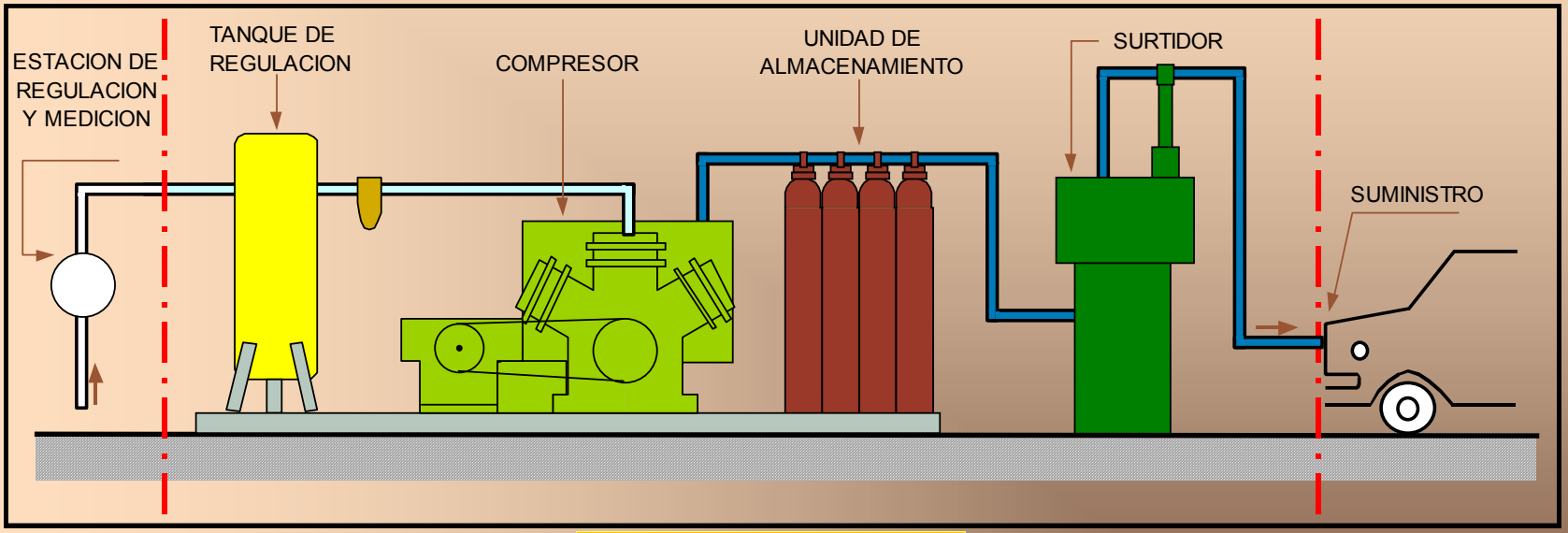
GUÍA AMBIENTAL PARA LA DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL COMPRIMIDO PARA USO VEHICULAR - GNCV



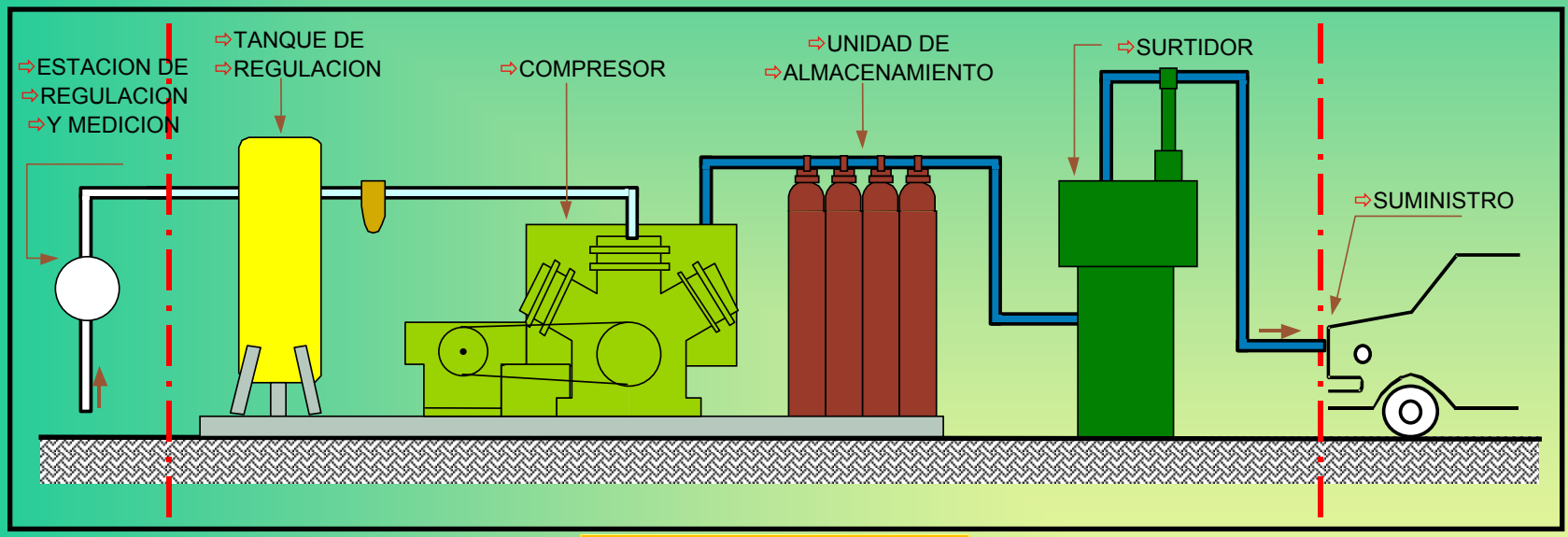
gasNatural

Departamento Administrativo
MEDIO AMBIENTE
ALCALDIA MAYOR SANTAFE DE BOGOTA D.C.

BOGOTA D.C., DICIEMBRE DE 2001

ATENCIÓN SOCIAL INTEGRAL LTDA.

GUÍA AMBIENTAL PARA LA DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL COMPRIMIDO PARA USO VEHICULAR - GNCV



gasNatural

Departamento Administrativo
MEDIO AMBIENTE
ALCALDIA MAYOR SANTAFE DE BOGOTA D.C.

ATENCIÓN SOCIAL INTEGRAL LTDA.

BOGOTA D.C., DICIEMBRE DE 2001

GUÍA AMBIENTAL PARA LA DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL COMPRIMIDO PARA USO VEHICULAR - GNCV

GRUPO TECNICO EDITOR

Ingeniero FERNANDO MOLANO NIETO	**DAMA (Coordinador)**
Ingeniero ALEXANDER MARTINEZ MONTERO	**DAMA**
Ingeniera AMPARO HERNANDEZ	**ATENCIÓN SOCIAL INTEGRAL LTDA**
Ingeniero GUSTAVO ANDRES GARCIA	**GAS NATURAL S.A.**
Ingeniero JUVENAL ESPITIA VILLAMIL	**ACOGAS**

gasNatural

Departamento Administrativo
MEDIO AMBIENTE
ALCALDIA MAYOR SANTAFE DE BOGOTA D.C.

ATENCIÓN SOCIAL INTEGRAL LTDA.

CONTENIDO GENERAL

1. INTRODUCCION

2. INSTRUCCIONES

3. DESCRIPCION DEL PROYECTO

4. MARCO DE REFERENCIA DE LA GESTION AMBIENTAL

5. IMPACTOS AMBIENTALES

6. LINEAMIENTOS DE MANEJO AMBIENTAL

7. MONITOREO Y SEGUIMIENTO

8. PLAN DE CONTINGENCIA

9. DOCUMENTACION A PRESENTAR A LAS AUTORIDADES AMBIENTALES

10. BIBLIOGRAFIA Y REFERENCIAS

11. GLOSARIO

CONTENIDO GENERAL Y ESPECÍFICO

GUIA AMBIENTAL PARA LA DISTRIBUCION DE GAS NATURAL COMPRIMIDO PARA USO VEHICULAR - GNCV

CÓDIGO	TEMA	PAGINA
GAGNCV-1	**INTRODUCCIÓN**	**6/91**
GAGNCV-1.1	ANTECEDENTES	6/91
GAGNCV-1.2	OBJETIVOS DE LA GUÍA	7/91
GAGNCV-1.3	CONTENIDO DE LA GUÍA	7/91
GAGNCV-2	**INSTRUCCIONES PARA EL MANEJO DE LA GUÍA**	**10/91**
GAGNCV-2.1	TEMAS BÁSICOS DE LA GUÍA	10/91
GAGNCV-2.2	USO GENERAL DE LA GUÍA	10/91
GAGNCV-2.3	USO ESPECÍFICO DE LA GUÍA	11/91
GAGNCV-3	**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**	**13/91**
GAGNCV-3.1	DEFINICION Y REQUERIMIENTO DE UNA ESTACION DE GAS NATURAL COMPRIMIDO PARA USO VEHICULAR-GNCV	13/91
GAGNCV-3.2	COMPONENTES DEL SISTEMA – GNV	13/91
GAGNCV-3.2.1	SUMINISTRO DE ENERGÍA	13/91
GAGNCV-3.2.2	ESTACIÓN DE REGULACIÓN Y MEDICIÓN	14/91
GAGNCV-3.2.3	TANQUE DE RECUPERACIÓN O REGULACIÓN	14/91
GAGNCV-3.2.4	COMPRESORES	14/91
GAGNCV-3.2.5	UNIDAD DE ALMACENAMIENTO	14/91
GAGNCV-3.2.6	ISLAS, SURTIDORES Y ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS DE DESPACHO	15/91
GAGNCV-3.2.7	TUBERÍAS	16/91
GAGNCV-3.3	ETAPAS DEL PROYECTO	16/91
GAGNCV-3.3.1	PRECONSTRUCCIÓN	17/91
GAGNCV-3.3.2	CONSTRUCCIÓN	17/91
GAGNCV-3.3.3	OPERACIÓN	20/91
GAGNCV-3.3.4	DESMANTELAMIENTO	21/94

CÓDIGO	TEMA	PAGINA
GAGNCV-4	**MARCO DE REFERENCIA DE LA GESTIÓN AMBIENTAL**	**24/91**
GAGNCV-4.1	MARCO JURÍDICO AMBIENTAL	24/91
GAGNCV-4.1.1	NORMATIVIDAD GENERAL	24/91
GAGNCV-4.1.2	NORMATIVIDAD EN JURISDICCIÓN DAMA	25/91
GAGNCV-4.2	NORMATIVIDAD TÉCNICA	26/91
GAGNCV-4.3	PLANEACIÓN DEL PROYECTO	27/91
GAGNCV-4.3.1	CRITERIOS PARA LA UBICACIÓN DE UNA ESTACIÓN DE GNCV	27/91
GAGNCV-4.3.2	CARACTERIZACIÓN TÉCNICA Y AMBIENTAL DEL PROYECTO	28/91
GAGNCV-5	**IMPACTOS AMBIENTALES**	**30/91**
GAGNCV-5.1	IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO	31/91
GAGNCV-5.2	IMPACTOS AMBIENTALES	32/91
GAGNCV-5.3	MATRIZ DE EVALUACIÓN AMBIENTAL	33/91
GAGNCV-6	**LINEAMIENTOS DE MANEJO AMBIENTAL**	**35/91**
GAGNCV-6.1	PROGRAMA DE GESTIÓN SOCIAL-INFORMACION	35/91
GAGNCV-6.2	SEÑALIZACION	37/91
GAGNCV-6.3	PROTECCION DE LA INFRAESTRUCTURA	39/91
GAGNCV-6.4	CONTROL DE EMISIONES ATMOSFERICAS	41/91
GAGNCV-6.5	CONTROL DE RUIDO	43/91
GAGNCV-6.6	MANEJO DE RESIDUOS LIQUIDOS Y ACEITES	45/91
GAGNCV-6.7	MANEJO DE AGUAS SUPERFICIALES	48/91
GAGNCV-6.8	MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS	53/91
GAGNCV-6.9	MANEJO DEL SUELO	58/91
GAGNCV-6.10	MANEJO DE LA COBERTURA VEGETAL	60/91
GAGNCV-6.11	MANEJO DE LA FAUNA	62/91
GAGNCV-6.12	MANEJO PAISAJISTICO	63/91
GAGNCV-6.13	HIGIENE, SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL	65/91

