como el de la UPR Norte y la reserva Thomas van der Hammen, por ser zonas con los niveles más bajos de infraestructura, su capacidad adaptativa es notablemente inferior que en el resto de la ciudad, lo que sumado a la incidencia del río Bogotá, señala la importancia de una adecuada gestión de la infraestructura: coinciden allí el Área de Manejo Especial del río Bogotá, canales y vallados y condiciones de encharcamiento por déficit de infraestructura de alcantarillado, que hacen que dichas zonas sean estratégicas de intervención en materia de cambio climático.

Lo anterior implica desarrollar una logística estratégica con relación a los diferentes tratamientos urbanísticos de la ciudad, centrando su atención en las 25 UPZ con alto IRC por inundaciones y en algunas de las 35 que presentan IRC medio. Casos como la localidad de Barrios Unidos y las inundaciones por desbordamiento del Canal río Negro, así como por el colapso de las redes pluviales del sector, implican una estrategia centrada en los operadores de proyectos urbanísticos privados.

Para abordar lo anterior, la ciudad le apuesta a articular estrategias intermunicipales para aumentar la tasa de infiltración In -Situ del suelo, a través de la implementación de Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS) y otras estrategias bajo el enfoque de Soluciones Basadas en la Naturaleza, que permitan dotar a la ciudad de “nuevas capas vivas” permeables en tejados y pavimentos, para que se comportan como sumideros filtrantes que emulan el ciclo natural del agua. Es importante señalar que la implementación de SUDS, requiere avanzar en la definición de nuevas tipologías para escenarios de espacio público urbano y rural, como por ejemplo el sistema de vallados, que se requiere integrar como un espacio complementario a la Estructura Ecológica Principal de la ciudad para aumentar la resiliencia climática.

Para consolidar los SUDS en el Distrito Capital, resulta estratégico la integración del sector privado, que permita que este tipo de soluciones se implementen en el desarrollo de infraestructura vial para reducir mínimo en un 10 % el caudal pico del hidrograma de creciente de diseño/km intervenido. Para ello, es importante articular estrategias de espacio público construido, como concretos permeables y de esta manera aumentar la infiltración del área de intervención.

En las edificaciones, la implementación de infraestructura vegetada como techos verdes y jardines verticales, así como de tanques de almacenamiento y reúso del agua, constituyen acciones que aportan a la reducción del IRC por inundaciones.

En cuanto a los proyectos regionales de transporte y la construcción de viviendas, estos deberán prestar algún tipo de precauciones especiales ante la amenaza climática por inundaciones, particularmente para los municipios de Soacha, Cota, Tocancipá y el norte de la Sabana, así como en los límites del río Bogotá, de Sabana Centro y Sabana Occidente, dónde los incrementos de las precipitaciones pueden ser superiores al 40 % en los próximos 20 años. En la entrada de la Calle 13 (una de las zonas más endurecidas, por la pérdida de coberturas naturales y con mayor IRC por inundaciones) se deben prever intervenciones que garanticen un rápido drenaje a los ejes viales, de Metro, Regiotram, entre otros; y un incremento similar para el manejo de las escorrentías, ya que este comportamiento aumenta los eventos de inundaciones por desbordamiento y encharcamiento.

En línea con lo anterior, la implementación de acciones encaminadas a recuperar la conectividad hídrica de los humedales y aumentar las tasas de permeabilidad local representa prioridades para aumentar la capacidad adaptativa de los bogotanos ante inundaciones.

En lo que respecta al IRC por movimientos en masa, se deben implementar, entre otras, acciones enfocadas en la estabilización del suelo, como la implementación de estrategias de conservación, recuperación y restauración de zonas degradadas de la Estructura Ecológica Principal y áreas de interés ecológico y la gestión de drenajes a partir de obras de bioingeniería, que permitan que, ante eventos de precipitaciones extremas que aumentan la carga de material en suspensión que llega al sistema de drenaje de la ciudad incrementando su saturación, se reduzca no solo el IRC por movimientos en masa, sino también el de inundaciones.

Teniendo en cuenta que uno de los eventos detonantes para la materialización de movimientos en masa son los asentamientos ilegales, en su gestión se requiere del reasentamiento de familias. Según cifras del Idiger, casi el 60 % de los predios del programa de reasentamientos se localiza en zonas de la Estructura Ecológica Principal, de dicho porcentaje, el 65 % está asociado a cuerpos de agua en zonas de ladera. Lo anterior, señala la necesidad de establecer una estrategia en las zonas de intervenciones previas del programa de reasentamiento, considerando las UPZ con mayor IRC por movimientos en masa como de intervención prioritaria. Dentro de las acciones de adaptación que se proponen en dichas zonas, se encuentra la implementación de Soluciones Basadas en la Naturaleza como el desarrollo de bosques urbanos, la gestión de drenajes a partir de obras de bioingeniería y el manteniendo coberturas vegetales que reduzcan la velocidad de flujo de sedimentos, así como su control y retención.

En materia de incendios forestales, el Distrito Capital debe enfocar sus esfuerzos para minimizar la probabilidad de impacto, especialmente en la UPR Cerros Orientales, donde se localiza la Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá que, además de ser una importante área protegida del nivel nacional, contribuye en la conectividad del sistema de páramos de la región: Sumapaz – Chingaza – Guerrero.

Además, en dicha UPR existe población rural que deriva su sustento de las actividades agropecuarias, las cuales podrían alterarse por eventos de incendios forestales que generen la quema de cultivos. En este caso, además de impacto sobre el territorio, habría un impacto económico negativo para los pobladores, que debe ser considerado en las acciones para la adaptación y resiliencia para la reducción del IRC de dicha amenaza.

Teniendo en cuenta lo anterior, resulta estratégico establecer un sistema de monitoreo y alerta oportuna que identifique en los Cerros Orientales, puntos de calor para la atención oportuna de eventos asociados al fuego.

De otra parte, en la gestión del riesgo por incendios forestales, se debe considerar que el uso del fuego es una condición asociada al desarrollo de las actividades humanas, lo que limita evitar completamente la ocurrencia de este tipo de eventos; no obstante, las acciones para la adaptación y resiliencia de las comunidades y los ecosistemas ante esta amenaza, deben enfatizar en el uso adecuado del fuego, en aras de disminuir los efectos nocivos que generan los incendios forestales y de esta forma, contribuir en la conservación de los ecosistemas, lo que favorece la adaptación al cambio climático.

Dentro de las intervenciones prioritarias para reducir el IRC por incendios forestales se encuentran el control de especies pirófilas; el desarrollo de acciones asociadas al conocimiento, análisis, evaluación y monitoreo del riesgo, como la base para la prevención y mitigación de estos eventos y la implementación de medidas de recuperación (rehabilitación, restauración) de las áreas afectadas. Otras acciones, que pueden contribuir a la adaptación y resiliencia ante esta amenaza climática, están asociadas al fortalecimiento de la participación de la comunidad en su monitoreo y reducción, para lo cual, resulta estratégico contar con vigías (incluidos comunitarios) para la detección y vigilancia de columnas de humo, especialmente en las temporadas de menos lluvias.

En lo que se refiere a la amenaza climática por avenidas torrenciales, Sumapaz, Ciudad Bolívar, Usme, y las localidades alrededor de los Cerros Orientales, constituyen áreas de intervención prioritaria del Programa de Suelo de Resiliencia Climática propuesto por el Idiger, para convertir los predios adquiridos del programa de reasentamiento, en zonas que ayuden a construir una propuesta de resiliencia climática en el largo plazo. El número de predios recomendados para reasentamiento por avenidas torrenciales es del orden de 3.000.

En la cuenca del Tunjuelo, que como se ha mencionado, es una de las zonas prioritarias para la adaptación al cambio climático en el Distrito Capital, se requieren realizar estudios que permitan contar con información oportuna para el desarrollo de intervenciones en materia de avenidas torrenciales, pues además de su alta vulnerabilidad, es una de las zonas en las que se prevén extremos de precipitación.

En cuanto al impacto de las islas de calor urbanas, lo primero es señalar la necesidad de contar con más información sobre la temperatura del aire tanto en la ciudad como en las zonas aledañas, que permita mejorar la precisión de los resultados del efecto de isla de calor.

En sectores residenciales, para reducir el efecto de potenciales islas de calor y el enfriamiento de la mayoría de los puntos calientes identificados en la ciudad, es necesario emprender trabajos prioritariamente sobre un eje central, que de oriente a occidente se focalice en las UPZ La Sabana (Mártires); Galerías (Teusaquillo); Zona Industrial y Puente Aranda (Puente Aranda); Bavaria y Castilla (Kennedy); Álamos (Engativá) y Granjas de Techo, aeropuerto El Dorado, Fontibón y Fontibón San Pablo (Fontibón). Se destaca un punto al norte conformado por las UPZ La Uribe y San Cristóbal en Usaquén.

Una acción puntual para reducir el impacto de esta amenaza climática es la renaturalización de los espacios urbanos, a partir del aumento de la densidad y altura del arbolado bogotano. El Plan Distrital de Silvicultura Urbana, Zonas Verdes y Jardinería para Bogotá (2019-2030) adopta como meta de ciudad el incremento de la altura media del arbolado urbano de 4.7 a 5.5 metros, teniendo en cuenta que en la actualidad el 60,62 % de los individuos que componen el inventario forestal tienen menos de 4 metros de altura.

Para lograr lo anterior, se requiere de acciones como seleccionar las especies para la realización de plantaciones nuevas de acuerdo con la potencialidad del emplazamiento, con el fin de aprovechar la máxima capacidad de generación de biomasa en relación con los espacios disponibles. De otro lado, en la implementación de los planes de poda en el arbolado público, se debe limitar al máximo las podas de control de altura, especialmente a especies que no representan riesgo de volcamiento, ampliar al máximo el tiempo del ciclo de poda por especie y ajustarse a los porcentajes máximos de intensidad de poda de acuerdo con el emplazamiento, la especie, el porte y la madurez, con el fin de conservar la mayor cantidad de follaje útil de la masa arbórea.

De allí la importancia de la subterranización de las redes eléctricas que eviten el conflicto de las copas de los árboles con la infraestructura de conducción de electricidad. Para abordar esta situación, se deben soterrar los cables de conducción eléctrica de baja y media tensión en donde sea posible y donde no lo sea, realizar la reconversión tecnológica de las líneas de conducción de media tensión para sustituir los cables de línea viva por aislados que impidan que se genere riesgo eléctrico con la copa de los árboles.

Determinar una nueva meta en kilómetros en vía para la subterranización de las redes de conducción eléctrica, especialmente sobre las ubicadas en la red vial secundaria, al igual que emprender una reconversión tecnológica para las redes de media tensión debe ser un imperativo en el nuevo Plan de Ordenamiento Territorial, con el fin de liberar el espacio aéreo y disminuir en forma importante la interferencia con la copa de los árboles con la mencionada infraestructura, permitiendo su crecimiento hasta su altura normal y así optimizar la oferta ambiental de la cobertura arbórea urbana.

Finalmente, el potencial de reducción del efecto isla de calor superficial por parte del arbolado urbano podría incrementarse en los próximos años si se introducen especies que al crecer logren buena densidad de copa y que sean de tipo perenne, principalmente, como Tuno, Tomatillo, Aliso y Sauce llorón.

Como puede apreciarse, Bogotá enfrenta grandes retos para constituirse como una ciudad resiliente al cambio climático, por tal motivo, el PAC define 15 acciones que se conciben como las líneas estratégicas para el aumento de la capacidad adaptativa y el fortalecimiento de la resiliencia ante los efectos actuales y futuros de las amenazas

climáticas analizadas en esta sección. Dentro de los enfoques principales de dichas acciones, se destacan: las soluciones basadas en la naturaleza, el ecourbanismo y la construcción sostenible, la gestión de riesgos hidroclimáticos en el contexto regional y distrital y su articulación con los instrumentos de planificación y ordenamiento territorial de la ciudad y con el Sistema Distrital de Salud. Asimismo, las acciones de adaptación integran la generación y acceso oportunos a la información en materia de riesgos climáticos y la participación ciudadana, comunitaria y del sector privado como criterio determinante para su efectividad.

3. METAS Y OBJETIVOS DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN 2020-2050

3.1. Metas de mitigación

Las metas de mitigación en Bogotá están definidas en tres periodos. La ciudad trabajará para que en 2024 las emisiones de GEI estén un 15 % por debajo del nivel del escenario BAU; en 2030 estas sean del 50 %, con respecto al mismo escenario, y en 2050 ser carbono-neutral.

Estos hitos se construyeron a partir de los siguientes compromisos adquiridos por la ciudad:

- La reducción de 15 % en 2024 quedó definida en el Plan Distrital de Desarrollo "Un nuevo contrato social y ambiental para la Bogotá del siglo XXI", adoptado por la ciudad en junio de 2020.
- La reducción del 50 % al 2030 se definió en febrero de 2020 a través de la firma de la declaratoria de crisis climática con los departamentos de Boyacá, Cundinamarca, Huila, Meta y Tolima.
- El objetivo de carbono-neutralidad a 2050 fue firmado mediante el Acuerdo de Participación con C40 en enero de 2020.

Estas metas se van a cumplir por medio de la implementación de las acciones identificadas, que se presentan en el capítulo 5.

El nivel de implementación de estas acciones y subacciones se presenta en el documento *Pathways_Actions_Rationale_Bogota Ambitious*.

En las tablas 17 y 18 se listan, a modo de ejemplo, las metas de penetración de las acciones de mitigación más representativas:

Tabla 17 Selección de acciones de mitigación consideradas en el escenario ambicioso de mitigación

Sector	Descripción	2024	2030	2050
Edificios residenciales existentes	% del total de edificios que han actualizado su iluminación a LED	40 %	70 %	90 %

Edificios residenciales existentes	% del total de edificios equipados con electrodomésticos de bajo consumo	40 %	55 %	90 %
Edificios residenciales existentes	% del total de edificios que se han cambiado a estufas eléctricas para cocinar	3%	15 %	50 %
Edificios residenciales nuevos	% de edificios nuevos que utilizan calentamiento solar de agua	5 %	10 %	15 %
Alumbrado público	% de farolas que se han actualizado a LED	30 %	50 %	90 %
Industria	% de mejora en eficiencia energética	3 %	25 %	71 %
DOTS	% de viviendas nuevas en áreas DOTS	1 %	3 %	8 %
DOTS	% de reducción de los kilómetros recorridos en vehículos	0 %	5 %	10 %
Residuos	% de residuos de papel reciclado	26 %	50 %	80 %
Residuos	% residuos plásticos reciclados	8 %	10 %	18 %
Residuos	% aguas residuales tratadas con tecnologías avanzadas	30 %	100 %	100 %

Tabla 18 Selección de acciones de mitigación consideradas en el escenario ambicioso de mitigación - movilidad. Composición de la flota vehicular por tipo de combustible para categorías vehiculares seleccionadas

Categoría vehículo	Combustible	2024	2030	2050
Particulares	Diésel	3,7 %	3,5%	49,5 %
Particulares	Gasolina	92,5 %	77,1 %	2,8 %
Particulares	Gas natural	0,8 %	0,8 %	0,7 %
Particulares	Electricidad	3 %	18,6 %	47 %
Taxi	Gasolina	67 %	22 %	0 %
Taxi	Gas natural	26 %	20 %	0 %

Taxi	Electricidad	7 %	58 %	97 %
Taxi	Hidrógeno	0 %	0 %	3 %
Buses BRT	Gas natural	25 %	40 %	0 %
Buses BRT	Diésel	65 %	10 %	0 %
Buses BRT	Electricidad	10 %	50 %	100 %

3.2. Metas de adaptación

Las metas de adaptación al cambio climático en Bogotá buscan mejorar la capacidad adaptativa y aumentar la resiliencia a los riesgos relacionados con el clima, que puedan afectar, en la actualidad y en escenarios futuros de cambio climático (proyecciones de precipitación y temperatura), el estado de salud de los ecosistemas; la infraestructura; el bienestar de la población y la prosperidad económica.

Bajo este contexto, a 2050 Bogotá será una ciudad resiliente a las amenazas climáticas que afectan su territorio con mayor intensidad, a partir de acciones que reduzcan la vulnerabilidad climática y aumenten la capacidad de adaptación. Estos hitos se construyeron a partir de los siguientes compromisos adquiridos por la ciudad:

- El Plan Distrital de Desarrollo "Un nuevo contrato social y ambiental para la Bogotá del siglo XXI", que integra como parte de sus ejes o pilares, cambiar nuestros hábitos de vida para reverdecer a Bogotá, adaptarnos y mitigar la crisis climática.

- La Declaratoria de Crisis Climática con los departamentos de Boyacá, Cundinamarca, Huila, Meta y Tolima, que establece dentro de sus compromisos, tomar todas las medidas necesarias para proteger y restaurar los ecosistemas estratégicos y así frenar la pérdida de la biodiversidad y, mitigar la crisis climática (Compromiso 2), lo cual reviste de gran importancia para incrementar la resiliencia socio-ecosistémica de la ciudad y la región, a los efectos del cambio climático.

Así mismo, el compromiso 4 de dicha Declaración, insta a formalizar una apuesta por el desarrollo rural sostenible, reconocimiento la labor de aquellos productores que desarrollan programas de adaptación y mitigación a la crisis climática, así como procesos de restauración y conservación de los ecosistemas; pilares que contribuyen a fortalecer las dimensiones de seguridad alimentaria y recurso hídrico en el Distrito Capital, que fueron identificadas en la TCNCC, como las de mayor riesgo climático.

- El objetivo de ser una ciudad resiliente a 2050 fue firmado mediante el Acuerdo de Participación con C40 en enero de 2020, con el cual se busca que Bogotá adopte las medidas necesarias para proteger a los ciudadanos de los crecientes riesgos climáticos.

El cumplimiento de dicha meta, en los tres periodos de implementación del PAC (2024, 2030 y 2050), está directamente asociado con las prioridades en materia de

adaptación en Bogotá mencionadas en el numeral 2.3; por tanto, las acciones climáticas se enfocan en la reducción del riesgo de las siguientes amenazas climáticas -organizadas de mayor a menor prioridad-: inundaciones, movimientos en masa, incendios forestales, avenidas torrenciales e islas de calor urbanas.

Así mismo, lograr la resiliencia climática en el Distrito Capital, requiere prestar especial atención a las zonas de la ciudad con mayor vulnerabilidad climática, es decir: La cuenca del Tunjuelo, la zona de Cerros Orientales y las localidades de Usme y Ciudad Bolívar, que presentan los valores más altos de sensibilidad al cambio climático.

Lo anterior se cumplirá a través de 15 acciones que se describen en el capítulo 5. Además, se busca que con su implementación, los bogotanos obtengan beneficios sociales, ambientales y económicos, que permitan superar las barreras que alimentan la inequidad, y que son exacerbadas por la crisis climática. Dentro de los enfoques principales de dichas acciones, se destacan:

- Soluciones Basadas en la Naturaleza para la reducción de los riesgos hidroclimáticos.
- Estrategias de preservación, conservación, restauración, conectividad ecológica y manejo de áreas protegidas para incrementar la resiliencia socio-ecosistémica de la ciudad y la región, a los efectos del cambio climático.
- Ecourbanismo y construcción sostenible.
- Gestión de riesgos hidroclimáticos en el contexto regional y distrital.
- Articulación de la gestión de riesgos climáticos con los instrumentos de planificación y ordenamiento territorial de la ciudad, así como con el Sistema Distrital de Salud.

Su cumplimiento se apoya en las acciones transversales definidas en el PAC, al contribuir a fortalecer el acceso oportuno a información clara y asequible sobre los riesgos climáticos; promover la participación previa, amplia, deliberada, consciente, responsable y eficaz de los bogotanos para su gestión e integrar en su implementación criterios de justicia climática que no generen cargas desproporcionadas para los sectores más vulnerables de la ciudad.

4. RESPONSABILIDADES, SINERGIAS Y PARTICIPACIÓN

Para enfrentar el cambio climático, Bogotá debe adoptar un papel líder dentro y fuera de la ciudad. Además de estructurar una respuesta interinstitucional frente a la crisis climática, este Plan de Acción Climática (PAC) busca motivar la construcción de puentes que fortalezcan la respuesta y la adaptabilidad de Bogotá-Región frente a los retos generados por el cambio climático, a través de la gestión de alianzas con municipios vecinos, la Gobernación de Cundinamarca y otras ciudades y actores del ámbito nacional e internacional.

El PAC también busca movilizar y articular a todos los actores (empresas, organizaciones de la sociedad civil, instituciones académicas, ciudadanía y otros aliados institucionales) para desarrollar acciones y estrategias concretas.

Uno de los mayores desafíos es entablar un diálogo pedagógico y participativo con la ciudadanía, que fortalezca la gobernanza climática y tenga impactos en el cambio de hábitos para reverdecer a Bogotá y enfrentar la crisis climática.

Estos elementos se abordan en el capítulo que se presenta a continuación.

4.1. Implementación desde el Distrito

La implementación del presente Plan de Acción Climática requiere la participación de todos los actores institucionales y sociales, y se debe realizar en el marco de las instancias ya existentes en el Distrito. El Sistema Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático (SDGR-CC), establecido en el Acuerdo 546 de 2013, tiene como finalidad articular las políticas, estructuras, relaciones funcionales, métodos, recursos, procesos y procedimientos de las entidades públicas y privadas, comunidades y ciudadanía en el ámbito de sus competencias, con el propósito común de generar sinergias en los procesos que integran la gestión de riesgos y del cambio climático de Bogotá.

El Decreto 172 de 2014 reglamentó el Acuerdo 546 de 2013 y organizó las instancias de orientación y coordinación del SDGR-CC, que son:

- ✔ Consejo Distrital para la Gestión de Riesgos y Cambio Climático (CDGRCC)

Este tiene por objeto adoptar las políticas y decisiones que vinculan a los organismos y entidades distritales en torno a la gestión de riesgos y cambio climático, y organizar y controlar la articulación de los procesos en dicha materia. Está conformado por el/la alcalde/sa mayor o su delegado, la persona que lo preside y los trece (13) secretarios de despacho de los sectores administrativos de coordinación o sus delegados.

- ✔ Comisión Intersectorial de Gestión de Riesgos y Cambio Climático (CIGRCC)

Orienta, articula y hace seguimiento a la implementación de las diferentes políticas, planes, programas, estrategias e intervenciones en materia de gestión de riesgos y cambio climático. Está conformada por delegados de 17 entidades: secretarías distritales de Ambiente, Gobierno, Planeación, Hábitat, Integración Social y Movilidad, el Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático (Idiger), la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos (Uaesp), la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB), la Empresa de Energía de Bogotá, la Empresa de Telecomunicaciones de Bogotá, la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, la Unidad Administrativa Especial Cuerpo Oficial de Bomberos, la Policía Metropolitana, la Brigada del Ejército, la Cruz Roja Colombiana y la Defensa Civil Colombiana.

- ✔ Consejo Consultivo Distrital para la Gestión de Riesgos y Cambio Climático

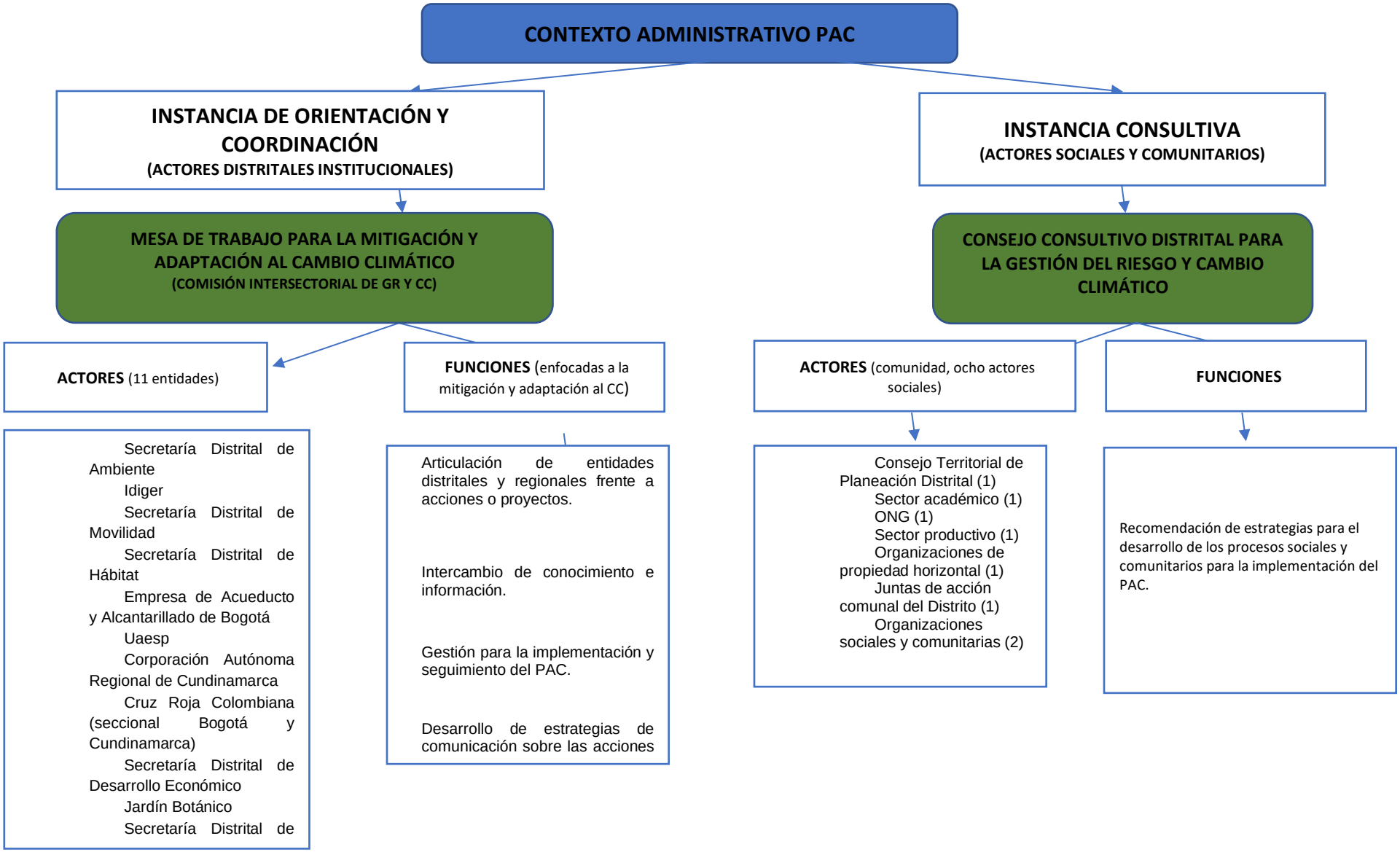
Estudia, elabora y hace recomendaciones sobre la política relacionada con la gestión de riesgos y cambio climático, así como contribuciones a la toma de decisiones dentro del SDGR-CC. Está conformado por un representante de la Secretaría Distrital de Ambiente, el Idiger, el Instituto Distrital de la Participación y la Acción Comunitaria (IDPAC), el Consejo Territorial de Planeación Distrital, la academia, ONG, el sector productivo, las organizaciones de propiedad horizontal, las juntas de acción comunal del Distrito y dos representantes de organizaciones sociales y comunitarias que forman parte de los consejos locales de gestión de riesgos y cambio climático.

- ✔ Comité Sectorial de Desarrollo Administrativo de Ambiente

El Decreto 172 de 2014 establece que la Secretaría Distrital de Ambiente, a través del Comité Sectorial de Desarrollo Administrativo de Ambiente, realizará la articulación para la formulación y seguimiento de las políticas y estrategias de su sector relacionadas con la gestión de riesgos y cambio climático. Además, deberá emitir su concepto sobre las propuestas de políticas, planes y programas de gestión de riesgos y el cambio climático de forma previa al análisis y adopción por parte del Consejo Distrital para Gestión de Riesgos y Cambio Climático.

En el gráfico 41 se identifican los actores que participarán en la implementación del Plan de Acción Climática.

Gráfico 41 Actores que participan en la implementación del PAC



Por otro lado, los decretos 173 y 174 de 2014 reglamentan el funcionamiento del Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático (Idiger) y del Fondo Distrital para la Gestión de Riesgos y Cambio Climático (Fondiger), elementos centrales de la operación del SDGR-CC.

- ✔ Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático (Idiger)

  El Idiger, adscrito a la SDA, está reglamentado por el Decreto Distrital 173 de 2014 y es la autoridad técnica distrital en materia de gestión de riesgos, además de ser la entidad encargada del SDGR-CC. Esta responsabilidad incluye el ejercicio de la secretaría técnica sobre el CDGRCC y la articulación con sus diferentes integrantes para la implementación de medidas que contribuyan a la mitigación y adaptación al cambio climático en el Distrito Capital. Como parte de sus funciones, articulará la ejecución del presente PAC, bajo la orientación de la SDA. Con este último objetivo, deberá promover la vinculación de los sectores privados y comunitarios al PAC y realizar el seguimiento correspondiente a su ejecución con el apoyo de las entidades e instancias del SDGR-CC.

- ✔ Fondo Distrital para la Gestión de Riesgos y Cambio Climático (Fondiger)

  En línea con el Decreto Distrital 174 de 2014, se constituye como el fondo de recursos para el SDGR-CC. Este tendrá como objetivo general obtener, recaudar, invertir, gestionar y distribuir los recursos necesarios para la operación del SDGR-CC, bajo esquemas interinstitucionales de cofinanciación, concurrencia y subsidiariedad enfocados en el desarrollo de procesos de gestión de riesgos y cambio climático. El Fondiger cuenta con independencia financiera, patrimonial, administrativa, contable y estadística, y su representación está en cabeza del director del Idiger.

La ejecución de las acciones climáticas integrales, presentadas en el capítulo 5, se distribuirá entre las distintas cabezas de sector del Distrito y sus entidades adscritas. según sus competencias, incluidas las secretarías de Ambiente, Movilidad, Hábitat, Desarrollo Económico, Gobierno, Planeación, Mujer, Integración Social, Educación y Cultura, en cooperación con otras entidades del orden regional y nacional cuando corresponda.

4.2. Creación de alianzas y sinergias

4.2.1. Integración de Bogotá-Región

Considerando que tanto las emisiones de gases efecto invernadero como los ecosistemas trascienden las fronteras político-administrativas, sociales y culturales, el Distrito debe abordar el reto del cambio climático desde una mirada sistémica y articulada. Es necesario aunar esfuerzos y coordinar estrategias de acción climática entre los diferentes actores de la Bogotá-Región y superar las limitaciones legales, políticas y administrativas vigentes, a través de distintos esfuerzos:

✔ Creación y fortalecimiento de la Región Metropolitana Bogotá-Cundinamarca

A través del Acto Legislativo 002 de 2020, el Congreso de la República modificó el artículo 325 de la Constitución Política de Colombia, por la cual se creó "la Región Metropolitana Bogotá–Cundinamarca como entidad administrativa de asociatividad regional de régimen especial". Esta tiene como objetivo "garantizar la ejecución de planes y programas de desarrollo sostenible y la prestación oportuna y eficiente de los servicios a su cargo". En este sentido, y en línea con el Acto Legislativo, la Alcaldía Mayor de Bogotá y la Gobernación de Cundinamarca someterán a votación del Concejo Distrital y la Asamblea Departamental el ingreso a la Región Metropolitana, y una ley orgánica definirá su funcionamiento.

Luego de su creación formal, Bogotá deberá ser proactiva en la profundización de los mecanismos de coordinación en materia de cambio climático en el interior de la Región Metropolitana.

✔ Articulación con el Plan Regional Integral de Cambio Climático

En el 2014 se formuló el Plan Regional Integral de Cambio Climático de Bogotá - Cundinamarca (PRICC) como uno de los modelos piloto mundiales impulsados por las Naciones Unidas para fortalecer la capacidad de los gobiernos regionales de constituir territorios resilientes que enfrentarán los retos del cambio climático.

El PRICC es una plataforma de asociación interinstitucional, particularmente entre la Alcaldía de Bogotá, la Gobernación de Cundinamarca e instituciones de orden nacional, que busca generar investigación aplicada y conocimiento técnico orientados a la toma de decisiones para enfrentar el cambio climático y apoyar la implementación de medidas de mitigación y adaptación que adelanten las instituciones gubernamentales de la región capital.

La Gobernación de Cundinamarca está actualizando esta estrategia de la mano de la Administración distrital para que se articule a este PAC.

✔ Esfuerzos integrados de ordenamiento territorial

El nuevo Plan de Ordenamiento Territorial (POT) busca integrar al Distrito con su ruralidad y los siguientes anillos municipales, y asegurar que cada elemento del paisaje (parches de vegetación, corredores o matrices no urbanas) tenga un uso del suelo acorde a su aptitud y vocación.

Los Cerros Orientales, por ejemplo, conectan a Bogotá con la red de páramos de la cordillera Oriental y el piedemonte del Meta. Hacia el norte, la reserva forestal Thomas van der Hammen actúa como un elemento conector entre los Cerros Orientales y el río Bogotá, que se entenderá no solo como un límite a partir de un cauce, sino como una cuenca entera con propiedades socioecológicas importantes para orientar el diseño y análisis prospectivo, tal como apuntan los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas (POMCA).

✔ Integración regional de sistemas de información ambiental

Los sistemas de información ambiental se ofrecen como instrumentos para la planeación territorial y de políticas públicas. El nuevo Plan de Ordenamiento Territorial incluirá a la Estructura Ecológica Principal en geovisores o los POMCA. Esto permitirá realizar un análisis general, zonificado a bordes urbanos, con instrumentos de punta como

mapas de calor, que podrán informar procesos integradores de ordenamiento, particularmente en las áreas rurales.

Con estos insumos, se plantea coconstruir mosaicos de paisaje más resilientes y productivos e impulsar la soberanía hídrica y alimentaria de las comunidades en torno a los cuerpos de agua como ejes de ordenamiento ecosistémico.

4.2.2. Liderazgo y articulación nacional

Bogotá debe ser una ciudad líder en la lucha contra el cambio climático. Esto significa que el Distrito tiene que contar con una participación proactiva en los espacios regionales de coordinación, las redes de ciudades y entidades y autoridades de orden nacional, directamente.

✔ Participación en espacios regionales de coordinación

Bogotá es miembro activo del Nodo Regional de Centro Oriente Andino (NRCOA) del Sistema Nacional de Cambio Climático (SISCLIMA), junto a los departamentos de Boyacá, Cundinamarca, Huila y Tolima. El objetivo del NRCOA es coordinar institucionalmente a la región para gestionar la reducción de emisiones de GEI y la adaptación al cambio climático. En línea con sus funciones, este identificó las siguientes líneas estratégicas para la formulación de proyectos regionales: 1) ecohidrología participativa; 2) ganadería adaptada y baja en carbono; 3) agricultura resiliente al clima; 4) REDD+ bonos de carbono para ecosistemas estratégicos de la región e impulso del turismo de naturaleza; 5) cambio verde para la sensibilización de la crisis climática; 6) energía solar para la interconexión urbano-rural, y 7) observatorio para la gestión del riesgo regional.

✔ Liderazgo en redes de actores de todo el territorio nacional

La Asociación Colombiana de Ciudades Capitales (Asocapitales), que busca la consolidación de una agenda común construida desde los territorios, tiene un eje principal de trabajo que es el de medioambiente y cambio climático. En este, Bogotá debe encontrar un espacio de cooperación y liderazgo.

Asimismo, la Red de Ciudades Cómo Vamos, que busca generar y compartir información confiable, imparcial y comparable mediante indicadores en torno a temas de calidad de vida y ODS, es un espacio importante para la articulación con otras urbes del país.

✔ Trabajo conjunto con entidades del orden nacional

Es vital trabajar con entidades y autoridades nacionales para garantizar la concordancia de las decisiones con la Política Nacional de Cambio Climático. La articulación de los territorios con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible es clave para que el país dé cumplimiento a las contribuciones nacionalmente determinadas (NDC).

4.2.3. Posicionamiento y cooperación internacional

El cambio climático es un fenómeno global que desborda las fronteras del Estado nación. Por esta razón, Bogotá debe convertirse en articulador y líder climático a nivel internacional, a través de los siguientes mecanismos:

✔ Monitoreo y reporte de avances en esferas internacionales

Además de lograr avances concretos en materia de mitigación y adaptación al cambio climático, es crucial implementar y comunicar métricas de éxito hacia el exterior. Por ejemplo, la Alcaldía de Bogotá anunció que presentará su primer Informe Local Voluntario en el 2022, un mecanismo de monitoreo del progreso en la consecución de los ODS a nivel distrital, desarrollado en conjunto por Ciudades y Gobiernos Locales Unidos – CGLU y UN-Hábitat. Igualmente, el Inventario de Gases Efecto Invernadero de la ciudad se actualizará de manera periódica, y sus reportes serán públicos, de acuerdo con los compromisos adquiridos con C40.

✔ Liderazgo en redes regionales y globales

Bogotá ha dado grandes pasos y debe continuar posicionándose en redes y organismos existentes para motivar a otras ciudades y actores a adoptar agendas climáticas cada vez más ambiciosas. Desde 2020, y hasta 2023, la ciudad ocupa la vicepresidencia regional del comité directivo del Grupo de Liderazgo Climático C40, junto con Buenos Aires. Adicionalmente, se han adelantado importantes acciones de multiplicación con funcionarios de alto nivel del continente. A través de la suscripción de la Declaración de Ciudades de Aire Limpio de C40, la capital se comprometió a una ambiciosa reducción de material particulado y gases contaminantes en el aire hasta 2025, una meta que incluye la integración a este PAC de las acciones que más contribuyen a dicho objetivo y la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá (RMCAB).

Asimismo, el Distrito está avanzando hacia posiciones de liderazgo en otras redes internacionales como CGLU, el Centro Iberoamericano de Desarrollo Estratégico Urbano (Cideu) y la red Metrópolis, a concretarse antes del 2024. A estas se suman la Unión de Ciudades Capitales Iberoamericanas (UCCI) y Gobiernos Locales por la Sostenibilidad (ICLEI), de las cuales Bogotá es miembro activo.

✔ Movilización de conocimientos y recursos desde la cooperación internacional

La implementación efectiva de las acciones climáticas integrales en este PAC requerirá también el fortalecimiento técnico y financiero de las entidades distritales competentes a través de alianzas de cooperación.

La cooperación internacional es un componente fundamental de los ODS, particularmente del número 17, “Alianzas para lograr los objetivos”, que se enfoca en el apoyo financiero y el intercambio técnico para impulsar procesos de desarrollo equitativo e incluyente en el Sur Global. Adicionalmente, la mayoría de los objetivos cuentan con metas específicas relacionadas con el fomento de la cooperación internacional en sus áreas de acción. Ese es el caso del ODS 13, “Acción por el clima”, cuyas metas 13.a. y 13.b. son:

> **13.a** Cumplir el compromiso de los países desarrollados que son parte de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático de lograr, para el 2020, el objetivo de movilizar conjuntamente 100.000 millones de

dólares anuales procedentes de todas las fuentes con el fin de atender las necesidades de las naciones en desarrollo con respecto a la adopción de medidas concretas de mitigación y la transparencia de su aplicación, y poner en pleno funcionamiento el Fondo Verde para el Clima, con la capitalización de este lo antes posible.

13.b Promover mecanismos para aumentar la capacidad de planificación y gestión eficaces en relación con el cambio climático en los países menos adelantados y los pequeños Estados insulares en desarrollo, con particular hincapié en las mujeres, los jóvenes y las comunidades locales y marginadas.

Esta agenda incluye la búsqueda de oportunidades, cooperación financiera no reembolsable y cooperación técnica.

La cooperación financiera no-reembolsable consiste en la donación de fondos que no obliga a los países receptores a desembolsarlos. Estos se pueden materializar en transferencias monetarias directas, donaciones de equipos, servicios profesionales de consultoría o asistencia técnica. En la Tabla 14 se ofrece un mapeo preliminar de actores relevantes para Bogotá a la hora de buscar oportunidades de este tipo de cooperación, de forma bilateral y multilateral. A los actores identificados podrán agregarse las embajadas de las naciones correspondientes como primeros puntos de contacto. Asimismo, la ciudad podrá gestionar apoyo para la consecución de financiación directa desde las distintas redes internacionales a las que pertenece como C40, CGLU, CIDEU, Metrópolis, ICLEI y UCCI.

Por otro lado, la cooperación técnica se refiere a acciones conjuntas con gobiernos locales, organizaciones internacionales y agencias de cooperación orientadas al intercambio de conocimientos y buenas prácticas.

Más allá de la transferencia directa de recursos en espacios de cooperación norte-sur, Bogotá también debe mantener su rol como pionera en procesos triangulares y sur-sur, particularmente con gobiernos nacionales y subnacionales de América Latina que comparten retos y oportunidades similares en materia de acción climática.

En la tabla 19 se realiza un mapeo preliminar de actores de peso en la cooperación internacional, con enfoques de trabajo relevantes para la acción climática en el Distrito Capital.

Tabla 19 . Mapeo inicial de actores de la cooperación internacional

País/Organización Multilateral	Oportunidades	Temáticas priorizadas
Cooperación bilateral – Ayuda oficial al desarrollo		
Alemania	**Ministerio Federal de Ambiente, Conservación Natural y Seguridad Nuclear (BMU):** administra varias oportunidades del gobierno alemán para la acción climática como la Iniciativa Internacional por el Clima (IKI) y la NAMA Facility.	• Conservación de ecosistemas • Seguridad alimentaria • Educación ambiental

		• Eficiencia energética en edificios
	Servicio Alemán de Intercambio Académico (DAAD): publica convocatorias frecuentes para el apoyo a la investigación y el intercambio académico con Alemania en temas diversos, incluido el cambio climático.	• Investigación académica • Sistemas integrados de conocimiento
	Sociedad para la Cooperación Internacional (GIZ): administra la mayoría de los fondos destinados a la cooperación internacional alemana y lleva a cabo acompañamiento técnico y seguimiento a los proyectos.	Todas
	Fundaciones políticas: organizaciones adscritas a partidos políticos alemanes que acompañan proyectos en línea con su agenda ideológica. Todas trabajan por el ambiente desde diferentes perspectivas. ✔ Friedrich-Ebert-Stiftung ✔ Heinrich-Böll-Stiftung ✔ Konrad-Adenauer-Stiftung ✔ Rosa-Luxemburg-Stiftung	• Educación ambiental • Investigación académica • Movilización de sociedad civil y sector privado
Corea	**Ministerio Coreano de Economía y Finanzas**: administra el Programa de Intercambio de Conocimientos (KSF) para el avance de políticas públicas a nivel global.	• Gestión y políticas públicas efectivas
	Instituto Coreano de Medio Ambiente (KEI): lleva a cabo investigaciones sobre mitigación y adaptación al cambio climático en países del Sur Global.	• Política energética • Finanzas para el clima • Consumo responsable • Industrias limpias
Francia	**Fondo Francés para el Ambiente Mundial (FFEM):** fondo que financia proyectos ambientales en países del Sur Global.	• Construcción sostenible • Gestión ambiental empresarial • Conservación de ecosistemas

España	**Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID):** maneja varios fondos de cooperación no reembolsable en Colombia como el Fondo de Cooperación para Agua y Saneamiento.	• Gestión del recurso hídrico
Estados Unidos	**Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID):** entidad que aglomera todos los procesos estatales de cooperación internacional.	Todas
Japón	**Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA):** entidad responsable de la administración de los procesos de la cooperación internacional japonesa en Colombia.	• Disposición de residuos • Educación ambiental • Conservación de ecosistemas
Reino Unido	**Departamento para Estrategia de Negocio, Energía e Industria (BEIS):** entidad responsable del programa "Creando alianzas para transiciones climáticas aceleradas – UK PACT", que financia proyectos climáticos y consultorías en varios países del Sur Global.	• Políticas públicas • Movilidad sostenible • Energías renovables • Soluciones basadas en la naturaleza
Suiza	**Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (Cosude):** entidad encargada de la cooperación internacional suiza dentro del Departamento Federal de Asuntos Exteriores.	• Gestión del recurso hídrico
	Secretariado Estatal para Asuntos Económicos (SECO): centro estatal suizo para la política pública económica que desarrolla procesos de cooperación internacional desde su División para la Cooperación Económica y el Desarrollo.	• Desarrollo urbano sostenible
Cooperación multilateral		
Banco de Desarrollo de América Latina (CAF)	CAF tiene como misión impulsar el desarrollo sostenible en América Latina. Es agencia de implementación del Fondo Mundial para el Medio Ambiente y el Fondo para la Adaptación. También ofrece oportunidades de capacitación	Todos

	técnica.	
Banco Europeo de Inversión (EIB)	Banco de desarrollo europeo. Aunque la mayoría de sus proyectos se centran en Europa, este complementa el City Climate Finance Gap Fund (ver "Banco Mundial")	• Movilidad sostenible • Energías renovables • Eficiencia energética
Banco Interamericano de Desarrollo (BID)	Organización financiera regional que financia proyectos viables de desarrollo económico, social e institucional y promueve la integración comercial regional en el área de América Latina y el Caribe.	Temas transversales en desarrollo económico y cambio climático
Banco Mundial	Organización multinacional especializada en la financiación de proyectos de desarrollo en países del Sur Global.	• Infraestructura sostenible • Construcción limpia • Eficiencia energética • Disposición final de residuos
Conservación Internacional	Desarrolla proyectos sostenibles, resilientes y amigables con el medioambiente.	• Áreas protegidas • Conservación de ecosistemas y biodiversidad
Fondo Mundial para el Medio Ambiente	El Fondo Mundial para el Medio Ambiente ofrece asistencia y cooperación financiera no reembolsable a países en desarrollo y economías en transición para proyectos en temas medioambientales.	• Diversidad biológica • Cambio climático • Aguas internacionales • Degradación de la tierra • Agotamiento de la capa de ozono • Contaminantes orgánicos existentes
Fondo Verde por el Clima	Constituido como mecanismo para ayudar a países en desarrollo a mitigar y adaptarse a los efectos del cambio climático.	• Adaptación y mitigación
Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)	El PNUD es el órgano de las Naciones Unidas encargado de contribuir a la erradicación de la pobreza y promover el desarrollo en países del Sur Global.	• Erradicación de la pobreza • Aceleración de transformaciones estructurales

Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (UN-Habitat)	UN-Habitat es la agenda de las Naciones Unidas que tiene el objetivo de promover ciudades y pueblos social y ecológicamente sostenibles.	• Ciudades sostenibles • Construcción limpia • Energías renovables • Riesgo climático urbano
Unión Europea	Organismo multilateral que promueve la coordinación e integración en el continente europeo. Este impulsa diversos programas en pro del desarrollo y la acción climática en el Sur Global	Todas
World Resources Institute	WRI es una organización global presente en más de 60 países que busca implementar ideas innovadoras para proteger los recursos naturales del planeta como fundamento de la oportunidad económica y el bienestar humano.	• Financiación de la adaptación al clima • Desarrollo con bajas emisiones de carbono • Transporte sostenible
World Wildlife Fund (WWF)	El trabajo de WWF Colombia integra acciones en paisajes prioritarios de los complejos ecorregionales del norte del Amazonas, el Orinoco, los Andes y el Pacífico.	• Áreas de conservación • Protección de especies amenazadas • Desarrollo de alternativas productivas sostenibles

Fuente: SDA, 2020

4.3. Gobernanza climática

Planificar respuestas integrales, coordinadas y armonizadas con la multiplicidad de realidades geográficas, socioeconómicas y culturales es particularmente retador para las zonas urbanas. Así, se consolidan focos territoriales donde confluyen distintas escalas de gobernanza, dinámicas socioeconómicas, influencias políticas, patrones culturales y estilos de vida que no siempre son compatibles con las prácticas de sostenibilidad necesarias para abordar la crisis climática.

En este contexto, es vital para el Distrito consolidar alianzas con actores de otros ámbitos, como el privado, la sociedad civil y la academia, que pueden aportar sus recursos y experiencias específicas para resolver desafíos emergentes en territorios de difícil acceso o en áreas y temas inexplorados por el sector público.

A continuación, se discuten ejemplos de iniciativas de importancia para el cumplimiento de las metas de este Plan de Acción Climática, así como algunos lineamientos generales para el apoyo y la gestión de alianzas desde el Distrito y frente a estos actores.

4.3.1. Sector privado

Cada vez más empresas lideran iniciativas para reducir los agravantes del cambio climático de manera proactiva y más allá de las regulaciones establecidas desde la administración.

En este contexto, la sensibilización es un prerrequisito para actuar y planificar escenarios: desde entender cómo afectarán los impactos o la regulación contra el cambio climático al sector productivo hasta abordar el comportamiento de los clientes y considerar cómo este cambiará en función de las condiciones climáticas y los nuevos estilos de vida. Para que la conciencia sobre los efectos del cambio climático crezca y se profundice, se tendrán que generar cifras e informes, y formar a los trabajadores para que participen en la búsqueda de soluciones.

El Programa de Gestión Ambiental Empresarial de la Secretaría Distrital de Ambiente (SDA) contiene cinco herramientas de apoyo al sector empresarial: la estrategia Acercar, el Programa de Excelencia Ambiental Distrital (PREAD), los Proyectos de Responsabilidad Empresarial y Sostenibilidad (Pro-RedES), el Índice de Desempeño Ambiental Empresarial (IDEA) y los proyectos sectoriales de producción más limpia del POMCA.

Mediante estos programas, en los últimos diez años se ha apoyado a 4.500 empresas en el fortalecimiento de sus capacidades para la sostenibilidad. A través de Acercar, la SDA brinda acompañamiento profesional al empresario en la comprensión de trámites y obligaciones ambientales aplicables, la medición mediante indicadores ambientales de consumo de agua, energía y generación de residuos, y en la formulación e implementación del sistema de gestión ambiental. En esta estrategia, anualmente participan alrededor de 250 empresas que inician su camino por este modelo de mejoramiento ambiental, qué de manera gradual incorpora modelos de crecimiento verde.

Es fundamental continuar este apoyo con incentivos para el desarrollo de actividades que vayan más allá del cumplimiento normativo y que conviertan a las empresas en referentes dentro de su sector productivo a través de los siguientes mecanismos:

- ✔ Gestión de redes de intercambio de conocimiento y experiencias

El sector público debe apoyar la creación de espacios de encuentro y discusión entre empresas a nivel nacional e internacional con el ánimo de compartir buenas prácticas de acción climática y eficiencia de procesos como base de la productividad y la competitividad. Pro-RedES reúne a actores del sector privado, la academia, la sociedad civil y la administración pública en torno a iniciativas ambientales específicas y comúnmente acordadas. Desde cada uno de estos proyectos se busca reducir la huella de carbono de las empresas mediante el desarrollo de procesos más eficientes o la disminución del consumo de combustibles fósiles. En esta herramienta participan anualmente alrededor de 210 organizaciones.

Asimismo, los proyectos sectoriales de producción más limpia del POMCA apoyan a las empresas de los sectores ambientalmente críticos y priorizados por el POMCA (Minería,

curtiembres y galvánico) en el mejoramiento de su desempeño ambiental, mediante el intercambio de experiencias.

Estos espacios promueven el compromiso de las organizaciones y facilitan la identificación de sinergias y el desarrollo de espacios futuros de colaboración a través del diálogo y el aprendizaje mutuo en temas como economía circular, energía de fuentes renovables no convencionales, eficiencia energética y sostenibilidad empresarial.

- ✔ Fortalecimiento de sistemas de monitoreo y control de desempeño ambiental

Además de ofrecer herramientas de mejoramiento en materia climática a las empresas, es importante fortalecer los sistemas y mecanismos de monitoreo y control con el fin de rastrear el impacto final de las medidas de mitigación y adaptación al cambio climático. El IDAE, desarrollado por la SDA, es una agregación de indicadores conformado por tres componentes que permite evaluar la gestión ambiental interna de las organizaciones en comparación con otras que tengan procesos productivos similares.

Desde este grupo se hace seguimiento a los datos reportados por las empresas que participan en Acercar y el PREAD. La medición específica del consumo de combustible, por ejemplo, genera una herramienta práctica de apoyo al sector empresarial para que pueda hacer seguimiento al mejoramiento del indicador de eficiencia energética y a la consecuente disminución de la huella de carbono.

- ✔ Reconocimiento al buen desempeño ambiental

Entre otras estrategias, Bogotá también puede acudir al reconocimiento del liderazgo en gestión ambiental y climática en empresas.

El PREAD es un mecanismo de reconocimiento público anual que la SDA otorga a organizaciones ubicadas dentro del Distrito Capital que se destacan por su desempeño ambiental y responsabilidad social empresarial con este enfoque en el desarrollo de sus actividades. Este se hace en tres niveles o categorías: *En marcha hacia la excelencia ambiental, Excelencia ambiental* y *Élite*. La evaluación que se hace a estas empresas incluye el análisis del mejoramiento de sus indicadores, dentro de los cuales se encuentra el consumo de energía térmica.

Además de enfatizar un norte claro para las empresas, el PREAD ayuda a incentivar la participación de estas al incrementar su visibilidad en el mercado. En el 2019 fueron reconocidas 169 y en el 2020, 201.

Es importante mencionar que será clave integrar a empresas mixtas encargadas de la provisión de servicios en Bogotá. Este es el caso de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB), la Empresa Metro de Bogotá y TransMilenio S.A., las cuales tendrán responsabilidades puntuales de implementación para acciones específicas de adaptación y mitigación, según sus competencias y responsabilidades.

Por otro lado, se identificaron aliados fundamentales para la movilización del sector privado en torno a la acción climática como la Cámara de Comercio de Bogotá, por su facilidad de acceso a las industrias de la ciudad, sus amplias capacidades técnicas y su historial de colaboración con el Distrito Capital, y la Asociación Nacional de Empresarios

de Colombia (ANDI), que es uno de los gremios más importantes del país. Asimismo, pueden jugar un rol relevante las agremiaciones dentro de las respectivas industrias contempladas por el PAC, como la Cámara Colombiana de Construcción (Camacol).

4.3.2. Sociedad civil

Desde su conocimiento del territorio y sus capacidades de gestión y movilización de recursos humanos, las comunidades y las organizaciones de la sociedad civil son actores fundamentales para los procesos de mitigación y adaptación al cambio climático. Su cercanía con la ciudadanía les permite actuar efectivamente como puente para procesos de participación, educación ambiental y cambio de hábitos de vida en beneficio de la acción climática.

El papel que estos actores juegan en el campo de la acción climática incluye varios elementos como los siguientes: realizan labores de control frente a empresas y el sector público para asegurar el cumplimiento de las regulaciones vigentes o demandar, incluso, unas más estrictas; y son críticas en su función de representación de la ciudadanía en espacios de planeación y toma de decisiones, particularmente de grupos tradicionalmente marginados -por motivos socioeconómicos, de raza, género, y orientación sexual, entre otros–, con frecuencia más vulnerables frente a impactos ambientales y socioeconómicos. Asimismo, estas pueden ser pilares de apoyo importantes para la entrega de servicios o la ejecución de acciones de mitigación y adaptación al cambio climático en áreas de bajo alcance estatal o de reducida confianza de la población.

El Distrito puede tomar la iniciativa de iniciar o continuar los siguientes procesos de articulación con la sociedad civil:

- ✔ Fortalecimiento de espacios participativos locales de planeación e implementación

Es fundamental consolidar la participación e incidencia de las comunidades en el interior de sus localidades en los procesos de planeación e implementación de política pública ambiental, particularmente en materia de mitigación y adaptación al cambio climático. Un ejemplo de mecanismo de participación para fortalecer son las comisiones ambientales locales (CAL), que se refieren a instancias de coordinación de las acciones de los actores estratégicos de cada localidad para el fortalecimiento de la gestión ambiental.

Junto con los consejos de planeación local (CPL), las CAL también son responsables de los planes ambientales locales (PAL), que son instrumentos de planeación ambiental a corto plazo para cada localidad, los cuales parten de un diagnóstico local y una priorización participativa de acciones. Estas instancias deben dedicarse, además, a la incorporación de acciones de mitigación y adaptación al cambio climático en el ámbito local y comunitario.

- ✔ Apoyo a iniciativas comunitarias de educación y acción climática

El Distrito debe continuar apoyando iniciativas ciudadanas locales que articulen esfuerzos en materia de mitigación y adaptación al cambio climático. En este aspecto se encuentran los procesos comunitarios de educación ambiental (Proceda), desarrollados por grupos organizados de la ciudadanía y apoyados por el Distrito, que buscan contribuir a la solución de problemáticas ambientales locales.

Cuando la coordinación entre el sector público y las comunidades trasciende la simple consulta y se reconoce el liderazgo de los procesos organizativos desde abajo, es posible alcanzar mayores grados de participación y apropiación desde los territorios. Esto puede contribuir significativamente al cambio de hábitos en la ciudadanía y fomentar una ética de cuidado ambiental.

- ✔ Establecimiento de alianzas con organizaciones de la sociedad civil

Las organizaciones de la sociedad civil cuentan con capital humano y social muy valioso para la planeación, ejecución y el seguimiento de acciones con poblaciones vulnerables y en lugares con bajo alcance de las instituciones estatales.

Muchas de estas cuentan con experiencia y acceso a las comunidades, aspectos necesarios para la realización de proyectos en ámbitos específicos de la acción climática. La Fundación Natura ha realizado diversos proyectos en el área de conservación y restauración de ecosistemas en todo el país, incluida el área rural de Cundinamarca, durante más de 25 años. Otras organizaciones como la Fundación Humedales Bogotá, que trabaja en la protección de estos ecosistemas en el Distrito Capital, y la Fundación Al Verde Vivo, que además de realizar proyectos de investigación y restauración de la cuenca del río Bogotá, apoya empresas, organizaciones y ciudadanos en la reducción de su huella de carbono, se han enfocado en lo local.

Asimismo, se identifican varias organizaciones que, por su tamaño y capacidad de movilizar capital material y humano, pueden ser aliados de peso en la financiación e implementación de acciones de mitigación y adaptación al cambio climático. Algunos ejemplos son la Fundación Santo Domingo, que financia e implementa proyectos en manejo de cuencas hídricas y conservación de ecosistemas, y la Fundación Bancolombia, enfocada en el desarrollo económico y sostenible en áreas rurales a través de la agricultura y el ecoturismo.

Estas proveen valiosos insumos y capacidades a la hora de realizar seguimiento y veeduría ciudadana sobre los procesos llevados a cabo desde las ciudades. Ese es el caso de Bogotá Cómo Vamos, que combina el análisis de indicadores técnicos con la percepción ciudadana de diversos programas de la Administración distrital para dar a conocer resultados de la gestión pública y ofrecer recomendaciones para su mejora continua. Entre sus diversas publicaciones se incluyen los informes regulares de calidad de vida en la ciudad, los cuales contienen importantes reflexiones sobre los avances en el medioambiente y la acción climática, así como de su impacto en la ciudadanía.

Las organizaciones de la sociedad civil también son cruciales a la hora de visibilizar temas puntuales de la agenda climática en la esfera política o directamente con la ciudadanía. Colectivos activistas urbanos como Greenpeace, Fridays for Future o Extinction Rebellion logran la atención mediática y ejercen presión sobre la administración pública, a la vez que promueven decisiones y estilos de vida sostenible desde los hogares.

Finalmente, organizaciones que propician los diálogos de expertos o de alto nivel, como el Foro Nacional Ambiental, permiten tejer consensos y redes de trabajo entre las distintas entidades e instituciones distritales y nacionales en torno a una acción climática efectiva.

4.3.3. Academia

Bogotá cuenta con siete universidades públicas y más de 50 privadas, muchas de las cuales son reconocidas como líderes en educación e investigación en el ámbito nacional y regional. Además, hay prominentes centros de investigación ambiental que tienen su sede principal en la ciudad. Con muchos de ellos se han adelantado procesos conjuntos de investigación.

Dichos procesos son de gran importancia ya que están formando profesionales llamados a hacer claridad sobre la adaptación al cambio climático y fundamentar las acciones que desde los territorios se pueden adelantar para mitigar sus efectos. Adicionalmente, se están desarrollando investigaciones académicas que buscan brindar alternativas a la ciudad para abordar de manera administrativa el cambio climático.

La educación informal y no formal promueve la generación de conciencia y el cambio de hábitos frente al buen uso y reciclaje de materiales, así como la eficiencia energética y la protección y conservación de ecosistemas, consideradas habilidades clave para la acción climática.

Con su capacidad para producir y gestionar conocimiento y amplia red de contactos y recursos a nivel internacional, los centros de investigación y las instituciones de educación superior deben avanzar en investigación aplicada para la gestión pública y privada enfocada en la acción climática y, de esta manera, ampliar la comprensión sobre las fuentes y las consecuencias del cambio climático en la ciudad.

La mitigación y adaptación al cambio climático siempre debe tomar el conocimiento científico como pauta y guía. Con este objetivo, se esbozan las siguientes medidas para cimentar el rol de estos actores en la planeación y ejecución de acciones climáticas:

- ✔ Integración de la información y el conocimiento ambiental

Una prioridad de la ciudad debe ser la articulación con actores académicos para continuar la integración de los datos e indicadores producto de la investigación ambiental en una única plataforma de gestión del conocimiento, rol que juega actualmente el Observatorio Ambiental de Bogotá (OAB), de acuerdo con el Decreto Distrital 681 de 2011.

- ✔ Multiplicación de instancias de colaboración entre el Distrito y las instituciones académicas

Con el fin de identificar nuevas e innovadoras alternativas para mitigar el cambio climático e incrementar la resiliencia de la ciudad, es necesario intensificar la iniciativa de las entidades del Distrito para cooperar con las instituciones académicas en procesos de investigación en materia climática. Además de propuestas científicas o técnicas, muchas de estas tienen amplias experiencias desarrolladas en los territorios sobre alternativas de gobernanza y participación incidente que resultan prioritarias para la instrumentación de una agenda climática ambiciosa y efectiva.

Por otro lado, estas instituciones pueden apoyar procesos de capacitación y formación de funcionarios y contratistas de entidades del SDGR-CC en materia de mitigación y adaptación al cambio climático.

Con este objetivo, se perfilan instituciones como el Instituto de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, especializado en la gestión territorial de la biodiversidad; el Centro de Objetivos de Desarrollo Sostenible para América Latina (CODS), adscrito a la Universidad de los Andes, que apoya investigaciones en torno al ODS 13 (*Acción por el Clima)* en todo el país; y el Instituto de Estudios Ambientales (IDEA) de la Universidad Nacional de Colombia, el cual está enfocado en la acción ambiental y climática desde las comunidades.

Así mismo, en la arena internacional se identifican instituciones académicas de peso con las cuales se han adelantado acercamientos o procesos de investigación sobre mitigación y adaptación al cambio climático como la London School of Economics, la Universidad Técnica de Berlín y la Universidad de Ciudad del Cabo.

4.4. Redes ciudadanas

Además del trabajo directo y participativo con grupos organizados, es importante involucrar a la ciudadanía en las iniciativas de mitigación y adaptación delineadas en este PAC. A través de procesos de diálogo y pedagogía, el Distrito debe ser líder en la promoción de la cultura ciudadana como motor de cambio de nuestros hábitos de vida.

Estos aprendizajes deben articularse con estrategias de mediano y largo plazo que fortalezcan la capacidad creadora y transformadora de la ciudadanía y la pongan al servicio del bienestar colectivo para transformar los patrones de consumo y la promoción de hábitos de vida saludable y sostenible.

Una parte central de este proceso es la Política Pública Distrital de Educación Ambiental, adoptada mediante el Decreto Distrital 675 de 2011. Esta busca orientar la responsabilidad social en los procesos de educación ambiental y fortalecer las técnicas de apropiación local tendientes a la estructuración de una nueva ética ambiental y al cambio de nuestros hábitos de vida con un enfoque de cultura ciudadana. Esto se logra a partir de lo siguiente:

- ✔ Integración de la acción climática en la educación formal

Como parte de esta política, el Distrito debe continuar haciendo esfuerzos por vincular la educación ambiental y climática en sus colegios y universidades. Los proyectos ambientales escolares (PRAES) son semilleros de construcción colectiva que incluyen la generación de corresponsabilidad entre diferentes actores (maestros, estudiantes y padres de familia) para incentivar los cambios de hábitos y mitigar los impactos del cambio climático en las comunidades.

El Servicio Social Ambiental también es una oportunidad para que estudiantes de grados décimo y once internalicen prácticas ambientales sostenibles y se conviertan en multiplicadores de la acción climática en sus comunidades. De la misma forma, los proyectos ambientales universitarios (PRAU) proponen involucrar la dimensión ambiental y climática en el currículo de educación superior a través de programas de formación

inicial y especialización de profesionales, y proyectos de investigación enfocados en medioambiente y educación ambiental.

- ✔ Espacios de educación no formal sobre cambio climático

El Distrito debe profundizar su estrategia de educación ambiental y climática no formal, particularmente desde sus aulas ambientales. Estas son estrategias que buscan fortalecer la apropiación social del territorio mediante acciones pedagógicas que incidan en el mejoramiento de las relaciones entre los seres humanos y su entorno.

En la actualidad, el Distrito administra cuatro aulas ambientales fijas que cuentan con un enfoque temático específico: Soratama, el humedal Santa María del Lago, el parque de montaña Entrenubes y el parque Mirador de Los Nevados. Esta última está especializada, particularmente, en el cambio climático.

Adicionalmente, se cuenta con el Aula Ambiental Artística Itinerante (Auambari), que emplea herramientas artísticas y prácticas ancestrales para fortalecer la gestión y el conocimiento de los territorios ambientales del Distrito. Los visitantes de estos espacios se convierten en multiplicadores y voceros de la necesidad de cambio cultural para la mitigación y adaptación al cambio climático en sus comunidades.

De igual manera, se desarrolla un amplio programa virtual de educación libre de costo y abierto a la ciudadanía y se realizan diferentes recorridos por senderos ecológicos para hacer pedagogía sobre las características ecosistémicas de la Estructura Ecológica Principal. Estos programas y actividades ofrecen oportunidades de educación continua para adultos que refuerzan su conciencia ambiental y climática en pro del cambio hacia hábitos de vida sostenibles.

- ✔ Iniciativas de educación informal y campañas de comunicaciones

Desde el Distrito deben desarrollarse también iniciativas de educación ambiental y climática que se apropien del espacio público e interpelen al ciudadano de a pie. Por medio de la instalación de ferias ambientales se han dado a conocer las iniciativas ciudadanas enfocadas en contribuir a la mitigación del cambio climático. De forma similar, es importante ayudar a visibilizar prácticas de sostenibilidad en el área rural, al incentivar la conformación de parcelas modelo como ejemplo del uso de tecnologías eficientes y no contaminantes.

A través del Voluntariado Ambiental, se está conformando una red de voluntarios reconocidos oficialmente por el Distrito con un reconocimiento a su labor para la mitigación del cambio climático y su compromiso con el territorio.

Finalmente, es necesario multiplicar las campañas de comunicaciones dirigidas a la restauración ecológica, conservación, concientización y promoción del patrimonio natural, con base en el reconocimiento del territorio y la recuperación de culturas ancestrales del Distrito Capital, especialmente la Muisca.

5. ACCIONES CLIMÁTICAS

Este capítulo contiene la caracterización de las acciones de adaptación, mitigación y trasversales del Plan de Acción Climática de Bogotá.

En primer lugar, se presenta un resumen de la aproximación metodológica que permitió la identificación de las acciones y subacciones, así como el proceso de concertación con los sectores responsables de su implementación. Luego, se describe la metodología de C40 Action Selection and Priorisation (ASAP), utilizada para determinar los cobeneficios y la factibilidad de su implementación.

Finalmente, se relacionan las fichas de caracterización de las 30 acciones climáticas, en las que se presenta una breve descripción de lo que se busca alcanzar con la acción; se identifica su escala de implementación a nivel temporal (corto, mediano, largo plazo) y espacial (regional, Distrital, urbano, rural); los beneficios primarios que genera, es decir las amenazas climáticas que reduce o el potencial de mitigación de emisiones de GEI —según el tipo de acción—;los cobeneficios derivados de su implementación y la factibilidad para su desarrollo.

5.1. Aproximación metodológica

5.1.1. Proceso de identificación de las acciones climáticas

El proceso de identificación de las acciones climáticas en el PAC partió de la revisión de las metas establecidas en el Plan Distrital de Desarrollo "Un nuevo contrato social y ambiental para la Bogotá el siglo XXI" asociadas con la reducción y captura de emisiones de GEI, así como con adaptación y resiliencia climática.

Este primer ejercicio fue complementado con los resultados obtenidos en el taller realizado en junio de 2020, con diferentes entidades del Distrito Capital[11], en el que se identificaron las acciones de mitigación y adaptación que cada una de ellas estaba liderando, así como, con la revisión de diferentes instrumentos existentes de política pública, planificación y gestión distritales y en algunos casos regionales, que permitieron identificar los esfuerzos que la ciudad viene realizando en diferentes dimensiones para mitigar sus emisiones de GEI y reducir sus riesgos climáticos. A continuación, se listas los documentos consultados.

- Documento técnico de soporte sobre cambio climático de la actualización del Plan de Ordenamiento Territorial (POT).
- Plan Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático 2018-2030, adoptado a través del Decreto 837 de 2018.
- Plan de Acción para la Gestión del Riesgo por Incendio Forestal en Bogotá 2020-2024.

[11] Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos, Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático, Secretaría Distrital de Movilidad, Secretaría Distrital de Hábitat, Secretaría Distrital de Planeación, Secretaría Distrital de Desarrollo Económico y Secretaría Distrital de Ambiente

- Acuerdo 790 de 2020 “por el cual se declara la emergencia climática en Bogotá se reconoce esta emergencia como un asunto prioritario de gestión pública, se definen lineamientos para la adaptación, mitigación y resiliencia frente al cambio climático y se dictas otras disposiciones”.
- Propuesta de reformulación del Plan Maestro de Abastecimiento de Alimentos y Seguridad Alimentaria de Bogotá (PMASAB).
- Proyectos de inversión de las diferentes entidades del Distrito Capital formulados para el cuatrienio 2020-2024.
- Plan Decenal de Descontaminación del Aire de Bogotá.
- Política Pública de Ecourbanismo y Gestión Ambiental Empresarial.
- Portafolio de acciones climáticas del Plan Regional Integral de Cambio Climático Región Capital Bogotá-Cundinamarca (PRICC).
- Planes de acción climática de otras ciudades en América Latina: Buenos Aires, Guadalajara, Quito y Medellín.

A lo largo del proceso de identificación de las acciones de adaptación y mitigación, también se precisaron las acciones transversales, las cuales se conciben como los factores habilitadores para la implementación del PAC de Bogotá, en términos de participación ciudadana y comunitaria, inclusión, justicia climática, planificación y ordenamiento territorial y articulación nacional, regional, distrital y con el sector privado.

Adicionalmente, se llevaron a cabo reuniones sectoriales de alto nivel y múltiples sesiones de trabajo con los equipos técnicos de 26 entidades y secretarías distritales como Secretaría Distrital de Ambiente, Gobierno, Planeación, Hábitat, Salud, Educación, Integración Social, Cultura, Desarrollo Económico, General, movilidad y de la Mujer, así como con el Jardín Botánico de Bogotá, el Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático, el Instituto Distrital de Recreación y Deporte, la Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos, la Alta Consejería para los Derechos de las Víctimas, la Paz y la Reconciliación, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, el Grupo de Energía de Bogotá, Transmilenio y la Empresa Metro, en las que, en primera medida, se revisaron y validaron las acciones y subacciones identificadas preliminarmente, teniendo en cuenta la misión de cada entidad.

En materia de mitigación se revisaron las trayectorias y los escenarios de reducción de emisiones, los potenciales de mitigación estimados para los distintos sectores y su relación con las acciones propuestas, caracterizando los cambios necesarios que permitirían dichas reducciones, así como el nivel esperado de implementación de estos cambios.

En materia de adaptación y resiliencia, se abordaron los resultados del IRC y a partir de ellos, se identificaron las acciones que, desde cada entidad, podrían aportar a su reducción, así como a aumentar la capacidad adaptativa del Distrito Capital ante los riesgos climáticos. Por otra parte, y teniendo en cuenta el enfoque regional de la evaluación del riesgo climático de la ciudad, se realizaron sesiones de trabajo con la Gobernación de Cundinamarca en las que se discutieron las acciones del PRICC que podrían articularse con el PAC de Bogotá, con el objetivo de facilitar su implementación desde un enfoque integral.

5.1.2. Clasificación por sectores

Posterior a la consolidación de la lista de acciones de adaptación, mitigación y transversales, se clasificaron en los sectores que resultan estratégicos para la gestión del cambio climático en la ciudad.

Las acciones de mitigación se agrupan de acuerdo con los sectores para los que se calculan las emisiones conforme el Inventario de Gases de Efecto Invernadero de la ciudad. Los sectores resultantes se muestran a continuación:

- Energía estacionaria
- Transporte
- Residuos

Las acciones de adaptación y resiliencia se agrupan en cuatro (4) sectores, que corresponden a los campos en los cuales se realiza la gestión del riesgo de desastres en el Distrito Capital, en el marco del Sistema Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático - SDGR-CC. Dichos sectores, a su vez, corresponden a los receptores sensibles que pueden verse afectados por la materialización de las amenazas climáticas analizadas en el Distrito Capital; estos son:

- Ecosistemas y biodiversidad.
- Gestión de riesgos hidroclimáticos.
- Servicios públicos-líneas de vida.
- Edificaciones y construcciones.

Las acciones transversales no se clasificaron por sectores, ya que desarrollan líneas estratégicas que soportan la implementación del PAC en todos los ámbitos.

5.1.3. Beneficios primarios

Para las acciones de mitigación, los beneficios primarios corresponden al potencial de abatimiento de GEI. Éste se calculó mediante la utilización de la herramienta de C40 Pathways, en la que se compara el escenario de misiones de la ciudad frente a los cambios previstos en las actividades generadoras, estimando así un porcentaje de reducción.

Para las acciones de adaptación, se calificó su potencial para la reducción del riesgo climático, a partir de determinar la probabilidad y el impacto de las amenazas analizadas (ver sección 2.3.3.3), así como la cobertura y efectividad de las acciones para fortalecer la capacidad de adaptación y la resiliencia de los ecosistemas, la infraestructura y las comunidades. Tanto la cobertura como la efectividad fueron calificadas por los equipos técnicos de la Administración Distrital a través de una encuesta virtual.

La cobertura es la proporción de personas, activos o servicios afectados por una amenaza climática que podría abordarse con la acción. Este criterio se califica en una escala ordinal, como se muestra en la tabla 20.

Tabla 20 Escala de clasificación de cobertura

Cobertura	Puntaje	Calificación	Ejemplos
Muy Poca	0,2	0-19 %	Una ordenanza de desarrollo de bajo impacto que se aplica solo a nuevas construcciones (suponiendo que las nuevas construcciones constituirían menos del 20 % de los edificios de la ciudad)
Poca	0,4	20-39 %	Una ordenanza de techos frescos que se aplica a todos los edificios comerciales (suponiendo que el 20-40 %de los edificios de la ciudad sean comerciales).
Mediana	0,6	40-59 %	Una serie de proyectos de infraestructura verde difusa que reducirían las inundaciones urbanas en una cuenca hidrográfica en la que se encuentra el 52 % de la ciudad.
Amplia	0,8	60-79 %	Un sistema de alerta temprana basado en aplicaciones (en una ciudad donde el 60-80 %de los residentes tienen teléfonos inteligentes)
Muy Amplia	1	80-100 %	La implementación de estrategias para la conservación, restauración y manejo en la totalidad de la Estructura Ecológica principal de la ciudad.

Fuente: Priorización Integrada de Acciones Climáticas, C40

La efectividad se refiere a las personas, activos o servicios a los que se dirige una acción, y representa el grado en que esta aliviará los impactos. Dicho criterio, al igual que la cobertura, se califica en una escala ordinal, como se muestra en la tabla 21.

Tabla 21 Escala de clasificación de efectividad

Efectividad	Puntaje	Calificación	Ejemplos
Muy Poca	0,2	0-19 %	Abrir Edificios públicos con terrazas con ventilación natural durante las olas de calor (especial accesos a la población vulnerable)
Poca	0,4	20-39 %	Un sistema de alerta temprana basada en aplicaciones cuando se estima que solo un grupo de usuarios de teléfonos inteligentes instalaría y haría uso de la aplicación.

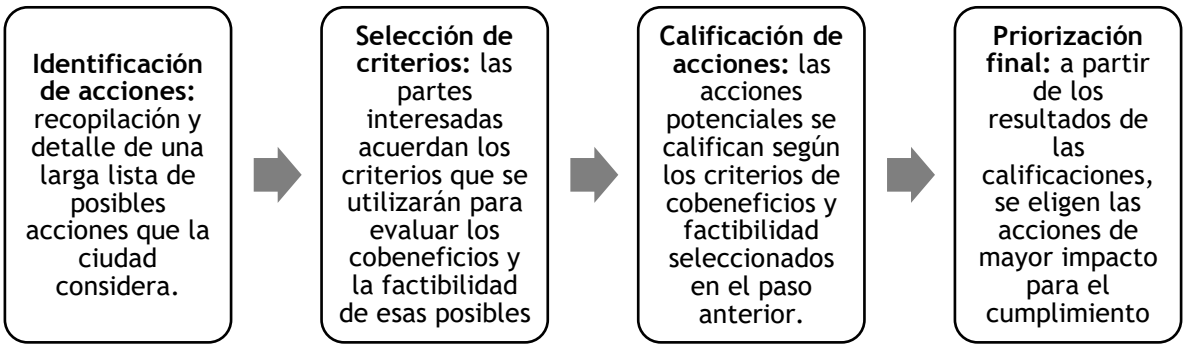
Mediana	0,6	40-59 %	Una ordenanza de techos verdes que podría reducir la cantidad de días de calor extremo en un 25 %.
Amplia	0,8	60-79 %	Implementar un programa para la gestión de asentamientos humanos localizados en zonas de alto riesgo no mitigable, que reduzca los riesgos climáticos.
Muy Amplia	1	80-100 %	Consolidación de Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenibles como estrategias para la reducción de eventos de precipitaciones extremas que generan inundaciones en el Distrito Capital.

Fuente: Priorización Integrada de Acciones Climáticas, C40

5.1.4. Priorización de acciones – ASAP

Para el proceso se priorización de acciones del PAC de Bogotá se utilizó la metodología de C40 Action Selection and Priorisation (ASAP), la cual, como se mencionó permite determinar los cobeneficios y la factibilidad de la implementación de las acciones. Las etapas y actividades que contempla este proceso se muestran en el gráfico 42.

Gráfico 42 Resumen del proceso de priorización de acciones



Fuente: Adaptado por la SDA, 2020 de Priorización Integrada de Acciones Climáticas, C40

La selección de los criterios de cobeneficios y factibilidad se realizó con base en un taller sectorial desarrollado el jueves 5 de noviembre de 2020, en el que participaron más de 50 expertos de instituciones públicas y privadas.

Los cobeneficios representan los beneficios sociales, ambientales y económicos más amplios que la implementación de las acciones pueden proporcionar. Por ejemplo, las acciones climáticas también pueden mejorar la calidad del aire, contribuir a la preservación o restauración de la Estructura Ecológica Principal, crear empleos o nuevas oportunidades económicas, entre otros. Evaluar este aspecto es importante para capturar

la gama completa de los beneficios de las acciones y justificarlas ante los tomadores de decisiones. Los criterios seleccionados se describen en la tabla 22.