CONTENIDO GENERAL Y ESPECÍFICO

GUIA AMBIENTAL PARA LA DISTRIBUCION DE GAS NATURAL COMPRIMIDO PARA USO VEHICULAR - GNCV

CÓDIGO	TEMA	PAGINA
GAGNCV-7	**SEGUIMIENTO Y MONITOREO**	**70/91**
GAGNCV-7.1	PROGRAMA DE SEGUIMIENTO	70/91
GAGNCV-7.2	PROGRAMA DE MONITOREO	75/91
GAGNCV-8	**PLAN DE CONTINGENCIA**	**77/91**
GAGNCV-8.1	PRESENTACIÓN	77/91
GAGNCV-8.2	OBJETIVOS	77/91
GAGNCV-8.3	PLAN ESTRATÉGICO	77/91
GAGNCV-8.3.1	Amenaza	77/91
GAGNCV-8.3.2	Riesgo	77/91
GAGNCV-8.4	RESPONSABLES Y FUNCIONES	78/91
GAGNCV-8.4.1	Calificación de la emergencia	78/91
GAGNCV-8.4.2	Atención de las emergencias	78/91
GAGNCV-8.4.3	Responsables del plan de emergencias	79/91
GAGNCV-8.4.4	Planes de acción	80/91
GAGNCV-8.4.5	Recursos	82/91
GAGNCV-8.4.6	Grupos de apoyo	82/91
GAGNCV-8.4.7	Sistemas de comunicación	82/91
GAGNCV-9	**DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR A LAS AUTORIDADES AMBIENTALES**	**85/91**
GAGNCV-9.1	PRESENTACIÓN	85/91
GAGNCV-9.2	DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR A LAS AUTORIDADES AMBIENTALES	85/91
GAGNCV-10	**BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS**	**89/91**
GAGNCV-11	**GLOSARIO**	**91/91**

CONTENIDO

1. INTRODUCCION
2. INSTRUCCIONES
3. DESCRIPCION DEL PROYECTO
4. MARCO DE REFERENCIA DE LA GESTION AMBIENTAL
5. IMPACTOS AMBIENTALES
6. LINEAMIENTOS DE MANEJO AMBIENTAL
7. MONITOREO Y SEGUIMIENTO
8. PLAN DE CONTINGENCIA
9. DOCUMENTACION A PRESENTAR A LAS AUTORIDADES AMBIENTALES
10. BIBLIOGRAFIA Y REFERENCIAS
11. GLOSARIO

1.1 ANTECEDENTES

El uso del gas natural comprimido GNCV como combustible para vehículos, hace parte del Programa de Masificación de Gas del Gobierno Nacional.

El Gas Natural Comprimido para uso Vehicular (GNCV), es un combustible automotor sustituto de la gasolina en motores de combustión interna de encendido por chispa y en forma parcial del diesel en aquellos motores de encendido por compresión.

Este combustible lo conforman básicamente un conjunto de hidrocarburos gaseosos en donde el metano en proporción superior al 80% es su principal componente. El metano se encuentra en la naturaleza en yacimientos subterráneos y no requiere costosos procesos de refinamiento lo que garantiza precios favorables a los consumidores.

El GNCV comenzó a desarrollarse en Barranquilla en 1986 con la empresa PROMIGAS S.A. pero es hasta finales de 1999 que el Gobierno Nacional lanza el programa para el interior del país.

En el ámbito mundial[1] actualmente existen más de 1'500.000 vehículos convertidos a gas natural, liderados por Argentina con más de 500.000 vehículos y 900 estaciones, seguida por países como Rusia, Estados Unidos, Canadá, Nueva Zelandia e Italia. Actualmente en el país se utiliza gas natural en aproximadamente 10.000 vehículos, especialmente de transporte público, en las ciudades de Barranquilla, Cartagena, Santa Marta, Sincelejo, Montería, Neiva, Bogotá, Bucaramanga, Cali, Medellín y Armenia, entre otras, que son abastecidas por más de 32 estaciones de servicio. Sin embargo la UPME[2] y ECOPETROL han estimado que en los próximos 10 años se instalarán 500 estaciones surtidoras de gas natural y se adaptarán 115.000 vehículos.

Debido a que no existían normas ni regulaciones en materia de GNCV, la UPME comisionó a ACOGAS[3] para que preparara la norma técnica colombiana para estaciones de servicio, la cual fue ratificada por el ICONTEC como NTC 4820.

En materia ambiental, la utilización del GNCV como combustible automotor reporta las siguientes bondades (LAWSON A y NYLUND N, 2000)[4] y (Huertas et al, 1999)[5]:

✓La combustión del gas natural es en un 90% menos contaminante que otros combustibles: produce menos CO_2 por unidad de energía producida, reduciendo el efecto invernadero; la producción de SO_2 y NO_x es muy baja comparada con otros combustibles fósiles; contiene bajos niveles de compuestos orgánicos volátiles (COV); no emite partículas peligrosas (cancerígenas) y tampoco produce cenizas ni residuos.

✓ Es mucho más liviano que el aire por lo cual en caso de escapes o incidentes se dispersa inmediatamente en la atmósfera.

✓ El nivel de ruido de los automotores es menor en un 40% frente a los combustibles líquidos (Huertas et al 1999).

---

1. ACOGAS. 2001. Documento informativo DI-01: La industria del gas natural comprimido vehicular en Colombia. Bogotá D.C.
2. Unidad de Planeación Minero Energética del Ministerio de Minas y Energía.
3. Asociación Colombiana de Gas: Organismo Técnico de la Industria.
4. LAWSON A y NYLUND N. 2000. Exhaust Emissions From Natural Gas Vehicles. International Association For Natural Gas Vehicles – IANC. P133.
5. HUERTAS J., et al. 1999. Pruebas al Equipo Rodante del Proyecto de Transporte TRANSMILENIO. Universidad de Los Andes. P46.

1.2 OBJETIVOS DE LA GUÍA

El objetivo principal de esta guía de manejo ambiental, es ofrecer un marco de referencia básico y conciso para el manejo ambiental de los proyectos, a fin de contribuir a la reducción de los impactos ambientales, optimizando la utilización de los recursos naturales y potencializando los efectos positivos del proyecto.

Son objetivos específicos los siguientes:

✓ Fortalecer los procesos de planificación, manejo y control ambiental.

✓ Señalar los aspectos a tener en cuenta en la planificación de un proyecto, contando como elemento básico el marco jurídico ambiental.

✓Unificar criterios de gestión ambiental.

✓ Describir las actividades de un proyecto de GNCV en forma concreta y clara.

✓ Constituir una herramienta de seguimiento para las autoridades ambientales.

✓ Presentar y describir las medidas de manejo ambiental típicas, a nivel de prevención, control, mitigación, compensación, seguimiento y monitoreo.

✓ Presentar las medidas básicas para la implementación de los planes de contingencia.

1.3 CONTENIDO DE LA GUÍA

La guía ambiental se elaboró a partir de la normatividad ambiental y técnica aplicables a proyectos de GNCV, los términos de referencia que para proyectos de esta naturaleza han emitido algunas autoridades ambientales como el Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente D.A.M.A.[6] y la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga C.D.M.B., las experiencias de Gas Natural E.S.P. S.A. y PROMIGAS E.S.P. S.A., y las sugerencias de diferentes empresas contratistas[7] (en relación con los equipos, componentes del sistema y obras civiles).

El desarrollo de la guía ambiental hace referencia concretamente a la distribución de Gas Natural Comprimido para uso Vehicular GNCV en estaciones mixtas existentes o estaciones nuevas exclusivas de GNCV, a desarrollarse en ambientes urbanos o suburbanos en el Distrito Capital.

La guía está dividida en once (11) capítulos, así:

Introducción. Se describen los antecedentes, los objetivos de la guía y su contenido.

Instrucciones para el manejo de la guía. Se relacionan los procedimientos para el uso de la guía, desde la identificación de los grandes temas o apartes, hasta la selección de las medidas típicas de manejo ambiental de acuerdo con los impactos identificados.

Descripción de la distribución de Gas Natural Comprimido para uso Vehicular GNCV. En este capítulo se presenta una descripción resumida de los componentes del sistema, las obras civiles, las pruebas y ensayos de las instalaciones, y la operación del sistema.

.

6. (DAMA, 1999)
7. DELTA COMPRESION SRL., GNC GALILEO S.A. y SULZER GNV.

- **Marco de referencia de la gestión ambiental.** Se presenta un recuento del marco jurídico ambiental, la normatividad técnica y la planeación del proyecto; en este último se describen los criterios a considerar en la ubicación de una estación de GNCV, el manejo ambiental y la obtención de permisos.

- **Identificación de impactos ambientales**. En él se hace una identificación de los impactos ambientales típicos que genera la instalación (obra civil y mecánica) y la distribución de Gas Natural Comprimido para uso Vehicular GNCV. Además en este capítulo se identifican las medidas de manejo ambiental tipo para los impactos ambientales señalados.

- **Lineamientos de manejo ambiental.** Se describen en fichas las medidas ambientales para las actividades previas a la instalación (preconstrucción), construcción (obra civil y mecánica), operación y desmantelamiento. Cada medida o programa contiene una presentación, objetivos, impactos ambientales, responsable, tipo de medida (prevención, control, mitigación y/o compensación), momento de ejecución, acciones y/o tecnologías.

- **Monitoreo y seguimiento.** En este capítulo se identifican qué actividades serán objeto de seguimiento y los elementos susceptibles de monitoreo.

- **Plan de contingencia.** Se presentan los lineamientos para la elaboración de los planes de contingencia para GNCV, señalando la necesidad de considerar el plan de contingencia de combustibles líquidos cuando el GNCV se instale en estaciones de servicio mixtas.

- **Documentación a entregar a las autoridades ambientales competentes.** En este capítulo se describen los documentos y contenidos temáticos que habrán de entregarse a la autoridad ambiental para un proyecto en particular.

- **Bibliografía**. Relación de los documentos consultados en relación con la guía.

- **Glosario.** Se presenta la relación de los principales términos utilizados a lo largo de la guía.