Tabla 22 Categoría y definición de cobeneficios

Categoría	Criterio	Definición
Salud y bienestar	Calidad del aire	Reducción de emisiones y exposición a partículas (PM2.5 y PM10), NO2, O3, SO2 o toxinas en el aire, y mejora en las condiciones de salud pública.
Ambiente	Servicios ambientales y hábitat	Mayor creación, preservación o restauración de la Estructura Ecológica Principal y el espacio público en sinergia con las áreas de protección del sistema hídrico.
Prosperidad económica	Empleo, ingresos y pobreza	Aumento de los ingresos, la tasa/números de empleos formales y de calidad, mediante la promoción de una economía con criterios de sostenibilidad ambiental que incentiva el trabajo remoto.
Servicios públicos esenciales	Servicios esenciales	Mayor proporción de la población con acceso a vivienda y servicios públicos de calidad que fomentan la transformación tecnológica a energías más limpias y sostenibles. ● Vivienda: más disponibilidad de viviendas asequibles, formales, dignas y sostenibles. ● Residuos: recolección y acceso a servicios de reciclaje, compostaje, reducción de la generación de residuos basura y promoción de la economía circular. ● Movilidad: mayor cantidad de población a poca distancia del tránsito (500 m), proporción de viajes por modos sostenibles y reducción de costos de transporte. ● Agua y saneamiento: más población conectada al sistema de alcantarillado y con acceso a agua potable de calidad.
Inclusividad y sociedad civil	Justicia social, ambiental y climática	Mayor participación y compromiso de la comunidad e incremento de la justicia social, ambiental, climática y socioeconómica para todas las personas sin importar su condición de salud, raza, origen étnico, religión, género u otra identidad.

Fuente: Adaptado por la SDA, 2020 de Priorización Integrada de Acciones Climáticas, C40

La factibilidad es una medida que expresa qué tan fácil o difícil será implementar una acción. Esta se basa en una variedad de factores como su alineación con políticas nacionales, regionales, distritales, si se cuenta con recursos económicos para su implementación o si el mercado y/o la tecnología están preparados para su desarrollo. Loa criterios de factibilidad seleccionados se muestran en la tabla 23.

Tabla 23 Criterios de factibilidad seleccionados para la caracterización de las medidas

CATEGORÍA	CRITERIO	DEFINICIÓN
Autoridad	Alineación con la política de la ciudad	¿Está la acción alineada con la política de la ciudad?, ¿promueve los objetivos establecidos en el Plan de Desarrollo y los criterios de Bogotá-Región?
Respaldo	Alineación y articulación con políticas a otras escalas (regional/estatal/nacional)	¿La acción se alinea, promueve o articula políticas y prioridades regionales, estatales o nacionales?
Financiamiento y fondos	Fuente de financiación asegurada/identificada y capital adicional requerido para implementar	¿Se ha asegurado la financiación total, parcial o adicional para implementar esta acción o se ha identificado una posible fuente mediante alianzas con el sector privado, multilaterales, etc.?
Tecnología	Preparación tecnológica del mercado	¿La tecnología requerida para implementar la acción está lista para el mercado y promueve la innovación e investigación para el desarrollo local o enfrenta obstáculos tecnológicos o de mercado significativos antes de que pueda implementarse?

Fuente: Adaptado por la SDA, 2020 de Priorización Integrada de Acciones Climáticas, C40

Los criterios de cobeneficios y factibilidad fueron evaluados a partir de un formulario en línea por las diferentes entidades de la Administración Distrital que participaron en el proceso de definición de acciones y subacciones. En cuanto a los cobeneficios, se utilizó una escala de calificación cualitativa de 'Muy negativo' a 'Muy positivo', como se indica a continuación:

- Muy negativo: el cobeneficio se verá significativamente reducido por esta acción.
- Negativo: el cobeneficio se verá reducido por esta acción.
- Neutral: el cobeneficio no se verá afectado por esta acción o los impactos son desconocidos.
- Positivo: el cobeneficio se incrementará con esta acción.
- Muy positivo: el cobeneficio se incrementará significativamente por esta acción.

Con respecto a la factibilidad, para cada uno de los criterios analizados, se utilizó una escala de calificación cualitativa diferente como se muestra en la tabla 24.

Tabla 24 Escala de evaluación de los criterios de factibilidad

CRITERIO	VALORACIÓN
Alineación con la política de la ciudad	1. En contra: la acción es contraria a los objetivos de la política de la ciudad existente 2. No alineado: la acción no promueve ningún objetivo de política de la ciudad existente 3. Alineado: la acción está alineada con los objetivos de política de la ciudad
Alineación y articulación con políticas a otras escalas (regional/estatal/nacional)	1. Totalmente en contra: la acción no se alinea ni articula con las políticas regionales/estatales/nacionales 2. Algo en contra: acción alineada y articulada con la política regional/estatal pero no con la política nacional o viceversa 3. Neutral: a nivel regional/estatal/nacional no se tienen políticas relevantes 4. Algo alineado: acción alineada con la política regional/estatal o nacional si solo una tiene una política relevante 5. Totalmente alineado: la acción está alineada y articulada a todas las escalas
Fuente de financiación asegurada/identificada y capital adicional requerido para implementar	1. Sin financiación asegurada/identificada: no se han identificado posibles fuentes de financiación para la acción 2. Identificado, pero poco probable: se ha identificado una posible fuente de financiación, pero será difícil de conseguir 3. Identificado: se ha identificado una posible fuente de financiación 4. Parcialmente asegurado: se ha obtenido financiación parcial para la acción 5. Asegurado: Se ha asegurado el 100 % de la financiación
Preparación tecnológica del mercado	1. No está listo: el mercado o la tecnología no están listos para su implementación 2. Listo con soporte: la tecnología existe, pero requiere subsidios/apoyo para implementarse 3. Listo para el mercado: ya se ha implementado y está disponible en el mercado

Fuente: Adaptado por la SDA, 2020 de Priorización Integrada de Acciones Climáticas, C40

El resultado de la priorización de las acciones se presenta de manera gráfica en las fichas de caracterización. Los resultados se normalizaron de manera que todos los cobeneficios se presentan en una escala de 0 a 10, en la que 10 es la máxima calificación. En este sentido, la implementación de una acción con un puntaje alto aporta favorablemente a los cobeneficios identificados.

Por otro lado, la escala de factibilidad puede tener valores negativos en caso de que la acción no se encuentre alineada con las políticas nacionales, regionales o distritales; no se cuente con financiamiento para su implementación o el mercado y la tecnología no estén preparados para su desarrollo. En todo caso, las gráficas de factibilidad que se presentan en las fichas de caracterización también tienen como puntaje máximo 10. Es decir que un valor alto de factibilidad indica una alineación con los criterios identificados. Las acciones que presentan un valor negativo en cuanto a financiamiento se consideran prioritarias para la gestión de recursos ante cooperantes internacionales.

Además de lo anterior, se calificó la escala espacial y la temporalidad de la implementación de las acciones.

En cuanto a la escala espacial, las acciones se calificaron así:

- ***Distrital***: la cobertura de la acción abarca todo el Distrito Capital e incluye el área urbana y rural.
- ***Urbana***: indica que la acción tiene una cobertura de implementación a nivel de UPZ o UPR.
- ***Rural***: la acción tiene cobertura únicamente en el área rural.
- ***Regional***: la implementación de algunas acciones tiene esta escala, debido al enfoque regional de la evaluación de riesgo climático de Bogotá, así como la importancia de generar alianzas y trabajar de manera articulado con los departamentos que conforman la RAPE y los municipios de la Región Metropolitana.

La temporalidad se calificó según el tiempo de implementación que se muestra en la tabla 25:

Tabla 25 Escala temporal para la implementación de las acciones del PAC

Escala	Tiempo de implementación
Corto plazo	< 4 años – 2024
Mediano plazo	5-8 años – 2030
Largo plazo	> 9 años – 2050

Fuente: SDA, 2020

5.2. Fichas de caracterización de las acciones climáticas

La tabla 26 presenta la cantidad de acciones que conforman el Plan de Acción Climática de Bogotá 2020-2050, de acuerdo con el tipo de acción, es decir, acciones de mitigación, adaptación y del componente transversal.

Tabla 26 Distribución de las acciones de acuerdo con el tipo de acción

Tipo de acción	Número de acciones
Acciones de mitigación	11
Acciones de adaptación	15
Acciones transversales	4

Fuente: SDA, 2020

5.2.1 Acciones de mitigación

El portafolio de mitigación de la ciudad está compuesto por 11 acciones. Cada una puede entenderse como línea de trabajo en donde el éxito de esta depende de la implementación satisfactoria de varias estrategias, programas, planes y proyectos.

La primera acción de mitigación está relacionada con la producción de energía eléctrica. La ciudad tiene capacidad de gestionar la producción de electricidad renovable en su territorio, pero el cumplimiento de las metas depende fuertemente de la acción nacional para la provisión de electricidad baja en emisiones. La segunda y tercera acción abordan las emisiones por uso de energía en las edificaciones residenciales, institucionales y comerciales, existentes y nuevas, respectivamente. Los cambios requeridos en estas dos incluyen el aumento de la eficiencia energética, el uso de combustibles menos carbono-intensivos (incluida la electricidad) y transformaciones arquitectónicas que permitan reducir la demanda de energía. La cuarta comprende todas las mitigaciones que pueden ser realizadas en las industrias y las que pueden lograrse mediante el desarrollo de distritos térmicos.

En el segundo grupo de acciones están las relacionadas con el uso de energía en fuentes móviles. La quinta incluye todas las estrategias urbanísticas y de desarrollo territorial para permitirles a los ciudadanos disminuir la demanda de viajes y la extensión de sus desplazamientos cotidianos. La sexta y séptima incorporan los cambios en los modos de transporte y los combustibles de los vehículos automotores utilizados en Bogotá. La octava tiene que ver con las transformaciones en la manera en que las mercancías son entregadas en la ciudad: ascenso tecnológico, mejoras logísticas y cambios de combustibles. En general,

esta última recoge los avances que puedan darse en el transporte de carga en la ciudad.

Finalmente, el tercer grupo está conformado por tres acciones en las que se abordan las emisiones generadas por el tratamiento y la disposición final de los residuos sólidos y las aguas residuales en Bogotá. A continuación, se describen con más detalle las acciones mencionadas:

Soluciones energéticas alternativas basadas en fuentes no convencionales de energía renovable en los proyectos de infraestructura y vivienda

DESCRIPCIÓN
La energía eléctrica suministrada en Bogotá, como parte del Sistema Interconectado Nacional (SIN), proviene en su mayoría de centrales hidroeléctricas, un mecanismo limpio de generación de energía. Sin embargo, actualmente una importante fracción de esta energía proviene de centrales térmicas. La descarbonización del SIN es una tarea compleja a la que Bogotá puede contribuir al aprovechar con fines energéticos los recursos renovables disponibles en su territorio. Con esta acción se busca implementar Fuentes No Convencionales de Energía Renovable - FNCER en los principales sectores consumidores de energía eléctrica de Bogotá (residencial, comercial y público e industrial), diversificando la matriz energética de la ciudad y reduciendo la dependencia de fuentes de energía convencionales. Con la instalación de energía solar fotovoltaica en las diferentes edificaciones de la ciudad se espera reducir el consumo de energía proveniente del SIN y evitar las pérdidas de transmisión y distribución asociadas. Esta acción también incluye la exploración del aprovechamiento para usos térmicos de la energía solar y de los mecanismos por los cuales Bogotá pueda apoyar directa o indirectamente las iniciativas de penetración de energías renovables en el mercado eléctrico colombiano.

SECTOR DE MITIGACIÓN	
Edificios residenciales	X
Edificios e instalaciones comerciales e institucionales	X

ESCALA		TEMPORALIDAD	
		2024 (corto plazo)	X
Distrital (urbano y rural)	X		
		2030 (mediano plazo)	X
		2050 (largo plazo)	X

BENEFICIOS PRIMARIOS DE MITIGACIÓN

(POTENCIAL DE REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI)

Generación de electricidad						
	2024		2030		2050	
	t CO2e/año	% total de reducción	t CO2e/año	% total de reducción	t CO2e/año	% total de reducción

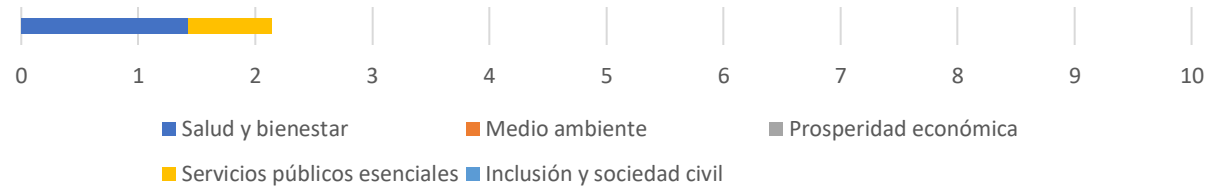
Energías renovables distribuidas	2,801	<1 %		81,054	1,1 %		203,102	1,0 %
Descarbonización del suministro eléctrico	110,785	5,7 %		635,560	8,4 %		809,807	4,2 %
Subtotal	113,586	5,8 %		716,614	9,5 %		1,012,909	5,2 %

Subacciones	Actores involucrados	Rol
Determinar el desarrollo de alternativas tecnológicas en materia de fuentes no convencionales de energía renovable a través del Plan Maestro de Energía.	Secretaría Distrital de Planeación	Coordinación
Reformular el Plan de Acción de la Política Pública de Ecourbanismo y Construcción Sostenible con la inclusión de temas de eficiencia energética.	Secretaría Distrital de Planeación - Secretaría Distrital del Hábitat y Grupo Energía de Bogotá (GEB)	Coordinación - Apoyo
Institucional Promover la implementación de prácticas sostenibles mediante el uso de fuentes no convencionales de energía renovable como equipos de generación eléctrica solar en la infraestructura que es propiedad del Distrito. Esta subacción es afín al objetivo del resultado 18 del Plan Aire 2030 de Bogotá "Incorporación de proyectos de fuentes no convencionales de energía renovable (FNCER) en las entidades públicas distritales".	Secretaría Distrital de Ambiente, Entidades distritales, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), Ministerio de Minas y Energía, Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG) y la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA)	Por definir: roles de coordinación y apoyo
Institucional Promover que todos los equipamientos públicos de más de 2.000 m2 que se van a construir y que sean financiados por la administración implementen un sistema de	Secretaría Distrital del Hábitat - Toda la administración	Coordinación - Apoyo

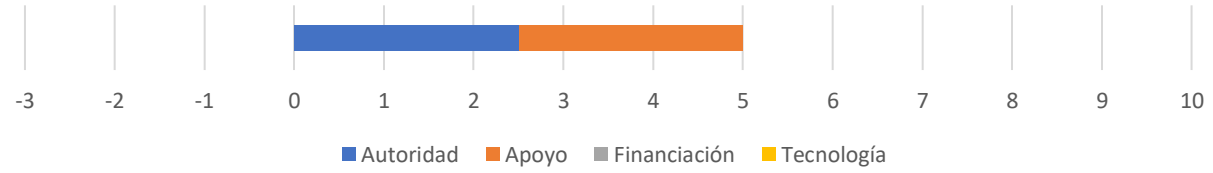
generación basada en energía fotovoltaica.		
Residencial Garantizar que las viviendas VIS y VIP utilicen energía fotovoltaica o alternativa para las áreas comunes y el calentamiento de agua.	Secretaría Distrital del Hábitat - Secretaría Distrital de Ambiente, Secretaría Distrital de Planeación, ENEL-Codensa y Grupo Energía de Bogotá	Coordinación - Apoyo
Residencial Garantizar que las viviendas rurales dispersas que se encuentren en zonas no interconectadas o de difícil acceso para redes eléctricas, implementen sistemas de autogeneración de energía mediante fuentes no convencionales.	Secretaría Distrital del Hábitat - Secretaría Distrital de Ambiente	Coordinación - Apoyo
Promover el uso y la implementación de FNCER en proyectos de alumbrado público, mobiliario urbano y renovación de espacio público.	Secretaría Distrital del Hábitat - Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos (Uaesp), Instituto de Desarrollo Urbano (IDU), Instituto Distrital de Recreación y Deporte (IDRD), Departamento Administrativo de la Defensoría del Espacio Público (DADEP) y Secretaría Distrital de Ambiente	Coordinación - Apoyo
Garantizar el fortalecimiento del total de los acueductos comunitarios legalizados mediante la implementación de sistemas de	Secretaría Distrital del Hábitat	Coordinación

alimentación energética solar para su operación.	- Acueductos comunitarios	- Apoyo
Definir lineamientos para que las entidades del Distrito (adscritas y vinculadas) puedan comprar energía generada a través de fuentes de energías renovables para contribuir a la descarbonización de la matriz energética nacional.	Grupo Energía de Bogotá	Coordinación
Apoyar la investigación y el desarrollo de propuestas de redes inteligentes que permitan la operación distribuida de sistemas de generación eléctrica con fuentes renovables instalados en la ciudad, así como la comercialización de esa energía.	Por definir: actores involucrados	Por definir: roles de coordinación y apoyo
Contemplar los cambios requeridos por el mandato de la declaratoria de emergencia climática No. 4 "Transición energética y reducción de gases efecto invernadero".		

COBENEFICIOS



FACTIBILIDAD



Mejoras energéticas en edificaciones existentes (ahorro y eficiencia energética)

DESCRIPCIÓN
La mayoría de las edificaciones existentes en la ciudad están equipadas actualmente con tecnologías para las que ya se encuentran alternativas que ofrecen los mismos servicios con una mayor eficiencia. Esto representa un potencial de mitigación de emisiones GEI derivado del consumo de energía en iluminación, calefacción de áreas, calentamiento de agua, y uso de electrodomésticos en las construcciones existentes. Esta acción busca implementar medidas que permitan mejorar la eficiencia en el consumo de energía de las edificaciones existentes, a través de la actualización de tecnologías para la iluminación, calefacción, y de electrodomésticos, hacia alternativas con un menor consumo energético. También se consideran mejoras y adecuaciones constructivas que permitan reducir los requerimientos energéticos y los cambios en los hábitos de los consumidores que permitan evitar consumos sin que la calidad de vida o el confort se vean afectados. La mitigación de gases de efecto invernadero se da mediante la disminución del consumo de energía y por lo tanto de las emisiones asociadas. Adicionalmente, la disminución de los consumos de energía junto con la adopción de hábitos de consumo pueden ser elementos que faciliten la descarbonización del suministro de energía desde el SIN.

SECTOR DE MITIGACIÓN	
Edificios residenciales	X
Edificios e instalaciones comerciales e institucionales	X

ESCALA		TEMPORALIDAD	
		2024 (corto plazo)	X
		2030 (mediano plazo)	X
Urbana (UPZ)	X	**2050 (largo plazo)**	X

BENEFICIOS PRIMARIOS DE MITIGACIÓN (POTENCIAL DE REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI)

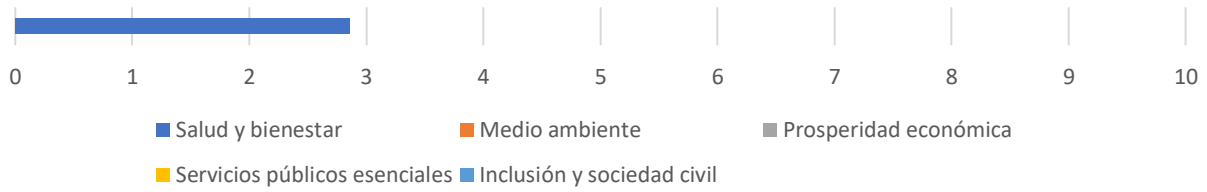
Energía en edificaciones						
	2024		2030		2050	
	t CO2e/año	% total de reducción	t CO2e/año	% total de reducción	t CO2e/año	% total de reducción
Nuevas construcciones - eficiencia	163,100	8,3 %	607,077	8,0 %	2,334,269	12,2 %
Modernización - medidas arquitectónicas	0	0,0 %	97,041	1,3 %	283,745	1,5 %
Enfriamiento de áreas - eficiencia	244	<1 %	900	<1 %	1,362	<1 %
Usos térmicos - eficiencia / cambio de combustibles	120,472	6 %	501,150	7 %	820,434	4 %
Iluminación - eficiencia	63,321	3,2 %	151,800	2,0 %	187,756	<1 %
Equipamiento - eficiencia	37,124	1,9 %	55,687	<1 %	83,530	<1 %
Alumbrado de calles - eficiencia	10,592	<1 %	8,840	<1 %	22,119	<1 %
Subtotal	394,854	20,2 %	1,422,495	18,8 %	3,743,214	19,3 %

Subacciones	Actores involucrados	Rol
Residencial/comercial Promover el reemplazo de los equipos de iluminación de alto consumo y convencionales por tecnologías más eficientes en edificaciones existentes.	Secretaría Distrital de Ambiente - Secretaría Distrital del Hábitat, Secretaría Distrital de Cultura, ciudadanía y empresas	Coordinación - Apoyo
Residencial/comercial Promover la sustitución de electrodomésticos convencionales por tecnología más eficientes en	Secretaría Distrital de Ambiente - Secretaría de Educación del Distrito y Secretaría Distrital	Coordinación - Apoyo

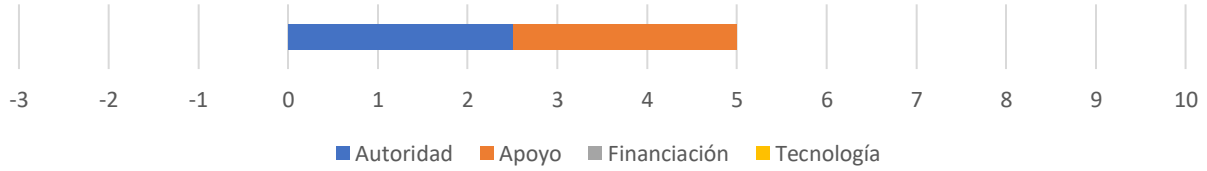
edificaciones existentes.	de Cultura	
Institucional Promover la implementación de prácticas institucionales para el reemplazo de iluminación de alto consumo por tecnologías más eficientes en edificaciones existentes. Esta subacción es afín al objetivo del resultado 18 del Plan Aire 2030 de Bogotá "Incorporación de proyectos de fuentes no convencionales de energía renovable (FNCER) en las entidades públicas distritales".	Secretaría General de la Alcaldía de Bogotá (nivel central y alcaldías locales) - Secretaría Distrital de Gobierno y Secretaría Distrital de Ambiente	Coordinación - Apoyo
Institucional Promover la sustitución de electrodomésticos y sistemas de aire acondicionado convencionales por tecnología más eficientes en edificaciones existentes.	Secretaría General de la Alcaldía de Bogotá (nivel central y alcaldías locales) - Secretaría Distrital de Gobierno y Secretaría Distrital de Ambiente.	Coordinación - Apoyo
Incentivar el reemplazo de los equipos de iluminación de alto consumo y convencionales en el alumbrado público por tecnologías más eficientes.	Uaesp - Codensa y Grupo Energía de Bogotá	Coordinación - Apoyo
Promover la certificación energética de edificaciones existentes en el programa Bogotá Construcción Sostenible.	Secretaría Distrital de Ambiente - Secretaría Distrital del Hábitat	Coordinación - Apoyo
Acompañar la formulación, implementación y evaluación de estrategias de cultura ciudadana relacionadas con prácticas de producción y consumo sostenible.	Secretaría Distrital de Cultura	Coordinación

Realizar actividades de socialización e implementación progresiva del lineamiento en las comunidades educativas.	Secretaría de Educación del Distrito	Coordinación
Contemplar los cambios requeridos por los mandatos No. 5 y No. 10 de la declaratoria de emergencia climática "Prevención y atención por riesgos en salud en cambio climático" y "Ecourbanismo y construcción sostenible para un territorio resiliente que se adapta y mitiga el cambio climático".		

COBENEFICIOS



FACTIBILIDAD



Estándares energéticos más exigentes para garantizar construcciones nuevas altamente eficientes

DESCRIPCIÓN
El crecimiento de la ciudad requiere de un enfoque de desarrollo sostenible que contribuya con la conformación de un territorio resiliente que mitiga y se adapta al cambio climático. Esta acción busca que las nuevas edificaciones que se construyan en la ciudad (vivienda, institucional, comercial) tengan normas constructivas dirigidas hacia la reducción de demandas energéticas. Se espera que, mediante estas normas y demás instrumentos disponibles se garantice que las nuevas construcciones minimicen los requerimientos de uso de energía durante su vida útil. Se espera también que las nuevas edificaciones incluyan el uso de tecnologías eficientes en los equipamientos, diseño de espacios para facilitar la calefacción y/o ventilación e iluminación natural, cuenten con la infraestructura requerida para facilitar la electrificación de los usos finales, cuenten con tuberías para agua caliente con altos niveles de aislamiento térmico, entre otros. Con la implementación de esta acción se espera optimizar el consumo de energía, e idealmente contribuir positivamente con la implementación de las otras acciones de mitigación, en las nuevas edificaciones disminuyendo la demanda energética y con ello las emisiones GEI asociadas.

SECTOR DE MITIGACIÓN	
Industrias manufactureras y de construcción	X
Edificios residenciales	X
Edificios e instalaciones comerciales e institucionales	X

ESCALA		TEMPORALIDAD	
		2024 (corto plazo)	X
Distrital (urbano y rural)	X		
		2030 (mediano plazo)	X
		2050 (largo plazo)	X

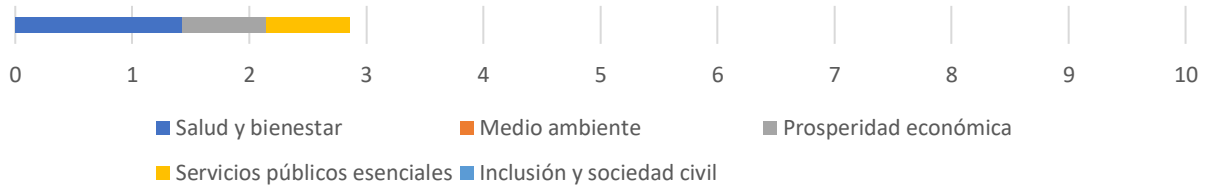
BENEFICIOS PRIMARIOS DE MITIGACIÓN (POTENCIAL DE REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI)

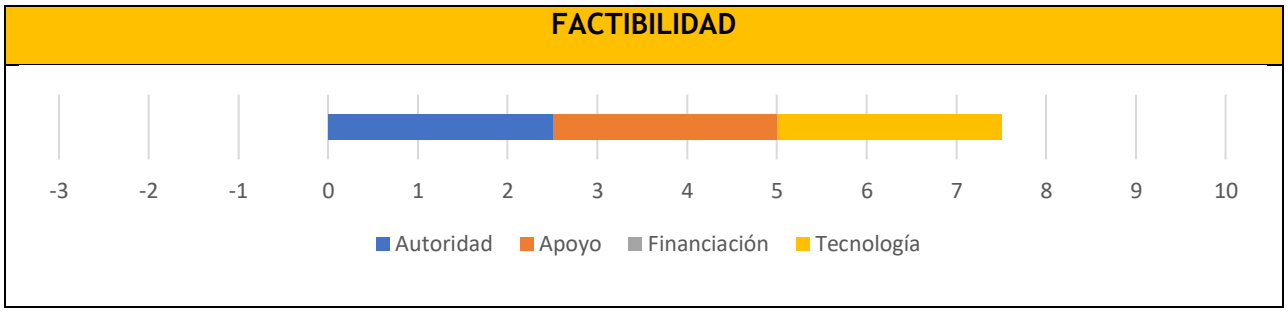
Energía en edificaciones						
	2024		2030		2050	
	t CO2e/año	% total de reducción	t CO2e/año	% total de reducción	t CO2e/año	% total de reducción
Nuevas construcciones - eficiencia	163,100	8,3 %	607,077	8,0 %	2,334,269	12,2 %
Modernización - medidas arquitectónicas	0	0,0 %	97,041	1,3 %	283,745	1,5 %
Enfriamiento de áreas - eficiencia	244	<1 %	900	<1 %	1,362	<1 %
Usos térmicos - eficiencia / cambio de combustibles	120,472	6 %	501,150	7 %	820,434	4 %
Iluminación - eficiencia	63,321	3,2 %	151,800	2,0 %	187,756	<1 %
Equipamiento - eficiencia	37,124	1,9 %	55,687	<1 %	83,530	<1 %
Alumbrado de calles - eficiencia	10,592	<1 %	8,840	<1 %	22,119	<1 %
Subtotal	394,854	20,2 %	1,422,495	18,8 %	3,743,214	19,3 %

Sudaciones	Actores involucrados	Rol
Reglamentar la dimensión de las normas para la construcción sostenible con miras a establecer estándares más exigentes y definir sus instrumentos de implementación.	Secretaría Distrital de Planeación - Secretaría Distrital de Ambiente y Secretaría Distrital del Hábitat	Formulación - Apoyo
Implementar estrategias en el diseño, construcción y adecuación de edificaciones nuevas para reducir el consumo de energía en iluminación, calefacción o acondicionamiento de espacios con estrategias como la	Secretaría Distrital del Hábitat, Secretaría Distrital de Planeación, Secretaría Distrital de Ambiente y empresas constructoras	Por definir: roles de coordinación y apoyo

ventilación cruzada, iluminación natural, relaciones ventana/pared, elementos de protección solar, entre otros.		
Institucional Implementar soluciones técnicas y arquitectónicas en la construcción de edificaciones nuevas para la promoción del ahorro energético y el adecuado uso de los recursos.	Secretaría General de la Alcaldía de Bogotá (nivel central y alcaldías locales) - Secretaría Distrital de Gobierno, Secretaría Distrital de Ambiente y Grupo Energía de Bogotá	Coordinación - Apoyo
Comercial/residencial Implementar soluciones técnicas y arquitectónicas en la construcción de edificaciones nuevas del sector para la promoción del ahorro energético y el adecuado uso de los recursos.	Secretaría Distrital del Hábitat, Secretaría Distrital de Planeación y Secretaría Distrital de Salud	Por definir: roles de coordinación y apoyo
Promover la sustitución de electrodomésticos convencionales por tecnologías más eficientes en construcciones nuevas.	Secretaría Distrital de Ambiente, Secretaría Distrital del Hábitat, empresas constructoras, Codenas y proveedores y distribuidores de electrodomésticos, gasodomésticos y nuevas tecnologías	Por definir: roles de coordinación y apoyo
Analizar los requerimientos técnicos que se deben cumplir en las edificaciones para que puedan satisfacer todas sus demandas energéticas a partir de la electricidad. Con base en la información de la vida útil de las edificaciones, se debe definir un año en el cual esos requerimientos se hagan exigibles con el fin de que la electrificación de	Por definir: actores involucrados	Por definir: roles de coordinación y apoyo

estas pueda ser total en 2050.		
Promover la certificación energética de las nuevas edificaciones en el programa Bogotá Construcción Sostenible.	Secretaría Distrital de Ambiente - Secretaría Distrital del Hábitat	Coordinación - Apoyo
Acompañar la formulación, implementación y evaluación de estrategias de cultura ciudadana relacionadas con prácticas de producción y consumo sostenible.	Secretaría Distrital de Cultura	Coordinación - Apoyo
Contemplar los cambios requeridos por el mandato de la declaratoria de emergencia climática n.° 10 “Ecourbanismo y construcción sostenible para un territorio resiliente que se adapta y mitiga el cambio climático”.		
COBENEFICIOS		




FACTIBILIDAD
-3
-2
-1
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
Autoridad
Apoyo
Financiación
Tecnología

Cambio de combustibles, eficiencia energética en el sector industrial y desarrollo de distritos térmicos

DESCRIPCIÓN
El crecimiento de la ciudad requiere un enfoque de desarrollo sostenible que contribuya con la conformación de un territorio resiliente que mitiga y se adapta al cambio climático. Se debe asegurar que el crecimiento y el desarrollo industrial y productivo no representen el deterioro ambiental ni el incremento de las emisiones de gases de efecto invernadero. Esta acción consiste en la adquisición de hábitos y tecnologías, y la realización de mantenimientos y mejoras en las cadenas productivas que conduzcan a la disminución de las demandas energéticas del sector industrial, sin afectar la producción. Su implementación supone la mitigación de gases de efecto invernadero y el aumento de la competitividad de la industria bogotana. Se propone fomentar el uso de tecnologías eficientes en los equipamientos, el cambio de combustibles hacia alternativas menos carbono-intensivas, la realización de mantenimientos preventivos en las instalaciones industriales y el desarrollo de distritos térmicos como solución eficiente a las necesidades de climatización y usos térmicos, con la distribución de energía térmica, ya sea para la refrigeración o calefacción de varias edificaciones en un espacio determinado o el aprovechamiento de la energía remanente para la producción de electricidad.

SECTOR DE MITIGACIÓN	
Industrias manufactureras y de construcción	X

ESCALA		TEMPORALIDAD	
Regional		**2024 (corto plazo)**	X
Distrital (urbano y rural)			
Rural (UPR)		**2030 (mediano plazo)**	X
Urbana (UPZ)		**2050 (largo plazo)**	X

BENEFICIOS PRIMARIOS DE MITIGACIÓN (POTENCIAL DE REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI)

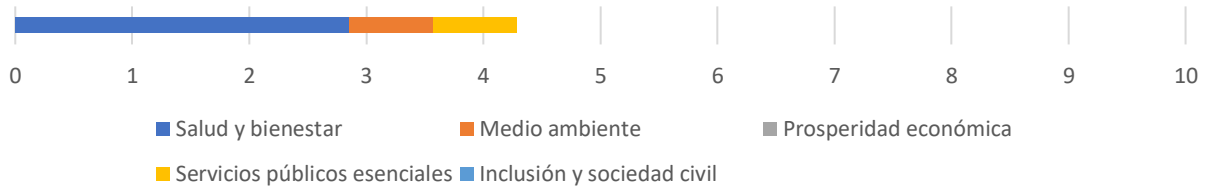
Industria y otras energías estacionarias						
	2024		2030		2050	
	t CO2e/año	% total de reducción	t CO2e/año	% total de reducción	t CO2e/año	% total de reducción
Industria - cambio de combustible	94,569	4,8 %	566,839	7,5 %	818,624	4,2 %
Industria - eficiencia	64052	3,3 %	698,850	9,2 %	4,459,753	22,9 %
Subtotal	158,621	8,1 %	1,265,689	16,7 %	5,278,378	27,2 %

Subacciones	Actores involucrados	Rol
Incrementar la eficiencia energética del sector industrial a través de la repotenciación y actualización de tecnologías en sistemas térmicos, y disminuir las pérdidas energéticas mediante la revisión, mantenimiento y reemplazo de tuberías de agua caliente y vapor. Esta subacción está alineada con el objetivo del resultado 15 del Plan Aire 2030 de Bogotá "Acompañamiento para la implementación de la gestión integral de la energía".	Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI) y Secretaría Distrital de Ambiente	Por definir: roles de coordinación y apoyo
Incrementar la eficiencia energética del sector industrial mediante el apropiado diseño y mantenimiento de los equipos de fuerza motriz, y promover la sustitución de motores eléctricos antiguos por motores de alta eficiencia y variadores de frecuencia.	Por definir: actores involucrados	Por definir: roles de coordinación y apoyo

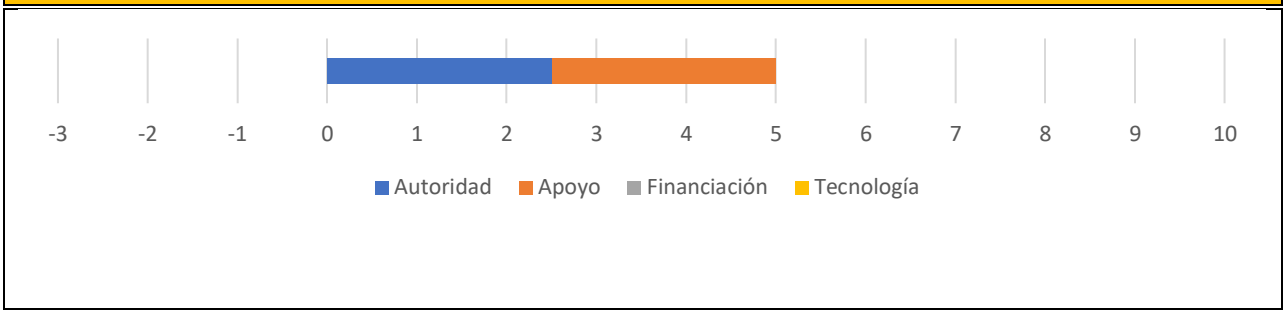
Esta subacción está alineada con el objetivo del resultado 15 del Plan Aire 2030 de Bogotá "Acompañamiento para la implementación de la gestión integral de la energía".		
Sustituir el carbón y ACPM en los sistemas térmicos del sector industrial a gas natural. Esta subacción está alineada con el objetivo del resultado 15 del Plan Aire 2030 de Bogotá "Acompañamiento para la implementación de la gestión integral de la energía".	ANDI Por definir: demás actores involucrados	Por definir: roles de coordinación y apoyo
Explorar el uso de nuevas alternativas energéticas renovables en la industria: biomasa sostenible, calentadores solares de agua (precalentamiento) y, en el mediano plazo, hidrógeno verde para fines térmicos. Esta subacción está alineada con el objetivo del resultado 15 del Plan Aire 2030 de Bogotá "Acompañamiento para la implementación de la gestión integral de la energía".	Por definir: actores involucrados	Por definir: roles de coordinación y apoyo
Diseñar mecanismos para hacer seguimiento y financiar la adopción de los cambios propuestos por la UPME en sus planes de eficiencia energética con el fin de que Bogotá no solo cumpla con los más altos estándares energéticos del país, sino que sea pionera en la exploración de nuevas soluciones de eficiencia energética industrial y alternativas.	Por definir: actores involucrados	Por definir: roles de coordinación y apoyo

Esta es una subacción de innovación tecnológica.		
Desarrollar e implementar instrumentos para incentivar y canalizar inversiones dedicadas a la adopción de tecnologías bajas en carbono.	Fondo de Innovación, Tecnología e Industrias Creativas (FITIC) Por definir: demás actores involucrados	Por definir: roles de coordinación y apoyo
Reserva de suelo para la localización y establecimiento de los distritos térmicos. Esta subacción está alineada con el objetivo del resultado número 20 del Plan Aire 2030 de Bogotá "Promoción de desarrollo de distritos térmicos como alternativa para un uso más eficiente y mejor de la energía y para un desarrollo urbano sostenible".	Secretaría Distrital de Planeación - Secretaría Distrital de Ambiente, EEB, Enel Codensa y Vanti	Coordinación - Apoyo
Establecer el Comité Directivo de Distritos Térmicos para facilitar la comunicación distrital y el trabajo intersectorial en función de los distritos térmicos. Esta subacción está alineada con el objetivo del resultado número 20 del Plan Aire 2030 de Bogotá "Promoción de desarrollo de distritos térmicos como alternativa para un uso más eficiente y mejor de la energía y para un desarrollo urbano sostenible".	Secretaría Distrital de Planeación, Secretaría Distrital de Ambiente, Secretaría Distrital del Hábitat, Idiger, y MADS	Por definir: roles de coordinación y apoyo
Implementación de distritos térmicos como alternativa para la distribución de energía térmica al sector comercial/industrial.	Secretaría Distrital de Ambiente - Secretaría Distrital de Planeación, Codensa, Vanti y	Coordinación - Apoyo

Esta subacción está alineada con el objetivo del resultado número 20 del Plan Aire 2030 de Bogotá "Promoción de desarrollo de distritos térmicos como alternativa para un uso más eficiente y mejor de la energía y para un desarrollo urbano sostenible".	Grupo Energía de Bogotá	
Fortalecer los procesos asociados a la eficiencia energética a través del apoyo del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación y buscar que la Secretaría Distrital de Ambiente cree un enlace que permita la cooperación y el trabajo en equipo para presentarles a los ciudadanos, empresas del Distrito Capital y, posiblemente, Colombia, los avances a los que se puede llegar con la implementación de nuevas tecnologías de alta eficiencia energética y producción de energía limpia.	Secretaría Distrital de Ambiente - Secretaría Distrital de Cultura y Secretaría de Educación del Distrito	Coordinación - Socialización y divulgación
Contemplar los cambios requeridos por el mandato de la declaratoria de emergencia climática n.° 4 "Transición energética y reducción de gases efecto invernadero".		
Cobeneficios		



Factibilidad



Desarrollo orientado al transporte sostenible (DOTS)

DESCRIPCIÓN
Esta medida busca promover e incentivar acciones de urbanismo y movilidad sostenible para la ciudadanía, a través de modos de transporte bajos en carbono, que permitan sumar esfuerzos para la mitigación del cambio climático en el sector de transporte en Bogotá. De la misma manera, esta acción pretende orientar el desarrollo de proyectos de viviendas, centros educativos, comercios, servicios y nodos de transporte desde un enfoque de desarrollo urbano de ciudad de proximidad. Este tipo de desarrollo urbano permitirá que las personas puedan movilizarse en medios activos y sostenibles, y que disminuyan la frecuencia y distancia de sus viajes al vivir, trabajar, estudiar y comprar en lugares que queden cerca los unos de los otros. Los habitantes de las zonas desarrolladas bajo este enfoque disfrutarán de una mejor calidad de vida, al ahorrar dinero y tiempo en sus desplazamientos cotidianos. Además, reducirán el uso de energía y, por ende, la emisión de gases de efecto invernadero debido a la menor demanda de movilidad motorizada. Esta acción es coordinada por las entidades encargadas de orientar y liderar la formulación de las políticas del sistema de movilidad y el diseño y planeación territorial, económica, social y ambiental, en Bogotá, en articulación con la red de ciudades de la región central.

SECTOR DE MITIGACIÓN	
Transporte	X

ESCALA		TEMPORALIDAD	
Regional	X	**2024 (corto plazo)**	
Distrital (urbano y rural)	X		
Rural (UPR)		**2030 (mediano plazo)**	X
Urbana (UPZ)		**2050 (largo plazo)**	X

BENEFICIOS PRIMARIOS DE MITIGACIÓN (POTENCIAL DE REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI)
Planeación urbana - DOTS

	2024		2030		2050	
	t CO2e/año	% total de reducción	t CO2e/año	% total de reducción	t CO2e/año	% total de reducción
Desarrollo orientado al tránsito	0	0,0 %	4,039	<1 %	26,928	<1 %
Subtotal	0	0,0 %	4,039	<1 %	26,928	<1 %

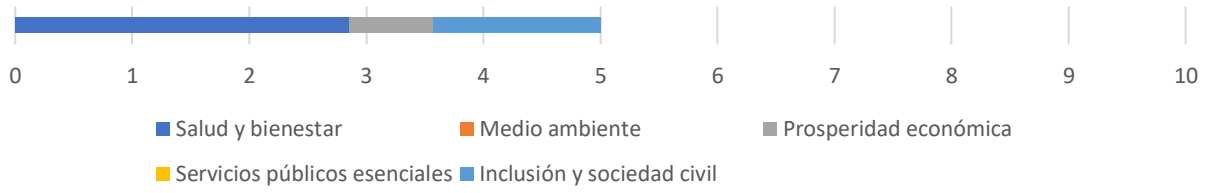
Subacciones	Actores involucrados	Rol
Diseñar programas de vivienda nueva en áreas de desarrollo orientado al transporte.	Secretaría Distrital de Planeación - Secretaría Distrital de Ambiente, Secretaría Distrital del Hábitat, Secretaría Distrital de Movilidad, TransMilenio, IDU, y Empresa Metro de Bogotá (EMB)	Coordinación - Apoyo
Implementar medidas que propendan por reducir los viajes y kilómetros recorridos, mediante mejoras en la conectividad acortando desplazamientos.	Secretaría Distrital de Movilidad - Secretaría Distrital de Planeación	Coordinación - Apoyo
Proponer medidas de gestión de la velocidad y regularla para evitar y reducir siniestros viales.	Secretaría Distrital de Movilidad	Coordinación
Implementar estrategias de pacificación del tráfico.	Secretaría Distrital de Movilidad -	Coordinación

	IDU y Secretaría Distrital de Planeación	- Apoyo
Establecer zonas de bajas o cero emisiones en articulación con los instrumentos de planificación territorial, que incentiven el uso de modos de transporte que generen cero emisiones directas de GEI. Esta subacción está alineada con el objetivo del resultado número 21 del Plan Aire 2030 de Bogotá "La calidad del aire como determinante ambiental en el ordenamiento territorial".	Secretaría Distrital de Movilidad - Secretaría Distrital de Ambiente, Secretaría Distrital del Hábitat, Secretaría Distrital de Planeación, y TransMilenio	Coordinación - Apoyo
Asegurar la intermodalidad en los distritos verdes. Esta subacción está alineada con el objetivo del resultado número 3 del Plan Aire 2030 de Bogotá "Implementación de nuevos medios de transporte de pasajeros en la ciudad de Bogotá".	Secretaría Distrital de Movilidad - Secretaría Distrital de Ambiente, IDU, Secretaría Distrital del Hábitat, Secretaría Distrital de Planeación, y TransMilenio	Coordinación - Apoyo
Generar o recuperar el espacio peatonal de manera que priorice e incentive la movilidad peatonal o en bicicleta y que se articule de forma adecuada con el transporte público.	Secretaría Distrital de Movilidad - DADEP, IDU, Secretaría Distrital de Ambiente, Secretaría Distrital del Hábitat, Secretaría Distrital de Planeación, TransMilenio, Secretaría Distrital de Desarrollo Económico y Secretaría Distrital de Cultura	Coordinación - Apoyo

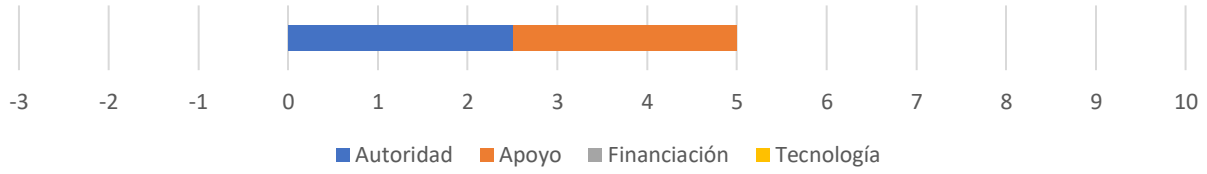
Implementar estrategias integrales de revitalización y reactivación del espacio peatonal a escala barrial, que promuevan el uso de modos de transporte no motorizado y dinámicas socioeconómicas locales, como barrios vitales, ecobarrios, entre otros.	Secretaría Distrital de Desarrollo Económico - DADEP, IDU, Secretaría Distrital de Movilidad, Secretaría Distrital del Hábitat y Secretaría Distrital de Planeación	Coordinación - Apoyo
Mejorar y aumentar la infraestructura de Sistemas de espacios públicos de permanencia y circulación para el disfrute de los ciudadanos. Esta subacción está alineada con el objetivo del resultado número 4 del Plan Aire 2030 de Bogotá "Nueva cicloinfraestructura planeada con criterios ambientales".	DADEP - IDU, Secretaría Distrital del Hábitat y Secretaría Distrital de Planeación	Coordinación - Apoyo
Priorizar los proyectos de transporte público bajos en carbono con prioridad de inversión y equidad en el sistema de transporte público. Esta subacción está alineada con el objetivo del resultado número 4 del Plan Aire 2030 de Bogotá "Nueva ciclo-infraestructura planeada con criterios ambientales".	Secretaría Distrital de Movilidad - Secretaría Distrital del Hábitat, Secretaría Distrital de Planeación, TransMilenio y Empresa Metro de Bogotá	Coordinación - Apoyo
Promover una integración física y tarifaria para garantizar intermodalidad y conexión entre diferentes modos de transporte, con prioridad de inversión en los medios de transporte sostenibles.	Secretaría Distrital de Movilidad - Secretaría Distrital de	Coordinación -

	Planeación	Apoyo
Fortalecer y aumentar la red de cicloinfraestructura de la ciudad y de sus componentes de soporte principales.	Secretaría Distrital de Movilidad - IDU, Secretaría Distrital de Planeación y TransMilenio	Coordinación - Apoyo
Implementar incentivos y lineamientos dirigidos al despliegue de infraestructura para el uso de vehículos eléctricos.	Secretaría Distrital de Movilidad - DADEP, IDU, Secretaría Distrital de Ambiente, Secretaría Distrital de Planeación y Secretaría Distrital de Desarrollo Económico	Coordinación - Apoyo
Contemplar los cambios requeridos por el mandato de la declaratoria de emergencia climática n.° 4 "Transición energética y reducción de gases efecto invernadero".		

COBENEFICIOS



FACTIBILIDAD



Movilidad sostenible: cambio modal

DESCRIPCIÓN
Esta acción incluye medidas y proyectos que promuevan y faciliten el uso de modos de transporte con menor huella de carbono. Las subacciones incluyen construcción de infraestructura, formulación de medidas para incentivar el uso de modos activos y de transporte público y, el diseño de programas encaminados a lograr la reducción en las necesidades de desplazamiento. Estas medidas buscan reducir las emisiones resultantes de actividades relacionadas con el transporte, desincentivando el uso de medios motorizados y promocionando medios activos y sostenibles, apuntándole a un Sistema Integrado de Transporte Público de bajas emisiones, estructurado mediante el Plan Maestro de Movilidad, que promueva la integración de los modos de transporte existentes en la ciudad. Se espera que la ciudad logre la integración multimodal del sistema de transporte. Esta integración debería facilitar el acceso, la cobertura y la complementariedad a los distintos medios de transporte en la ciudad. Adicionalmente, se espera conseguir una reconfiguración del sistema vial para darle prelación al tránsito de los medios menos contaminantes: peatones, biciusuarios y transporte público. Estos modos menos contaminantes deberán tener prioridad en la vía y, junto con otros incentivos, lograr que los ciudadanos prefieran usar los modos de transporte menos carbonos intensivos y más eficientes. Estos cambios modales tendrán como resultado la disminución en la emisión de gases de efecto invernadero, reducciones en los costos de desplazamiento, menores niveles de ruido, de contaminación del aire y visual y, al aumentar la movilidad activa, impactos positivos en la salud y en la calidad de vida de los bogotanos. Esta acción es coordinada por las entidades encargadas de orientar y liderar la formulación de las políticas del sistema de movilidad y el diseño y Planeación territorial, económica social y ambiental, en Bogotá en articulación con la red de ciudades de la región central.

SECTOR DE MITIGACIÓN	
Transporte	X

ESCALA		TEMPORALIDAD	
Regional	X	**2024 (corto plazo)**	
Distrital (urbano y rural)	X		X

Rural (UPR)		**2030 (mediano plazo)**	X
Urbana (UPZ)		**2050 (largo plazo)**	X

BENEFICIOS PRIMARIOS DE MITIGACIÓN

(POTENCIAL DE REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI)

Transporte						
	2024		**2030**		**2050**	
	t CO2e/año	**% total de reducción**	**t CO2e/año**	**% total de reducción**	**t CO2e/año**	**% total de reducción**
Cambio modal - bicicleta / caminar	40,017	2,0 %	149,591	2,0 %	282,028	1,5 %
Cambio modal - tránsito	40,017	2,0 %	231,532	3,1 %	393,024	2,0 %
Vehículos motorizados - eficiencia / cambio de combustible	645,091	33 %	2,017,195	27 %	6,100,391	31 %
Vehículos de carga - eficiencia / cambio de combustible	NI	NI	NI	NI	NI	NI
Otras reducciones en transporte	50,000	2,6 %	280,000	3,7 %	385,000	2,0 %
Subtotal	775,125	39,6 %	2,678,228	35,4 %	7,160,443	36,8 %

NI: no identificado. Las mitigaciones asociadas a las mejoras en eficiencia, tecnología y cambio de combustible en el transporte de carga no se han separado. Estas forman parte de las otras categorías de mitigación del sector transporte.

Subacciones	Actores involucrados	Rol
Implementar la Política Pública de la Bicicleta.	Secretaría Distrital de Movilidad	Coordinación

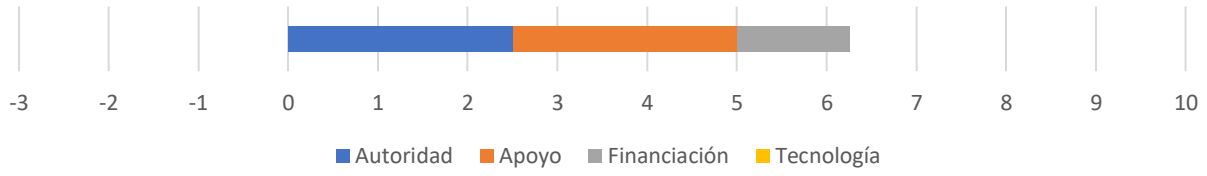
Formular normas, guías y reglamentos para facilitar el uso y estacionamiento de bicicletas en las edificaciones y parqueaderos. Esta subacción debe desarrollarse de manera particular en los colegios públicos de la ciudad.	Secretaría Distrital de Planeación - Secretaría de Educación del Distrito, Secretaría Distrital del Hábitat y Secretaría Distrital de Movilidad	Coordinación - Apoyo
Promocionar el cambio modal de los viajes al trabajo a través de la Red Distrital de Movilidad Sostenible Muévete Mejor	Secretaría Distrital de Movilidad	Coordinación
Construir y adecuar la cicloinfraestructura de la ciudad, incluyendo proyectos como la Ciclo Alameda Medio Milenio. Esta subacción está alineada con el objetivo del resultado número 4 del Plan Aire 2030 de Bogotá "Nueva ciclo-infraestructura planeada con criterios ambientales".	Secretaría Distrital de Movilidad - Secretaría Distrital de Ambiente, IDU, Secretaría Distrital del Hábitat, Secretaría Distrital de Planeación y TransMilenio	Coordinación - Apoyo
Planear, desarrollar e implementar los corredores verdes.	Secretaría Distrital de Movilidad e IDU - Secretaría Distrital de Planeación	Coordinación - Apoyo
Implementar el sistema de bicicletas públicas.	Secretaría Distrital de Movilidad	Coordinación
Promover el uso de alternativas de	Secretaría Distrital de	Coordinación

micromovilidad de cero emisiones	Movilidad	
Diseñar e implementar acciones para fomentar el uso de transporte público.	Secretaría Distrital de Movilidad - TransMilenio, Secretaría de Educación del Distrito, Secretaría Distrital de Cultura y Empresa Metro de Bogotá	Coordinación -- Apoyo
Desarrollar campañas de comunicación y pedagogía a la ciudadanía sobre la promoción de la movilidad sostenible.	Secretaría Distrital de Movilidad - Secretaría Distrital del Cultura y Secretaría Distrital de Ambiente	Coordinación - Apoyo
Estructurar e implementar los Regiotram de occidente, norte y sur para conectar la ciudad con los municipios aledaños.	Secretaría Distrital de Movilidad - Empresa Metro de Bogotá, IDU y Gobernación de Cundinamarca	Coordinación - Apoyo
Implementar nuevas líneas de BRT y TransMiCable. Esta subacción es afín al objetivo del resultado número 3 del Plan Aire 2030 de Bogotá "Implementación de nuevos medios de transporte de pasajeros en la ciudad de Bogotá".	TransMilenio y Secretaría Distrital de Movilidad - Secretaría Distrital de Planeación e IDU	Coordinación - Apoyo
Implementar la primera línea Metro de Bogotá. Esta subacción es afín al	Empresa Metro de Bogotá	Coordinación

objetivo del resultado número 3 del Plan Aire 2030 de Bogotá "Implementación de nuevos medios de transporte de pasajeros en la ciudad de Bogotá".	- Secretaría Distrital de Movilidad, IDU, Grupo Energía de Bogotá y Enel-X	- Apoyo
Explorar opciones e implementar mecanismos para desincentivar el uso del transporte privado e impulsar la migración hacia modos de transporte activo o el uso de la infraestructura de movilidad pública de la ciudad. Esta subacción es afín al objetivo del resultado número 3 del Plan Aire 2030 de Bogotá "Implementación de nuevos medios de transporte de pasajeros en la ciudad de Bogotá".	Secretaría Distrital de Movilidad	Coordinación
Contemplar los cambios requeridos por el mandato de la declaratoria de emergencia climática n.° 4 "Transición energética y reducción de gases efecto invernadero".		

COBENEFICIOS

FACTIBILIDAD



Movilidad sostenible: sustitución de combustibles

DESCRIPCIÓN
Esta acción incluye medidas y proyectos que promueven el uso de energéticos cero o bajos en carbono. En concreto, se busca alcanzar la máxima electrificación posible de los medios de transporte motorizados y, de acuerdo con el desarrollo tecnológico, el uso de nuevos combustibles cero emisiones como por ejemplo el hidrógeno. En el corto y mediano plazo, se considera también el uso de combustibles fósiles con menor carbono intensidad de manera temporal mientras se cambia hacia tecnologías de cero emisiones. Estas medidas buscan reducir las emisiones resultantes de actividades relacionadas con el transporte, implementando acciones que ayuden a desincentivar el uso de combustibles fósiles, e incrementen la sustitución de combustibles a motores que no generen emisiones contaminantes. El sistema de transporte público de la ciudad debe avanzar, de manera paulatina y sostenida, hacia la conformación de una flota totalmente descarbonizada de manera consistente con el crecimiento de la ciudad, los compromisos asumidos por el País en el Acuerdo de París, los acuerdos de la ciudad y las leyes que fomentan el uso del transporte eléctrico y cero emisiones. Esta acción es coordinada por las entidades encargadas de orientar y liderar la formulación de las políticas del sistema de movilidad y el diseño y Planeación territorial, económica social y ambiental, en Bogotá en articulación con la red de ciudades de la región central.

SECTOR DE MITIGACIÓN	
Transporte	X

ESCALA		TEMPORALIDAD	
Regional	X	**2024 (corto plazo)**	
Distrital (urbano y rural)	X		X
Rural (UPR)		**2030 (mediano plazo)**	X
Urbana (UPZ)		**2050 (largo plazo)**	X

BENEFICIOS PRIMARIOS DE MITIGACIÓN (POTENCIAL DE REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI)

Transporte						
	2024		2030		2050	
	t CO2e/año	% total de reducción	t CO2e/año	% total de reducción	t CO2e/año	% total de reducción
Cambio modal - bicicleta / caminar	40,017	2,0 %	149,591	2,0 %	282,028	1,5 %
Cambio modal - tránsito	40,017	2,0 %	231,532	3,1 %	393,024	2,0 %
Vehículos motorizados - eficiencia / cambio de combustible	645,091	33 %	2,017,195	27 %	6,100,391	31 %
Vehículos de carga - eficiencia / cambio de combustible	NI	NI	NI	NI	NI	NI
Otras reducciones en transporte	50,000	2,6 %	280,000	3,7 %	385,000	2,0 %
Subtotal	775,125	39,6 %	2,678,228	35,4 %	7,160,443	36,8 %

NI: no identificado. Las mitigaciones asociadas a las mejoras en eficiencia, tecnología y cambio de combustible en el transporte de carga no se han separado. Estas forman parte de las otras categorías de mitigación del sector transporte.

Subacciones	Actores involucrados	Rol
Formular e Implementar la Política Pública de Movilidad Motorizada de Cero y Bajas Emisiones, que será la hoja de ruta de corto, mediano y largo plazo para promover el uso de tecnologías de cero y bajas emisiones en todos los modos motorizados de la ciudad.	Secretaría Distrital de Movilidad - Secretaría Distrital de Ambiente	Coordinación - Apoyo

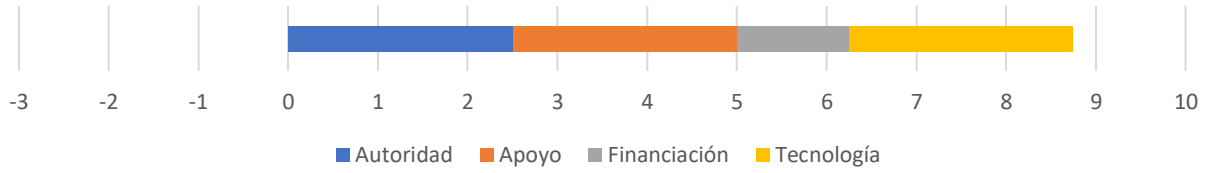
Electrificar paulatinamente la flota del SITP y de taxis para dar cumplimiento a los mandatos del acuerdo de declaratoria de emergencia climática de la ciudad y la ley de movilidad sostenible (Ley 1964 de 2019). Adicionalmente, se deben formular los instrumentos adicionales que sean requeridos para acelerar esta electrificación mientras se asegura la viabilidad financiera. Esta subacción es a fin al objetivo del resultado número 1 del Plan Aire 2030 de Bogotá "Seguimiento a la incorporación de tecnologías de cero y bajas emisiones a la flota de vehículos del transporte de pasajeros de la ciudad de Bogotá".	TransMilenio y Secretaría Distrital de Movilidad - Empresa Metro de Bogotá, Grupo Energía de Bogotá, Vanti, Ecopetrol, TGI, Enel Codensa, Secretaría Distrital de Hacienda y Concejo de Bogotá	Líderes - Apoyo
Promoción de la electrificación de vehículos particulares mediante el diseño y la promoción de diferentes incentivos económicos y no económicos para su uso.	Secretaría Distrital de Movilidad - Secretaría Distrital de Ambiente, Secretaría Distrital del Hábitat, Secretaría Distrital de Planeación, Secretaría Distrital de Hacienda, Secretaría Distrital de Desarrollo Económico, Grupo Energía de Bogotá, Enel-X y Concejo de Bogotá	Coordinación - Apoyo
Gasificación del transporte de pasajeros (público y privado) en aquellos casos en los que las tecnologías cero emisiones no estén disponibles o no sean financieramente viables (sujeto al cumplimiento de las	Secretaría Distrital de Movilidad - Grupo Energía de Bogotá	Coordinación -

leyes y acuerdos vigentes). Esta subacción es afín al objetivo del resultado número 1 del Plan Aire 2030 de Bogotá "Seguimiento a la incorporación de tecnologías de cero y bajas emisiones a la flota de vehículos del transporte de pasajeros de la ciudad de Bogotá".	Secretaría Distrital de Ambiente, Vanti, Ecopetrol y TGI	Apoyo
Establecer medidas tributarias u otro tipo de mecanismos que internalicen el costo de las externalidades ambientales negativas de los vehículos que funcionan con combustibles fósiles en función de su tecnología, cubicaje y, preferiblemente, nivel efectivo de emisiones.	Secretaría Distrital de Movilidad y Secretaría Distrital de Ambiente - Grupo Energía de Bogotá, Secretaría Distrital de Hacienda, CDA y Concejo de Bogotá	Coordinación - Apoyo
Implementar incentivos y lineamientos dirigidos al despliegue de infraestructura para el uso de vehículos, según lo definido por la ley de movilidad sostenible (Ley 1964 de 2019).	Secretaría Distrital de Movilidad -- DADEP, IDU, Secretaría Distrital de Ambiente, Secretaría Distrital del Hábitat, Secretaría Distrital de Planeación, Secretaría Distrital de Desarrollo Económico, Codensa y Concejo de Bogotá	Coordinación -- Apoyo
Desarrollar y promover espacios de comunicación, pedagogía, investigación e innovación que soporten la transición hacia una movilidad motorizada de cero y bajas	Secretaría Distrital de Movilidad --	Coordinación --

emisiones.	Secretaría Distrital de Cultura y Secretaría Distrital de Desarrollo Económico	Apoyo
Contemplar los cambios requeridos por el mandato de la declaratoria de emergencia climática No. 4 “Transición energética y reducción de gases efecto invernadero”. Esta acción es afín a los resultados número 7 y 8 el Plan Aire 2030 “Programa de conducción sostenible para Bogotá” y “Reestructuración del Programa de Autorregulación Ambiental para fuentes móviles y su implementación”.	Secretaría Distrital de Ambiente y Secretaría Distrital de Movilidad	

COBENEFICIOS

FACTIBILIDAD



Gestión de transporte de carga: ascenso tecnológico y mejoras logísticas para aumentar la eficiencia energética de la cadena de suministro de la ciudad

DESCRIPCIÓN
Al implementar esta acción se disminuyen las emisiones de gases efecto invernadero derivadas del uso de los vehículos de transporte de carga, mediante el uso de vehículos más eficientes y que usen combustibles con menor carbono intensidad, la implementación de medios multimodales, aumento en la eficiencia en el suministro mediante mejoras logísticas. Estos cambios contribuyen significativamente con la mejora de la calidad del aire de la ciudad. La acción es coordinada por la Secretaría Distrital de Movilidad, la Secretaría Distrital de Ambiente y las empresas de transporte de carga en el marco de articulación con la región.

SECTOR DE MITIGACIÓN	
Transporte	X

ESCALA		TEMPORALIDAD	
Regional	X	**2024 (corto plazo)**	
Distrital (urbano y rural)	X		X
Rural (UPR)		**2030 (mediano plazo)**	X
Urbana (UPZ)		**2050 (largo plazo)**	X

BENEFICIOS PRIMARIOS DE MITIGACIÓN

(POTENCIAL DE REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI)

Transporte						
	2024		2030		2050	
	t CO2e/año	% total de reducción	t CO2e/año	% total de reducción	t CO2e/año	% total de reducción
Cambio modal - bicicleta / caminar	40,017	2,0 %	149,591	2,0 %	282,028	1,5 %
Cambio modal - tránsito	40,017	2,0 %	231,532	3,1 %	393,024	2,0 %

Vehículos motorizados - eficiencia / cambio de combustible	645,091	33 %	2,017,195	27 %	6,100,391	31 %
Vehículos de carga - eficiencia / cambio de combustible	NI	NI	NI	NI	NI	NI
Otras reducciones en transporte	50,000	2,6 %	280,000	3,7 %	385,000	2,0 %
Subtotal	775,125	39,6 %	2,678,228	35,4 %	7,160,443	36,8 %

NI: no identificado. Las mitigaciones asociadas a las mejoras en eficiencia, tecnología y cambio de combustible en el transporte de carga no se han separado. Estas forman parte de las otras categorías de mitigación del sector transporte.

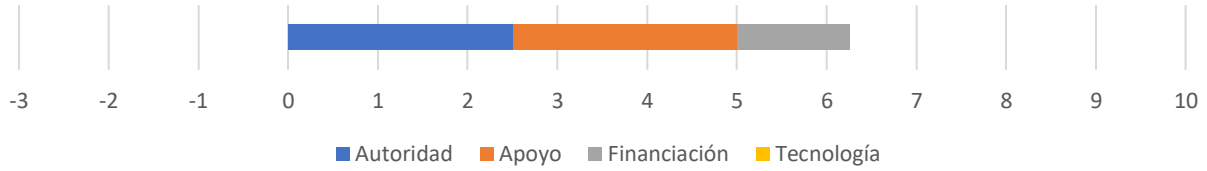
Subacciones	Actores involucrados	Rol
Formular la Política Logística de Bogotá-Región.	Secretaría Distrital de Movilidad - Gobernación de Cundinamarca, Secretaría Distrital de Planeación, Secretaría Distrital de Hacienda y Secretaría Distrital de Desarrollo Económico	Coordinación - Apoyo
Diseñar e implementar una estrategia que promueva la reducción de emisiones en el transporte de carga (renovación de flota, tecnologías de cero y bajas emisiones, mejora de la logística, implementación de conducción sostenible, etc.), bajo la coordinación de la Secretaría Distrital de Ambiente. Esta subacción está en línea con el resultado número 6 del Plan Aire 2030 "Estructuración del programa de	Secretaría Distrital de Movilidad, Secretaría Distrital de Ambiente, Gobierno nacional y empresas del sector logístico	Coordinación

reducción de emisiones de transporte urbano de carga y su implementación”.		
Apoyar el desarrollo de infraestructura que mejore la eficiencia logística, como corredores de carga y centros de intercambio logístico.	Secretaría Distrital de Movilidad	Coordinación
Estructurar alternativas, programas y modelos de negocio para facilitar la renovación y adquisición de flotas de bajas y cero emisiones.	Secretaría Distrital de Movilidad - Grupo Energía de Bogotá, Secretaría Distrital de Ambiente, Gobierno nacional y las empresas privadas Ecopetrol, TGI y Vanti	Coordinación - Apoyo
Generar espacios de capacitación de conducción sostenible y mantenimiento. Esta subacción coincide con el resultado número 7 del Plan Aire 2030 “Programa de conducción sostenible para Bogotá”.	Secretaría Distrital de Movilidad - Secretaría Distrital de Ambiente	Coordinación - Apoyo
Articular las restricciones de circulación a los vehículos de carga en la ciudad con la región.	Secretaría Distrital de Movilidad - Secretaría Distrital de Ambiente y Concejo de Bogotá	Coordinación - Apoyo
Revisar e implementar medidas de gestión del transporte de carga (restricciones a la circulación, normatividad).	Secretaría Distrital de Movilidad - Secretaría Distrital de	Coordinación -

	Ambiente	Apoyo
Fortalecer el control y seguimiento a la circulación con base en los niveles de emisiones de los vehículos por medio del etiquetado vehicular y sensores remotos. Esta subacción está alineada con los resultados número 24 y 25 del Plan Aire 2030 “Etiquetado ambiental de vehículos en uso” y “Aumento de la cobertura de control en vía a las fuentes móviles mediante la implementación de sensores remotos”.	Secretaría Distrital de Ambiente - Secretaría Distrital de Movilidad	Coordinación - Apoyo
Implementar y promocionar alternativas y buenas prácticas que propendan por el mejoramiento de la eficiencia logística.	Secretaría Distrital de Movilidad	Coordinación
Contemplar los cambios requeridos por el mandato de la declaratoria de emergencia climática No. 4 “Transición energética y reducción de gases efecto invernadero”.		

COBENEFICIOS

FACTIBILIDAD



Formular e implementar un nuevo modelo de aprovechamiento de residuos orgánicos y de material reciclable, orientado hacia la economía circular

DESCRIPCIÓN
Con esta acción se proyecta gestionar los residuos con un enfoque orientado hacia la economía circular y, de esta manera, desviar y buscar valorizar de manera significativa los que hasta la fecha solo han tenido como alternativa la disposición final en el relleno sanitario. Lo anterior significa reducir considerablemente la disposición final de residuos sólidos con programas y proyectos que incluyan el fomento al desarrollo de niveles de conocimiento y disciplina para la separación en la fuente; la estandarización de métodos y tecnologías de recolección y transporte de residuos aprovechables; el desarrollo e implementación de estrategias para la dinamización de cadenas de valor; la cultura ciudadana para disminuir el desperdicio de alimentos y promover su tratamiento *in situ*; acciones de recolección, transporte y tratamiento diferenciado de los residuos sólidos orgánicos; y estrategias de afirmación y fortalecimiento de la población recicladora de oficio. Dentro del actual Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos 2020 se incluyen los programas de residuos orgánicos, aprovechamiento e inclusión a recicladores, en los que se definen subacciones concretas para el desarrollo de la acción. Además, el aprovechamiento de material reciclable y residuos orgánicos está contemplado dentro de las metas en la Política de Ecourbanismo y Construcción Sostenible y las del Programa Cuidado y Mantenimiento del Ambiente Construido del Plan Distrital de Desarrollo. La medida se coordinaría entre las entidades encargadas de garantizar la prestación, coordinación, supervisión y control de los servicios de recolección, transporte y aprovechamiento de residuos y las empresas prestadoras de servicios públicos en el Distrito Capital.

SECTOR DE MITIGACIÓN	
Disposición de residuos sólidos	X

ESCALA		TEMPORALIDAD	
		2024 (corto plazo)	X
Distrital (urbano y rural)	X		

		2030 (mediano plazo)	X
		2050 (largo plazo)	X

BENEFICIOS PRIMARIOS DE MITIGACIÓN (POTENCIAL DE REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI)

Residuos						
	2024		**2030**		**2050**	
	t CO2e/año	**% total de reducción**	**t CO2e/año**	**% total de reducción**	**t CO2e/año**	**% total de reducción**
Reducción de residuos	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %
Reciclaje	62,630	3,2 %	223,860	3,0 %	457,980	2,4 %
Compostaje	139,990	7,1 %	433,230	5,7 %	934,080	4,8 %
Tratamiento de aguas residuales	12,537	<1 %	515,069	6,8 %	558,088	2,9 %
Otras reducciones asociadas a residuos	301,275	15,4 %	301,275	4,0 %	264,006	1,4 %
Subtotal	516,432	26,4 %	1,473,434	19,5 %	2,214,154	11,4%

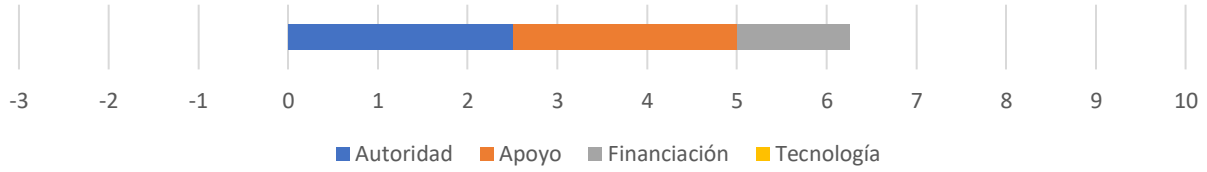
Subacciones	Actores involucrados	Rol
Fomentar la reutilización y el aprovechamiento de residuos sólidos en centros educativos, espacios comunitarios y propiedad horizontal.	Uaesp - Secretaría de Educación del Distrito y Secretaría Distrital del Hábitat	Acompañamiento - Apoyo
Institucional Fortalecer el Plan Institucional de Gestión Ambiental (PIGA) en su componente de residuos sólidos.	Secretaría Distrital de Gobierno - Secretaría Distrital de Ambiente	Coordinación - Apoyo
Optimizar e incrementar incentivos y correctivos para la adecuada separación	Uaesp	Acompañamiento

en la fuente, orientados a los diferentes generadores de residuos: industria, comercio, venta de alimentos, grandes generadores, plazas de mercado, multiusuarios y residenciales.	- Secretaría Distrital de Cultura y Secretaría Distrital de Ambiente	- Apoyo
Asegurar la apropiada dotación de puntos de separación de residuos para unidades multifamiliares, equipamientos, y espacio público efectivo urbano.	Uaesp - Secretaria Distrital de Planeación y Secretaría Distrital del Hábitat	Acompañamiento - Apoyo
Articular los proyectos de contenerización con los prestadores del servicio público de aseo en la actividad de aprovechamiento.	Uaesp - Secretaría Distrital de Planeación y Empresas de Servicios Públicos (ESP)	Acompañamiento - Apoyo
Supervisar y realizar seguimiento a las estaciones de clasificación y aprovechamiento de residuos.	Uaesp - Secretaría Distrital de Cultura	Acompañamiento - Apoyo
Establecer e implementar un modelo comercial y financiero para el aprovechamiento de residuos orgánicos.	Uaesp - Secretaría Distrital de Desarrollo Económico	Acompañamiento - Apoyo
Establecer rutas de aprovechamiento de los residuos de poda de árboles y corte de césped.	Uaesp - JBB	Acompañamiento - Apoyo
Implementar y fortalecer programas de recolección de residuos orgánicos, sistemas de tratamiento y aprovechamiento de residuos orgánicos a pequeña, mediana y gran escala.	Uaesp - IPES e IDRD	Coordinación - Apoyo
Realizar capacitación en centros educativos, espacios comunitarios y propiedades horizontales para aumentar el aprovechamiento de residuos sólidos.	Uaesp - Secretaría de Educación	Implementación - Apoyo

	del Distrito y Secretaría Distrital de Cultura	
Implementar estrategias de mejoramiento de los medios utilizados para la recolección y transporte del material potencialmente aprovechable.	Uaesp - Secretaría Distrital de Movilidad y Secretaría Distrital de Planeación	Implementación - Apoyo
Desarrollar y establecer redes de cooperación para la consolidación y el desarrollo de la actividad de aprovechamiento en el marco de la prestación del servicio público de aseo.	Uaesp - Grupo Energía de Bogotá	Implementación - Apoyo
Capacitación, asesoramiento y fortalecimiento a la población recicladora de oficio en aspectos integrales para la gestión integral de residuos sólidos (GIRS).	Uaesp - Secretaría Distrital de Cultura	Implementación - Apoyo
Apoyo a la formalización de recicladores de manera integral para la prestación del servicio público de aseo (SPA) en la actividad de aprovechamiento.	Uaesp	Implementación
Fomentar la capacidad operativa de las organizaciones de recicladores y la asociatividad de la población recicladora de oficio.	Uaesp	Implementación
Desarrollar acciones para fomentar la cultura ciudadana en el conocimiento, las actitudes y prácticas sobre la gestión de residuos sólidos.	Uaesp - Secretaría Distrital de Cultura	Implementación - Apoyo
Contemplar los cambios requeridos por el mandato de la declaratoria de emergencia climática n.° 6 “Gestión integral de residuos con inclusión social para la crisis climática”.		

COBENEFICIOS

FACTIBILIDAD



Mejorar la actual disposición final y tratamiento de los residuos, mediante la implementación de alternativas de tratamiento térmico o similar con generación de energía

DESCRIPCIÓN
Esta acción busca garantizar en el corto plazo la adecuada disposición final de residuos sólidos en el relleno sanitario Doña Juana, mientras en el mediano y largo plazo se realiza la implementación gradual de alternativas de tratamiento térmico o similar con generación de energía u otros subproductos para disminuir significativamente el enterramiento de residuos. Lo anterior incluye acciones para mejorar el aprovechamiento del biogás proveniente del predio Doña Juana, lograr la adecuada operación del relleno sanitario y el cumplimiento de los requerimientos socioambientales, implementar alternativas de tratamiento o valorización de lixiviados generados en el predio Doña Juana y llevar a cabo todos los estudios de viabilidad, construcción y seguimiento de las nuevas tecnologías y procesos para el aprovechamiento térmico de los residuos. Dentro del actual Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos 2020 se contempla el programa de disposición final, en el que se definen subacciones concretas para el desarrollo de esta acción. Además, la búsqueda de alternativas de tratamiento térmico para los residuos está contemplada dentro de las metas del programa “Cambio cultural para la gestión de la crisis climática” del Plan Distrital de Desarrollo. La medida se coordinaría entre las entidades encargadas de garantizar la prestación, coordinación, supervisión y control del relleno sanitario del Distrito Capital.

SECTOR DE MITIGACIÓN			
Disposición de residuos sólidos			x
ESCALA		**TEMPORALIDAD**	
		2024 (corto plazo)	X
		2030 (mediano plazo)	X
Urbana (UPZ)	X	**2050 (largo plazo)**	X

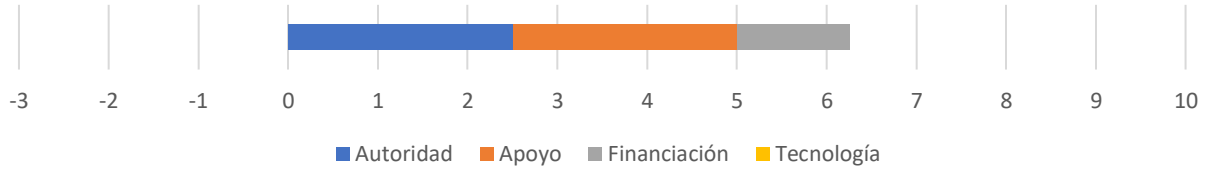
BENEFICIOS PRIMARIOS DE MITIGACIÓN (POTENCIAL DE REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI)						
Residuos						
	2024		**2030**		**2050**	
	t CO2e/año	**% total de reducción**	**t CO2e/año**	**% total de reducción**	**t CO2e/año**	**% total de reducción**
Reducción de residuos	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %
Reciclaje	62,630	3,2 %	223,860	3,0 %	457,980	2,4 %
Compostaje	139,990	7,1 %	433,230	5,7 %	934,080	4,8 %
Tratamiento de aguas residuales	12,537	<1 %	515,069	6,8 %	558,088	2,9 %
Otras reducciones asociadas a residuos	301,275	15,4 %	301,275	4,0 %	264,006	1,4 %
Subtotal	516,432	26,4 %	1,473,434	19,5 %	2,214,154	11,4 %

Subacciones	Actores involucrados	Rol
Operar y mantener la infraestructura de tratamiento y aprovechamiento del biogás del relleno sanitario Doña Juana para continuar su captación.	Uaesp - Relleno sanitario, interventoría y concesionarios de biogás	Coordinación - Apoyo
Incrementar la eficiencia en el tratamiento y aprovechamiento del biogás generado en el predio Doña Juana, con el fin de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera o generación de energía.	Uaesp - Relleno sanitario, interventoría y concesionarios de biogás	Coordinación - Apoyo
Realizar monitoreos para determinar las reducciones de gases efecto de invernadero durante la operación del proyecto, así como	Uaesp -	Coordinación -

la cantidad de energía.	Relleno sanitario, interventoría y concesionarios de biogás	Apoyo
Desarrollar un estudio de viabilidad para la implementación de un sistema de aprovechamiento y valorización de residuos mediante el tratamiento térmico o método similar con generación de energía o subproductos.	Uaesp - Secretaría Distrital de Desarrollo Económico	Coordinación - Apoyo
Preparar, celebrar y adjudicar los contratos de diseño, construcción, operación y mantenimiento de las tecnologías de aprovechamiento y valorización de residuos mediante el tratamiento térmico.	Uaesp - Secretaría Distrital de Desarrollo Económico y Secretaría Distrital de Planeación	Coordinación - Apoyo
Elaborar los estudios específicos y diseños (ingeniería de detalle, EIA) de la tecnología de aprovechamiento y valorización de residuos por medio del tratamiento térmico, y preparar, celebrar y adjudicar los contratos de interventoría.	Uaesp - Secretaría Distrital de Ambiente y Secretaría Distrital de Desarrollo Económico	Coordinación - Apoyo
Tramitar los permisos y licencias para la implementación del proyecto de aprovechamiento y valorización de residuos mediante el tratamiento térmico.	Uaesp - Secretaría Distrital de Ambiente, Secretaría Distrital de Planeación y ANLA	Coordinación - Apoyo
Contemplar los cambios requeridos por el mandato n.° 6 de la declaratoria de emergencia climática “Gestión integral de residuos con inclusión social para la crisis climática”.		