CONTENIDO

1. INTRODUCCION

2. INSTRUCCIONES

3. DESCRIPCION DEL PROYECTO

4. MARCO DE REFERENCIA DE LA GESTION AMBIENTAL

5. IMPACTOS AMBIENTALES

6. LINEAMIENTOS DE MANEJO AMBIENTAL

7. MONITOREO Y SEGUIMIENTO

8. PLAN DE CONTINGENCIA

9. DOCUMENTACION A PRESENTAR A LAS AUTORIDADES AMBIENTALES

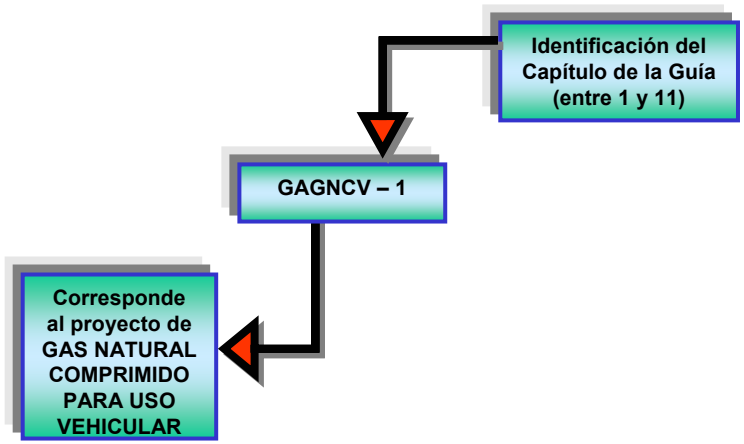
10. BIBLIOGRAFIA Y REFERENCIAS

11. GLOSARIO

El presente capítulo tiene como objeto guiar a los lectores en el uso y manejo de la Guía Ambiental para Gas Natural Comprimido Vehicular, la cual se encuentra orientada a las etapas de preconstrucción, construcción, operación y abandono o desmantelamiento.

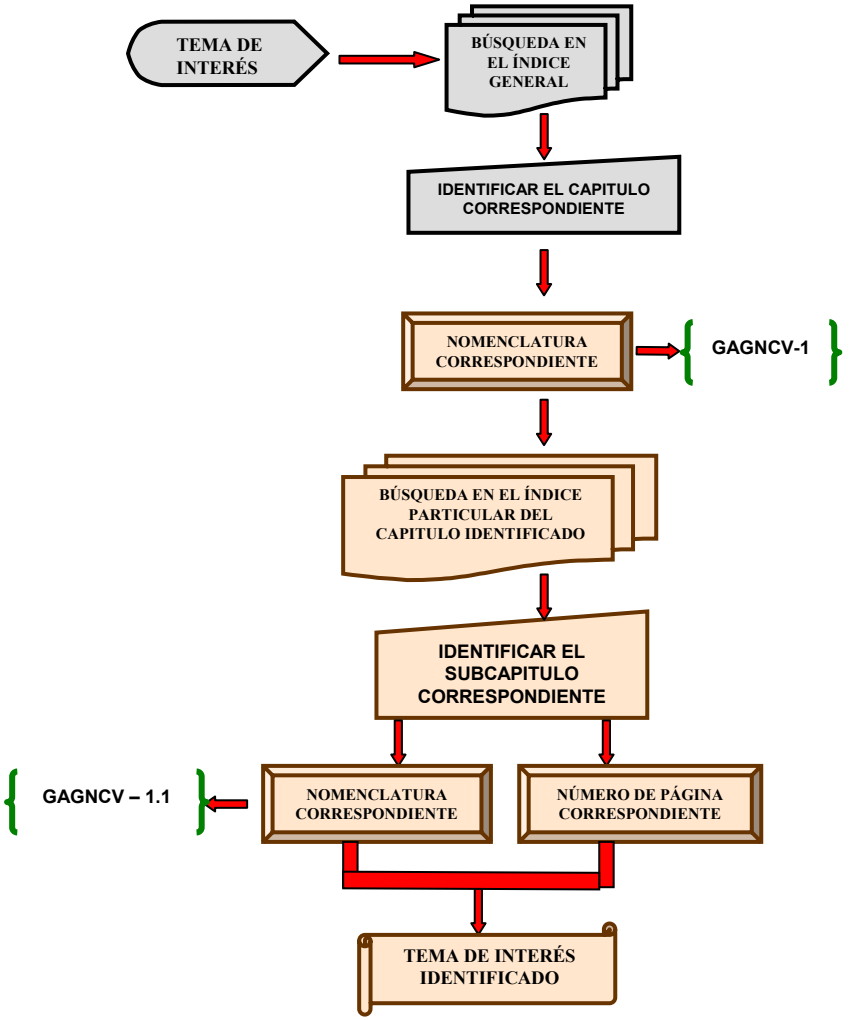
2.1 TEMAS BÁSICOS DE LA GUÍA

La guía está dividida en once (11) capítulos los cuales están identificados por un color específico y una nomenclatura, la cual se presenta a continuación:



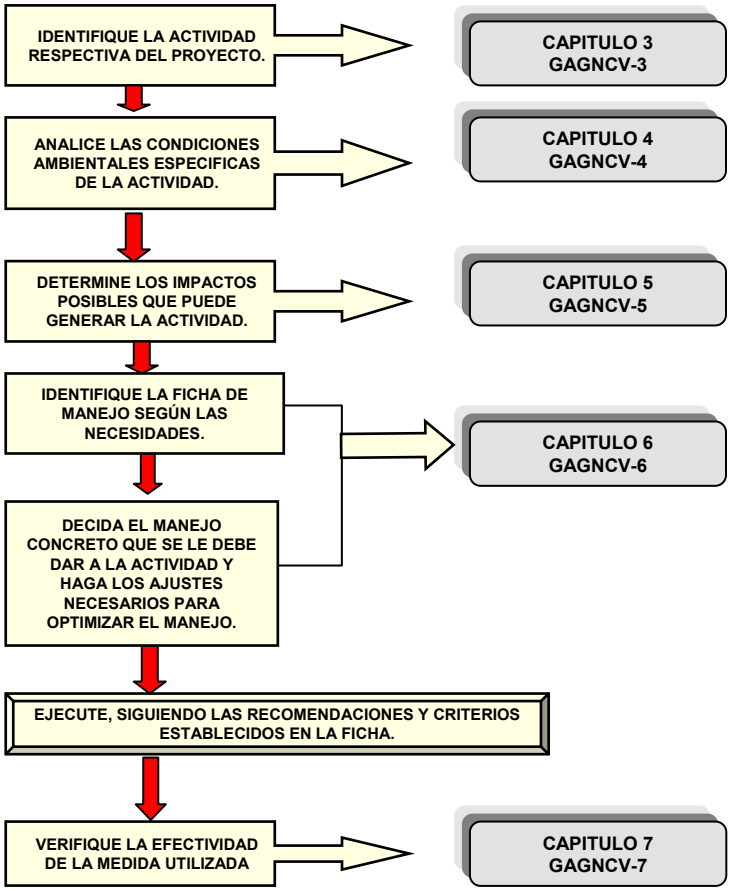
2.2 USO GENERAL DE LA GUÍA

El procedimiento general para el uso y consulta de la guía es el siguiente:



2.3 USO ESPECÍFICO DE LA GUÍA

A continuación se describe el uso específico de la guía, donde se tienen en cuenta las actividades del proyecto, los impactos, los lineamientos de manejo ambiental y su respectivo seguimiento o monitoreo.



CONTENIDO

1. INTRODUCCION

2. INSTRUCCIONES

3. DESCRIPCION DEL PROYECTO

4. MARCO DE REFERENCIA DE LA GESTION AMBIENTAL

5. IMPACTOS AMBIENTALES

6. LINEAMIENTOS DE MANEJO AMBIENTAL

7. MONITOREO Y SEGUIMIENTO

8. PLAN DE CONTINGENCIA

9. DOCUMENTACION A PRESENTAR A LAS AUTORIDADES AMBIENTALES

10. BIBLIOGRAFIA Y REFERENCIAS

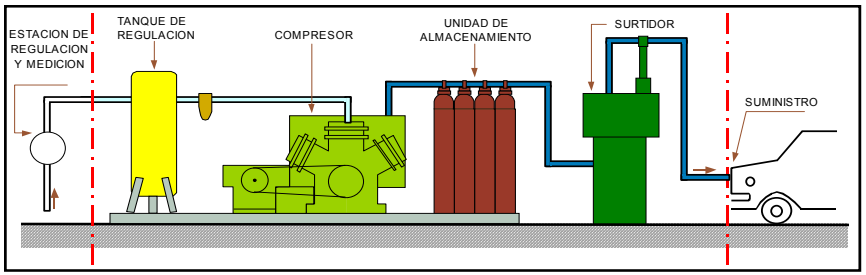
11. GLOSARIO

3.1 DEFINICIÓN Y REQUERIMIENTOS BÁSICOS DE UNA ESTACIÓN DE GAS NATURAL COMPRIMIDO PARA USO VEHICULAR – GNCV

Las estaciones para las cuales se desarrolla la presente guía ambiental son conocidas como de carga rápida, lenta y combinada (NTC 4820). En éstas el llenado del cilindro en los vehículos se hace por medio de un surtidor, conectado a un almacenamiento de gas a alta presión, alimentado generalmente por un compresor.

El gas natural a utilizar para GNCV es el mismo de las redes de distribución domiciliarias. Desde dichas redes el gas se conduce hasta las estaciones de carga donde es comprimido a 240 bar (3600 psi) en cilindros de almacenamiento y desde allí a través de un surtidor se llena el cilindro de los vehículos con una presión de hasta 200 bar (3000 psi); vale anotar que las presiones de operación son las estipuladas en la Resolución 8-0582/96 del Ministerio de Minas y Energía o en las normas que la sustituyan, deroguen o modifiquen. En la **Figura 3.1** se ilustra de forma general el sistema.

FIGURA 3.1
COMPONENTES TIPICOS DEL SISTEMA DE GNCV



La instalación de los compresores y la unidad de almacenamiento puede realizarse de dos maneras, mediante sistemas integrados o independientes. En los primeros el compresor y la unidad de almacenamiento se ubican en un solo módulo, con sus correspondientes conexiones, requiriendo únicamente las acometidas a las redes de gas y energía. En los sistemas independientes, el compresor y la unidad de almacenamiento, se ubican separadamente.

Los requerimientos técnicos básicos necesarios para el montaje y operación del sistema son:

- La acometida de gas natural desde las redes de suministro[1], la cual casi siempre se realiza con tubería de acero al carbono.

- Una presión máxima de llenado de 200 bar (3000 psi), de acuerdo a la Resolución 8-0582/96 del Ministerio de Minas y Energía o las normas que la sustituyan, deroguen o modifiquen.

- Una fuente de energía.

3.2 COMPONENTES DEL SISTEMA DE GNCV

3.2.1 Suministro de energía

El sistema debe contar con un suministro de energía, casi siempre a través de una subestación eléctrica, la cual de acuerdo con las normas técnicas (incluidas en la NTC 4820), debe ubicarse en un compartimiento separado del resto de la estación y construido de acuerdo con los requerimientos de la compañía de energía.

1 *En caso de que la estación de servicio cuente con sistema de compresión.*

3.2.2 Estación de regulación y medición

La conexión de la red de distribución domiciliaria al sistema de GNCV se hace a través de una estación de regulación y medición. Normalmente ésta se localiza en un recinto separado del sistema de compresión.

La función de la estación es evitar que la conexión afecte la red de distribución generando fenómenos de contra presión o vacío, además de que cuenta con un sistema de medición. La construcción se efectúa dando cumplimiento a la Norma NTC 3949. Los elementos de la estación varían de acuerdo con la continuidad del servicio.

3.2.3 Tanque de recuperación o registro

Tiene como función general, minimizar los cambios de presión del gas en la línea de entrada, durante la aspiración del compresor y recuperar el gas de los cilindros y compresores cuando se detiene la máquina. De esta forma, el gas residual que queda en la tubería de los compresores, no fluye a la atmósfera.