COBENEFICIOS

FACTIBILIDAD



Aumentar la capacidad de las plantas de tratamiento de aguas residuales con tratamiento secundario para poder tratar las aguas residuales generadas en la ciudad

DESCRIPCIÓN
Actualmente, la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) Salitre es el principal sistema de tratamiento de aguas residuales de Bogotá; sin embargo, esta no cubre el 100 % de las aguas generadas. Con esta acción se busca disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero derivadas del tratamiento y descarga de las aguas residuales mediante el incremento en el porcentaje de vertimientos que son tratados en PTAR con tratamiento de lodos y captura de biogás, lo que contribuye, a la vez, a la descontaminación del río Bogotá. Esto incluye la ampliación de la PTAR Salitre y puesta en marcha de la PTAR Canoas para llegar a una cobertura del 100 % de las aguas residuales domésticas de la ciudad, así como el refuerzo de las actividades de vigilancia y control de los vertimientos industriales que son captados mediante el alcantarillado del Distrito Capital. El programa de saneamiento del río Bogotá busca contribuir al cumplimiento de dos objetivos en el proceso de recuperación de este. El primero está encaminado a contar con un cuerpo de agua con unas condiciones estéticas mínimas, que no sean agresivas para la población, es decir, un curso sin residuos sólidos flotantes, grasas, aceites, espumas, entre otros. El segundo está dirigido a convertir las aguas del río Bogotá en una fuente de agua disponible para el uso pecuario y agrícola sin restricción. La medida es coordinada por la entidad que realiza la gestión integral del sistema de alcantarillado en el Distrito Capital.

SECTOR DE MITIGACIÓN	
Aguas residuales domésticas	X

ESCALA		TEMPORALIDAD	
		2024 (corto plazo)	X
		2030 (mediano plazo)	X

Urbana (UPZ)	X	**2050 (largo plazo)**	X

BENEFICIOS PRIMARIOS DE MITIGACIÓN

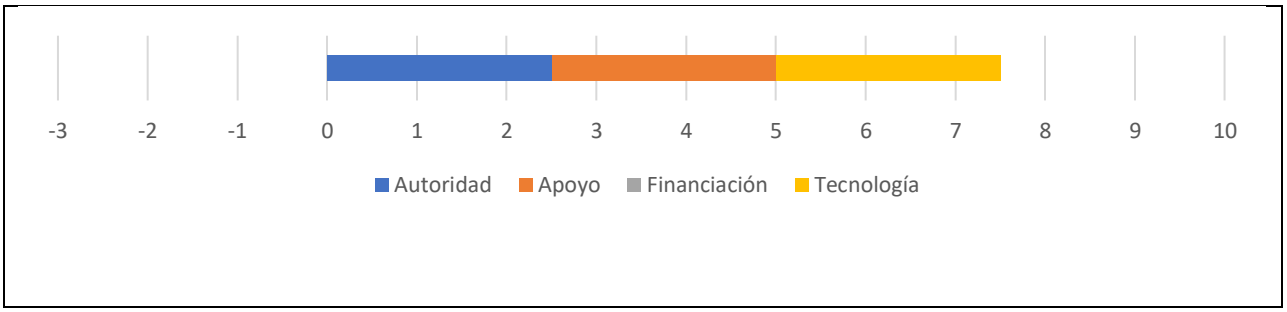
(POTENCIAL DE REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI)

Residuos

	2024		2030		2050	
	t CO2e/año	% total de reducción	t CO2e/año	% total de reducción	t CO2e/año	% total de reducción
Reducción de residuos	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %
Reciclaje	62,630	3,2 %	223,860	3,0 %	457,980	2,4 %
Compostaje	139,990	7,1 %	433,230	5,7 %	934,080	4,8 %
Tratamiento de aguas residuales	12,537	<1 %	515,069	6,8 %	558,088	2,9 %
Otras reducciones asociadas a residuos	301,275	15,4 %	301,275	4,0 %	264,006	1,4 %
Subtotal	516,432	26,4 %	1,473,434	19,5 %	2,214,154	11,4 %

Subacciones	Actores involucrados	Rol
Aumentar la capacidad media diaria de tratamiento de la PTAR Salitre de 4 m3/s a 7 m3/s, de acuerdo con los requerimientos futuros de tratamiento de las aguas residuales correspondientes a las cuencas Salitre y Torca, y pasar de tratamiento primario químicamente asistido a tratamiento secundario biológico, mediante lodos activados con alimentación escalonada, que incluye la cogeneración con biogás en un rango operativo del 70 a 100 %.	EAAB - Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR), Secretaría Distrital de Planeación y Secretaría Distrital de Ambiente	Operador - Apoyo
Implementar un plan maestro de gestión lodos y aprovechamiento de	EAAB	Formulador

subproductos para Bogotá.	- Uaesp	- Apoyo
Mantener las barreras vivas sembradas en la PTAR Salitre.	EAAB - CAR y JBB	Coordinación - Apoyo
Construir la PTAR Canoas para el tratamiento de las aguas residuales generadas por las cuencas Fucha y Tunjuelo y del casco urbano del municipio de Soacha (QMED 16 m3/s), mediante un proceso de lodos activados con alimentación escalonada. Esta subacción incluye el tratamiento de lodos y aprovechamiento de biogás en un rango operativo del 70 % al 100 % generado en el proceso de digestión.	EAAB - CAR, Secretaría Distrital de Planeación, Secretaría Distrital del Hábitat y Gobierno de Cundinamarca	Coordinación - Apoyo
Fortalecer las acciones de seguimiento y control a los usuarios no domésticos para el buen funcionamiento del sistema de alcantarillado y las PTAR.	EAAB - Secretaría Distrital de Ambiente	Coordinación - Apoyo
COBENEFICIOS		
FACTIBILIDAD		



5.2.2 Acciones de adaptación

El PAC cuenta con quince (15) acciones de adaptación al cambio climático, que, se constituyen en las principales líneas estratégicas para mejorar la capacidad adaptativa y aumentar la resiliencia a los riesgos relacionados con el clima que puedan afectar, en la actualidad y en escenarios futuros de cambio climático, el estado de salud de los ecosistemas y su capacidad para prestar servicios ambientales, así como la infraestructura y el bienestar de la población que habita la ciudad.

Las acciones de adaptación se definieron a partir de los resultados de la ERC, por lo tanto, se orientan a la reducción del IRC de una o varias de las amenazas climáticas que se presentan en Bogotá. De la misma manera, dichas acciones se asocian con las seis dimensiones del análisis de vulnerabilidad y riesgo nacional de la TCNCC, que permitan, desde un enfoque integral, reducir el riesgo climático de la ciudad.

Teniendo en cuenta lo anterior, el 47 % de las acciones de adaptación pertenecen al sector ***"Ecosistemas y biodiversidad"*** y se enfocan en garantizar la prestación de servicios ecosistémicos fundamentales para la adaptación y resiliencia climática, como la regulación hídrica y la provisión de alimentos. Con dichas acciones, se busca reducir el riesgo climático, haciendo énfasis en las dimensiones de seguridad alimentaria y recurso hídrico, que fueron identificadas en la TCNCC, como las de mayor riesgo climático.

De otro lado, las acciones de adaptación propuestas en el PAC buscan articular la gestión del riesgo de desastres con la gestión de los riesgos climáticos, como una estrategia para aumentar la capacidad adaptativa en el Distrito Capital; por tanto, el 27 % de las acciones se orientan al conocimiento de las amenazas climáticas, la reducción de su riesgo y el manejo de las emergencias y desastres generados por ellas.

En lo que respecta a la dimensión de infraestructura, que de acuerdo con la TCNCC presenta amenaza muy alta, el 27 % de las acciones de adaptación se orientan a fortalecer la capacidad adaptativa de los edificios, las construcciones y otras obras de infraestructura en el Distrito Capital para enfrentar los efectos del cambio climático, con énfasis en intervenciones de ecourbanismo, construcción sostenible y Soluciones Basadas en la Naturaleza. Dichas acciones incluyen estrategias en viviendas y asentamientos humanos, lo cual contribuye a reducir la vulnerabilidad en la dimensión de hábitat humano, que se configura como alta.

Finalmente, el Distrito Capital reconoce la relación entre el cambio climático y los determinantes sociales y ambientales de la salud humana, por tanto, el PAC cuenta con

una acción que busca incorporar la variable climática en la Política del Sistema Distrital de Salud y fortalecer las capacidades del sector en materia de prevención y atención para hacer frente a las consecuencias que representa el cambio climático en la salud de los bogotanos.

Implementar programas y proyectos de adaptación al cambio climático con criterios de Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) que aporten a la conservación y preservación de la Estructura Ecológica Principal

<table>
<tr><th colspan="4">DESCRIPCIÓN</th></tr>
<tr><td colspan="4">El enfoque de soluciones basadas en la naturaleza (SbN) aplicado a la gestión del cambio climático, aprovecha la biodiversidad y los servicios ecosistémicos como estrategia para aumentar la capacidad adaptativa de las comunidades ante los riesgos climáticos.

Bajo este contexto, la acción se orienta a la implementación de programas y proyectos que, a partir de un enfoque sistémico y con participación de la comunidad, aporten a la protección, conservación y manejo de los ecosistemas y su biodiversidad, en el contexto de la crisis climática.

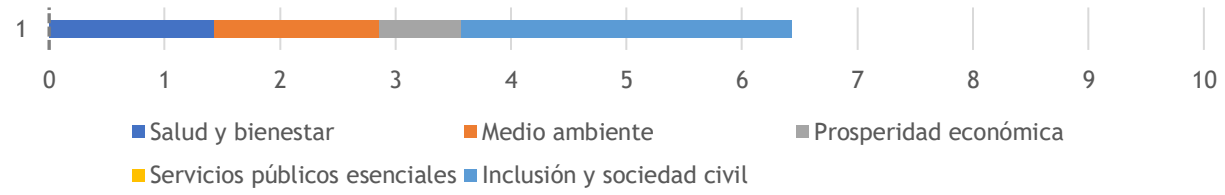
Esto contribuirá a la mejora en la oferta de servicios ecosistémicos y al desarrollo de alternativas innovadoras para fortalecer la seguridad alimentaria, reducir la presión sobre el recurso hídrico y proporcionar información útil sobre los eventos climáticos extremos que pueden afectar la calidad de vida y los medios de subsistencia de las comunidades localizadas en las zonas del Distrito Capital que tienen mayor Índice de Riesgo Climático. Para tal efecto, incluye el desarrollo de medidas de agroecología, infraestructura vegetada, aprovechamiento sostenible de la flora y fauna silvestre y estrategias de conservación como bancos de germoplasma, entre otras.</td></tr>
<tr><th colspan="4">SECTOR DE LA GESTIÓN DEL RIESGO</th></tr>
<tr><td colspan="4">Ecosistemas y biodiversidad</td></tr>
<tr><th colspan="2">ESCALA</th><th colspan="2">TEMPORALIDAD</th></tr>
<tr><td>Regional</td><td>X</td><td rowspan="2">2024 (corto plazo)</td><td rowspan="2">X</td></tr>
<tr><td>Distrital (urbano y rural)</td><td>X</td></tr>
<tr><td>Rural (UPR)</td><td></td><td>2030 (mediano plazo)</td><td>X</td></tr>
<tr><td>Urbana (UPZ)</td><td></td><td>2050 (largo plazo)</td><td></td></tr>
<tr><th colspan="4">BENEFICIOS PRIMARIOS (AMENAZA CLIMÁTICA QUE REDUCE)</th></tr>
<tr><td rowspan="4">Precipitaciones extremas</td><td>Inundaciones</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>Movimientos en masa</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>Avenidas torrenciales</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>Escasez hídrica</td><td colspan="2">X</td></tr>
</table>

Temperaturas extremas	Incendios forestales	
	Islas de calor urbanas	X

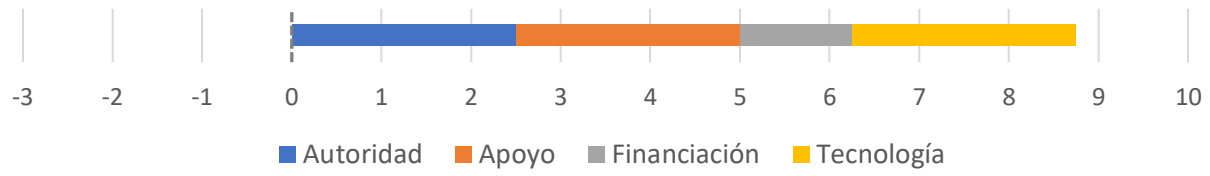
Subacciones	Actores involucrados Líder/coordinador de la acción: Secretaría Distrital de Ambiente	Rol
Diseñar e implementar alternativas innovadoras para fortalecer aspectos de seguridad alimentaria en zonas priorizadas del Distrito Capital (huertos multiestrato y multipropósito, agrofloristería, microtúneles agrícolas, agricultura urbana, entre otras).	Secretaría Distrital de Ambiente - Secretaría Distrital de Desarrollo Económico, Secretaría Distrital de Gobierno, Jardín Botánico de Bogotá (JBB), Secretaría Distrital de la Mujer, Secretaría Distrital de Integración Social y alcaldías locales - Colegios, acueductos veredales y comunidades	Coordinación y ejecución - Apoyo en el cumplimiento de metas - Participación y apropiación
Diseñar e implementar alternativas innovadoras para mejorar la disponibilidad del recurso hídrico en áreas priorizadas del Distrito Capital (bancos atrapanieblas, sistemas de recolección de aguas lluvia, etc.).	Secretaría Distrital de Ambiente - CAR y alcaldías locales - Colegios, acueductos veredales y comunidades	Coordinación y ejecución - Apoyo - Participación y apropiación
Implementar programas y proyectos productivos con especies de fauna y flora (silvestre) que puedan verse afectadas por el cambio climático, dirigidos a comunidades rurales como alternativa para la generación de ingresos.	Secretaría Distrital de Ambiente - Secretaría Distrital de Desarrollo Económico, CAR Y , JBB	Coordinación y ejecución - Apoyo en el cumplimiento de metas

	- Comunidades organizadas	- Participación y apropiación
Implementar SbN para la adaptación al cambio climático en áreas priorizadas del Distrito Capital, según los resultados del Índice de Riesgo Climático como bosques urbanos, jardinería ecológica, muros y techos verdes, corredores de polinización, etc.	Secretaría Distrital de Ambiente - JBB, Secretaría Distrital del Hábitat, IDRD, Secretaría Distrital de Integración Social, Idiger, alcaldías locales, CAR, Parques Nacionales Naturales (PNN). - Comunidades organizadas y Comunidades educativas	Coordinación y ejecución - Apoyo en el cumplimiento de metas - Participación y apropiación
Desarrollar estrategias de conservación de la flora y fauna nativa como medida de adaptación al cambio climático (bancos de germoplasma, protocolos de producción y conservación, etc.).	Secretaría Distrital de Ambiente y JBB - CAR, Parques Nacionales Naturales (PNN)	Coordinación y ejecución - Apoyo
Formular e implementar un portafolio de acciones de SbN para la adaptación al cambio climático, que permita establecer un plan de inversiones ambientales voluntarias para la protección de cuencas y fuentes de agua, en el marco de la Resolución 207/2019 de la CRA o aquella que la adicione, modifique o sustituya.	Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá - Secretaría Distrital de Ambiente, CAR , Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Ideam) y JBB	Ejecución - Apoyo
Formular un proyecto de captura de carbono desde el componente de remoción para compensación, a partir de SbN.	Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá - Secretaría Distrital de Ambiente, CAR, Ideam y JBB	Ejecución - Apoyo

COBENEFICIOS



FACTIBILIDAD



Implementación de estrategias para la preservación, conservación, restauración y manejo de áreas protegidas declaradas y otras de interés ambiental en el contexto de la crisis climática

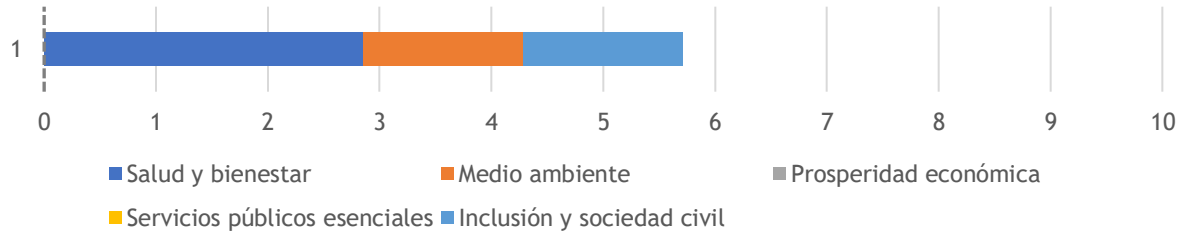
DESCRIPCIÓN
La preservación, conservación, restauración y manejo de los ecosistemas y sus servicios son cruciales para aumentar la resiliencia al clima y mantener o mejorar la capacidad de mitigación de GEI. En este contexto, la acción buscar orientar la gestión del cambio climático al manejo y uso sostenible de los ecosistemas del Distrito Capital que garanticen la prestación de servicios ambientales esenciales para el aumento de la capacidad de adaptación y resiliencia climática. Para tal efecto, contempla la implementación de subacciones que incorporen en la planificación territorial medidas y figuras de manejo, conservación y preservación de las áreas protegidas declaradas y otras de interés ambiental, así como el desarrollo de planes participativos de restauración, rehabilitación ecológica o recuperación ambiental que contribuyan al incremento de la resiliencia socio-ecosistémica de la ciudad y la región a los efectos del cambio climático. Con su implementación, se espera obtener una variedad amplia de cobeneficios, como la regulación hídrica, la fijación de carbono, el control de inundaciones, la creación de microclimas, entre otros, que ayuden a hacer frente a la crisis climática y al buen vivir ambiental y territorial de los bogotanos.

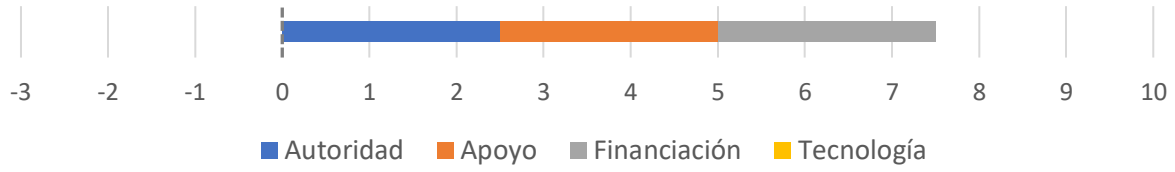
SECTOR DE LA GESTIÓN DEL RIESGO			
Ecosistemas y biodiversidad			
ESCALA		**TEMPORALIDAD**	
Regional	X	**2024 (corto plazo)**	X
Distrital (urbano y rural)	X		
Rural (UPR)		**2030 (mediano plazo)**	X
Urbana (UPZ)		**2050 (largo plazo)**	

BENEFICIOS PRIMARIOS (AMENAZA CLIMÁTICA QUE REDUCE)		
Precipitaciones extremas	**Inundaciones**	X
	Movimientos en masa	X
	Avenidas torrenciales	X
	Escasez hídrica	X

Temperaturas extremas	Incendios forestales	X	
	Islas de calor urbanas	X	
Subacciones		**Actores involucrados** **Líder/coordinador de la acción: Secretaría Distrital de Ambiente**	**Rol**
Formular e implementar el Plan para la Gestión del Sistema Distrital de Áreas Protegidas y de la Estructura Ecológica Principal en Bogotá, que incorpore y articule intervenciones e instrumentos de planeación, gestión y financiación, medidas de protección ambiental, declaratoria de protección, así como figuras de manejo y conservación ambiental para aportar en la consolidación de la resiliencia al cambio climático.		Secretaría Distrital de Ambiente - JBB - CAR, Parques Nacionales Naturales (PNN) y Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá - Propietarios de predios con alto interés ecológico	Coordinación y ejecución - Apoyo en el cumplimiento de metas - Apoyo - Celebración de acuerdos de conservación
Diseñar e implementar programas y proyectos para la conservación y protección de microcuencas abastecedoras de agua potable para la adaptación al cambio climático en Bogotá.		Secretaría Distrital de Ambiente y Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá - CAR JBB, Parques Nacionales Naturales (PNN) y alcaldías locales - Colegios, acueductos veredales y comunidades	Coordinación y ejecución - Apoyo en el cumplimiento de metas - Participación y apropiación

Incluir en la formulación y actualización de los Planes de Manejo Ambiental (PMA) de las áreas protegidas administradas por la Secretaría Distrital de Ambiente, acciones de adaptación al cambio climático.	Secretaría Distrital de Ambiente - Alcaldías locales - Comunidades organizadas y educativas, y ciudadanía	Coordinación y ejecución - Apoyo - Participación y apropiación
Implementar el Plan de Acción de la Política Pública de Humedales como medida de adaptación y resiliencia al cambio climático.	Secretaría Distrital de Ambiente, Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, CAR, SDHT, SDG, SDS - Alcaldías locales - ONG, Red de Humedales, ciudadanía, comunidad organizada	Ejecución - Apoyo - Participación y apropiación
Identificar, caracterizar y declarar nuevas áreas protegidas en Bogotá para que aporten a la consolidación de la Estructura Ecológica Principal, como estrategia de adaptación y resiliencia al cambio climático.	Secretaría Distrital de Ambiente - Parques Nacionales Naturales (PNN) y CAR	Coordinación y ejecución - Apoyo
Formular, ejecutar y hacer el seguimiento al Plan Distrital Participativo de Restauración y Rehabilitación Ecológica o Recuperación Ambiental del Distrito Capital 2020-2050 para la conservación del recurso hídrico, los ecosistemas de alto valor ecológico, los servicios ecosistémicos y la biodiversidad, para contribuir al incremento de la resiliencia socio-ecosistémica de la ciudad y la región.	Secretaría Distrital de Ambiente, JBB, EAAB, IDRD - CAR, Parques Nacionales Naturales (PNN), MADS y alcaldías locales - Acueductos veredales, propietarios de predios	Coordinación y ejecución - Apoyo - Participación y apropiación

	y comunidades organizadas y educativas	
Formular e implementar el Plan Distrital de Producción de Material Vegetal Nativo (PDPMVN) para su reintroducción en los ecosistemas de alta montaña del Distrito Capital, como una medida de adaptación de dichos ecosistemas al cambio climático.	Secretaría Distrital de Ambiente y JBB - CAR y EAAB - Comunidades organizadas	Coordinación y ejecución - Apoyo - Celebración de acuerdos para la instalación de viveros comunitarios
Diseñar e Implementar un programa de incentivos a la conservación ambiental rural (pago por Servicios Ambientales, acuerdos de conservación).	Secretaría Distrital de Ambiente - Secretaría Distrital de Desarrollo Económico, JBB, Parques Nacionales Naturales (PNN), CAR y MADS - Propietarios de predios con alto interés ecológico y acueductos veredales	Coordinación y ejecución - Apoyo - Implementación de estrategias de conservación
COBENEFICIOS		
		

FACTIBILIDAD


Consolidación de un sistema de corredores de conectividad ecológica en el Distrito Capital para la adaptación al cambio climático

DESCRIPCIÓN
La Estructura Ecológica Principal – EEP, está compuesta por variedad de ecosistemas de gran importancia, que prestan una serie de servicios ecosistémicos, los cuales ayudan a regular los efectos del cambio climático. En estas áreas se evidencian presiones urbanísticas y conflictos de uso del suelo que afectan su biodiversidad y servicios ecosistémicos. En la actualidad, la EEP no cuenta con la conectividad suficiente para integrarse al interior del territorio del Distrito Capital, ni para conectarse con la región; por ello, es de gran importancia realizar acciones encaminadas a la identificación de sectores claves de conectividad ecológica, que faciliten avanzar en la consolidación de la gobernanza ambiental con los actores sociales e institucionales interesados, para contribuir al buen vivir y a la adaptación del cambio climático. En este contexto, el objetivo de la acción es consolidar un sistema de corredores de conectividad ecológica en Bogotá, que permita contrarrestar y prevenir la fragmentación de ecosistemas y el aislamiento de áreas protegidas; mejorar la conectividad ecológica funcional para la fauna y flora, la movilidad de especies y la dispersión genética; y facilitar la conectividad con la EEP de la región, entre otros beneficios, con el fin de fortalecer la resiliencia climática de los ecosistemas y las comunidades bogotanas.
SECTOR DE LA GESTIÓN DEL RIESGO
Ecosistemas y biodiversidad

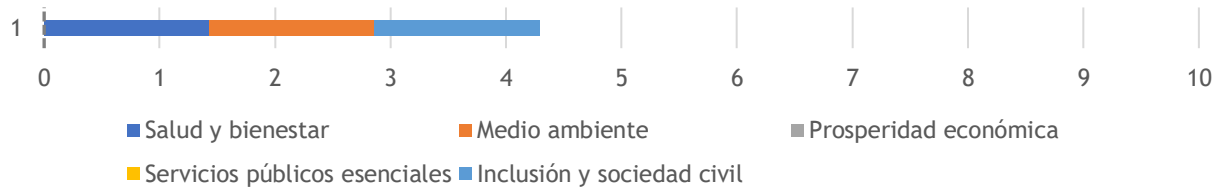
ESCALA		TEMPORALIDAD	
Regional	X	**2024 (corto plazo)**	X
Distrital (urbano y rural)	X		
Rural (UPR)		**2030 (mediano plazo)**	X
Urbana (UPZ)		**2050 (largo plazo)**	

BENEFICIOS PRIMARIOS (AMENAZA CLIMÁTICA QUE REDUCE)		
Precipitaciones extremas	**Inundaciones**	
	Movimientos en masa	X
	Avenidas torrenciales	
	Escasez hídrica	X
	Incendios	

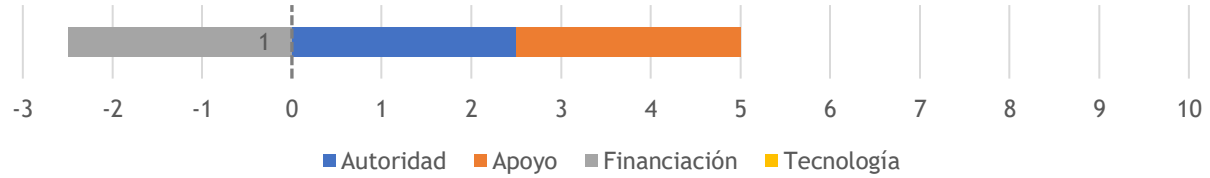
Temperaturas extremas	**forestales**	
	Islas de calor urbanas	X

Subacciones	**Actores involucrados** **Líder/coordinador de la acción: Secretaría Distrital de Ambiente**	**Rol**
Formular e implementar un plan de acción para promover la conectividad ecológica entre áreas protegidas y de importancia ambiental -mediado por elementos de la Estructura Ecológica Principal-, como medida de resiliencia y adaptación al cambio climático.	Secretaría Distrital de Ambiente - JBB, CAR, Gobernación de Cundinamarca y alcaldías locales - Propietarios de predios, comunidades organizadas y ciudadanía	Coordinación y ejecución - Apoyo - Participación y apropiación
Formular e implementar programas y proyectos que articulen las zonas de producción rural de Bogotá con la Estructura Ecológica Principal, para aportar a la conectividad del Distrito Capital, el equilibrio entre las funciones productivas y la conservación de servicios ambientales y ecosistémicos en condiciones de crisis climática.	Secretaría Distrital de Ambiente - JBB, CAR, Secretaría Distrital de Desarrollo Económico y alcaldías locales - Propietarios de predios, comunidades organizadas y ciudadanía	Coordinación y ejecución - Apoyo - Participación y apropiación
Desarrollar proyectos de investigación básica y aplicada para la identificación y caracterización de áreas regionales con potencial para la creación de corredores de conectividad ecológica que permitan la adaptación al cambio climático.	Secretaría Distrital de Ambiente - JBB, CAR, Parques Nacionales Naturales (PNN), Gobernación de Cundinamarca, instituciones de educación superior e institutos de investigación	Coordinación y ejecución - Apoyo

COBENEFICIOS



FACTIBILIDAD



Gestión del recurso hídrico para la adaptación y resiliencia al cambio climático

DESCRIPCIÓN
El cambio climático afecta directamente los ecosistemas que regulan el ciclo del agua, disminuyendo la disponibilidad y calidad del recurso hídrico. Es por lo anterior, que la acción está orientada al desarrollo de medidas integrales para proteger, monitorear y controlar la calidad del agua superficial y de los acuíferos del Distrito Capital, bajo un enfoque de articulación distrital y regional, optimizando los modelos de monitoreo periódico, conocimiento de la dinámica y factores de impacto en escenarios de cambio climático. Así mismo, integra el desarrollo de investigaciones aplicadas, estudios multitemporales, análisis regionales y diagnósticos locales que incorporen los efectos del cambio climático en la evaluación de la calidad y disponibilidad hídrica en las áreas de las cuales depende el abastecimiento de agua de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. Es de señalar que, las subacciones que buscan la preservación, conservación, restauración y manejo de microcuencas abastecedoras de agua potable se incluyen en la acción "Implementación de estrategias para la preservación, conservación, restauración y manejo de áreas protegidas declaradas y otras de interés ambiental en el contexto de la crisis climática".
SECTOR DE LA GESTIÓN DEL RIESGO
Ecosistemas y biodiversidad

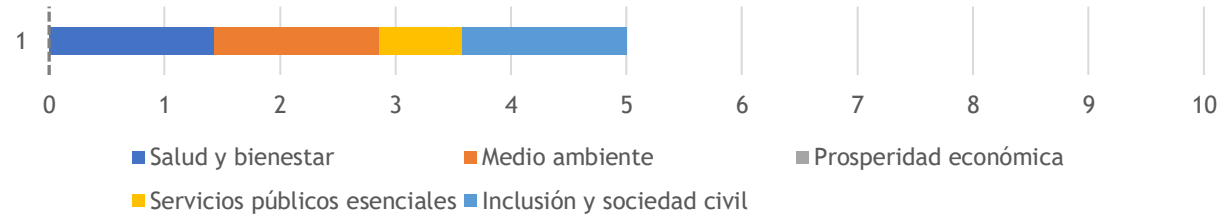
ESCALA		TEMPORALIDAD	
Regional	X	**2024 (corto plazo)**	X
Distrital (urbano y rural)	X		
Rural (UPR)		**2030 (mediano plazo)**	X
Urbana (UPZ)		**2050 (largo plazo)**	

BENEFICIOS PRIMARIOS (AMENAZA CLIMÁTICA QUE REDUCE)		
Precipitaciones extremas	**Inundaciones**	
	Movimientos en masa	
	Avenidas torrenciales	X
	Escasez hídrica	X
	Incendios forestales	
Temperaturas		

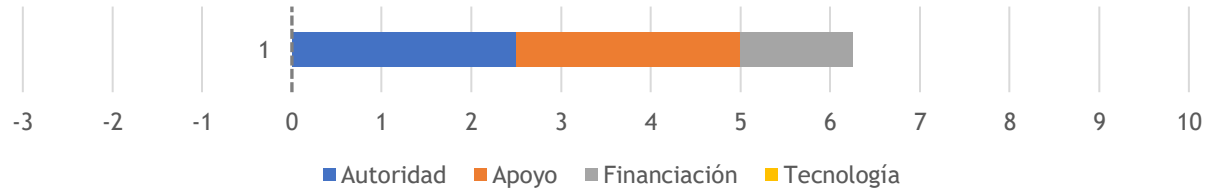
extremas	**Islas de calor urbanas**		
Subacciones		**Actores involucrados** **Líder/coordinador de la acción: Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá**	**Rol**
Desarrollar acciones para la protección de aguas superficiales y acuíferos, articulada con los cuerpos de agua y humedales, que permitan mejorar la calidad del recurso hídrico, considerando los efectos del cambio climático.		Secretaría Distrital de Ambiente - CAR y alcaldías locales - Red de Humedales, comunidades organizadas y ciudadanía	Coordinación y ejecución - Apoyo - Participación y apropiación
Implementar una herramienta tecnológica para la gestión y el monitoreo de aguas subterráneas que vincule seguimiento a concesiones, modelamiento para establecer niveles estáticos y dinámicos, así como alertas tempranas sobre calidad y disponibilidad del recurso, entre otras.		Secretaría Distrital de Ambiente - CAR, MADS	Coordinación y ejecución - Apoyo
Armonizar las decisiones de ordenamiento del recurso hídrico, con los POMCA que incluyan áreas del Distrito Capital, integrando las necesidades de adaptación al cambio climático, según el índice de riesgo climático de las amenazas por avenidas torrenciales y escasez hídrica.		Idiger - Secretaría Distrital de Ambiente, Comisión Conjunta Río Bogotá, EAAB, Secretaría Distrital de Gobierno y alcaldías locales	Coordinación y ejecución - Apoyo
Implementar las acciones de saneamiento y recuperación del río Bogotá establecidas en la normativa vigente, como estrategia para		Secretaría Distrital de Ambiente, EAAB y	Ejecución

aumentar la resiliencia ante los efectos del cambio climático en la disponibilidad y calidad hídrica.	CAR - Comisión Conjunta Río Bogotá	- Apoyo
Formular e implementar el Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua 2022-2026 de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, EAAB - ESP, incorporando aspectos de adaptación y resiliencia climática.	EAAB	Coordinación y ejecución
Formular e implementar una prueba piloto de tecnología CDT para perfiles de calidad de agua en los reservorios del recurso hídrico priorizados en el Distrito Capital.	EAAB	Coordinación y ejecución
Desarrollar proyectos de investigación básica y aplicada sobre calidad y disponibilidad hídrica en escenarios de cambio climático, en el área de la cual depende el abastecimiento de agua de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá.	EAAB - Instituciones de educación superior e institutos de investigación	Coordinación y ejecución - Apoyo

COBENEFICIOS



FACTIBILIDAD



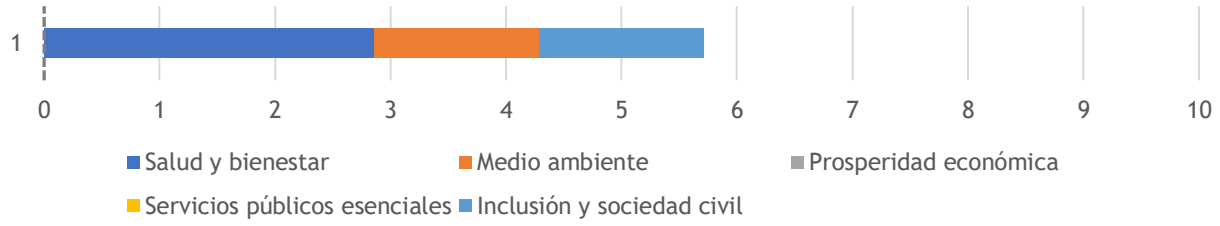
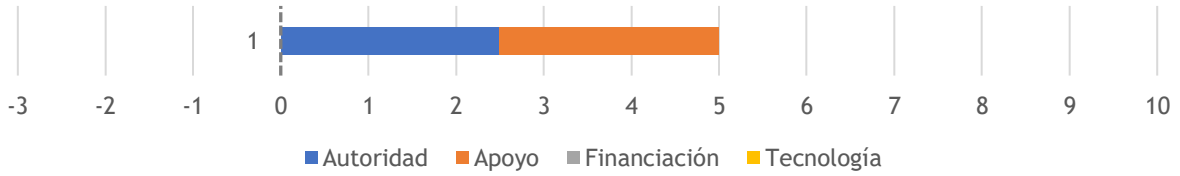
Arbolado urbano como generador de beneficios ambientales en el contexto de la crisis climática

DESCRIPCIÓN
El arbolado urbano tiene el potencial de ser uno de los principales elementos naturales para hacer frente a los impactos del cambio climático en los centros urbanos, teniendo en cuenta los beneficios ambientales que ofrece y la posibilidad de ser elemento estructural e integrador de la Estructura Ecológica Principal. Bajo este contexto, la acción busca fortalecer los instrumentos de planificación y gestión del arbolado urbano, que permitan aumentar efectivamente el número de individuos arbóreos disponibles en las zonas con mayor índice de riesgo climático por islas de calor urbanas, así como para garantizar su adecuado estado de salud. Dentro de las estrategias para lograr lo anterior, se incluyen las actuaciones técnicas y jurídicas de evaluación, control, seguimiento y prevención sobre el recurso arbóreo, el aumento de la cobertura arbórea en las zonas urbanas del Distrito Capital y el desarrollo de proyectos de investigación aplicada que permitan determinar los beneficios ambientales del arbolado urbano para la adaptación y resiliencia climática y la captura de gases de efecto invernadero.
SECTOR DE LA GESTIÓN DEL RIESGO
Ecosistemas y biodiversidad

ESCALA		TEMPORALIDAD	
Regional		**2024 (corto plazo)**	X
Distrital (urbano y rural)			
Rural (UPR)		**2030 (mediano plazo)**	X
Urbana (UPZ)	X	**2050 (largo plazo)**	X

BENEFICIOS PRIMARIOS (AMENAZA CLIMÁTICA QUE REDUCE)		
Precipitaciones extremas	**Inundaciones**	
	Movimientos en masa	
	Avenidas torrenciales	
	Escasez hídrica	
	Incendios forestales	
Temperaturas extremas	**Islas de calor urbanas**	X

Subacciones	Actores involucrados Líder/coordinador de la acción: Jardín Botánico de Bogotá y Secretaría Distrital de Ambiente	Rol
Actualizar las metas de los instrumentos de planificación: Plan Distrital de Silvicultura y Zonas Verdes y Jardinería (PDSZV) y Planes Locales de Arborización Urbana (PLAUS), con el fin de garantizar, en mayor medida, la ampliación efectiva de la cobertura arbórea urbana y el mejoramiento de la oferta de servicios ambientales, en concordancia con las necesidades de adaptación a los escenarios futuros de cambio climático.	Secretaría Distrital de Ambiente - JBB, Uaesp	Coordinación y ejecución Apoyo
Aumentar y mantener la cobertura arbórea urbana en zonas con mayor índice de riesgo climático por islas de calor en el Distrito Capital.	JBB - Secretaría Distrital de Gobierno, Secretaría Distrital de Ambiente - Secretaría Distrital del Hábitat, Uaesp y alcaldías locales	Coordinación y ejecución - Apoyo en el cumplimiento de metas - Apoyo
Desarrollar investigaciones, documentos técnicos, científicos o de prevención que faciliten la toma de decisiones relacionadas con el manejo y gestión de coberturas verdes urbanas, así como su articulación con los demás elementos de la Estructura Ecológica Principal, considerando los beneficios ambientales del arbolado urbano para la adaptación y mitigación del cambio climático.	JBB - Secretaría Distrital de Ambiente, instituciones de educación superior e institutos de investigación	Coordinación y ejecución - Apoyo