El gas llega al tanque en tubería de acero al carbono. El tanque tiene un volumen suficiente para almacenar el gas descargado de los cilindros y de los separadores durante la compresión, al producirse la detención de las máquinas. Se diseñan para una presión máxima de trabajo de acuerdo con las especificaciones del compresor, está provisto de válvula de seguridad, manómetro y válvula de drenaje.

3.2.4 Compresores

Se instalan compresores alternativos refrigerados por aire de tres, cuatro o cinco etapas, según la presión disponible del gas y de suministro.

Estos compresores son accionados por motores eléctricos o a gas que se controlan automáticamente por medio de un interruptor de presión que controla las paradas y arrancadas de acuerdo con la demanda.

Los compresores están comandados por un tablero de control, diseñado bajo un esquema eléctrico y de control automático, de tal manera que los interruptores de arranque y parada envían la señal para iniciar o terminar los ciclos. Adicionalmente, están conectados al sistema de seguridad para paradas de emergencia.

3.2.5 Unidad de almacenamiento

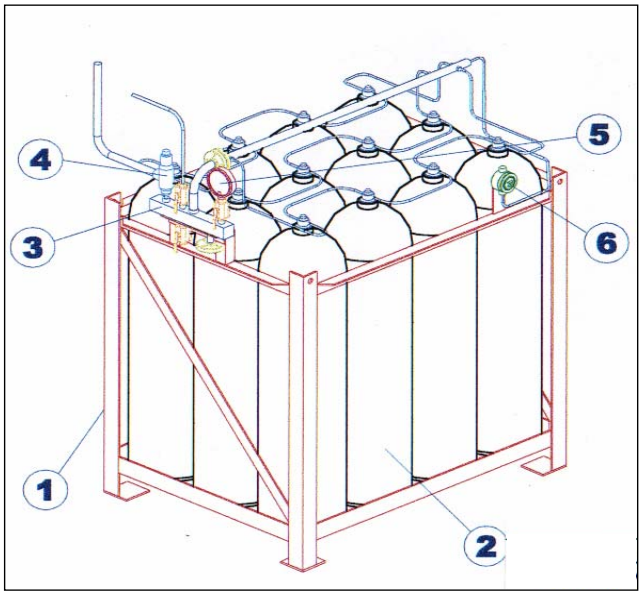
La unidad de almacenamiento está conformada por baterías de cilindros o tanques. Los bancos son los encargados de recibir el gas que entra a una presión de 250 bar (3675 psi), de acuerdo con la NTC 4820; el gas es conducido por tubería de acero para alta presión. La unidad de almacenamiento tiene a cargo el suministro del gas a los surtidores en las islas por medio de tuberías que están conectadas a las baterías.

Las baterías de almacenamiento están compuesta por cilindros de acero, montados sobre un bastidor de acero, con sus válvulas individuales, válvula esférica manual de bloqueo general de salida, válvulas de exceso de flujo, válvula de seguridad por sobre presión y tuberías de interconexión en acero inoxidable, según se describe en la NTC 4820.

Eventualmente se pueden utilizar soportes metálicos cuando estos están protegidos contra el fuego a fin de que resistan la acción directa de las llamas durante un lapso no menor de tres horas sin que se produzca el derrumbe de la batería.

En la **Figura 3.2** se describen las partes constitutivas de una batería de almacenamiento típica.

Figura 3.2
BATERIA DE ALMACENAMIENTO TIPICA



1 *- Marco de contención de los cilindros.*
2 *- Cilindros de almacenaje*
3 *- Barral de almacenaje.*
4 *- Válvula de seguridad.*
5 *- Manómetro 0-400 bar.*
6 *- Presostato*

El sistema opera genralmente a una presión normal de servicio de 250 bar (3675 psi) (de acuerdo NTC 4820). Los cilindros pueden ubicarse en posición vertical u horizontal. En ambos casos la totalidad de las válvulas y accesorios de maniobras posibilitarán su operación desde el perímetro de la batería.

3.2.6 Islas, Surtidores y Elementos Complementarios de Despacho

❖ **Islas**

Las islas se ubican longitudinalmente o paralelas según lo requiera el análisis de tráfico vehicular. Las islas se construyen sobre plataformas de hormigón armado de acuerdo a las normas técnicas colombianas vigentes (NTC 4820 y/o Resolución 80528 del Ministerio de Minas y Energía o las normas que la sustituyan, deroguen o modifiquen).

❖ **Surtidores**

Los surtidores son los encargados de suministrar el gas regulado a los vehículos convertidos al GNCV, con una presión máxima de suministro de 200 bar (3000 psi) (de acuerdo a la Resolución 80528 del Ministerio de Minas y Energía o las normas que la sustituyan, deroguen o modifiquen).

La presión de llenado de los vehículos está limitada por una válvula reguladora de presión de llenado calibrada a 200 bar (3000 psi) (de acuerdo a la Resolución 80528 del Ministerio de Minas y Energía o las normas que la sustituyan, deroguen o modifiquen). El llenado es medido por un medidor de flujo másico. Las mangueras operan con una presión nominal de 200 bar (3000 psi) (de acuerdo con la Resolución 80528 del Ministerio de Minas y Energía o las normas que la sustituyan, deroguen o modifiquen).

3.2.7 Tuberías

La tubería se instala según la Norma NTC 4820. De conformidad con dicha norma se efectúa una prueba hidrostática de toda la instalación de gas a 1.5 veces la presión normal de trabajo, efectuando el posterior barrido, limpieza, secado e inertización de todo el sistema.

Otras especificaciones técnicas de la tubería son:

- Se utiliza tuberías en acero sin costura, de sección adecuada u otro material certificado para este uso y apta para operar a la presión de trabajo.
- Los rangos de temperatura de diseño son entre –20°C a 65°C para tubería enterrada y de –40°C a 65°C para tubería superficial.
- El espesor mínimo de la tubería está de acuerdo con los requerimientos de diseño calculados para la estación.
- La tubería está protegida contra la corrosión y contra daños que pudieran provocar fuentes externas.
- En caso de que se requieran algunos tendidos aéreos o en cárcamo, esta estará convenientemente soportada de tal forma que se posibilite la libre expansión y contracción y se eviten vibraciones. La tubería será protegida con pintura anticorrosiva y protección mecánica externa de acuerdo a los requerimientos técnicos del diseño de la estación.

3.3 ETAPAS DEL PROYECTO

Las estaciones de servicio de Gas Natural Natural Comprimido para uso Vehicular – GNCV conllevan el desarrollo de cuatro etapas: preconstrucción, construcción, operación y desmantelamiento.

En la **Figura 3.3** se presentan las diferentes etapas del proyecto y las actividades que las conforman.

Figura 3.3
ETAPAS Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO

ETAPAS DEL PROYECTO	ACTIVIDADES DEL PROYECTO
PRE - CONSTRUCCIÓN	❑ Obtención de permisos y divulgaciòn del proyecto. ❑ Contratación de equipos, suministros, maquinaria y vehículos. ❑ Contratación de mano de obra directa.
CONSTRUCCIÓN	❑ Adecuación del área. ❑ Instalación de campamento. ❑ Movilización de maquinaria, suministros, materiales de construcción y residuos. ❑ Excavación, demoliciones o ambos. ❑ Almacenamiento de materiales de construcción. ❑ Adecuación del suelo, cimentaciones y obras de urbanismo. ❑ Instalación de tubería, equipo y pruebas. ❑ Limpieza del sitio de obra y restauración.
OPERACIÓN	❑ Distribución de Gas Natural Comprimido para uso Vehicular – GNCV. ❑ Establecimiento de medidas de seguridad. ❑ Mantenimiento preventivo y correctivo.
DESMANTELAMIENTO	❑ Desgasificación y retiro de equipos. ❑ Demolición. ❑ Limpieza del sitio de obra y restauración.

3.3.1 Preconstrucción

1. Obtención de permisos y divulgación del proyecto*:*

La obtención de permisos, comprende:

❖ La licencia de construcción que se tramita de acuerdo con lo establecido en el Decreto 1052 de 1998 del Ministerio de Desarrollo Económico, ante la curaduría urbana. Como requisito para la obtención de esta licencia, la autoridad competente hace una primera divulgación del proyecto, pues notifica a los vecinos (predios colindantes) sobre su intensión.

❖ La licencia ambiental y/o aprobación del Plan de Manejo Ambiental por parte de las autoridades ambientales competentes, en el caso concreto del Distrito Capital, el Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente, DAMA.

❖ El permiso del Ministerio de Minas y Energía. Este permiso se concede de acuerdo con lo establecido en la Resolución 8-0582/96 de este Ministerio, en las Normas Técnicas Colombianas (NTC) o en las normas internacionales de reconocida trayectoria.

Específicamente las autoridades ambientales competentes, establecen con el otorgamiento de la licencia ambiental o la aprobación ambiental del proyecto, que el beneficiario del mismo deberá efectuar un programa de divulgación e información a la comunidad. Las alternativas de esta divulgación se presentan en el capítulo de Lineamientos de Manejo Ambiental.

2. Contratación de equipos, suministros, maquinaria y vehículos.

La contratación de los equipos, suministros, maquinaria y vehículos es una etapa previa a las obras de construcción. Durante ésta, se formalizan los contratos y se requiere a las empresas contratistas sus programas de HSEQ (salud ocupacional, seguridad, medio ambiente y aseguramiento y control de calidad).

3 Contratación de mano de obra directa.

Las obras de construcción de una estación de GNCV, pueden demandar dependiendo de las condiciones de la misma (existente o nueva), una contratación directa de mano de obra no calificada (obreros), entre 10 y 20 personas.

Este personal será contratado de acuerdo con lo consignado en el Código Laboral Colombiano. Se requerirá a los trabajadores el cumplimiento de la Política de Trabajo de la empresa, particularmente en lo referente a la seguridad industrial y salud ocupacional.

También serán objeto de capacitación en los aspectos técnicos de cada una de las labores, las acciones de tipo ambiental y los procedimientos del Plan de Emergencias.

3.3.2 Construcción

Dentro de esta etapa se incluyen las siguientes actividades:

***1. Adecuación del área*:** La delimitación consiste en el cerramiento o demarcación del sitio de la obra con estructuras como cintas reflectivas, mallas finas sintéticas o láminas de zinc que permitan garantizar el aislamiento y la protección contra accidentes a terceros. Esta actividad incluye la respectiva señalización.

El replanteo consiste en la localización mediante un levantamiento topográfico de los sitios o áreas de trabajo indicados en los planos de diseño.

El acondiciomaniento hace referencia al aprovechamiento forestal, el descapote, la rotura de concretos en caso de requerirse y la limpieza. Durante esta última se remueven los rastrojos, malezas, pastos, tocones, raíces, basuras y escombros de modo que el terreno quede limpio y su superficie resulte apta para iniciar los

2. Instalación de campamento: En caso de no contarse con lugares cercanos para el almacenamiento de herramientas y materiales de trabajo (bodegas), se debe instalar un campamento temporal. Este se adecua dentro del área destinada para la estación. En el caso de estaciones de combustibles líquidos existentes, se utiliza en lo posible la infraestructura disponible como baños y oficinas, entre otros. El campamento debe contar con elementos mínimos de seguridad industrial (extintor, botiquín y con

un listado de apoyo logístico en caso de emergencia.

3. Movilización de maquinaria, *suministros, materiales de construcción y residuos:* El transporte de estos elementos, se efectúa en vehículos adecuados para este fin (volquetas, camiones, furgones, etc.).