COBENEFICIOS

FACTIBILIDAD


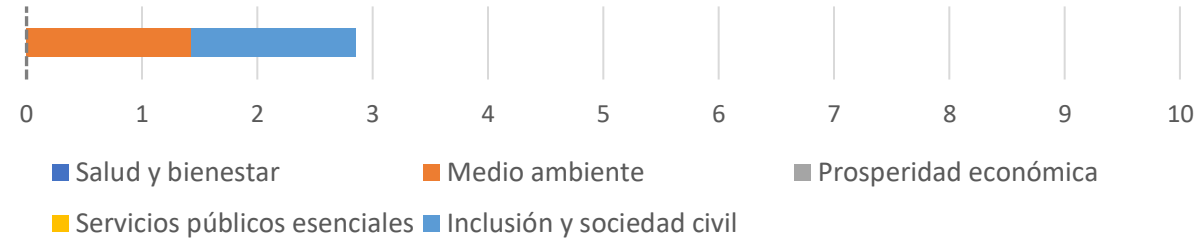
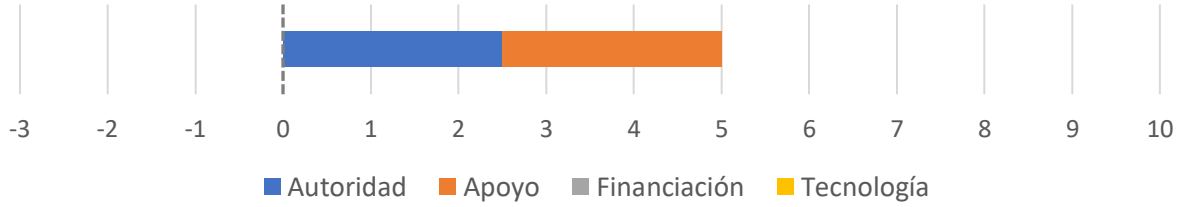
Monitoreo y seguimiento de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos para el fortalecimiento de la resiliencia y la capacidad adaptativa en el Distrito Capital

DESCRIPCIÓN
El conocimiento de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos constituye una necesidad para la formulación e implementación de políticas públicas que permitan gestionar los impactos de las actividades antrópicas sobre los ecosistemas. Por lo tanto, esta acción busca fortalecer la gestión del conocimiento frente a la extensión, el estado de salud, la conectividad y las necesidades de preservación, conservación, restauración y/o recuperación de la Estructura Ecológica Principal (EEP) del Distrito Capital, considerando los efectos del cambio climático. Contempla subacciones para el monitoreo de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, la implementación de proyectos de investigación básica y aplicada, el desarrollo de bioindicadores ambientales y herramientas tecnológicas para el seguimiento a los procesos de restauración, entre otras estrategias que, en el contexto de la crisis climática, permitan contar con información actualizada y oportuna que soporte el desarrollo de acciones de adaptación y resiliencia climática, a partir del manejo de las áreas protegidas declaradas y otras de interés ambiental en el Distrito Capital.
SECTOR DE LA GESTIÓN DEL RIESGO
Ecosistemas y biodiversidad

ESCALA		TEMPORALIDAD	
Regional	X	**2024 (corto plazo)**	X
Distrital (urbano y rural)	X		
Rural (UPR)		**2030 (mediano plazo)**	X
Urbana (UPZ)		**2050 (largo plazo)**	

BENEFICIOS PRIMARIOS (AMENAZA CLIMÁTICA QUE REDUCE)		
Precipitaciones extremas	**Inundaciones**	
	Movimientos en masa	
	Avenidas torrenciales	
	Escasez hídrica	X
	Incendios forestales	X
Temperaturas extremas	**Islas de calor urbanas**	X

Subacciones	Actores involucrados Líder/coordinador de la acción: Secretaría Distrital de Ambiente	Rol
Desarrollar proyectos de investigación básica y aplicada sobre los servicios ecosistémicos, la biodiversidad y la conectividad ecológica para identificar estrategias de adaptación al cambio climático en Bogotá.	Secretaría Distrital de Ambiente, EAAB, JBB - CAR, instituciones de educación superior e institutos de investigación	Coordinación y ejecución - Apoyo
Elaborar manuales, guías técnicas y protocolos de producción, rescate de material vegetal, conformación de bancos de germoplasma con especies nativas vulnerables al cambio climático y evaluación y seguimiento de la conectividad ecológica local y regional.	Secretaría Distrital de Ambiente - JBB, CAR, instituciones de educación superior, institutos de investigación	Coordinación y ejecución - Apoyo
Elaborar e implementar un programa y una herramienta tecnológica para el seguimiento y monitoreo del programa de restauración de las hectáreas intervenidas durante el periodo 2020-2024, que en lo posible incluya componentes de vulnerabilidad al cambio climático.	Secretaría Distrital de Ambiente	Ejecución
Implementar un programa de monitoreo, evaluación y seguimiento de la biodiversidad en áreas protegidas y otras de interés ambiental en Bogotá, con estrategias de investigación y ciencia ciudadana, que integre los efectos de la crisis climática sobre los ecosistemas del Distrito Capital.	Secretaría Distrital de Ambiente	Ejecución
Desarrollar e implementar bioindicadores para el monitoreo y seguimiento participativo del estado de los servicios ecosistémicos en la finca (OAF), que permitan el desarrollo de iniciativas de adaptación y monitoreo climático a nivel rural.	Secretaría Distrital de Ambiente - CAR y Parques Nacionales Naturales (PNN)	Coordinación y ejecución - Apoyo

	- Propietarios de fincas	Participación y apropiación
COBENEFICIOS		
		
FACTIBILIDAD		
		

Formulación e implementación de un programa de gestión agropecuaria rural y regional para la adaptación y resiliencia al cambio climático

DESCRIPCIÓN
Los impactos del cambio climático sobre los sistemas productivos agropecuarios hacen prioritario el desarrollo de intervenciones que, además de reducir su vulnerabilidad, les permita adaptarse a los cambios y obtener beneficios sociales, ambientales y económicos. Es por lo anterior, que la acción busca implementar un programa de gestión rural y regional para la adaptación y resiliencia climática que fortalezca la seguridad alimentaria de la ciudad-región, la conservación de los servicios ecosistémicos y el desarrollo de buenas prácticas agrícolas y de manejo de suelos. Integra la articulación regional para garantizar que el abastecimiento alimentario de Bogotá se realice bajo criterios de adaptación al cambio climático, considerando los riesgos previstos sobre la seguridad alimentaria y el recurso hídrico. Además, en su implementación, se consideran criterios de justicia climática e inclusión que eviten la asignación de cargas desproporcionadas a las comunidades y garanticen que las decisiones se tomen de manera participativa e inclusiva. Incluye subacciones orientadas al desarrollo de un sistema alimentario de proximidad que garantice la seguridad y la soberanía alimentaria como base de la economía de la ciudad, así como implementar un modelo de cultivos agropecuarios que contribuya a la resiliencia climática de los ecosistemas bogotanos de Páramo y bosque altoandino y la conservación del recurso hídrico.
SECTOR DE LA GESTIÓN DEL RIESGO
Ecosistemas y biodiversidad

ESCALA		TEMPORALIDAD	
Regional	X	**2024 (corto plazo)**	X
Distrital (urbano y rural)			
Rural (UPR)	X	**2030 (mediano plazo)**	X
Urbana (UPZ)		**2050 (largo plazo)**	

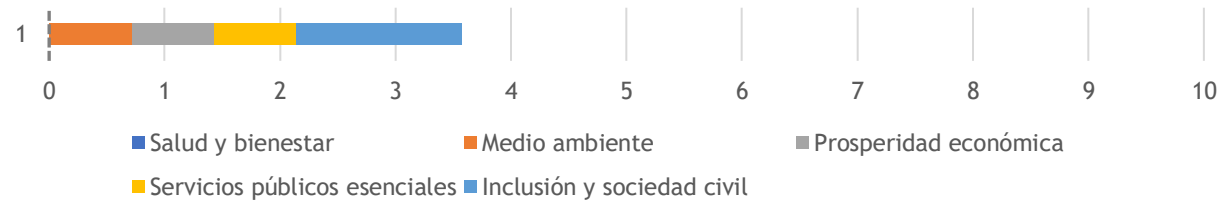
BENEFICIOS PRIMARIOS (AMENAZA CLIMÁTICA QUE REDUCE)		
Precipitaciones extremas	**Inundaciones**	
	Movimientos en masa	
	Avenidas torrenciales	

	Escasez hídrica	X
Temperaturas extremas	**Incendios forestales**	X
	Islas de calor urbanas	

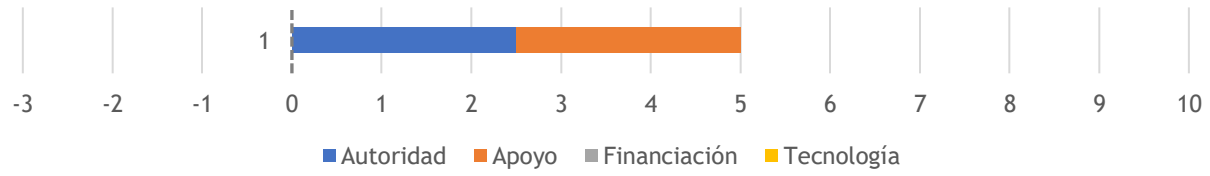
Subacciones	**Actores involucrados** **Líder/coordinador de la acción: Secretaría Distrital de Desarrollo Económico**	**Rol**
Desarrollar un sistema para el abastecimiento y distribución de alimentos de proximidad que garantice la seguridad y soberanía alimentaria como base del desarrollo sostenible de la ciudad, a través de redes de abastecimiento y distribución de alimentos, enfocadas principalmente en el primer y segundo anillo de provisión alimentario de Bogotá, ante probables escenarios de disminución de producción agrícola regional por efectos del cambio y la variabilidad climática.	Secretaría Distrital de Desarrollo Económico - Región Administrativa y de Planeación Especial (RAPE), Secretaría Distrital de Movilidad, Secretaría Distrital de Planeación, Instituto para la Economía Social (IPES), Secretaría Distrital de Salud y Secretaría Distrital de Integración Social	Coordinación y ejecución - Apoyo
Actualizar el Plan Maestro de Abastecimiento de Alimentos y Seguridad Alimentaria de Bogotá (PMASAB) con la inclusión de acciones para reducir la vulnerabilidad al cambio climático de los sistemas de producción alimentaria en Bogotá y la región, fortalecer la seguridad alimentaria en el marco de la crisis climática, implementar sistemas de agricultura urbana y periurbana resilientes al clima, optimización de los flujos de carga para la mitigación de las	Secretaría Distrital de Desarrollo Económico - Secretaría Distrital de Ambiente e Idiger	Coordinación y ejecución - Apoyo

emisiones de GEI en la logística del sistema de abastecimiento, establecer canales alternativos de distribución que favorezcan a los pequeños productores locales y reducir la pérdida y el desperdicio de alimentos.		
Establecer un banco de emprendimientos agropecuarios que promueva el desarrollo de productos resilientes al cambio climático y bajos en carbono.	Secretaría Distrital de Desarrollo Económico - Secretaría Distrital de Ambiente y CAR	Coordinación y ejecución - Apoyo
Formular e implementar un modelo de cultivos agropecuarios que contribuya a la resiliencia climática de los ecosistemas bogotanos de páramo y bosque altoandino, así como a la conservación del recurso hídrico, considerando criterios de justicia climática e inclusión.	Secretaría Distrital de Desarrollo Económico - Secretaría Distrital de Ambiente - Productores agropecuarios	Coordinación y ejecución - Apoyo - Participación e implementación de las acciones para la resiliencia climática

COBENEFICIOS



FACTIBILIDAD



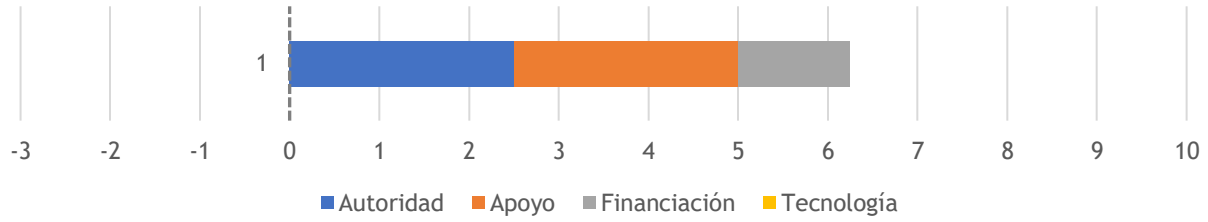
Implementación de un programa de gestión del suelo para la resiliencia climática en zonas en condición de amenaza o riesgo

DESCRIPCIÓN
Como parte de la gestión de riesgos hidroclimáticos en el Distrito Capital, la acción tiene como objetivo formular e implementar un programa dirigido a suelos en condición de amenaza o riesgo, que permita su destinación como suelos de resiliencia climática. Esta figura busca controlar la ocupación de dichas áreas e incorporar en sus usos el desarrollo parques y/o equipamientos para la apropiación ciudadana y el aumento de la resiliencia climática. Integra subacciones de reasentamiento y ocupación preventiva, así como la formulación e implementación de una estrategia de borde urbano para prevenir ocupaciones ilegales en suelo rural o de expansión. Las subacciones asociadas a restauración ecológica o recuperación ambiental, como estrategias para el suelo de resiliencia climática se incluyen en la acción "Implementación de estrategias para la preservación, conservación, restauración y manejo de áreas protegidas declaradas y otras de interés ambiental en el contexto de la crisis climática".
SECTOR DE LA GESTIÓN DEL RIESGO
Gestión de riesgos hidroclimáticos

ESCALA		TEMPORALIDAD	
Regional		**2024 (corto plazo)**	X
Distrital (urbano y rural)	X		
Rural (UPR)		**2030 (mediano plazo)**	X
Urbana (UPZ)		**2050 (largo plazo)**	

BENEFICIOS PRIMARIOS (AMENAZA CLIMÁTICA QUE REDUCE)		
Precipitaciones extremas	**Inundaciones**	X
	Movimientos en masa	X
	Avenidas torrenciales	X
	Escasez hídrica	
Temperaturas extremas	**Incendios forestales**	

	Islas de calor urbanas		
Subacciones		**Actores involucrados** **Líder/coordinador de la acción: Idiger**	**Rol**
Desarrollar acciones de gestión, manejo y/o reasentamiento en áreas en condición de riesgo climático, de acuerdo con los resultados del índice de riesgos climáticos (IRC).		Idiger - Secretaría Distrital de Ambiente, JBB, Caja de Vivienda Popular (CVP), Secretaría Distrital de Planeación, EAAB, Secretaría Distrital del Hábitat y curadurías urbanas	Coordinación y ejecución - Apoyo
Formular e implementar una estrategia de borde urbano para prevenir ocupaciones ilegales en suelo rural o de expansión, a través del desarrollo de equipamientos, parques, bosques periurbanos y otras acciones de restauración, declaración y/o consolidación de áreas protegidas del Distrito Capital que aporten a la resiliencia climática.		Idiger - Secretaría Distrital de Ambiente, Caja de Vivienda Popular (CVP), EAAB, Secretaría Distrital del Hábitat	Coordinación y ejecución - Apoyo
Implementar acciones para la ocupación preventiva de suelos de protección por riesgo, mediante el desarrollo de acciones como bosques urbanos, áreas para la contemplación, huertas urbanas, entre otros, que impulsen la apropiación ciudadana y espacios públicos accesibles, dotados y seguros.		Idiger - Secretaría Distrital de Ambiente, JBB, Caja de Vivienda Popular (CVP), EAAB y Alcaldías Locales	Coordinación y ejecución - Apoyo
Formular y aplicar las acciones urbanísticas y demás instrumentos derivados que permitan establecer y mantener los condicionamientos normativos y/o restricciones al uso del suelo que ha sido recuperado por riesgo climático o que tiene el potencial de prevenir o mitigar los efectos del cambio climático en el Distrito Capital.		SDP - Idiger	Coordinación y ejecución - Apoyo

COBENEFICIOS
FACTIBILIDAD


Implementación de medidas de conocimiento para la reducción y manejo del riesgo climático

DESCRIPCIÓN
En los términos de la Ley 1931 de 2018, la reducción del riesgo de desastres asociados al cambio climático integra el desarrollo de acciones de prevención y mitigación que disminuyan y/o modifiquen la exposición y las condiciones que produce el riesgo, así como aquellas tendientes a evitar la generación de nuevas amenazas y disminuir la vulnerabilidad de las personas, los medios de subsistencia, los bienes, los ecosistemas y la infraestructura, del tal manera que se eviten o minimicen los daños y pérdidas que puedan ocasionar los eventos climáticos extremos. Bajo este contexto, la acción tiene como objetivo desarrollar procesos que reduzcan la vulnerabilidad del Distrito Capital a los efectos del cambio climático, de manera articulada con los componentes de la gestión del riesgo de desastres definidos en la Ley 1523 de 2012; por tanto, integra subacciones orientadas al conocimiento del riesgo climático en el Distrito Capital (identificación de escenarios de riesgo, desarrollo de investigaciones básicas y aplicadas, elaboración de estudios técnicos, procesos de evaluación y monitoreo de sus componentes -amenaza, exposición y vulnerabilidad-), su reducción (mitigación y prevención) y el manejo de emergencias y desastres (respuesta y recuperación).
SECTOR DE LA GESTIÓN DEL RIESGO
Gestión de riesgos hidroclimáticos

ESCALA		TEMPORALIDAD	
Regional	X	**2024 (corto plazo)**	X
Distrital (urbano y rural)	X		
Rural (UPR)		**2030 (mediano plazo)**	X
Urbana (UPZ)		**2050 (largo plazo)**	X

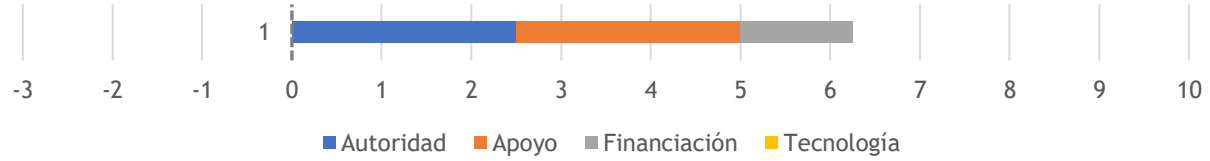
BENEFICIOS PRIMARIOS (AMENAZA CLIMÁTICA QUE REDUCE)		
Precipitaciones extremas	**Inundaciones**	X
	Movimientos en masa	X
	Avenidas torrenciales	X
	Escasez hídrica	
	Incendios forestales	X
Temperaturas extremas		
	Islas de calor urbanas	X

Subacciones	Actores involucrados Líder/coordinador de la acción: Idiger	Rol
Fortalecer el Sistema de Información para la Gestión de Riesgos y Cambio Climático (SIRE), incluyendo el componente de adaptación al cambio climático.	Idiger - Secretaría Distrital de Ambiente, Secretaría Distrital de Planeación, Secretaría Distrital del Hábitat, CAR, Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital (UAECD), Organismos de Respuesta (Defensa Civil Colombiana, Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Bogotá, Ejército, Cruz Roja) y alcaldías locales - Ciudadanía	Coordinación y ejecución - Apoyo - Apropiación de la información
Implementar acciones para el monitoreo del riesgo climático ante inundaciones, avenidas torrenciales y movimientos en masa, así como el diseño de intervenciones para reducir sus efectos.	Idiger - Secretaría Distrital de Ambiente, EAAB, Alcaldías Locales	Coordinación y ejecución - Apoyo
Realizar y actualizar estudios sobre amenaza, vulnerabilidad y/o riesgo climático, así como de los efectos del cambio climático, en particular de los elementos o sectores sensibles definidos en el Plan de Acción Climática de Bogotá 2020-	Idiger - Secretaría Distrital de Desarrollo	Liderazgo y coordinación -

2050 en el marco de las dimensiones del riesgo definidas en las comunicaciones nacionales de cambio climático o reportes distritales.	Económico, Secretaría Distrital de Ambiente, JBB, Secretaría Distrital de Planeación, Secretaría Distrital del Hábitat, EAAB, IDU, CAR, Gobernación de Cundinamarca - Comunidades organizadas y ciudadanía	Apoyo - Apropiación del conocimiento
Formular e implementar el Programa de Investigación en Ciencias y Cambio Climático y su esquema de estímulos, para dar alcance al Acuerdo 617 de 2015.	Idiger - Secretaría Distrital de Ambiente, EAAB, JBB, Secretaría Distrital de Desarrollo Económico - Instituciones de educación superior, institutos de investigación. - Instituciones Educativas Distritales, organizaciones sociales y comunitarias y ciudadanía	Coordinación y ejecución - Apoyo en el cumplimiento de metas. - Apoyo - Apropiación del conocimiento

COBENEFICIOS

FACTIBILIDAD



Estrategia regional para la atención de migrantes y desplazados climáticos hacia los centros urbanos

DESCRIPCIÓN
El cambio climático se ha convertido en una causa importante de la migración y el desplazamiento de personas hacia los centros urbanos, lo cual aumenta la presión sobre los recursos naturales de las ciudades e incrementa el desarrollo de asentamientos humanos localizados en zonas de alto riesgo no mitigable. Bajo este contexto, la acción busca formular e implementar una estrategia regional que defina las bases conceptuales y los lineamientos para aumentar la capacidad institucional del Distrito Capital para la atención integral de los migrantes y desplazados climáticos y el mejoramiento de sus condiciones de vida. Para tal efecto, incluye el desarrollo de estudios de caracterización demográfica y socioeconómica de la población migrante hacia los centros urbanos como consecuencia de la agudización de fenómenos climáticos y la articulación intersectorial, regional y supramunicipal como aspecto fundamental para el desarrollo de acciones que permitan atender a dicha población y garantizar condiciones favorables de calidad de vida.
SECTOR DE LA GESTIÓN DEL RIESGO
Gestión de riesgos hidroclimáticos

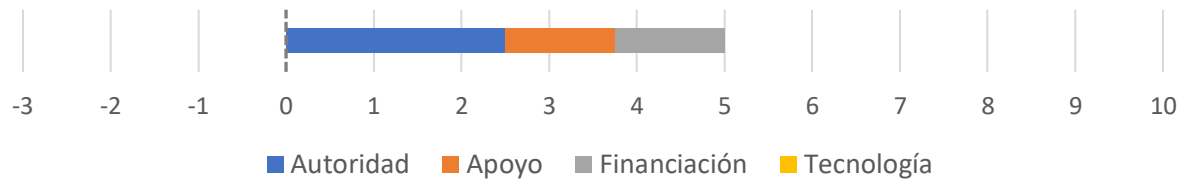
ESCALA		TEMPORALIDAD	
Regional	X	**2024 (corto plazo)**	
Distrital (urbano y rural)	X		
Rural (UPR)		**2030 (mediano plazo)**	X
Urbana (UPZ)		**2050 (largo plazo)**	X

BENEFICIOS PRIMARIOS (AMENAZA CLIMÁTICA QUE REDUCE)		
Precipitaciones extremas	**Inundaciones**	X
	Movimientos en masa	X
	Avenidas torrenciales	X
	Escasez hídrica	
	Incendios forestales	
Temperaturas		

extremas	Islas de calor urbanas		
Subacciones		**Actores involucrados** **Líder/coordinador de la acción: Idiger**	**Rol**
Desarrollar estudios de caracterización demográfica, socioeconómica y cultural de la población migrante por agudización de fenómenos climáticos hacia los centros urbanos en Bogotá y la región.		Idiger - Secretaría Distrital de Planeación, Secretaría Distrital de Integración Social, Gobernación de Cundinamarca	Coordinación y ejecución - Apoyo
Realizar de manera coordinada con la Gobernación de Cundinamarca y/u otras entidades territoriales, los análisis sobre reubicación, relocalización de asentamientos y habitantes en zonas de riesgo y/o fortalecimiento de capacidades de resiliencia en los asentamientos humanos de Bogotá y la región, aumentando la capacidad de respuesta institucional y comunitaria ante condiciones de vulnerabilidad frente a la crisis climática.		Idiger - Gobernación de Cundinamarca, CAR, Secretaría Distrital de Planeación y Secretaría Distrital de Integración Social	Coordinación y ejecución - Apoyo
Formular e implementar un programa regional de atención a la población desplazada por agudización de fenómenos climáticos hacia los centros urbanos en Bogotá y la región, a partir de acciones interinstitucionales que permitan aumentar su capacidad de adaptación y resiliencia.		Idiger - Secretaría Distrital de Planeación, Secretaría Distrital de Ambiente, Gobernación de Cundinamarca, CAR, Alta Consejería de las Víctimas	Coordinación y ejecución - Apoyo

COBENEFICIOS

FACTIBILIDAD



Gestión del riesgo por incendio forestal para la adaptación y resiliencia de las comunidades y los ecosistemas al cambio climático

DESCRIPCIÓN

La gestión integral del riesgo por incendios forestales está orientada al conocimiento de este tipo de eventos, la reducción de su riesgo y el manejo de las emergencias y desastres generados por ellos. Esta gestión, vista desde el riesgo de desastres, es el punto de partida para actuar de manera articulada con la gestión del cambio climático para que: a) se reduzca este tipo de amenaza climática y, a su vez, disminuya las emisiones de GEI que genera; b) aumente la capacidad de adaptación de las comunidades y los ecosistemas ante los efectos adversos del cambio climático; y c) se promueva la resiliencia al clima.

Por tanto, para la formulación de la acción se tuvo en cuenta las variaciones de precipitación y temperatura a 2040 para Bogotá, como consecuencia del cambio climático, en especial, por cuanto en dichos escenarios se prevé disminución de lluvias y mayores temperaturas en algunos sectores del Distrito Capital, lo cual incrementa la probabilidad de ocurrencia de incendios forestales.

El uso del fuego es una condición asociada al desarrollo de las actividades humanas, lo que limita evitar completamente la ocurrencia de incendios forestales; no obstante, con la implementación de esta acción se busca enfatizar en el uso adecuado del fuego, en aras de prevenir la materialización de estos eventos y disminuir los efectos nocivos que generan y de esta forma, contribuir a la conservación de los ecosistemas, lo que favorece la adaptación al cambio climático. A su vez, se espera que con la gestión del cambio climático se reduzcan las condiciones que llevan a la mayor frecuencia y magnitud de este tipo de incendios.

Para el desarrollo de la acción, se plantean subacciones asociadas al conocimiento, esto es, para la comunicación, generación de información y actualización del escenario de riesgo, así como su análisis, evaluación y monitoreo. Estos componentes serán la base para prevenir y mitigar los incendios forestales.

De igual forma, se contempla lo relacionado con la preparación y posterior ejecución de acciones para la respuesta ante emergencias ocasionadas por incendios forestales. Las subacciones asociadas con la recuperación (rehabilitación y restauración) luego de la ocurrencia de incendios forestales, se abordan en la acción de adaptación: “Implementación de estrategias para la preservación, conservación, restauración y manejo de áreas protegidas declaradas y otras de interés ambiental en el contexto de la crisis climática”.

SECTOR DE LA GESTIÓN DEL RIESGO

Gestión de riesgos hidroclimáticos

ESCALA		TEMPORALIDAD	
Regional		**2024 (corto plazo)**	X
Distrital (urbano y rural)	X		
Rural (UPR)		**2030 (mediano plazo)**	X
Urbana (UPZ)		**2050 (largo plazo)**	

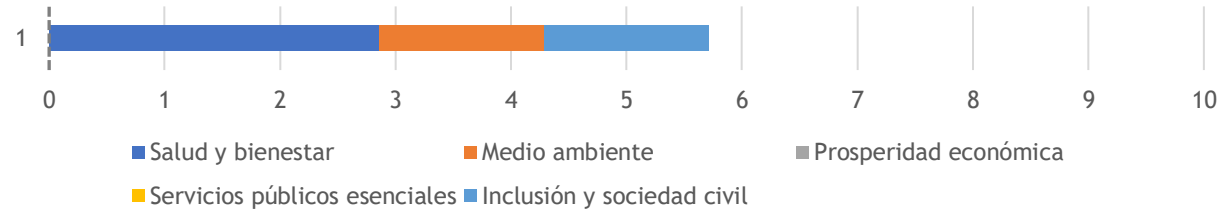
BENEFICIOS PRIMARIOS

(AMENAZA CLIMÁTICA QUE REDUCE)		
Precipitaciones extremas	Inundaciones	
	Movimientos en masa	
	Avenidas torrenciales	
	Escasez hídrica	
	Incendios forestales	X
Temperaturas extremas	Islas de calor urbanas	

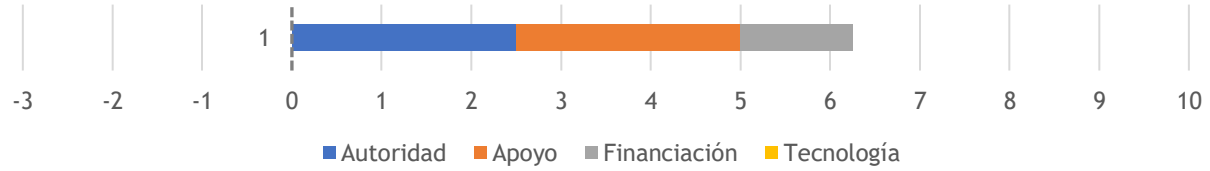
Subacciones	Actores involucrados Líder/coordinador de la acción: Unidad Administrativa Especial del Cuerpo Oficial de Bomberos de Bogotá (UAECOB)	Rol
Generar documentos técnicos (incluidos los derivados de investigaciones) e información geográfica para el conocimiento del riesgo por incendios forestales y su posterior reducción y manejo.	UAECOB - Idiger, Secretaría Distrital de Ambiente, CAR, Parques Nacionales Naturales (PNN), Universidad Distrital Francisco José de Caldas (UDFJC), JBB y EAAB	Coordinación y ejecución - Apoyo en el cumplimiento de metas
Actualizar periódicamente: 1) el escenario de riesgo por incendio forestal, 2) el mapa de amenaza por incendio forestal, 3) el mapa de amenaza climática por incendio forestal, 4) el análisis de riesgo climático y el índice de riesgo climático por incendio forestal.	Secretaría Distrital de Ambiente - Idiger y UAECOB	Coordinación y ejecución - Apoyo en el cumplimiento de metas
Efectuar la valoración económica y ambiental de los daños ocasionados por los incendios forestales.	Secretaría Distrital de Ambiente, CAR - Parques Nacionales Naturales (PNN)	Coordinación y ejecución - Apoyo
Monitorear las condiciones meteorológicas asociadas a incendios forestales (temperatura y precipitación) del Sistema de Alerta de Bogotá y otras redes existentes o que se establezcan.	Idiger e Ideam	Coordinación y ejecución
Establecer un sistema de monitoreo y alerta oportuna que identifique en los Cerros Orientales (una de las zonas con	UAECOB	Coordinación y ejecución

mayor IRC por incendios forestales en el Distrito) puntos de calor para la atención oportuna de eventos asociados al fuego.		
Ejecutar acciones para la mitigación de incendios forestales.	Secretaría Distrital de Ambiente, JBB, Idiger, IDU, IDRD y EAAB	Ejecución
Fortalecer las capacidades de bomberos y de los primeros respondientes, en alternativas innovadoras para la respuesta a emergencias por incendios forestales.	UAECOB e Idiger - Organismos de Respuesta (Defensa Civil Colombiana, Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Bogotá, Ejército, Cruz Roja)	Coordinación y ejecución - Apoyo
Contar con vigías (incluidos comunitarios) para la detección y vigilancia de columnas de humo, especialmente en las temporadas de menos lluvias.	UAECOB - Idiger, CAR, Parques Nacionales Naturales (PNN) y Secretaría Distrital de Ambiente	Coordinación y ejecución - Apoyo
Aumentar y adecuar espacios que faciliten la gestión del riesgo de desastres, que brinden cobertura y disponibilidad logística y operativa a las 20 localidades de Bogotá.	UAECOB - Secretaría Distrital de Seguridad, Convivencia y Justicia	Coordinación y ejecución - Apoyo

COBENEFICIOS



FACTIBILIDAD



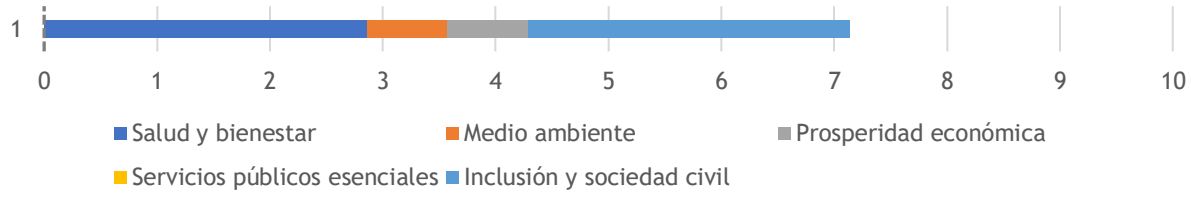
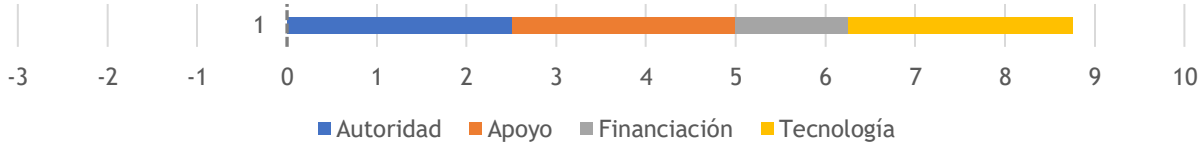
Articulación de la gestión del cambio climático con el Sistema Distrital de Salud

DESCRIPCIÓN
El cambio climático influye en los determinantes sociales y ambientales de la salud humana, es decir, aire limpio, agua potable, alimentos suficientes y viviendas seguras. Las variaciones en la temperatura y precipitación proyectadas a 2040 en el Distrito Capital, indican que se presentará un aumento o disminución de estas dos variables, de manera diferenciada para las áreas urbana y rural, lo cual, posiblemente influirá en aspectos esenciales para la buena salud de los bogotanos, como la disponibilidad y calidad del agua. Generará situaciones que deberán ser abordadas con prioridad por la Administración distrital, como el aumento del riesgo de enfermedades diarreicas asociadas a eventos de inundaciones más frecuentes e intensos o como consecuencia del incremento en la temperatura del aire, mayor incidencia de afecciones cardiovasculares y respiratorias, entre otras. Bajo este contexto, la acción busca incorporar la variable climática en la Política del Sistema Distrital de Salud y fortalecer las capacidades del sector en materia de prevención y atención para hacer frente a las consecuencias que representa el cambio climático en la salud de los habitantes.
SECTOR DE LA GESTIÓN DEL RIESGO
Servicios públicos-líneas de vida

ESCALA		TEMPORALIDAD	
Regional		**2024 (corto plazo)**	X
Distrital (urbano y rural)	X		
Rural (UPR)		**2030 (mediano plazo)**	X
Urbana (UPZ)		**2050 (largo plazo)**	

BENEFICIOS PRIMARIOS (AMENAZA CLIMÁTICA QUE REDUCE)		
Precipitaciones extremas	**Inundaciones**	X
	Movimientos en masa	
	Avenidas torrenciales	
	Escasez hídrica	
	Incendios forestales	X
Temperaturas extremas	**Islas de calor urbanas**	X

Subacciones	Actores involucrados Líder/coordinador de la acción: Secretaría Distrital de Salud	Rol
Incorporar los componentes de adaptación y resiliencia al cambio climático en la actualización de la Política Distrital de Salud Ambiental, según lineamientos establecidos a nivel distrital y nacional.	Secretaría Distrital de Salud - Secretaría Distrital de Ambiente	Coordinación y ejecución Apoyo
Fortalecer las capacidades del sector salud en materia de prevención para hacer frente a los efectos del cambio climático en la salud de los bogotanos.	Secretaría Distrital de Salud	Coordinación y ejecución
Fortalecer la preparación y respuesta ante emergencias por amenazas climáticas, desde las competencias del sector salud, como parte del Sistema Distrital de gestión de Riesgos y Cambio Climático (SDGR-CC).	Secretaría Distrital de Salud	Coordinación y ejecución
Acompañar la formulación de estrategias que permitan mantener la vulnerabilidad en salud en nivel medio, en el 80 % de las 20 localidades, con base en los resultados arrojados por el Índice de Vulnerabilidad en Salud.	Secretaría Distrital de Salud	Coordinación y ejecución
Actualizar la vigilancia epidemiológica ambiental asociada a la variabilidad y al cambio climático en la ciudad.	Secretaría Distrital de Salud	Coordinación y ejecución
Incluir en los procesos de comunicación y sensibilización el enfoque territorial y comunitario, en el marco de las acciones de promoción y prevención (atención primaria en salud APS) para identificar y prevenir las afectaciones en salud pública derivadas de la emergencia climática, aunado al Sistema Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático.	Secretaría Distrital de Salud	Coordinación y ejecución

COBENEFICIOS

FACTIBILIDAD


Incorporación de lineamientos y determinantes ambientales de ecourbanismo y construcción sostenible para la adaptación y mitigación al cambio climático

DESCRIPCIÓN
El sector de edificios residenciales e instalaciones comerciales e institucionales fue el responsable del 19 % de las emisiones de GEI de Bogotá, en 2017, lo cual muestra la necesidad de implementar acciones que permitan reducir y aumentar la eficiencia en el consumo de energía eléctrica y combustibles en dicho sector, así como prácticas de construcción y transformación sostenible que aumenten la capacidad adaptativa de la ciudad, al tiempo que generen beneficios ambientales como mejoras en la calidad del aire y la conservación de los ecosistemas. Considerando este escenario, la acción tiene como objetivo incorporar en las decisiones y actuaciones de planificación, desarrollo, construcción y adecuación de la ciudad, lineamientos y determinantes ambientales de ecourbanismo y construcción sostenible, como un pilar fundamental de la gestión del cambio climático. Integra subacciones orientadas a consolidar una relación equilibrada entre los espacios naturales y construidos de la ciudad para la mitigación y adaptación al cambio climático, a partir de la actualización de instrumentos de planificación y gestión como la Política Pública de Ecourbanismo y Construcción sostenible, incluyendo como uno de sus ejes el cambio climático; la incorporación de estrategias de sostenibilidad en las intervenciones de mejoramiento habitacional; intervención de barrios consolidados en áreas de bordes urbanos mediante la estrategia de ecobarrios, entre otras, que contribuyan a la carbono-neutralidad y la resiliencia climática en el Distrito Capital.