4. Excavación y/o demoliciones: Esta actividad comprende la nivelación del terreno de tal manera que puedan transitar todos los vehículos y equipos utilizados durante la construcción, la cual conlleva a que en algunos sitios sea necesario realizar cortes del terreno y en otros rellenos y compactaciones. Así mismo, incluye la demolición de estructuras existentes que serán reemplazadas con la nueva obra y eventualmente el traslado de redes de servicios públicos. Durante esta actividad se pueden reciclar materias primas para la elaboración de nuevas mezclas. Los residuos sobrantes se manejan como escombros, los cuales se trasladan a sitios debidamente autorizados por la autoridad ambiental competente, en el caso del Distrito Capital, el DAMA.

5. Almacenamiento de materiales de construcción: Consiste en la adecuación de un sitio para el almacenamiento temporal de materiales como (arena, cemento, varillas, ladrillos, tubería y accesorios entre otros), los cuales son suministrados oportunamente por el contratista a los diferentes frentes de obra. Esta actividad involucra la movilización de estos elementos.

6. Adecuación del suelo, cimentaciones y obras de urbanismo:

Esta actividad incluye:

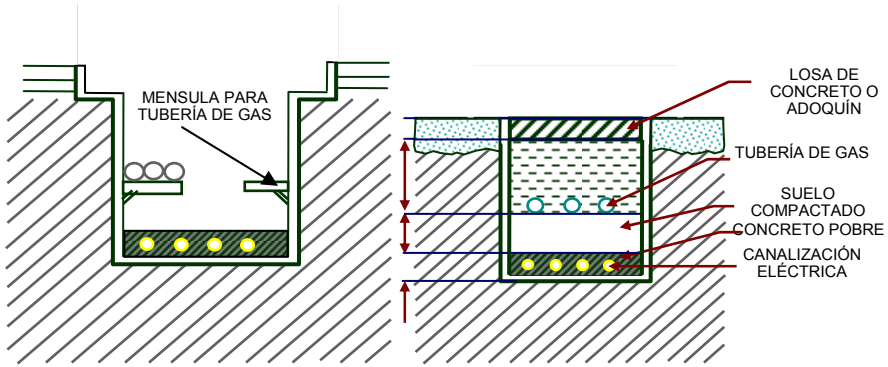
- La colocación y compactación de material de subbase y base granular que cumpla con las especificaciones técnicas, conforme con los lineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los diseños del proyecto.

Conformación del piso de la estación con materiales que prevengan una eventual contaminación del suelo. Con este fin se utilizan materiales como, concreto, asfalto, tabletas, adoquines, etc.

La construcción de áreas administrativas y sanitarias.

- La construcción de cárcamos (**Figura 3.4**) de acuerdo con la NTC 4820 y/o la Resolución 8-0582/96 del Ministerio de Minas y Energía o las normas que la sustituyan, deroguen o modifiquen.

Figura 3.4
ESQUEMA DE LOS CARCAMOS



➢ La construcción de obras para el sistema de compresión y almacenamiento. Estas pueden realizarse de dos maneras:

* *Sistemas Integrados*: donde sólo se necesita la fundición de una placa en concreto equivalente al área del modulo, para anclar el sistema por medio de orejas de anclaje.
* *Sistemas Independientes*: Requieren de una construcción independiente tanto para el compresor como para la unidad de almacenamiento, de acuerdo con la NTC 4820 y/o la Resolución 8-0582/96 del Ministerio de Minas y Energía o las normas que la sustituyan, deroguen o modifiquen. Este sistema se utiliza especialmente en áreas con una mayor disponibilidad de espacio.

➢ La construcción de islas y canopys. Las islas se construyen en hormigón armado de acuerdo con la NTC 4820, Resolución 8-0582/96 del Ministerio de Minas y Energía o las normas que la sustituyan, deroguen o modifiquen. Estas se ubicarán longitudinalmente o paralelas según lo requiera el análisis de tráfico vehicular. Así mismo, se instalan canopys con el fin de proteger los surtidores de la abrasión.

7. Instalación de tuberías, equipos y pruebas: La instalación de la tubería se realiza de acuerdo con lo indicado en la NTC 4820, la Resolución 8-0582/96 del Ministerio de Minas y Energía o las normas que la sustituyan, deroguen o modifiquen.

Esta actividad, incluye la soldadura de la tubería de acero, que demanda procedimientos aprobados y personal calificado. Una vez realizada la soldadura se rechazan las que presenten a simple vista grietas, poros o socavaciones. Posteriormente, se realizará una prueba radiográfica con el fin de detectar imperfecciones o defectos en las juntas soldadas. De conformidad con la NTC 4820 para la instalación de tuberías de alta presión se efectúa una prueba hidrostática de todas las instalaciones de gas a 1.5 veces la presión normal de trabajo.

La instalación de los equipos consiste en la colocación de la estación de regulación y medición, el tanque de recuperación, los compresores, la unidad de almacenamiento, los surtidores y las válvulas, según la NTC 4820, la Resolución 8-0582/96 del Ministerio de Minas y Energía o las normas que la sustituyan, deroguen o modifiquen.

El montaje de los equipos también incluye la instalación de los dispositivos que previenen y controlan las fugas de gas, como son los controles electrónicos, las válvulas, reguladores de presión, las válvulas de seguridad, las válvulas de bloqueo, los interruptores y las válvulas de alivio, entre otros.

Realizado el montaje de todas las instalaciones, se realiza por sectores técnicamente convenientes, una prueba neumática a la presión normal de operación, utilizando aire o gas inerte (nitrógeno o dióxido de carbono).

Antes de la primera circulación de Gas Natural Comprimido para uso Vehicular GNCV se realiza una purga, la cual consiste en eliminar el aire contenido en las instalaciones mediante una corriente de gas inerte, en una cantidad equivalente a 1Kg/m^3 (0.62 lb/pie^3) . El gas se circula a través de todos los equipos. La operación se complementa inyectando gas natural por una conexión y evacuando el gas inerte a la atmósfera por la otra.

8. Limpieza del sitio de obra y restauración: Esta actividad involucra la limpieza y retiro de residuos o escombros a sitios debidamente autorizados por la autoridad ambiental competente.

Así mismo, se efectuará el embellecimiento de la estación, mediante la adecuación de zonas verdes o jardineras.

3.3.3 Operación

1. Distribución de Gas Natural Comprimido para uso Vehicular – GNCV: El despacho de GNCV se hace a través de surtidores, mediante mangueras que se conectan al vehículo por intermedio de una válvula de tres vías y una válvula de llenado instalada en el vehículo.

Un programa electrónico abre la válvula solenoide del banco de baja presión[2], una vez la presión se iguala con la del vehículo, el programa da la orden para que se abra la válvula solenoide de media presión[3] y posteriormente se abre la válvula de alta presión[4] hasta que el vehículo queda tanqueado. La presión de llenado es controlada por un regulador de presión a 200 bar (3000 psi) (de acuerdo a la Resolución 8-0582/96 del Ministerio de Minas y Energía).

La medición del gas despachado se realiza con los medidores de flujo másico y es registrado por unos displays electrónicos y contadores mecánicos para obtener el control de la venta.

2. Medidas de seguridad: Durante la etapa de operación se deben adoptar y de acuerdo con los requerimientos de la NTC 4820 algunas acciones preventivas durante el llenado de los vehículos, las cuales se indican a continuación:

-Durante el llenado de los vehículos, el motor de éstos debe estar apagado, lo mismo que su sistema de luces. No deben permanecer personas en su interior y no se debe permitir su puesta en marcha hasta que se haya desconectado la manguera de llenado.

- La estación no debe suministrar GNCV a aquellos vehículos, que no estén aptos para funcionar con este combustible.

2 *Rango de presión entre 1200psi - 2500psi*
3 *Rango de presión entre 2500psi - 2600psi*
4 *Rango de presión mayor a 2600psi*

- No se debe permitir encender cualquier tipo de fuego y/o realizar cualquier tipo de reparación menor durante la operación de llenado.

- Los vehículos en posición de carga no deben obstaculizar las maniobras de los demás usuarios de los surtidores.

- Cuando se efectúe la carga, los vehículos deben permanecer con sus puertas destrabadas y sus llaves colocadas en el interruptor de puesta en marcha.

Otras acciones preventivas durante la operación de la estación GNCV de acuerdo con la NTC 4820 son:

- Estar provista de un gabinete contra incendio, además de extintores en las diferentes áreas de la estación.

- Contar con una alarma en caso de incendio.

- Contar con una correcta señalización de acuerdo con lo indicado en la NTC 1461.

3. Mantenimiento: Durante la operación de la estación se lleva a cabo un control y mantenimiento preventivo y correctivo. En la **Tabla 3.1** se indican los componentes del sistema que son objeto de control periódico.

El mantenimiento tanto preventivo como correctivo, de acuerdo con las especificaciones de los equipos, puede consistir en:

- ✓ Alineación de poleas y verificación de tensado.
- ✓ Cambio de: aceites, empaquetaduras, correas, filtros, rodamientos, sellos de cilindros, válvulas, bujes y contactos entre otros.
- ✓ Desarme, limpieza y control de válvulas.
- ✓ Engrase de rodamientos de motores eléctricos.
- ✓ Estanqueidad.
- ✓ Limpieza de: carter, filtro de entrada de gas, filtro y válvula de aspiración, filtro de entrada de surtidores, etc.

Tabla 3.1
MEDIDAS DE CONTROL A LOS EQUIPOS
DEL SISTEMA DE GNCV

EQUIPO	ACTIVIDAD
COMPRESOR	- CONTROL DE LOS VALORES OPERATIVOS, MEDIDOS CON INSTRUMENTOS CALIBRADOS - ELIMINACIÓN DE EVENTUALES PÉRDIDAS DE ACEITE - MEDICIÓN DE TEMPERATURAS CON TERMÓMETRO LASER - REGULACIÓN Y VERIFICACIÓN DE INSTRUMENTOS DE CONTROL Y LECTURA - CONTROL DE FUNCIONAMIENTO DEL PRESOSTATO DE NIVEL DE ACEITE CONTROL DE CIERRE DE VÁLVULAS DE ASPIRACIÓN - REVISIÓN Y CONTROL DE FUNCIONAMIENTO DE CIERRE DE LA VÁLVULA DE PRESURIZADO - VERIFICACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DEL PRESOSTATO DE LUBRICACIÓN - VERIFICACIÓN DEL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE LUBRICACIÓN DE CILINDRO (VISORES)
SURTIDORES	- REVISIÓN GENERAL, ASPECTO, CERRADURAS, DISPLAY - PRESIÓN DE DESPACHO DE GNCV CON MANÓMETRO CALIBRADO VERIFICACIÓN DE CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE MANÓMETRO DEL SURTIDOR - ESTANQUEIDAD CON UTILIZACIÓN DE GAS TRACK O AGUA JABONOSA - VERIFICACIÓN DE CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LA VÁLVULA SELENOIDE - VERIFICACIÓN DE CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE VÁLVULAS DE EXCESO DE FLUJOS - VERIFICACIÓN DE FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA BREAK AWAY DE MANGUERAS - VERIFICACIÓN CORRECTA OPERACIÓN DE PRESOSTATO DE CORTE POR EXCESO DE PRESIÓN - LIMPIEZA DE FILTROS - CONTROL CIERRE SELENOIDES
ALMACENAMIENTO	- ESTANQUEIDAD (CON GAS TRACK O AGUA JABONOSA) - VERIFICACIÓN DE CORRECTA OPERACIÓN DE VÁLVULAS DE EXCESO DE FLUJO - CONTROL DE PRESOSTATO DE ARRANQUE Y PARADA DE MÁQUINA - REEMPLAZO DE TAPONES FUSIBLES Y DISCOS DE RUPTURA CUANDO SEA NECESARIO (REPUESTOS)
TABLERO ELÉCTRICO	- CHEQUEO GENERAL DE FUNCIONAMIENTO, DE SECUENCIAS, DE SEGURIDAD Y DETENCIÓN - REVISIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE CONTACTOS LIMPIEZA INTERNA
GENERAL	- OPERACIÓN DE TODAS Y CADA UNA DE LAS BOTONERAS DE PARADA DE EMERGENCIA DE LA ESTACIÓN, VERIFICANDO LA CORRECTA OPERACIÓN DE SECUENCIA DE SEGURIDAD - VERIFICACIÓN DEL BUEN ESTADO OPERATIVO DE LA VÁLVULA DE VENTEO MANUAL DEL ALMACENAMIENTO

3.3.4 Desmantelamiento

El cierre y desmantelamiento de una estación de GNCV, comprende tres actividades básicas: la desgasificación y retiro de los equipos, la demolición, la limpieza y restauración.

Sin embargo antes de proceder al cierre y desmantelamiento de la estación, el beneficiario del proyecto informará con antelación de su intensión al Departamento Administrativo del Medio Ambiente, DAMA. Esto con el propósito de precisar los procedimientos a adoptar de acuerdo con el nuevo uso del suelo (edificación, zona verde, etc.).

A continuación se describen las tres actividades básicas que comprende el desmantelamiento de la estación:

1. Desgasificación y retiro de los equipos. Previendo el cierre y desmantelamiento de una estación de GNCV, se cuenta con cuatro acciones para la disposición del gas contenido en el sistema (desgasificación):

- En primer lugar, el llenado de los vehículos hasta agotar al máximo existencias,
- En segundo lugar, la reinyección a la red de distribución de gas domiciliario,
- En tercer lugar, si resulta necesario, la quema o venteo según el procedimiento definido por el Manual de Operaciones de la empresa distribuidora, y
- En cuarto lugar, el desplazamiento con interposición de un tapón de gas inerte.

Para el caso concreto de la tercera actividad, en áreas urbanas donde sea necesario descargar gas a la atmósfera, se procederá al quemado de este o a dispersarlo en el aire sin que represente peligro para los operarios, el público y la propiedad, para lo cual se evalúa la conveniencia del procedimiento a criterio de la empresa distribuidora según las características de la zona.

El retiro de los equipos incluye el desmonte y retiro de la estación de regulación y medición, el tanque de recuperación, los compresores, la unidad de almacenamiento, los surtidores y por ende de los dispositivos de prevención y control de fugas.

2. Demolición. Esta actividad considera el derribamiento de todas las construcciones asociadas con la estación de GNCV como son, áreas administrativas y sanitarias, cárcamos, recintos para los compresores, unidades de almacenamiento, subestación eléctrica e islas, entre otros.

3. Limpieza y restauración. Esta etapa involucra en primer lugar la limpieza y retiro de los escombros a sitios debidamente autorizados por la autoridad ambiental competente. Las áreas afectadas con la demolición deberán quedar a nivel con el resto de la superficie de la estación.

La restauración y dependiendo del nuevo uso del suelo, podrá considerar la reposición de las superficies en concreto, asfalto, adoquines o tabletas, y el mejoramiento del paisaje mediante la adecuación de zonas verdes.

CONTENIDO

1. INTRODUCCION

2. INSTRUCCIONES

3. DESCRIPCION DEL PROYECTO

4. MARCO DE REFERENCIA DE LA GESTION AMBIENTAL

5. IMPACTOS AMBIENTALES

6. LINEAMIENTOS DE MANEJO AMBIENTAL

7. MONITOREO Y SEGUIMIENTO

8. PLAN DE CONTINGENCIA

9. DOCUMENTACION A PRESENTAR A LAS AUTORIDADES AMBIENTALES

10. BIBLIOGRAFIA Y REFERENCIAS

11. GLOSARIO

4.1 MARCO JURÍDICO AMBIENTAL

El ordenamiento jurídico ambiental del país se desprende de la Constitución Política de 1991, en la cual se establecen las obligaciones del Estado y los ciudadanos en la protección de las riquezas naturales y culturales de la Nación, también hace referencia a la participación ciudadana en las decisiones ambientales de los proyectos *(Artículos 1, 2, 3, 7, 8, 20, 23, 40, 49, 55, 72, 74, 78, 79, 80, 81, 82, 86, 87, 88, 95, 330, 333 y 334).*

La Ley 99 de 1993, crea el Ministerio del Medio Ambiente y define la organización del Sistema Nacional Ambiental SINA, fijando la licencia ambiental como instrumento de planificación y gestión ambiental de los proyectos; mediante el Decreto 1753 de 1994 y la Resolución 655/96[1] se reglamenta la licencia ambiental, señalando por ejemplo, las modalidades, las competencias y los procedimientos, entre otros apartes.

4.1.1 Normatividad general

En la **Tabla 4.1** se relacionan las normas de carácter general aplicables a proyectos de distribución de GNCV. Si bien en la siguiente relación no se incluye la totalidad de la normatividad ambiental, no se exime de su cumplimiento.

Tabla 4.1
NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

ELEMENTO	NORMATIVIDAD	DESCRIPCIÓN
COMUNIDADES Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA	LEY 21 DE 1991	Pueblos indígenas
	LEY 70 DE 1993	Protección de la identidad cultural y derecho de las comunidades negras.
	LEY 34 DE 1994	Participación ciudadana
	DECRETO 1320 DE 1998	Reglamenta la consulta previa con las comunidades indígenas y negras para la explotación de los recursos naturales en su territorio.
AGUA	DECRETO LEY 2811 DE 1974	Parte III: Aguas no marítimas y recursos hidrobiológicos.
	DECRETO 1449 DE 1977	Franjas protectoras de nacimientos y cuerpos de agua (MINAGRICULTURA)
	DECRETO 1541 DE 1978	Concesiones de aguas superficiales y subterráneas, explotaciones de material de arrastre y ocupación de cauces (MINAGRICULTURA)
	DECRETO 1594 DE 1984	Vertimientos de residuos líquidos (MINSALUD)
	DECRETO 901 DE 1997	Tasas retributivas por la utilización directa e indirecta del agua como receptor de vertimientos puntuales a cuerpos de agua (MINAMBIENTE)
	LEY 373 DE 1996	Ahorro y uso eficiente del agua
	RESOLUCION 3102 DE 1997	Las licencias de construcción y urbanismo deberán considerar la utilización de equipos y sistemas con bajo consumo de agua (MINDESARROLLO)
	RESOLUCIÓN 372 DE 1998	Se fijan las tarifas mínimas para tasas retributivas por vertimientos (MINAMBIENTE)
EMISIONES ATMOSFÉRICAS	DECRETO 02 DE 1982	Normas sobre aire (MINSALUD)
	DECRETO 948 DE 1995	Regula el otorgamiento de permisos de emisiones atmosféricas y ruido, los instrumentos y mediciones de control y el régimen de sanciones y participación ciudadana (MINAMBIENTE).
	RESOLUCIÓN 898 DE 1995	Combustibles líquidos y sólidos para hornos y calderas de uso comercial y motores de combustión interna de vehículos automotores (MINAMBIENTE)
	RESOLUCIÓN 1351 DE 1995	Informe de estado de emisiones (IE-1), sección COV'S (MINAMBIENTE)
	LEY 306 DE 1996	Protección de la capa de Ozono (CONGRESO NACIONAL)
	RESOLUCIONES 005 Y 909 DE 1996	Fuentes móviles terrestres (MINAMBIENTE-MINTRANSPORTE)
	RESOLUCIÓN 619 DE 1997	Emisiones atmosféricas fuentes fijas (MINAMBIENTE)
	DECRETO 1697 1997	Modifica parcialmente el Decreto 948/95
	RESOLUCIÓN 623 DE 1998	Reglamenta la 898 de calidad de combustibles (MINAMBIENTE)

1. *La Resolución 655 de 1996 del Ministerio del Medio Ambiente modificó el Decreto 1753 con relación a los requisitos y condiciones para la solicitud y obtención de la Licencia Ambiental.*

ELEMENTO	NORMATIVIDAD	DESCRIPCIÓN
ESPACIO PÚBLICO	LEY 9 DE 1989	Artículo 8: Defensa del espacio público
	DECRETO 1504 DE 1998	Reglamentación del espacio público en los planes de ordenamiento territorial.
FLORA Y BOSQUES	DECRETO LEY 2811 DE 1974	Parte VIII: Bosques, aprovechamientos forestales y reforestación.
	DECRETO 1791 DE 1996	Régimen de aprovechamiento forestal (MINAMBIENTE)
PAISAJE	DECRETO 1715 DE 1978	Protección del paisaje (MINAGRICULTURA)
	LEY 140 DE 1994	Descontaminación visual y de integridad del medio ambiente (CONGRESO NACIONAL).
PREVENCIÓN DE DESASTRES	DECRETO LEY 919 DE 1989	Se organiza el Sistema de Atención y Prevención de Desastres
	RESOLUCIÓN 1016 DE 1989	Reglamenta la organización y desarrollo de un plan de emergencia teniendo en cuenta tres ramas, preventiva, pasiva o estructural y activa o control de emergencia.
	DECRETO 1281 DE 1994	Reglamenta las actividades de alto riesgo.
RESIDUOS	LEY 9 DE 1979	Código Sanitario Nacional: reglamentación para la generación, manejo y disposición de residuos (MINSALUD)
	RESOLUCIÓN 2309 DE 1986	Reglamentación para la generación y disposición de residuos especiales (MINSALUD)
	RESOLUCIÓN 541 DE 1994	Reglamenta el cargue, descargue, transporte y disposición de escombros (MINAMBIENTE)
	DECRETO 605 DE 1996	Residuos sólidos (MINDESARROLLO)
	LEY 430 DE 1998	Normas prohibitivas para desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones a nivel ambiental (MINAMBIENTE)
	RESOLUCIÓN 415 DE 1998	Manejo y disposición de aceites usados (MINAMBIENTE)

ELEMENTO	NORMATIVIDAD	DESCRIPCIÓN
RUIDO	RESOLUCIÓN 8321 DE 1983	Control de emisiones de ruido previendo afectación de la salud y bienestar de las personas (MINSALUD), modificado por la Resolución 792/90 de MINSALUD.
SUELOS	DECRETO LEY 2811 DE 1994	Parte VII: De la tierra y los suelos: del suelos agrícola y de los usos no agrícolas.
ESTACIONES DE SERVICIO	DECRETO 1521 DE 1998	Almacenamiento, manejo y distribución de combustibles líquidos derivados del petróleo para estaciones de servicio.

Sin embargo, la distribución de Gas Natural Comprimido para uso Vehicular GNCV deberá acogerse a la normatividad ambiental específica expedida en jurisdicción de las Corporaciones Autónomas Regionales, los municipios, distritos y áreas metropolitanas cuya población urbana sea superior a un millón de habitantes, así como por las entidades territoriales delegatarias de las Corporaciones Autónomas Regionales.

4.1.2 Normatividad en jurisdicción DAMA

En la **Tabla 4.2** se relaciona la normatividad particular para Bogotá D.C.

Tabla 4.2
NORMAS PARTICULARES EN JURISDICCIÓN DE BOGOTÁ D.C.