SECTOR DE LA GESTIÓN DEL RIESGO			
Edificaciones, construcciones y otras aglomeraciones			
ESCALA		**TEMPORALIDAD**	
Regional		**2024 (corto plazo)**	X
Distrital (urbano y rural)			
Rural (UPR)		**2030 (mediano plazo)**	X
Urbana (UPZ)	X	**2050 (largo plazo)**	X

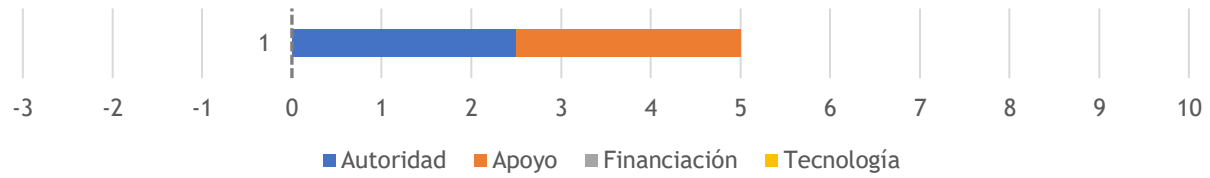
BENEFICIOS PRIMARIOS (AMENAZA CLIMÁTICA QUE REDUCE)		
Precipitaciones extremas	**Inundaciones**	X
	Movimientos en masa	
	Avenidas torrenciales	X
	Escasez hídrica	
Temperaturas extremas	**Incendios forestales**	
	Islas de calor urbanas	X

Subacciones	Actores involucrados Líder/coordinador de la acción: Secretaría Distrital de Ambiente	Rol
Actualizar la Política Pública de Ecourbanismo y Construcción Sostenible con la incorporación de estrategias para la mitigación y adaptación del cambio climático.	Secretaría Distrital de Planeación - Secretaría Distrital de Ambiente, Secretaría Distrital del Hábitat y JBB - Sector privado y ciudadanía	Coordinación y ejecución - Apoyo - Participación y apropiación
Formular y adoptar el Código de Construcción Sostenible para proyectos urbanos y arquitectónicos, involucrando criterios de mitigación y adaptación al cambio climático.	Secretaría Distrital de Planeación - Secretaría Distrital del Hábitat	Coordinación y ejecución - Apoyo
Incorporar criterios de ecourbanismo y construcción sostenible en los edificios públicos (nuevos y existentes), que permitan su reconocimiento en el programa Bogotá Construcción Sostenible	Secretaría Distrital de Planeación, Secretaría Distrital de Ambiente - Secretaría Distrital del Hábitat y Secretaría Distrital de Integración Social - Otras entidades del Distrito Capital	Coordinación y ejecución - Apoyo en el cumplimiento de metas - Ejecución
Incorporar criterios de adaptación al cambio climático aplicables en proyectos urbanos y arquitectónicos que requieren pronunciamiento de la Secretaría Distrital de Ambiente (SEGAE) para su viabilidad.	Secretaría Distrital de Ambiente	Coordinación y ejecución
Implementar acciones de adaptación al cambio climático en las intervenciones de mejoramiento habitacional en barrios, espacio público (parques) y viviendas, tales como equipos de consumo eficiente, reutilización y ahorro de agua; terrazas verdes en viviendas de estratos medios; huertas urbanas agroecológicas, entre otras.	Secretaría Distrital del Hábitat - IDRD - Secretaría Distrital de Ambiente, JBB, IDU y DADEP	Coordinación y ejecución - Apoyo en el cumplimiento de metas - Apoyo
Implementar medidas de ecourbanismo y construcción sostenible en las acciones de urbanismo estratégico y de mejoramiento	Secretaría Distrital del Hábitat -	Coordinación y ejecución -

integral en asentamientos humanos de origen informal con mayor índice de riesgo climático (IRC).	Secretaría Distrital de Ambiente, JBB, IDU e Idiger	Apoyo
Intervenir barrios consolidados en áreas de bordes urbanos mediante la estrategia de ecobarrios, a través de acciones que permitan reducir los efectos de las islas de calor y mitiguen las emisiones de GEI.	Secretaría Distrital del Hábitat - JBB, Secretaría Distrital de Ambiente, IDRD e Idiger	Coordinación y ejecución - Apoyo
Desarrollar investigación básica y aplicada para el monitoreo y la medición de la huella de carbono del sector de edificios residenciales e instalaciones comerciales e institucionales en el Distrito Capital, que además permitan determinar las equivalencias en la reducción de emisiones de GEI de las acciones del Plan de Acción Climática de Bogotá 2020-2050.	Secretaría Distrital de Ambiente - Secretaría Distrital de Planeación, Secretaría Distrital del Hábitat, instituciones de educación superior e institutos de investigación	Coordinación y ejecución - Apoyo

COBENEFICIOS

FACTIBILIDAD



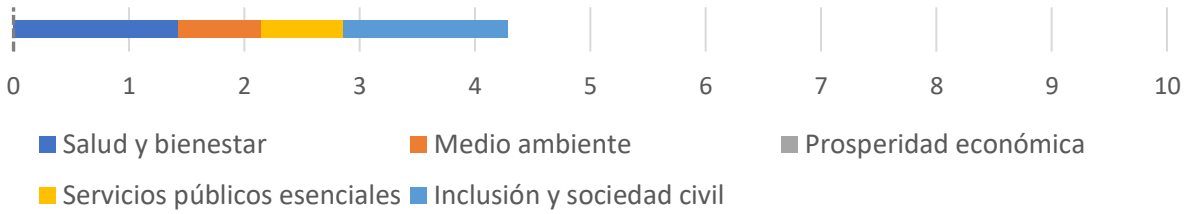
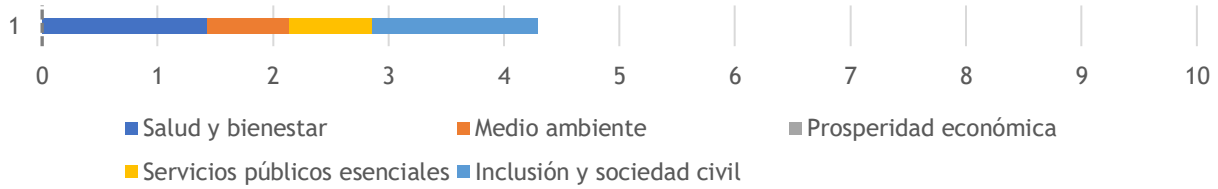
Fortalecimiento y consolidación de los sistemas urbanos de drenaje sostenible (SUDS) para la adaptación al cambio climático ante eventos de precipitaciones extremas

DESCRIPCIÓN
Los resultados del Índice de Riesgo Climático (2021) indican que la amenaza climática a la cual se debe adaptar Bogotá, con mayor urgencia corresponde a las inundaciones, en las que se incluyen eventos de desbordamiento y encharcamiento. Teniendo en cuenta lo anterior, el objetivo es dotar a la ciudad de Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS), como una acción de adaptación al cambio climático, que permita implementar sistemas alternativos y complementarios de drenaje de la infraestructura urbana para el manejo de aguas pluviales y la reducción de escenarios de riesgo asociados a eventos de precipitaciones extremas. Para tal efecto, se incluyen subacciones orientadas a incorporar los SUDS en los instrumentos de planificación urbana, integrar criterios de Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) en ejecución, desarrollar un sistema de monitoreo que permita evaluar su efectividad y diseñar incentivos que faciliten la implementación, mantenimiento y operación de este tipo de sistemas.
SECTOR DE LA GESTIÓN DEL RIESGO
Edificaciones, construcciones y otras aglomeraciones

ESCALA		TEMPORALIDAD	
Regional		**2024 (corto plazo)**	X
Distrital (urbano y rural)			
Rural (UPR)		**2030 (mediano plazo)**	X
Urbana (UPZ)	X	**2050 (largo plazo)**	X

BENEFICIOS PRIMARIOS (AMENAZA CLIMÁTICA QUE REDUCE)		
Precipitaciones extremas	**Inundaciones**	X
	Movimientos en masa	
	Avenidas torrenciales	
	Escasez hídrica	
	Incendios forestales	
Temperaturas		

extremas	Islas de calor urbanas		
Subacciones		**Actores involucrados** **Líder/coordinador de la acción: Idiger**	**Rol**
Incorporar en las normas urbanísticas para los tratamientos de desarrollo, consolidación y renovación urbana la obligatoriedad de implementar Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible - SUDS, que reduzcan como mínimo 10 % el hidrograma de la creciente de diseño.		Idiger - Secretaría Distrital de Planeación, Secretaría Distrital de Ambiente, IDU, EAAB y curadurías urbanas - Sector privado y Empresa Metro de Bogotá	Coordinación y ejecución - Apoyo - Implementación de los SUDS
Incorporar SUDS en mínimo el 10 % del espacio público efectivo de las obras de infraestructura de la ciudad.		DADEP, Secretaría Distrital de Planeación, Alcaldías locales - IDRD, IDU, Alcaldías locales	Coordinación - Apoyo
Reglamentar el uso, recirculación y reutilización del agua lluvia y agua gris en edificaciones nuevas o en proceso de renovación.		Idiger y Secretaría Distrital de Ambiente	Coordinación y ejecución
Implementar SUDS con criterios de soluciones basadas en la naturaleza (SbN) e infraestructura para la adaptación al cambio climático, en las cuencas del Distrito Capital priorizadas, según los resultados del Índice de Riesgo Climático (IRC) y otros instrumentos de planificación y gestión (zonas de amortiguación del río Tunjuelo y cuencas Torca, Fucha, Salitre y Tintal).		EAAB - Secretaría Distrital de Ambiente e Idiger	Coordinación y liderazgo - Apoyo
Implementar un sistema de monitoreo que permita la evaluación de SUDS y su efectividad en la reducción de riesgo por		Idiger -	Coordinación y ejecución

inundación, por encharcamiento.	Secretaría Distrital de Ambiente y EAAB	- Apoyo
Gestionar el diseño e implementación de incentivos a la adopción de mantenimiento y/o operación de los SUDS en el Distrito Capital, como medida de adaptación al cambio climático.	Idiger - MADS, MVCT, Secretaría Distrital de Ambiente, Secretaría Distrital de Planeación y EAAB	Coordinación - Apoyo
COBENEFICIOS		
		
FACTIBILIDAD		
		

Implementación de obras de adaptación al cambio climático a partir de criterios de SbN en los proyectos de infraestructura que se realicen en el Distrito Capital

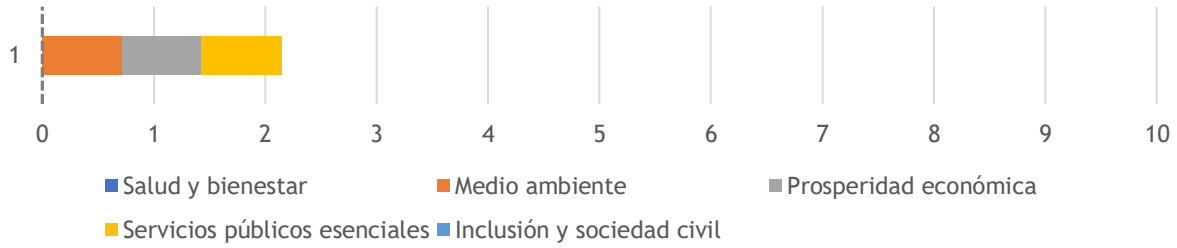
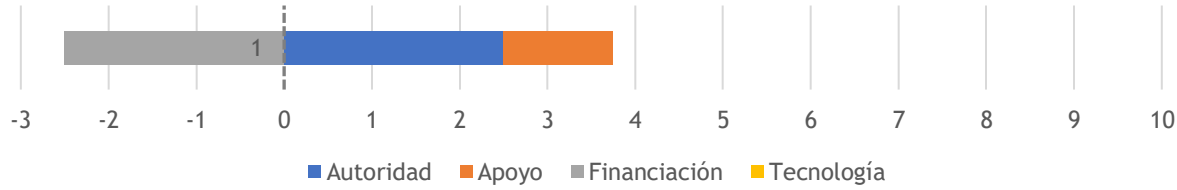
DESCRIPCIÓN
El cambio climático es un asunto que debe incorporarse en todos los ámbitos de la gestión pública distrital para reducir efectivamente la vulnerabilidad de la población y de los ecosistemas frente a sus efectos y promover la transición justa hacia una economía competitiva, sustentable y resiliente. Es por lo anterior, que la acción busca implementar en los proyectos de infraestructura que se realicen en la ciudad, obras de adaptación al cambio climático, a partir de criterios de soluciones basadas en la naturaleza, que además de aportar a la reducción de los riesgos hidroclimáticos actuales y futuros, aumenten la capacidad adaptativa y generen beneficios sociales, ambientales y económicos para los bogotanos. Para cumplir lo anterior, integra subacciones como el desarrollo de obras de bioingeniería para el manejo de drenajes y la cosecha de aguas lluvia en UPZ con mayor índice de riesgo climático por inundaciones y avenidas torrenciales; la implementación de tecnologías alternativas orientadas a la reducción (mitigación y prevención) del riesgo climático en proyectos de infraestructura realizados por el sector público y privado, considerando las variaciones en la precipitación y la temperatura proyectadas a 2040 y el desarrollo de normas técnicas como medio de implementación necesario para el cumplimiento de la acción.
SECTOR DE LA GESTIÓN DEL RIESGO
Edificaciones, construcciones y otras aglomeraciones

ESCALA		TEMPORALIDAD	
Regional		**2024 (corto plazo)**	X
Distrital (urbano y rural)	X		
Rural (UPR)		**2030 (mediano plazo)**	X
Urbana (UPZ)		**2050 (largo plazo)**	X

BENEFICIOS PRIMARIOS (AMENAZA CLIMÁTICA QUE REDUCE)		
Precipitaciones extremas	**Inundaciones**	X
	Movimientos en masa	X
	Avenidas torrenciales	X

	Escasez hídrica	
Temperaturas extremas	**Incendios forestales**	
	Islas de calor urbanas	X

Subacciones	**Actores involucrados** **Líder/coordinador de la acción: Idiger**	**Rol**
Construir obras para la reducción del riesgo (mitigación y prevención) y adaptación a la crisis climática, involucrando criterios de soluciones basadas en la naturaleza.	Idiger - Alcaldías Locales	Coordinación y ejecución - Apoyo
Implementar obras de bioingeniería para el manejo de drenajes, que reduzcan los riesgos existentes y futuros y se garantice la sostenibilidad del territorio en función de la adaptación al cambio climático.	Idiger - IDU, EAAB, UMV, Secretaría Distrital del Hábitat, IDRD, alcaldías locales y sector privado	Coordinación y ejecución - Apoyo
Implementar en los proyectos de infraestructura públicos y privados obras para la cosecha de aguas lluvia o SUSPS, priorizando las UPZ con mayor índice de riesgo climático de inundación y/o avenida torrencial, ajustado al tipo de tratamiento de suelo.	Idiger - IDU, EAAB, UMV, Secretaría Distrital del Hábitat, IDRD, alcaldías locales y sector privado	Coordinación y ejecución - Apoyo
Formular e implementar proyectos para el desarrollo de tecnologías alternativas orientadas a la reducción (mitigación y prevención) del riesgo climático en obras de infraestructura, tanto en el sector público como privado.	Idiger - IDU, EAAB, UMV, Secretaría Distrital del Hábitat, IDRD, alcaldías locales y sector privado	Coordinación y ejecución - Apoyo
Elaborar normas técnicas para la	Idiger	Coordinación y

implementación de obras de adaptación ante el cambio climático en espacio público y áreas comunes privadas, que garanticen el aumento de la resiliencia climática y la reducción del índice de riesgo climático (IRC).	- IDU, EAAB, UMV, Secretaría Distrital del Hábitat, IDRD, alcaldías locales y sector privado	ejecución - Apoyo
COBENEFICIOS		
		
FACTIBILIDAD		
		

5.2.3 Acciones transversales

El PAC cuenta con cuatro (4) acciones transversales que se constituyen en factores habilitadores para la implementación de acciones inclusivas, que no dejen a nadie atrás, favorezcan el tránsito justo hacia sociedades bajas en carbono, competitivas y resilientes al clima y permitan que los habitantes del Distrito Capital obtengan beneficios sociales, ambientales y económicos producto de la acción climática. Incluyen aspectos de gobernanza climática, ordenamiento territorial, justicia climática e inclusión, enfoques diferenciales y de derechos humanos y articulación interinstitucional, regional, nacional e internacional.

Gobernanza y participación ciudadana, comunitaria y empresarial para la acción climática

DESCRIPCIÓN
El principio 10 de la Declaración de río sobre Medio Ambiente y Desarrollo (1992), establece que: *"el mejor modo de tratar las cuestiones ambientales es con la participación de todos los ciudadanos interesados"*. El Plan de Acción Climática de Bogotá, integra dicho principio como eje fundamental para la implementación de sus acciones, teniendo en cuenta que el cambio climático es una problemática que concierne y afecta a la ciudadanía en general y que para adaptarse a sus efectos y mitigar las emisiones de GEI, se requiere el involucramiento de todos los actores de la sociedad. Con base en lo anterior, esta acción define como objetivo fortalecer la gobernanza climática en el Distrito Capital, que permita garantizar la participación previa, informada, amplia, deliberada, consciente, responsable y eficaz de los bogotanos en la gestión del cambio climático. De esta manera, busca desarrollar estrategias e iniciativas de acción climática orientadas a aumentar la apropiación social y comunitaria de la crisis climática, que vayan más allá de las entidades gubernamentales y vinculen a la sociedad civil, las comunidades y el sector privado. Dichas estrategias, abarcan procesos de transferencia de conocimiento, diálogo de saberes, iniciativas de ciencias ciudadanas, educación en acción climática, así como el monitoreo, seguimiento y evaluación participativa del PAC, que lleven a la institucionalización de la democracia ambiental como factor habilitador para la implementación efectiva de las acciones climáticas en el Distrito Capital.

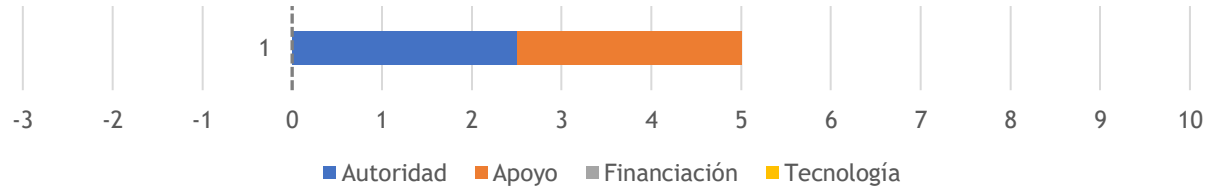
Subacciones	Actores involucrados	Rol
Facilitar la ejecución y el cumplimiento de las acciones de mitigación y adaptación del Plan de Acción Climática, a través de alianzas entre actores públicos, privados, académicos, de la sociedad civil y organizaciones comunitarias.	Entidades distritales - Actores privados, sociedad civil, organizaciones comunitarias y academia	Ejecución - Contribución a la ejecución de las alianzas
Formular e implementar una estrategia de educación formal en cambio climático para el Distrito Capital con enfoque diferencial.	Secretaría de Educación del Distrito - Secretaría Distrital de Ambiente - Instituciones educativas distritales (IED)	Coordinación y ejecución - Apoyo - Participación y apropiación
Desarrollar e implementar estrategias de comunicación y educación	Secretaría Distrital de	Coordinación y ejecución

ambiental no formal enfocadas en mitigación y adaptación al cambio climático, con enfoque diferencial, de derechos humanos y de género.	Ambiente, Idiger - Secretaría Distrital de la Mujer, Secretaría Distrital de Cultura, Recreación y Deporte, Secretaría Distrital de Integración Social, UAECOB, CAR y PNN	- Apoyo en el cumplimiento de metas
Implementar sistemas comunitarios para la adaptabilidad, la resiliencia, y el fortalecimiento de la gestión del riesgo climático local.	Idiger - Secretaría Distrital de Desarrollo Económico, UAECOB, Secretaría Distrital de Ambiente, CAR, JBB, Secretaría Distrital de Gobierno, Defensa Civil Colombiana (DCC), Policía y UDFJC, alcaldías locales. - Organizaciones sociales y comunitarias y productores rurales	Coordinación y ejecución - Apoyo en el cumplimiento de metas - Participación y apropiación
Vincular a la ciudadanía y organizaciones ambientales y comunitarias en escenarios de participación, así como en el proceso de implementación, monitoreo, reporte y verificación (MRV) del Plan de Acción Climática.	Secretaría Distrital de Ambiente - Entidades distritales - Ciudadanía y organizaciones ambientales y comunitarias	Coordinación y ejecución - Apoyo - Participación y apropiación
Promover la contratación y compras públicas a empresas responsables, en el contexto de crisis climática, que favorezcan la regeneración de ecosistemas y transiciones hacia	Secretaría Distrital de Gobierno - Entidades distritales y	Coordinación y ejecución - Ejecución

economías que no dependan del uso de combustibles fósiles y que desarrollen buenas prácticas de ahorro de agua y energía.	empresas privadas	
Diseñar e implementar estrategias y mecanismos que promuevan la participación del sector privado en el desarrollo de acciones de mitigación y adaptación al cambio climático.	Secretaría Distrital de Ambiente - Secretaría Distrital de Desarrollo Económico, JBB y Corporación Ambiental Empresarial (CAEM) - Sector privado, reservas de la sociedad civil y emprendedores	Coordinación y ejecución - Apoyo - Participación y apropiación
Desarrollar acciones para la promoción, inspección, vigilancia y control de las normas de seguridad y convivencia ciudadana en armonía con la gestión del cambio climático.	Secretaría Distrital de Gobierno	Coordinación y ejecución

COBENEFICIOS

FACTIBILIDAD

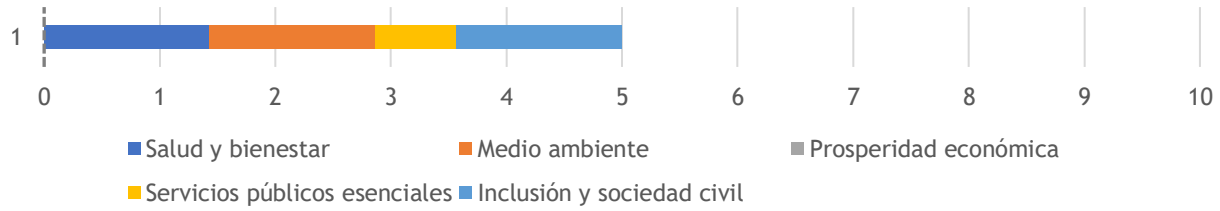
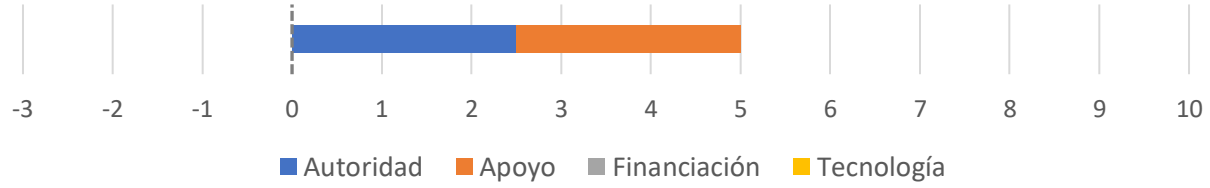


Ordenamiento territorial para la resiliencia climática y carbono-neutralidad

DESCRIPCIÓN
El cambio climático reviste gran importancia en el ordenamiento y la planificación urbana, porque influye en el funcionamiento de los componentes del territorio, lo que afecta las posibilidades de desarrollo y la calidad de vida de los bogotanos. Es por esta razón, que la acción tiene como objetivo articular la gestión del cambio climático en la normativa de ordenamiento territorial del Distrito Capital, que contribuya a incorporar una visión de modelo de desarrollo territorial resiliente al clima y bajo en emisiones de GEI y así, desde la planificación, fortalecer las capacidades adaptativas en las dimensiones social, económica y ambiental, para afrontar los impactos del cambio climático y ser carbono neutral. De esta manera, la acción se orienta a identificar aquellos aspectos que se deben incorporar en el Plan de Ordenamiento Territorial (POT), que contribuyan a la reducción del riesgo climático, el aumento de la capacidad adaptativa y la resiliencia y proyecten en el modelo de ocupación de la ciudad, estrategias para un desarrollo bajo en emisiones de GEI.

Subacciones	Actores involucrados	Rol
Formular e implementar el Programa de Reducción de la Vulnerabilidad Territorial, según la escala de planificación que se defina en el POT.	Idiger - Secretaría Distrital de Planeación, Secretaría Distrital de Ambiente, JBB y Secretaría Distrital del Hábitat	Coordinación y ejecución - Apoyo
Incorporar la temática de gestión del riesgo por incendio forestal en las mesas e instancias interinstitucionales de revisión y actualización del Plan de Ordenamiento Territorial (POT).	Secretaría Distrital de Planeación - Idiger y UAECOB	Coordinación y ejecución - Apoyo
Reglamentar en el POT el uso del suelo para la implementación de figuras que aporten a la resiliencia climática como bosques y agroparques urbanos, parques contemplativos, entre otros, que incrementen las coberturas vegetales y superficies permeables naturales en espacio público.	Secretaría Distrital de Planeación - Secretaría Distrital de Ambiente e Idiger	Coordinación y ejecución - Apoyo
Reglamentar el aumento de la cobertura de infraestructura	DADEP	Coordinación y ejecución

vegetada asociada al servicio de transporte sobre los elementos que se encuentran en el espacio público, en articulación con los manuales que se expidan para este fin.	- Secretaría Distrital de Planeación, Secretaría Distrital de Ambiente y alcaldías locales	- Apoyo
Reserva del suelo urbano en el POT para la implementación de acciones de resiliencia climática como: SUDS, estaciones de clasificación y aprovechamiento de residuos sólidos urbanos y obras de adaptación ante el cambio climático en las líneas de vida.	Secretaría Distrital de Planeación - Secretaría Distrital de Ambiente, Idiger y Uaesp	Coordinación y ejecución - Apoyo
Incorporar al suelo de protección por riesgo las áreas de amenaza alta no urbanizable y riesgo alto no mitigable.	Secretaría Distrital de Planeación - Idiger, Secretaría Distrital de Ambiente y JBB	Coordinación y ejecución - Apoyo
Incorporar medidas de adaptación y mitigación al cambio climático en los suelos de expansión urbana, a través de los decretos reglamentarios de la norma urbanística de desarrollo.	Secretaría Distrital de Planeación - Secretaría Distrital de Ambiente e Idiger	Coordinación y ejecución - Apoyo
Identificar en el suelo rural, categorías y subcategorías de protección, así como áreas para la producción agrícola, pecuaria y forestal, que puedan reforzar la seguridad alimentaria, considerando los riesgos que sobre esta dimensión genera la crisis climática.	Secretaría Distrital de Planeación - Secretaría Distrital de Ambiente, Secretaría Distrital de Desarrollo Económico, CAR y RAPE	Coordinación y ejecución - Apoyo
Acompañar y asesorar al Panel Distrital de Cambio Climático como espacio consultivo del Concejo de Bogotá, en lo referente al uso del suelo y la planificación urbana para la mitigación y adaptación al cambio climático.	Idiger, Secretaría Distrital de Planeación, Secretaría Distrital de Ambiente, JBB y Concejo de Bogotá	Participación en las jornadas de acompañamiento y asesoría del Panel Distrital de Cambio Climático

Fortalecer la toma de decisiones en el ordenamiento y la planificación de la ciudad a través de procesos de transferencia de conocimiento especializado que faciliten la inclusión de la gestión del cambio climático.	Idiger	Coordinación y ejecución
COBENEFICIOS		
		
FACTIBILIDAD		
		

Enfoque diferencial y de género para la inclusión y la justicia climática

DESCRIPCIÓN

El cambio climático afecta con mayor intensidad a las personas y los grupos social, ambiental y económicamente más vulnerables de la sociedad. Así mismo, la acción climática no siempre es equitativa en la repartición de cargas y beneficios.

El Plan de Acción Climática de Bogotá, tiene como eje transversal, contribuir a nivelar la balanza, involucrando y apoyando a los grupos que se encuentran en mayor desventaja frente al cambio climático, como las mujeres y personas excluidas sistemáticamente por su raza o etnia, contexto socioeconómico, preferencias sexuales o condiciones de discapacidad.

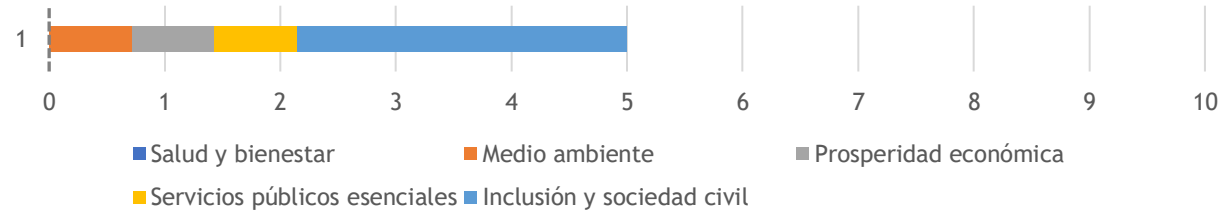
Considerando lo anterior, esta acción busca el desarrollo de medidas afirmativas para dar respuesta a expresiones concretas de injusticia ambiental derivadas del cambio climático, que someten a ciertos grupos sociales a situaciones de riesgo, producto de una apropiación injustificada y desproporcionada de la naturaleza en general o de los diferentes subsistemas que la conforman, en este caso el climático.

De esta manera, sus estrategias se orientan a que la distribución de las cargas y los beneficios de las acciones climáticas no vulneren las garantías fundamentales y sean equitativas. Lo anterior significa que, tanto en su formulación, como en su implementación y monitoreo, la sociedad civil y los sectores representan actores fundamentales, no solo para cumplir los objetivos climáticos de corto plazo, sino para el tránsito justo hacia la carbono-neutralidad y la resiliencia a 2050 del Distrito Capital.

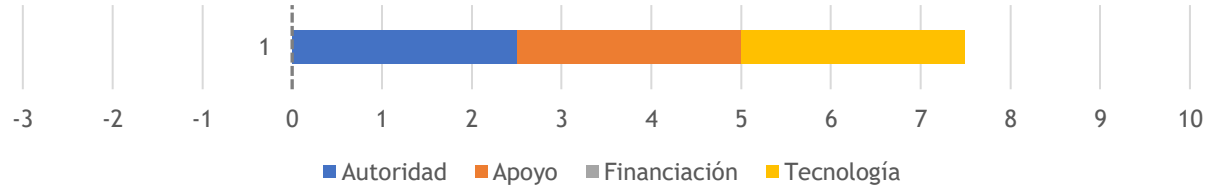
Subacciones	Actores involucrados	Rol
Formular e implementar una estrategia para la inclusión de los enfoques diferencial, de género y derechos humanos en las acciones climáticas del Distrito Capital.	Secretaría Distrital de la Mujer y Secretaría Distrital de Integración Social - Todas las entidades distritales	Coordinación y ejecución - Implementación y apropiación de la estrategia
Vincular hogares y unidades productivas, especialmente de población vulnerable, a procesos productivos y de comercialización, que aumenten la resiliencia climática.	Secretaría Distrital de Desarrollo Económico - Secretaría Distrital de Ambiente - Hogares rurales y	Coordinación y ejecución - Apoyo - Participación y apropiación

	unidades productivas	
Formular e implementar una estrategia de Sistemas de Economía Solidaria del Cuidado y la Resiliencia Local como mecanismo de adaptación al cambio climático.	Secretaría Distrital de la Mujer - Secretaría Distrital de Desarrollo Económico	Coordinación y ejecución - Apoyo
Desarrollar procesos y actividades para el empoderamiento de las mujeres en la gestión del cambio climático en el Distrito Capital.	Secretaría Distrital de la Mujer - Secretaría Distrital de Desarrollo Económico	Coordinación y ejecución - Apoyo
Formular e implementar una estrategia para la financiación de proyectos productivos relacionados con esquemas de economía solidaria y trabajo decente, en el contexto de la crisis climática.	Secretaría Distrital de Desarrollo Económico	Coordinación y ejecución

COBENEFICIOS



FACTIBILIDAD



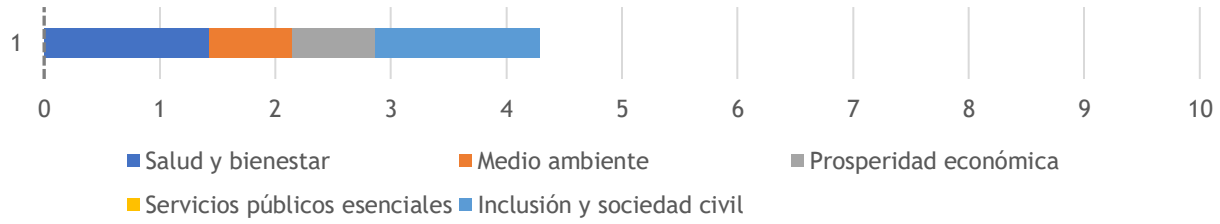
Articulación institucional en Bogotá, la región, la nación y la esfera internacional para apoyar la mitigación y adaptación al cambio climático

DESCRIPCIÓN
La gestión pública en materia de mitigación y adaptación al cambio climático demanda un abordaje sistémico, transversal, intersectorial, multinivel y transnacional, que facilite la coherencia política y normativa, así como su eficiencia y efectividad. Bajo este contexto, esta acción busca, por un lado, fortalecer la coordinación entre las entidades y los diferentes sectores de la administración pública, que permita que la gestión climática se realice de manera integrada y sinérgica. Por otro lado, y reconociendo que tanto las fuentes como los impactos del cambio climático trascienden las fronteras político-administrativas, esta acción también promueve el establecimiento de estrategias comunes entre Bogotá, los territorios que forman parte del Nodo Regional Centro Oriente Andino de Cambio Climático (NRCOA), la Región Metropolitana y la Región Central (RAPE), y entre estos y organizaciones, organismos y demás actores internacionales, para la movilización de recursos, el intercambio de experiencias, la formulación de proyectos, la creación de redes y la implementación de medidas que permitan cumplir las metas climáticas de la ciudad.

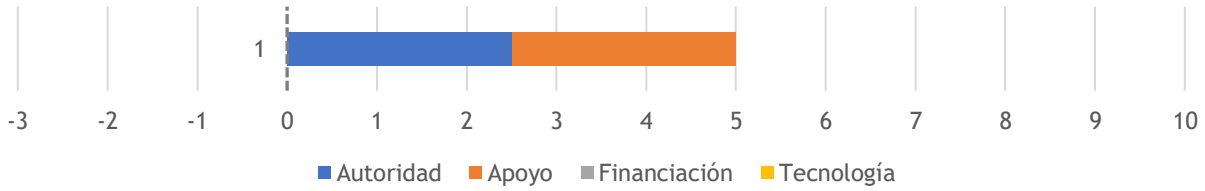
Subacciones	Actores involucrados	Rol
Fortalecer técnica y financieramente la ejecución del Plan de Acción Climática de Bogotá, mediante el desarrollo de alianzas con la región, la nación y el apoyo de la cooperación internacional.	Alcaldía Mayor de Bogotá - Entidades Distritales	Coordinación y ejecución - Ejecución y apoyo en el cumplimiento de metas
Desarrollar y fortalecer los procesos de planificación intersectorial del Distrito Capital, respecto de la adaptación y mitigación al cambio climático, en el marco del Sistema Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático (SDGR-CC).	Idiger - Entidades miembros del SDGR-CC	Coordinación y ejecución - Apoyo
Actualizar el Plan Regional Integral de Cambio Climático de Bogotá-Cundinamarca (PRICC) de manera articulada con el PAC.	Gobernación de Cundinamarca - Secretaría Distrital de Ambiente	Coordinación y ejecución - Apoyo
Desarrollar planes y acciones para	Secretaría Distrital de	Coordinación y ejecución

la articulación entre el Distrito, el Nodo Regional Centro Oriente Andino de Cambio Climático (NRCOA), la Región Metropolitana y la Región Central (RAPE) en torno a la mitigación y adaptación al cambio climático.	Ambiente - Secretaría Distrital de Planeación, Parques Nacionales Naturales (PNN), MADS, JBB, Secretaría Distrital de Gobierno, RAPE, EAAB, MVCT, Secretaría Distrital de Integración Social, autoridades ambientales, alcaldías locales y municipales y Gobernación de Cundinamarca - Propietarios de predios, productores rurales, gremios de la construcción, comunidades organizadas, ONG, Red de Humedales y ciudadanía	- Apoyo en el cumplimiento de metas - Participación y apropiación

COBENEFICIOS



FACTIBILIDAD



ANEXOS

Anexo 1. Indicadores utilizados para estimar el Índice de Riesgo para Adaptación ante Escenarios de Cambio Climático-IRC

Con la información disponible, a efecto de cumplir con los lineamientos de la Ley 1523 de 2012 y a Ley 1931 de 2018, se modificó la metodología propuesta en el Marco de la Planificación Climática de C40 para realizar el cálculo de los índices de exposición, sensibilidad, capacidad adaptativa y vulnerabilidad, a partir de estimaciones locales de tendencias históricas, integrando una noción probabilística, aunada a los escenarios climáticos de la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático-TCNCC-. En consecuencia, los indicadores obtenidos para las UPZ y UPR pretenden desarrollar una propuesta metodológica que articule el Plan de Acción Climática, el Plan de Ordenamiento Territorial y el Plan Distrital de Gestión de Riesgos y Adaptación ante el Cambio climático.
A continuación, se presentan los indicadores seleccionados para cada componente de la fórmula del IRC.

1. Indicadores de amenaza ante escenarios de cambio climático

Para el caso de la zona rural y urbana se consideraron indicadores diferenciados que dan razón de las condiciones únicas de cada territorio. La amenaza de incendios forestales se asocia a la zona rural debido a la disponibilidad de la información y la amenaza de islas de calor se asocia a la zona urbana debido a su naturaleza.

Tabla 1 Indicadores del componente amenaza

CATEGORÍA	URBANO	RURAL	FUENTE
Avenidas torrenciales.	Porcentaje de cambio de las precipitaciones proyectadas con corte al año 2040.		Idiger, (2020). Ideam, Tercera comunicación Nacional de cambio climático, (2017).
	Área en amenaza por avenidas torrenciales.		Idiger, (2020).
Inundaciones (desbordamiento y encharcamiento).	Porcentaje de cambio de las precipitaciones proyectadas a 2040.		Idiger, (2020). Ideam, Tercera comunicación Nacional de cambio climático, (2017).
	Área en amenaza por inundación.		Idiger, (2020).

Movimientos en Masa.	Porcentaje de cambio de las precipitaciones proyectadas a 2040.		Idiger, (2020). Ideam, Tercera comunicación Nacional de cambio climático, (2017).
	Área en Amenaza Movimientos Masa.		Idiger, (2019).
Incendios Forestales.		Porcentaje de cambio de la temperatura 2040.	Ideam, Tercera comunicación Nacional de cambio climático, (2017).
		Área en Amenaza Alta Incendios Forestales.	Idiger, (2018).
		Déficit hídrico esperado a 2040.	Ideam, (2019).
Isla de calor urbanas	Porcentaje de cambio de las precipitaciones proyectadas a 2040.		Ideam, Tercera comunicación Nacional de cambio climático, (2017).
	Islas de calor		SDA, (2020). Idiger, (2020).

Fuente: Idiger, 2021

Los criterios para la selección de los indicadores se basaron en la necesidad de contar con proyecciones que pudieran ser razonablemente proyectadas a escala de UPZ, pues se presentaron oportunidades para incorporar otros indicadores, pero al ser analizados, la información estaba disponible a nivel de localidad, como ocurre con los de salud ambiental.

Los únicos indicadores que debieron ser empleados a una escala del nivel nacional y proyectado por UPZ y UPR son los datos de la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático, respecto de las proyecciones de temperatura y precipitación a 2040, pues no existe disponibilidad de un dato similar construido por el Distrito.

2. Indicadores de exposición ante escenarios de cambio climático

Se realizó una selección de indicadores fundamentados en los equipamientos y las líneas de vida: redes vitales de alcantarillado sanitario combinado, red de alcantarillado pluvial, red eléctrica, malla vial y gas natural,

así como aquellos asociados a cantidad de personas, hogares y viviendas, que por su localización puede verse afectados por los impactos del cambio climático.

Tabla 2 Indicadores del componente exposición

CATEGORÍA	URBANO	RURAL	FUENTE
Avenidas torrenciales.	Metros de la red vial en amenaza.		Idiger, (2020). SDP, (2016).
	Metros de la red de transporte vial en amenaza.		Idiger, (2020). SDP, (2016).
	Número de equipamientos en amenaza.		Idiger, (2020). SDP, (2016).
	Metros de alcantarillado pluvial en amenaza.		Idiger, (2020). SDP, (2016).
	Metros de alcantarillado sanitario amenaza.		Idiger, (2020). SDP, (2016).
	Metros de la red de energía eléctrica en amenaza.		Idiger, (2020). SDP, (2016).
	Metros de la red de gas natural en amenaza.		Idiger, (2020). SDP, (2016).
	Metros de la red de telecomunicaciones en amenaza alta.		Idiger, (2020). SDP, (2016).
	Número de viviendas en zonas de amenaza.		Idiger, (2020). DANE, Encuesta multipropósito, (2017).
	Número de hogares en zonas de amenaza.		Idiger, (2020). DANE, Encuesta multipropósito, (2017).
	Número de personas en zonas de amenaza.		Idiger, (2020). DANE, Encuesta multipropósito, (2017).