JURISDICCIÓN	NORMA	DESCRIPCIÓN
BOGOTÁ D.C.	DECRETO 755 DE 1993	Reglamentación de los Usos del Suelo en el Distrito Capital (DAMA)
	DECRETO 357 DE 1997	Regula el manejo, transporte y disposición final de escombros y materiales de construcción (Alcaldía Mayor de Bogotá).
	RESOLUCIÓN 250 DE 1997	Se fijan tasas por el aprovechamiento de aguas subterráneas (DAMA)
	RESOLUCIÓN 1074 DE 1997	Estándares ambientales (concentraciones máximas permisibles) para vertimientos a cuerpos de agua y/o alcantarillados (DAMA)
	RESOLUCIÓN 1170 DE 1997	Normas sobre estaciones de servicio e instalaciones afines (DAMA)
	DECRETO 984 DE 1.998	Competencias en materia de arborización y manejo silvicultural en el espacio público de la ciudad de Santa Fe de Bogotá
	RESOLUCIÓN 1558 DE 1.998	Por medio del cual se adoptan las metas de reducción de carga contaminante para la ciudad de Santa Fe de Bogotá D.C.
	ACUERDO 001 DE 1998	Reglamentación de la publicidad exterior visual (Consejo de Distrito Capital)
	RESOLUCIÓN 339 DE 1.999	"Por la cual se adopta el sistema de clasificación empresarial por el impacto sobre el recurso hídrico, denominado "Unidades de Contaminación Hídrica -UCH-" para la jurisdicción del DAMA.
	RESOLUCIÓN 318 DE 2.000	Por la cual se establecen las condiciones técnicas para el manejo, almacenamiento, transporte, utilización y la disposición de aceites usados
	RESOLUCIÓN 775 DE 2.000	Sistema de clasificación empresarial por el impacto sobre el componente atmosférico, denominado "Unidades de Contaminación Atmosférica –UCA-" para la jurisdicción del DAMA
	DECRETO 619 DE 2.000	Por medio del cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial para Bogotá
	DECRETO 959 DE 2.000	Por el cual se compilan los textos del Acuerdo 01 de 1998 y el Acuerdo 12 de 2.000, los cuales reglamentan la publicidad exterior visual en el Distrito Capital de Bogotá
	RESOLUCIÓN 391 DE 2.001	Normas técnicas y estándares ambientales para la prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire en el perímetro urbano de la ciudad de Bogotá D.C.

4.2 NORMATIVIDAD TÉCNICA

Los proyectos de GNCV darán cumplimiento a la normatividad técnica nacional.

- Regulaciones del Ministerio de Minas y Energía aplicables al proyecto.
- NTC: Normas Técnicas Colombianas.
- NTC 4820: 2000, Estaciones de servicio para vehículos que utilizan gas natural comprimido como combustible.
- NTC 1461: 1987, Higiene y Seguridad. Colores y señales de seguridad.
- NTC 2050: 1998, Código eléctrico colombiano.
- NTC 3949: 1996, Gasoductos, Estaciones de regulación de presión para redes de transporte y distribución de gas combustible.
- NTC 4824: Conectores para llenado de vehículos que funcionan con GNC.
- NTC 4823: Sistemas de llenado de GNCV.
- NTC 3847: Cilindros para GNC utilizado como combustible automotor.

En caso de no contarse con reglamentación específica para alguna actividad particular, los proyectos se podrán acoger a las normas internacionales plenamente reconocidas que regulen dicha actividad como:

- ASME: American Society of Mechanical Engineers.
- ANSI: American National Standard Institute.
- ASTM: American Society For Testing and Materials.
- API: American Petroleum Institute.
- MSS: Manufacturer's Standardization Society of the Valve and Fittings Industry.
- AWS: American Welding Society.
- NFPA: National Fire Protection Association.
- ISO: Organización Internacional de Estándares.

4.3. PLANEACIÓN DEL PROYECTO

Es la etapa de concepción del proyecto durante la cual se define su viabilidad técnica, económica y ambiental.

La planeación del proyecto parte de definir su localización y facilidad de construcción, continuando con la elaboración de los estudios ambientales y técnicos y la posterior obtención de los respectivos permisos.

A continuación se describen cada una de las anteriores etapas:

4.3.1 Criterios para la ubicación de una estación de GNCV

Los criterios fundamentales para la ubicación son: básicos, urbanísticos y ambientales **(Tabla 4.3)**.

Tabla 4.3
CRITERIOS PARA LA LOCALIZACIÓN DE UNA ESTACIÓN DE GNCV

CRITERIOS BÁSICOS

- Consultar la reglamentación del Ministerio de Minas y Energía
- Proximidad a una vía con alto flujo vehicular.
- Rutas de transporte público.
- Lugares estratégicos para suministro a futuras rutas de transporte masivo.
- Estaciones existentes de distribución de combustibles líquidos y demás servicios (lavado, montallantas, engrase, etc.).
- Ubicación de redes de distribución de gas.
- Disponibilidad de espacio para la construcción.

URBANISTICOS

- Usos del suelo. La instalación y operación de sistemas de GNCV, ya sea en estaciones existentes de combustibles líquidos o nuevas exclusivas a GNCV, se deben acoger a las reglamentaciones de los "Usos del Suelo".
- Licencia de construcción. La instalación del sistema GNCV, deberá cumplir con los requerimientos de planeación municipal, distrital o curaduría, que permitan el otorgamiento de la licencia de construcción (Decreto 1052/1998 MINDESARROLLO).
- Plan de Ordenamiento Territorial – POT, para Bogotá D.C. Son zonas de exclusión para el proyecto las áreas ambientalmente sensibles y/o críticas y zonas de patrimonio histórico o cultural[1]

AMBIENTALES

- No se permite la instalación de estaciones de GNCV en ecosistemas estratégicos (humedales, pantanos, zonas de protección de cuerpos de agua, bosques naturales, etc.), zonas de riesgo geotécnico (fallas, remoción en masa, áreas inundables, etc.).
- En lo posible se ubicarán en áreas con servicios públicos o en su defecto se deberá tramitar la correspondiente solicitud ante la autoridad ambiental competente (captación, vertimientos, residuos sólidos, etc.), así como aprovechamiento forestal en caso de requerirse.

1 ***Área Ambientalmente Sensible y/o crítica:*** *es el conjunto de espacios con valores singulares para el patrimonio natural del Distrito Capital, la Región o la Nación, denominadas áreas protegidas, cuya conservación resulta imprescindible para el funcionamiento de los ecosistemas, la conservación de la biodiversidad y la evolución de la cultura en el Distrito Capital, las cuales, en beneficio de todos los habitantes, se reservaron y declararon en el POT. En ellas se tienen:*

Áreas protegidas del orden Nacional y Regional: Parques Nacionales Naturales, Reservas Forestales Nacionales (protectoras y protectoras - productoras), Áreas de Manejo Especial.

Áreas protegidas del orden Distrital: Santuarios Distritales de Flora y Fauna, Reservas Forestales Distritales y Parques Ecológicos Distritales.

Zonas de Patrimonio Histórico o Cultural*: El patrimonio Cultural del Distrito Capital está constituido por los bienes y valores culturales que poseen un especial interés histórico, artístico, arquitectónico, urbano, arqueológico, testimonial y documental, según el Decreto 619 de julio 28 de 2.000.*

4.3.2 Caracterización técnica y ambiental del proyecto

Definida una primera viabilidad técnica y ambiental del proyecto se procede a plantear los diseños para las diferentes áreas y/o componentes de las estaciones de GNCV, sobre los cuales se definirán las respectivas medidas de manejo ambiental.

Esta parte de la planificación tiene como objetivo general, asegurar que los efectos socioambientales sean identificados con anterioridad a la realización del proyecto, a fin de programar las medidas de prevención, control y mitigación, buscando evitar y/o minimizar los impactos negativos y potenciar los positivos.

Una mejor exposición de este aparte se presenta en el Capítulo 9 “Documentación a Presentar a las Autoridades Ambientales”, por lo cual se remite a esta parte de la guía ambiental.

CONTENIDO

1. INTRODUCCION

2. INSTRUCCIONES

3. DESCRIPCION DEL PROYECTO

4. MARCO DE REFERENCIA DE LA GESTION AMBIENTAL

5. IMPACTOS AMBIENTALES

6. LINEAMIENTOS DE MANEJO AMBIENTAL

7. MONITOREO Y SEGUIMIENTO

8. PLAN DE CONTINGENCIA

9. DOCUMENTACION A PRESENTAR A LAS AUTORIDADES AMBIENTALES

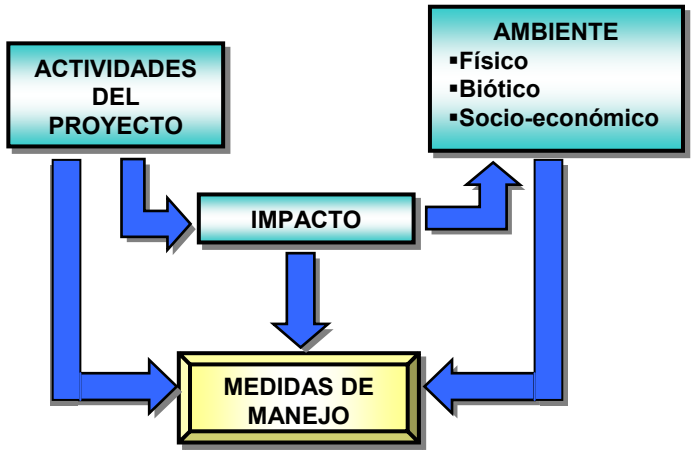
10. BIBLIOGRAFIA Y REFERENCIAS

11. GLOSARIO

Este capítulo tiene por objeto indicar de forma general los impactos ambientales que la distribución de GNCV puede ocasionar al ambiente, durante las etapas de preconstrucción, construcción, operación y desmantelamiento, a fin de relacionarlos con las medidas de manejo ambiental que se describen en el capítulo 6 "Lineamientos de Manejo Ambiental".

En la **Figura 5.1** se esquematiza la interacción del proyecto con el ambiente, la generación de impactos ambientales y la adopción de medidas de manejo ambiental.

Figura 5.1
INTERACCIÓN DEL PROYECTO CON EL AMBIENTE



Los impactos ambientales que a continuación se describen hacen referencia concretamente a la distribución de Gas Natural Comprimido para uso Vehicular GNCV en estaciones mixtas existentes o estaciones nuevas exclusivas a GNCV, las cuales se ubican en ambientes urbanos o suburbanos.

De hecho la distribución de gas natural en dichos escenarios conlleva impactos ambientales que pueden ser prevenidos y controlados en razón de la reducida área requerida para su instalación, las exiguas obras civiles y los mínimos requerimientos de recursos naturales pues, la refrigeración del sistema se realiza con aire. En la **Figura 5.2** se relacionan las etapas y actividades del proyecto que conllevan impactos ambientales. En relación con la "Figura 3.3: Etapas y Actividades del Proyecto" del "Capítulo 3: Descripción del Proyecto", se han extractado las actividades que ocasionan la generación de impactos, es por ello que actividades como la obtención de permisos durante la etapa de preconstrucción y el establecimiento de medidas de seguridad durante la operación

no se consignan en la **Figura 5.2.**

Figura 5.2

ETAPAS DEL PROYECTO	ACTIVIDADES DEL PROYECTO
PRE - CONSTRUCCIÓN	❑ Divulgación del proyecto. ❑ Contratación de equipos, suministros, maquinaria, vehículos y mano de obra directa.
CONSTRUCCIÓN	❑ Adecuación del área. ❑ Instalación de campamento. ❑ Movilización de maquinaria, suministros, materiales de construcción y residuos. ❑ Excavación, demoliciones o ambos. ❑ Almacenamiento de materiales de construcción. ❑ Adecuación del suelo, cimentaciones y obras de urbanismo. ❑ Instalación de tubería, equipos y pruebas. ❑ Limpieza del sitio de obra y restauración.
OPERACIÓN	❑ Distribución de Gas Natural Comprimido para uso Vehicular – GNCV. ❑ Mantenimiento.
DESMANTELAMIENTO	❑ Desgasificación y retiro de equipos. ❑ Demolición. ❑ Limpieza del sitio de obra y restauración.