	Área de la Estructura Ecológica Principal en amenaza.	Idiger, (2020). SDA, (2019).
Inundaciones (desbordamiento y encharcamiento)	Metros de la red vial en amenaza alta.	Idiger, (2020). SDP, (2016).
	Metros de la red vial en amenaza media.	Idiger, (2020). SDP, (2016).
	Metros de la red de transporte vial amenaza alta.	Idiger, (2020). SDP, (2016).
	Metros de la red de transporte vial en Amenaza media.	Idiger, (2020). SDP, (2016).
	Número de equipamientos en amenaza alta.	Idiger, (2020). SDP, (2016).
	Número de equipamientos en amenaza media.	Idiger, (2020). SDP, (2016).
	Metros de la red de alcantarillado pluvial en amenaza alta.	Idiger, (2020). SDP, (2016).
	Metros de la red de alcantarillado pluvial en amenaza media.	Idiger, (2020). SDP, (2016).
	Metros de la red de alcantarillado sanitario amenaza alta.	Idiger, (2020). SDP, (2016).
	Metros de la red de alcantarillado sanitario en amenaza alta.	Idiger, (2020). SDP, (2016).
	Metros de la red de alcantarillado sanitario en amenaza media.	Idiger, (2020). SDP, (2016).
	Metros de la red de energía eléctrica en amenaza alta.	Idiger, (2020). SDP, (2016).

	Metros de la red de energía eléctrica en amenaza media.	Idiger, (2020). SDP, (2016).
	Metros de la red de gas natural en amenaza alta.	Idiger, (2020). SDP, (2016).
	Metros de la red de gas natural en amenaza media.	Idiger, (2020). SDP, (2016).
	Metros de la red de telecomunicaciones en amenaza alta.	Idiger, (2020). SDP, (2016).
	Metros de la red de telecomunicaciones en amenaza media.	Idiger, (2020). SDP, (2016).
	Número de viviendas en amenaza alta.	SDP, (2020). DANE, Encuesta multipropósito, (2018).
	Número de viviendas en amenaza media.	SDP, (2020). DANE, Encuesta multipropósito, (2018).
	Número de hogares en amenaza alta.	SDP, (2020). DANE, Encuesta multipropósito, (2018).
	Número de hogares en amenaza media.	SDP, (2020). DANE, Encuesta multipropósito, (2018).
	Número de personas en amenaza alta.	SDP, (2020). DANE, Encuesta multipropósito, (2018).
	Número de personas en amenaza media.	SDP, (2020). DANE, Encuesta multipropósito, (2018).
	Área de la Estructura Ecológica Principal en amenaza alta.	SDA, (2020).

	Área de la Estructura Ecológica Principal en amenaza baja.	SDA, (2020).
Movimientos en Masa	Metros de la red vial en amenaza alta.	Idiger, (2020). SDP, (2016).
	Metros de la red vial en amenaza media.	Idiger, (2020). SDP, (2016).
	Metros de la red de transporte vial en amenaza alta.	Idiger, (2020). SDP, (2016).
	Metros de transporte vial en amenaza media.	Idiger, (2020). SDP, (2016).
	Número de equipamientos en amenaza alta.	Idiger, (2020). SDP, (2016).
	Número de equipamientos en amenaza media.	Idiger, (2020). SDP, (2016).
	Metro de la red de alcantarillado pluvial en amenaza alta	Idiger, (2020). SDP, (2016).
	Metros de la red de alcantarillado pluvial en amenaza media.	Idiger, (2020). SDP, (2016).
	Metros de la red de alcantarillado sanitario en amenaza alta.	Idiger, (2020). SDP, (2016).
	Metros de la red de alcantarillado sanitario en amenaza alta.	Idiger, (2020). SDP, (2016).
	Metros de la red de alcantarillado sanitario en amenaza media.	Idiger, (2020). SDP, (2016).
	Metros de la red de energía eléctrica en amenaza alta.	Idiger, (2020). SDP, (2016).
	Metros de la red de energía eléctrica en amenaza media.	Idiger, (2020). SDP, (2016).

	Metros de la red de gas natural en amenaza alta.	Idiger, (2020). SDP, (2016).
	Metros de la red de gas natural en amenaza media.	Idiger, (2020). SDP, (2016).
	Metros de la red de telecomunicaciones en amenaza alta.	Idiger, (2020). SDP, (2016).
	Metros de la red de telecomunicaciones en amenaza media.	Idiger, (2020). SDP, (2016).
	Número de viviendas en amenaza alta.	Idiger, (2020) DANE, Encuesta multipropósito, (2017).
	Número de viviendas en amenaza media.	Idiger, (2020) DANE, Encuesta multipropósito, (2017).
	Número de hogares en amenaza alta.	Idiger, (2020) DANE, Encuesta multipropósito, (2017).
	Número de hogares en amenaza media.	Idiger, (2020) DANE, Encuesta multipropósito, (2017).
	Número de personas en amenaza alta.	Idiger, (2020) DANE, Encuesta multipropósito, (2017).
	Número de personas en amenaza media.	Idiger, (2020) DANE, Encuesta multipropósito, (2017).
	Área de la Estructura Ecológica Principal en amenaza alta.	Idiger, (2018). SDA, (2020).
	Área de la Estructura Ecológica Principal en amenaza baja.	Idiger, (2018). SDA, (2020).

Incendios forestales		Metros de la red vial en amenaza alta.	Idiger, (2020). SDP, (2016).
		Metros de la red vial en amenaza media.	Idiger, (2020). SDP, (2016).
		Metros de la red de transporte vial en amenaza media.	Idiger, (2020). SDP, (2016).
		Metros de la red de transporte vial en amenaza media.	Idiger, (2020). SDP, (2016).
		Número de equipamientos en amenaza alta.	Idiger, (2020). SDP, (2016).
		Número de equipamientos en amenaza media.	Idiger, (2020). SDP, (2016).
		Metros de la red de alcantarillado pluvial en amenaza alta.	Idiger, (2020). SDP, (2016).
		Metros de la red de alcantarillado pluvial en amenaza media.	Idiger, (2020). SDP, (2016).
		Metros de la red de alcantarillado sanitario en amenaza alta.	Idiger, (2020). SDP, (2016).
		Metros de la red de alcantarillado sanitario en amenaza media.	Idiger, (2020). SDP, (2016).
		Metros de la red de energía eléctrica en amenaza alta.	Idiger, (2020). SDP, (2016).
		Metros de la red de energía eléctrica en amenaza media.	Idiger, (2020). SDP, (2016).

		Metros de la red de gas natural en amenaza alta.	Idiger, (2020). SDP, (2016).
		Metros de la red de gas natural en amenaza media.	Idiger, (2020). SDP, (2016).
		Metros de la red de telecomunicaciones en amenaza alta.	Idiger, (2020). SDP, (2016).
		Metros de la red de telecomunicaciones en amenaza media.	Idiger, (2020). SDP, (2016).
		Número de viviendas en amenaza alta.	Idiger, (2020). DANE, Encuesta multipropósito, (2017).
		Número de viviendas en amenaza media.	Idiger, (2020). DANE, Encuesta multipropósito, (2017).
		Número de hogares en amenaza alta.	Idiger, (2020). DANE, Encuesta multipropósito, (2017).
		Número de hogares en amenaza media.	Idiger, (2020). DANE, Encuesta multipropósito, (2017).
		Número de personas en amenaza alta.	Idiger, (2020). DANE, Encuesta multipropósito, (2017).
		Número de personas en amenaza media.	Idiger, (2020). DANE, Encuesta multipropósito, (2017).
Isla de calor urbanas	Número de viviendas en amenaza alta.		Idiger, (2020). DANE, Encuesta multipropósito, (2017).

	Número de viviendas en amenaza media.		Idiger, (2020). DANE, Encuesta multipropósito, (2017).
	Número de hogares en amenaza alta.		Idiger, (2020). DANE, Encuesta multipropósito, (2017).
	Número de hogares en amenaza media.		Idiger, (2020). DANE, Encuesta multipropósito, (2017).
	Número de personas en amenaza alta.		Idiger, (2020). DANE, Encuesta multipropósito, (2017).
	Número de personas en amenaza media.		Idiger, (2020). DANE, Encuesta multipropósito, (2017).
	Área de la Estructura Ecológica Principal en amenaza alta.		SDA, 2020.
	Área de la Estructura Ecológica Principal en amenaza baja.		SDA, 2020.

Fuente: Idiger, 2021

Tabla 3 Indicadores del componente exposición – Líneas de Vida

RED ELÉCTRICA				
AMENAZA CLIMÁTICA	**AMENAZA ALTA (Longitud en metros)**	**AMENAZA MEDIA (Longitud en metros)**	**AMENAZA BAJA (Longitud en metros)**	**LONGITUD TOTAL EN METROS**
Movimientos en Masa (área urbana).	84.326,2173	811.217,8661	713.872,69	6.599.028,722

Movimientos en Masa (área rural).	82.593,59879	293.695,0819	103.233,005	
Inundación desbordamiento.	24.692,06273	6.248,713115	16.470,21154	
Inundación encharcamiento.	191.027,1937	475.900,6543	502.055,7213	
Avenidas torrenciales.	73.096,72871			
Incendios forestales.	197.896,3259	154639,7616	392.912,3832	
RED DE TELECOMUNICACIONES				
AMENAZA CLIMÁTICA	**AMENAZA ALTA (Longitud en metros)**	**AMENAZA MEDIA (Longitud en metros)**	**AMENAZA BAJA (Longitud en metros)**	**LONGITUD TOTAL EN METROS**
Movimientos en Masa (área urbana).	28.638,073	446.165,802	523.552,3643	5.463.795,39
Movimientos en Masa (área rural).	233,47577	1.300,126514	349,704114	
Inundación desbordamiento.	6.924,615441	1.916,233801	3.721,769482	
Inundación encharcamiento.	180.924,5404	360.811,8045	461.696,8699	
Avenidas torrenciales.	36.721,91476			
Incendios Forestales.	3.830,335719	3.384,037823	49.656,24914	
RED ALCANTARILLADO PLUVIAL				
AMENAZA CLIMÁTICA	**AMENAZA ALTA (Longitud en metros)**	**AMENAZA MEDIA (Longitud en metros)**	**AMENAZA BAJA (Longitud en metros)**	**LONGITUD TOTAL EN METROS**
Movimientos en Masa (área urbana).	44.558,56152	420.258,2246	264.719,1189	3.642.767,636
Movimientos en Masa (área rural).	551,141598	2.398,21321	353,404739	

Inundación desbordamiento.	4.163,938608	1.177,76168	2.617,778294	
Inundación encharcamiento.	151.112,6274	362.836,5911	305.068,9005	
Avenidas torrenciales.	24.392,71079			
Incendios forestales.	3.075,306316	3.750,014096	32.937,67015	
RED ALCANTARILLADO SANITARIO COMBINADO				
AMENAZA CLIMÁTICA	**AMENAZA ALTA (Longitud en metros)**	**AMENAZA MEDIA (Longitud en metros)**	**AMENAZA BAJA (Longitud en metros)**	**LONGITUD TOTAL EN METROS**
Movimientos en Masa (área urbana).	116.111,7837	1.110.651,308	730.681,2127	7.497.644,334
Movimientos en Masa (área rural).	436,594013	6.800,731655	1.170,940031	
Inundación desbordamiento.	10.410,37791	2.810,669035	8.968,827222	
Inundación encharcamiento.	224.664,0609	686.594,1878	588.887,2279	
Avenidas torrenciales.	67.208,69299			
Incendios forestales.	9.816,524787	8.745,643255	75.052,67568	
RED DE GAS NATURAL				
AMENAZA CLIMÁTICA	**AMENAZA ALTA (Longitud en metros)**	**AMENAZA MEDIA (Longitud en metros)**	**AMENAZA BAJA (Longitud en metros)**	**LONGITUD TOTAL EN METROS**
Movimientos en masa (área urbana).	199.141,5365	1.371.965,612	13.719.65,612	12.879.764,93
Movimientos en masa (área rural).	4.972,682042	51.786,28147	38.268,14799	
Inundación desbordamiento.	10.428,28844	4.074,91803	14.871,29314	

Inundación encharcamiento.	715.054,7467	1.236.212,309	1.009.337,793	
Avenidas torrenciales.	89.584,57545			
Incendios forestales.	31.011,47763	40.499,6565	353.980,0271	
RED VIAL TRANSPORTE				
AMENAZA CLIMÁTICA	**AMENAZA ALTA (Longitud en metros)**	**AMENAZA MEDIA (Longitud en metros)**	**AMENAZA BAJA (Longitud en metros)**	**LONGITUD TOTAL EN METROS**
Movimientos en Masa (área urbana).	18.349,57781	286.926,3673	316.692,4391	20.946.792,44
Movimientos en Masa (área rural).	40.183,21372	84.419,51979	12.313,12039	
Inundación desbordamiento.	11.323,75593	992,557204	3.846,272828	
Inundación encharcamiento.	85.089,09068	23.6211,2266	22.7068,3092	
Avenidas torrenciales.	40.108,18981			
Incendios forestales.	48.966,09308	48.984,22372	79.290,40296	
RED MALLA VIAL				
AMENAZA CLIMÁTICA	**AMENAZA ALTA (Longitud en metros)**	**AMENAZA MEDIA (Longitud en metros)**	**AMENAZA BAJA (Longitud en metros)**	**LONGITUD TOTAL EN METROS**
Movimientos en Masa (área urbana).	240.602,3005	1.593.805,204	890.494,1522	9.396.280,736
Movimientos en Masa (área rural).	145.100,9986	527.484,7162	164.498,0163	
Inundación desbordamiento.	30.962,46892	9.506,711903	17.535,93589	
Inundación encharcamiento.	332.721,7987	781.745,4676	683.503,857	
Avenidas torrenciales.	97.017,02662			

Incendios Forestales.	277.359,6682	282.697,0481	663.647,454	

3. Indicadores de sensibilidad ante escenarios de cambio climático

En la siguiente tabla se muestran los indicadores seleccionados para el componente de sensibilidad, los cuales fueron utilizados para las cinco amenazas climáticas analizadas.

Tabla 4 Indicadores del componente sensibilidad

CATEGORÍA	URBANO	RURAL	FUENTE
	% Población infantil (0-10 años) *		DANE, Encuesta Multipropósito, (2018).
	% Población adulta (>=60 años) *		DANE, Encuesta Multipropósito, (2018).
	% Población adolescente (10 - 15 años) *		DANE, Encuesta Multipropósito, (2018).
	% Población sin educación.		DANE, Encuesta Multipropósito, (2018).
	% de población en limitación permanente[12].		DANE, Encuesta Multipropósito, (2018).
	% Población en estado de desnutrición (menores y adultos).		DANE, Encuesta Multipropósito, (2018).
	% Población migrante.		Idiger, (2020). DANE, Encuesta multipropósito, (2018).

[12] De acuerdo con la información DANE, y para este indicador puntal, se trabajó con el componente de % población con discapacidad el cual relaciona la población con limitación al: moverse o caminar, usar sus brazos o manos, ver, a pesar de usar lentes o gafas, oír, aún con aparatos especiales, hablar, entender o aprender y relacionarse con otras personas por problemas mentales o emocionales

	Déficit cualitativo de vivienda*.		DANE, Encuesta multipropósito, (2018).
	Déficit cuantitativo de vivienda*.		DANE, Encuesta multipropósito, (2018).
	Densidad de población.[13]		DANE, Encuesta Multipropósito, (2018).
	% de la población en condición de pobreza monetaria.		DANE, Encuesta Multipropósito, (2018).
	% de la población en condición de pobreza extrema.		DANE, Encuesta Multipropósito, (2018).
	% de la población sin conexión a servicio de acueducto		DANE, Encuesta Multipropósito, (2018).
	% de la población sin conexión a servicio de energía		DANE, Encuesta Multipropósito, (2018).
	% de la población sin conexión a servicio de alcantarillado		DANE, Encuesta Multipropósito, (2018).
	% de la población sin conexión a servicio de recolección de basuras		DANE, Encuesta Multipropósito, (2018).
	% población por fuera del Sistema de Seguridad Social.		DANE, Encuesta Multipropósito, (2018).
		Tasa de dependencia y % de la población con trabajo informal[14]	

[13] En número de habitantes/manzana.

[14] Los datos de este indicador se tomaron a partir de las cifras relacionadas en la medida de pobreza

		% Población salud sin aseguramiento a salud y % de la población con barreras de acceso a servicios de salud [15]	DANE, Encuesta Multipropósito, (2018).
		% de viviendas sin acceso a servicios públicos domiciliarios[16]	DANE, Encuesta Multipropósito, (2018).
		% de hogares que presentan condiciones de inasistencia escolar, rezago escolar, barreras a servicios para cuidado de la primera infancia, etc.[17]	DANE, Encuesta Multipropósito, (2018).
	Área de las Unidades de Gestión de Alcantarillado (UGAS).		SDP, 2016

Fuente: Idiger, 2021

4. Indicadores de capacidad de adaptación ante escenarios climáticos

En la siguiente tabla se muestran los indicadores seleccionados para el componente de capacidad de adaptación, los cuales fueron utilizados para las cinco amenazas climáticas analizadas.

Tabla 5 Indicadores del componente capacidad de adaptación

CATEGORÍA	URBANO	RURAL	FUENTE
	Distancia promedio equipamientos de educación.		DANE, Encuesta Multipropósito, (2017).

multidimensional en suelo rural realizadas por el DANE. En ella se relaciona el indicador de trabajo de dos maneras: 1. %Tasa de dependencia y 2. %Trabajo informal. Para efectos de cálculo se realizó la suma de ambos porcentajes para cada UPR.

[15] Para efectos de cálculo se realizó la suma de ambos porcentajes para cada UPR.

[16] Los datos de este indicador se tomaron a partir de las cifras relacionadas en la medida de pobreza multidimensional en suelo rural realizadas por el DANE. Como variables se incluyen: viviendas sin acceso a fuente de agua mejorada, inadecuada eliminación de excretas, material inadecuado de pisos, material inadecuado de paredes exteriores, hacinamiento crítico. Para efectos de cálculo se realizó la suma de los porcentajes para cada UPR.

[17] Para efectos de cálculo se realizó la suma de ambos porcentajes para cada UPR.

	Distancia promedio equipamientos en salud.		DANE, Encuesta Multipropósito, (2017).
	Distancia promedio equipamientos de seguridad.		DANE, Encuesta Multipropósito, (2017).
	Distancia promedio de equipamientos de capacidad de respuesta.		DANE, Encuesta Multipropósito, (2017).
	Distancia promedio estaciones de transporte masivo (Transmilenio).		DANE, Encuesta Multipropósito, (2017).
	Distancia promedio transporte masivo SITP.		DANE, Encuesta Multipropósito, (2017).
	% de hogares con acceso a internet		DANE, Encuesta Multipropósito, (2017).
	Promedio de ingresos por hogar (2011-2014-2017)		DANE, Encuesta Multipropósito, (2017).
	% población con educación media		DANE, Encuesta Multipropósito, (2017).
	Participación ciudadana[18]		DANE, Encuesta Multipropósito, (2017).
	% de la población que realiza actividad física 3 o más veces por semana		DANE, Encuesta Multipropósito, (2017).
	% de población que cuenta con un empleo reflejado en la tasa de ocupación[19]		DANE, Encuesta Multipropósito, (2017).
	% de la población atendida por los Programas que coordina la Secretaría Distrital de Integración		DANE, Encuesta Multipropósito, (2017).

[18] El indicador de participación ciudadana relaciona, según el DANE, el % de participación de la población en: 1. Organización religiosa, fe o grupo de oración; 2. Organización artística (musical, danza, teatro, etc.); 3. Organización deportiva, social o recreación; 4. Asociación de padres de familia, exalumnos); 5. cooperativa o asociación de productores o comerciantes; 6. organización ambientalista, de atención en salud o de caridad; 7. Grupo o partido político; 8. Organización de propiedad horizontal; 9. Junta de acción comunal, cívica barrial o de seguridad y vigilancia; 10. Asociación profesional, cámara, gremio o sindicato; 11. Grupo urbanos (metaleros, skinheads, emos, entre otros); 12. Organización étnica (autoridad indígena grupo de negritudes, comunidades afrodescendientes, ROOM); 13. Grupos de personas mayores; 14. Organizaciones LGBT (lesbianas, Gays, Bisexuales y Transgeneristas e Intersexuales). Para efectos del cálculo se tomó la suma de % población que participa en cada uno de los grupos anteriormente mencionados.

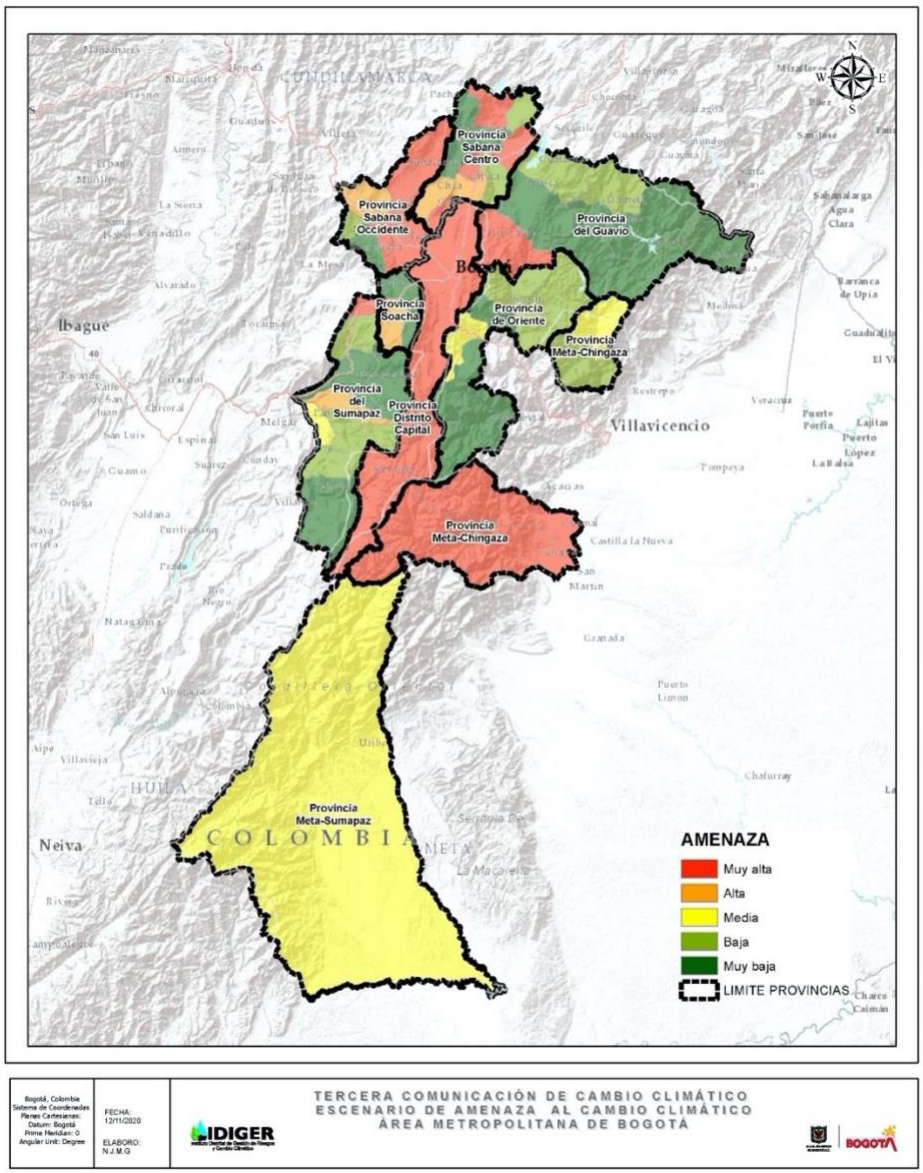
[19] El DANE en la encuesta multipropósito relaciona 3 tipos de medición para determinar el Mercado laboral: 1. Mercado Laboral - Personas en PET 2017; 2.Mercado Laboral - Tasa Global Participación 2017; 3.Mercado Laboral - Tasa Ocupación 2017; En este caso, el indicador se definió a partir del Mercado Laboral-Tasa Ocupación.

	Social.		
	Espacio público efectivo en m2 / hab		DANE, Encuesta Multipropósito, (2017).
	% De hogares con jefatura femenina		DANE, Encuesta Multipropósito, (2017).
	Área de la estructura ecológica principal en categoría de áreas protegidas		SDA (2020) SDP (2016)
	Área de Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS).		SDA (2020)

Fuente: Idiger, 2021

Anexo 2. Mapas utilizados para el análisis histórico y actual de las amenazas climáticas incluidas en la ERC de Bogotá en el contexto regional

Figura 1 Escenario de Riesgo al Cambio Climático Escala RAPE



Bogotá, Colombia
Sistema de Coordenadas Planas Cartesianas:
Datum: Bogotá
Prime Meridian: 0
Angular Unit: Degree

FECHA: 12/11/2020
ELABORO: N.J.M.G

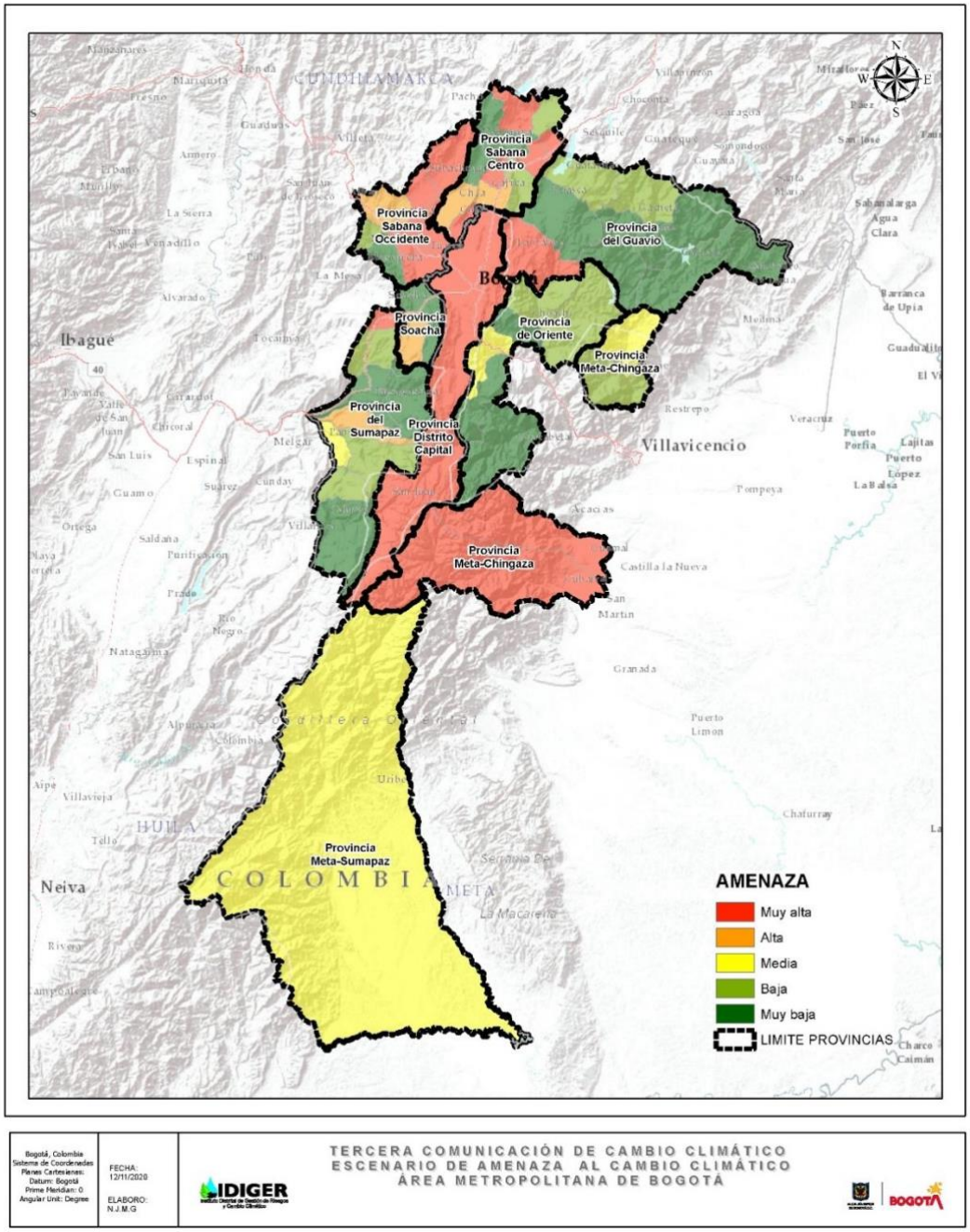
IDIGER

TERCERA COMUNICACIÓN DE CAMBIO CLIMÁTICO
ESCENARIO DE AMENAZA AL CAMBIO CLIMÁTICO
ÁREA METROPOLITANA DE BOGOTÁ

BOGOTÁ

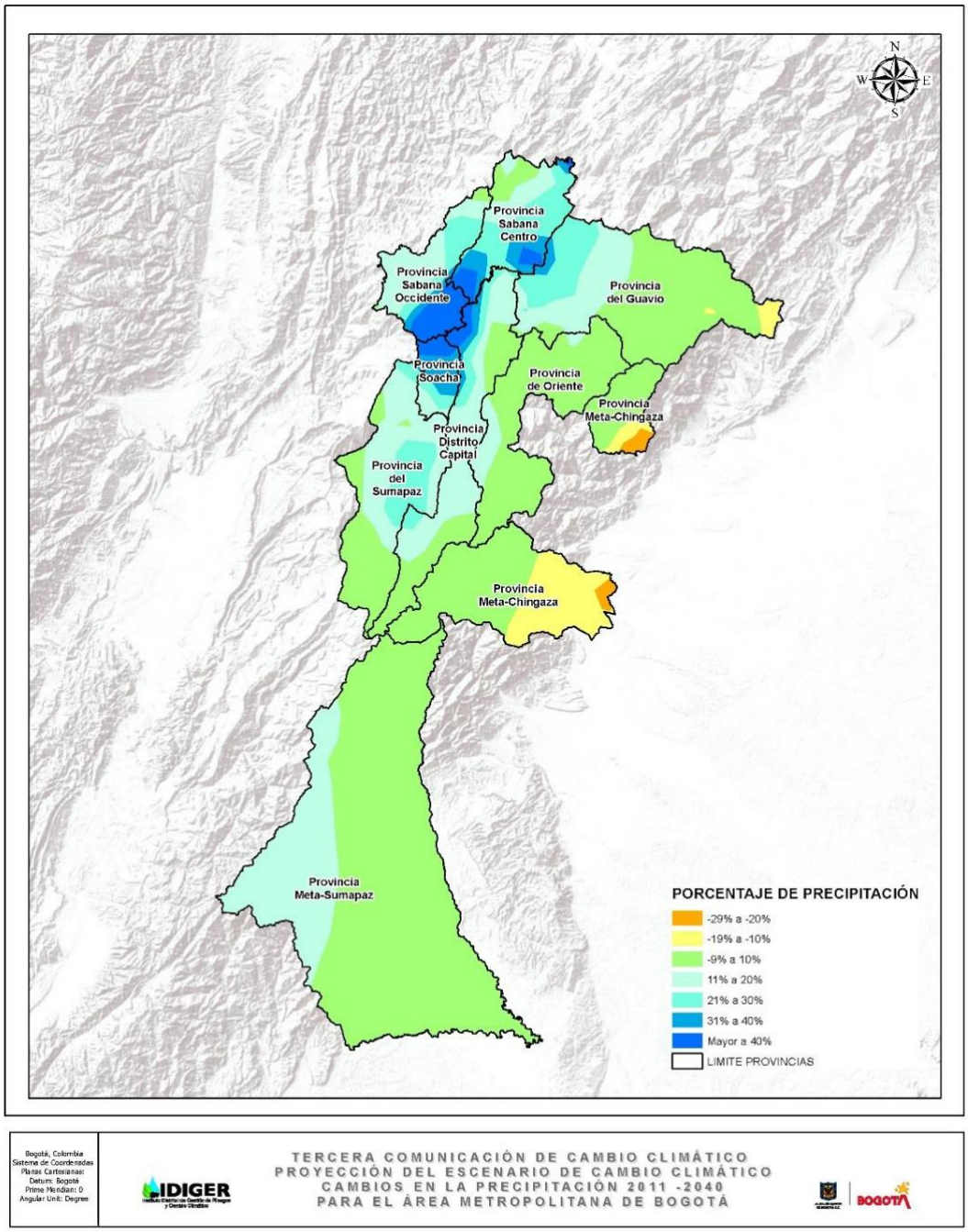
***Fuente**: Idiger, 2020 a partir de la información de la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático (Ideam et al., 2017)*

Figura 2 Escenario de Amenaza al Cambio Climático – Escala Metropolitana (propuesta Idiger)



***Fuente**: Idiger, 2020 a partir de la información de la Tercera comunicación Nacional de cambio climático (Ideam et al., 2017)*

Figura 3 Proyección de escenario de precipitación 2011-2040 escala Metropolitana (propuesta Idiger)



Fuente: *Idiger, 2020 a partir de la información de la Tercera comunicación Nacional de cambio climático (Ideam et al., 2017)*

BIBLIOGRAFÍA

Alzate, D., Velandia , P., Lara, D., Rodríguez, M., Gutiérrez , R., Torres, E., . . . Suárez , C. (2019). *Influencia del arbolado urbano en la mitigación del efecto isla de calor en la ciudad de Bogotá.* Bogotá D.C.: Grupo de Investigación. Subdirección de Silvicultura, Flora y Fauna Silvestre. Secretaría Distrtital de Ambiente.

Arnfield, J. (2003). Two decades of urban climate research: a review of turbulence, exchanges of energy and water, and the urban heat islan. *Royal Metereological Society, 23*(1), 1-26. doi:https://doi.org/10.1002/joc.859

C40. (2018). *Programa de la Planificación de la Acción Climática de C40 Soporte integral para la elaboración de planes de acción climática ambiciosos y equitativos*. Obtenido de https://cdn.locomotive.works/sites/5ab410c8a2f42204838f797e/content_entry5b3634f974782060ae954eec/5b36448314ad667ea39a4db0/files/C40_CAPTAP_Prospectus_ES.pdf?1585062498#:~:text=El%20Programa%20de%20Asistencia%20T%C3%A9cnica,objetivos%20del%20Acuerdo%20de%

Carrizosa Umaña, J. (2012). *Análisis de las principales dinámicas regionales asociadas a la variabilidad y al cambio climático.* Bogotá D.C.: Plan Regional Integral de Cambio Climático Región Central, Bogotá Cundinamarca.

Cobo, E. (26 de Noviembre de 2020). Webinar Incendios Forestales Gestión e impacto sobre el agua y los ecosistemas. (P. d. UICN, Entrevistador)

DNP. (2018). *Estrategia para la implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en Colombia. Documento CONPES 3918.* Obtenido de Departamento Nacional de Planeación: https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3918.pdf

Field , C., Barros , V., Stocker, T., & Dahe, Q. (8 de Diciembre de 2012). *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation*. Obtenido de IPCC: https://www.cambridge.org/ch/academic/subjects/earth-and-environmental-science/climatology-and-climate-change/managing-risks-extreme-events-and-disasters-advance-climate-change-adaptation-special-report-intergovernmental-panel-climate-change?format=PB&isb

IDEAM. (s.f.). *GeoPortal*. Obtenido de IDEAM-GeoPortal: http://www.ideam.gov.co/galeria-de-mapas/-/document_library_display/4VnjNLZDi78B/view/510463?_110_INSTANCE_4VnjNLZDi78B_topLink=home&_110_INSTANCE_4VnjNLZDi78B_delta1=20&_110_INSTANCE_4VnjNLZDi78B_keywords=&_110_INSTANCE_4VnjNLZDi78B_advancedSearch=false&

IDEAM, PNUD, Alcaldía de Bogotá, Gobernación. (2012a). *Algunas señales de la vulnerabilidad al clima cambiante en la Región Bogotá - Cundinamarca de Cundinamarca, CAR, Corpoguavio, Instituto Alexander von Humboldt, Parques*

Nacionales Naturales de Colombia, MADS, DNP. Bogotá D.C.: Plan Regional Integral de Cambio Climático Región Capital Bogotá-Cundinamarca.

IDEAM, PNUD, Alcaldía de Bogotá, Gobernación de Cundinamarca, CAR, Corpoguavio, Instituto Alexander von Humboldt, Parques Nacionales Naturales de Colombia, MADS, DNP. (2012b). *Compilación y análisis de información sobre registros de eventos de emergencia y desastre asociados al clima en la Región Capital 1980-2010*. Bogotá D.C.: Plan Regional Integral de Cambio Climático Región Capital Bogotá-Cundinamarca.

IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCILLERÍA. (2017). *Análisis de vulnerabilidad y riesgo por cambio climático en Colombia. Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático*. Bogotá D.C.: IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCILLERÍA, FMAM.

IDIGER. (2017). *Avenidas Torrenciales Dinámicas de hídricas que inciden en los territorios*. Obtenido de Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático: https://www.sire.gov.co/documents/82884/507561/AVENIDAS+TORRENCIALES.pdf/9afa875a-0fc0-47a1-86f4-62fad97d719c#:~:text=Din%C3%A1micas%20de%20h%C3%ADdricas%20que%20inciden,r%C3%A1pidos%20del%20nivel%20de%20agua.

IDIGER. (2019). *Plan Local de Gestión del Riesgo y Cambio Climático PLGR-CC Localidad de Sumapaz*. Bogotá D.C.: Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático.

IDIGER. (2020). *Plan de Contingencia por temporada de lluvias*. Bogotá D.C.: Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático.

IPCC. (2014). *Cambio climático 2014: impactos, adaptación y vulnerabilidad*. Obtenido de Conclusiones de nivel superior del resumen para responsables de políticas públicas de la contribución del grupo de trabajo II al quinto informe de evaluación: https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/docs/WGIIAR5_SPM_Top_Level_Findings_es.pdf

Kiesel, K., Vuckovic, M., & Mahdavi, A. (2013). Representation of weather conditions in building performance simulation: A case study of microclimatic variance in Central Europe. *13th International Conference of the International Building Performance Simulation Association, IBPSA*.

ONU. (23 de Septiembre de 2019). *Noticias ONU*. Obtenido de Los compromisos de América Latina y el mundo en la Cumbre sobre la Acción Climática: https://news.un.org/es/story/2019/09/1462582

RAPE. (2016). *Cambio Climático, cómo enfrentarlo en la REgión Central: Lineamientos para la inclusión del cambio climático en los instrumentos de planificación territorial y desarrollo de las entidades territoriales de la Región Central RAPE*. Bogotá: Strategy. Obtenido de https://regioncentralrape.gov.co/wp-content/uploads/2015/12/Final-30marzo-Cartilla-Lineamientos.pdf

SAGA. (2020). *Puntos críticos*. Obtenido de Sistema de Información SAGA: http://saga.cundinamarca.gov.co/apps/PuntosCriticos/

Servicio Geológico Colombiano. (2017). *Guía metodológica para evaluación de amenaza por movimientos en masa 1:25.000*. Bogotá D.C.: Servicio Geológico Colombiano.

SIRE. (15 de Abril de 2020). Sistema de Información para la Gestión del Riesgo y Cambio Climático. Obtenido de https://www.sire.gov.co/

Voogt, J., & Oke, T. (2003). Thermal Remote Sensing of Urban Climates. Remote Sensing of Environment. *Remote Sensing of Environment* (86), 370-384. doi:https://doi.org/10.1016/S0034-4257(03)00079-8