Así mismo, la evaluación ambiental del proyecto, requiere la identificación de los impactos ambientales que se manifiestan sobre cada uno de los componentes del medio. En la **Tabla 5.1** se presenta un listado de los principales impactos por proyectos de GNCV.

Tabla 5.1
IMPACTOS AMBIENTALES

MEDIO	COMPONENTE	IMPACTOS	ESTACIONES NUEVAS	ESTACIONES EXISTENTES
FÍSICO	SUELO	Cambio de uso y contaminación del suelo	X	
	ATMOSFÉRICO	Generación de Ruido	X	X
		Emisiones atmosféricas	X	X
	HIDROLÓGICO	Afectación del recurso agua	X	X
BIÓTICO	FLORA	Pérdida de la cobertura vegetal	X	X
	FAUNA	Desplazamiento de fauna	X	X
SOCIOECONÓMICO		Expectativas por implantación del proyecto	X	X
		Generación de empleo	X	X
		Alteración del tráfico vehicular y peatonal	X	X
		Afectación de infraestructura	X	X
		Afectación salud de la población	X	X
		Afectación salud de los trabajadores	X	X
PAISAJE		Afectación del Paisaje	X	X

Una vez establecidas las actividades del proyecto e identificados los impactos, se determinan las medidas de prevención, control, mitigación o compensación que se requieren.

5.1 MATRIZ DE EVALUACIÓN AMBIENTAL

A continuación se presenta la matriz de impactos para un proyecto típico de distribución de GNCV, tanto en estaciones mixtas existentes como nuevas exclusivas[1].

Las matrices ilustran las relaciones de causa/efecto, registrándose en el eje horizontal, las actividades del proyecto (preconstrucción, construcción, operación y desmantelamiento) y en el eje vertical los componentes del medio y los impactos (**Tabla 5.2**).

La **Tabla 5.3** presenta los lineamientos de manejo ambiental tipo, de acuerdo a los impactos que genera cada etapa del proyecto GNCV.

1. En caso de que la estación de GNCV conlleve el desarrollo de actividades conexas como venta de combustibles líquidos, lavado de carros, cambio y venta de aceites, etc., se deberá adoptar además la "Guía de Manejo Ambiental para Estaciones de Servicio de Combustibles (MINAMBIENTE y DAMA, 1999).

TABLA 5.2

MATRIZ DE IMPACTOS VS. ACTIVIDADES DEL PROYECTO (GNCV

ETAPAS DEL PROYECTO		PRE-CONSTRUCCIÓN		CONSTRUCCION								OPERACIÓN		DESMANTELAMIENTO		
ACTIVIDADES		DIVULGACION DEL PROYECTO	CONTRATACIÓN DE EQUIPOS Y SUMINISTROS, MAQUINARIA, VEHÍCULOS Y MANO DE OBRA DIRECTA	ADECUACIÓN DEL AREA	INSTALACIÓN DE CAMPAMENTOS	MOVILIZACIÓN DE MAQUINARIA, SUMINISTROS, MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN Y RESIDUOS	EXCAVACIÓN Y/O DEMOLICIONES	ALMACENAMIENTO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	ADECUACIÓN DEL SUELO, CIMENTACIONES Y OBRAS DE URBANISMO	MONTAJE DE TUBERÍA Y EQUIPOS Y PRUEBAS	LIMPIEZA DEL SITIO DE OBRA Y RESTAURACIÓN	DISTRIBUCIÓN DE GNCV	MANTENIMIENTO	DESGASIFICACION Y RETIRO DE EQUIPOS	DEMOLICIÓN	LIMPIEZA DEL SITIO DE OBRA Y RESTAURACION
MEDIO	IMPACTOS															
FÍSICO	Cambio de uso y contaminación del suelo			-	-				-				-			
	Generación de ruido			-	-	-	-		-	-	-	-		-	-	-
	Emisiones atmosféricas			-	-	-	-	-	-		-				-	-
	Afectación del recurso agua			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BIÓTICO	Perdida de la cobertura vegetal			-												
	Desplazamiento de fauna			-												
SOCIO-ECONOMICO	Expectativas por implantación del proyecto	(+)/(-)	(+)/(-)													
	Generación de empleo		+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
	Alteración del tráfico vehicular y peatonal			-		-	-		-		-				-	-
	Afectación de infraestructura			-		-	-					-			-	
	Afectación salud de la población					-	-					-			-	
	Afectación salud de los trabajadores			-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PAISAJE	Afectación del Paisaje			-			-		-		+			-	(-)/(+)	+

(+) **Impactos positivos**
(-) **Impactos negativos**
(+/-) *Impacto positivo por la instalación de un nuevo servicio y negativo por la generación de expectativas*
* *Esta evaluación es exclusiva para Gas Natural Comprimido para uso vehicular -GNCV*

Tabla 5.3
LINEAMIENTOS DE MANEJO AMBIENTAL PARA ESTACIONES GNCV

ETAPAS DEL PROYECTO		PRE-CONSTRUCCIÓN		CONSTRUCCION							OPERACIÓN		DESMANTELAMIENTO		
ACTIVIDADES		DIVULGACION DEL PROYECTO	CONTRATACION DE EQUIPOS Y SUMINISTROS, MAQUINARIA, VEÍCULOS Y MANO DE OBRA DIRECTA	ADECUACIÓN DEL AREA	INSTALACIÓN DE CAMPAMENTOS	MOVILIZACIÓN DE MAQUINARIA, SUMINISTROS, MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN Y RESIDUOS	EXCAVACIÓN Y/O DEMOLICIONES	ALMACENAMIENTO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	ADECUACIÓN DEL SUELO, CIMENTACIONES Y OBRAS DE URBANISMO	MONTAJE DE TUBERÍA Y EQUIPOS Y PRUEBAS	LIMPIEZA DEL SITIO DE OBRA Y RESTAURACIÓN	DISTRIBUCIÓN DE GNCV	MANTENIMIENTO	DESGASIFICACION Y RETIRO DE EQUIPOS	DEMOLICIÓN	LIMPIEZA DEL SITIO DE OBRA Y RESTAURACION
MEDIO	IMPACTOS																
FÍSICO	Cambio de uso y contaminación del suelo			Programas 6.2, 6.7, 69	Programa 6.8				Programa 6.8				Programa 6.6			
	Generación de Ruido			Programa 65	Programas 6.5	Programa 6.5	Programa 6.5		Programa 6.5	Programa 6.5	Programa 6.5	Programa 6.5		Programa 6.5	Programa 6.5	Programas 6.5 y 6.11
	Emisiones atmosféricas			Programa 64	Programas 6.4, 6.8	Programas 6.4 y 6.8	Programa 6.4	Programa 6.4	Programa 6.4		Programa 6.4y 6.8				Programas 6.4 y 6.8	Programa 6.5
	Afectación del recurso agua			Programas 66, 67 y 68	Programas 6.7, 6.7 y 6.8	Programas 6.6 y 6.8	Programas 6.6, 6.7 y 6.8	Programa 6.7	Programas 6.6, 6.7 y 6.8	Programas 6.6 y 6.8	Programas 6.6, 6.7 y 6.8	Programas 6.6, 6.7 y 6.8	Programas 6.6, 6.7 y 68	Programas 6.6, 6.7, y 6.8	Programas 6.6, 6.7 y 6.8	Programas 6.6, 6.7 y 6.8
BIÓTICO	Perdida de la cobertura vegetal			Programas 6.10 y 6.12												
	Desplazamiento de fauna			Programas 6.10, 6.11 y 6.12												
SOCIO-ECONOMICO	Expectativas por implantación del proyecto	Programa 6.1	Programas 6.1y 6.13													
	Generación de empleo															
	Alteración del tráfico vehicular y peatonal			Programa 6.2		Programa 6.2	Programa 6.2		Programa 6.2		Programa 6.2				Programa 6.2	Programa 6.2
	Afectación de infraestructura			Programa 6.3		Programa 6.3	Programa 6.3					Programa 6.3			Programa 6.3	
	Afectación salud de la población					Programas 6.4 y 6.5	Programas 6.4 y 6.5					Programa 6.5			Programa 6,4 y 6.5	
	Afectación salud de los trabajadores			Programa 6.3		Programas 6.4, 6.5 y 6.13	Programas 6.4, 6.5 y 6.13	Programa 6.13	Programa 6.13	Programa 6.13	Programa 6.13	Programa 6.13	Programa 6.13	Programa 6.13	Programas 6.5, 6.4 y 6.13	Programa 6.13
PAISAJE	Afectación del Paisaje			Programas 6.2 y 6.12			Programas 6.2 y 6.12		Programa 6.12					Programa 6.2	Programa 6.2	

Los números que figuran al interior de las casillas, hacen referencia a los programas de Lineamientos de Manejo Ambiental que se describen en el Capítulo 6.

CONTENIDO

1. INTRODUCCION

2. INSTRUCCIONES

3. DESCRIPCION DEL PROYECTO

4. MARCO DE REFERENCIA DE LA GESTION AMBIENTAL

5. IMPACTOS AMBIENTALES

6. LINEAMIENTOS DE MANEJO AMBIENTAL

7. MONITOREO Y SEGUIMIENTO

8. PLAN DE CONTINGENCIA

9. DOCUMENTACION A PRESENTAR A LAS AUTORIDADES AMBIENTALES

10. BIBLIOGRAFIA Y REFERENCIAS

11. GLOSARIO

PRESENTACIÓN

Se debe suministrar información a la población del área de influencia del proyecto. Si bien este programa se debe iniciar antes de las obras de construcción e instalación del sistema, en caso de requerirse, debe extenderse las etapas de construcción, operación y desmantelamiento. Cuando las autoridades ambientales, civiles o cualquier particular lo requiera se debe estar en capacidad de suministrar información relacionada con las características constructivas, las medidas de manejo ambiental, el monitoreo y seguimiento, así como el manejo de contingencias.

OBJETIVO

- ✓ Cumplir con el principio constitucional por el cual los ciudadanos tienen derecho a que se les informe sobre los proyectos.
- ✓ Asegurar la anuencia social del proyecto, con base en el suministro de información transparente, oportuna y veraz.
- ✓ Anticipar y manejar las expectativas de la comunidad

IMPACTO AMBIENTAL

Generación de expectativas

ACTIVIDADES DEL PROYECTO

Etapa de preconstrucción: Divulgación del proyecto; contratación de equipos, suministros, maquinaria, vehículos y mano de obra directa.

ACTIVIDADES DEL PROYECTO

En caso de requerirse, también en las etapas de:
Construcción: Adecuación del área; instalación de campamentos; movilización de maquinaria, suministros, materiales de construcción y residuos; excavaciones y/o demoliciones; almacenamiento de materiales de construcción; adecuación del suelo, cimentaciones y obras de urbanismo; montaje de tubería, equipos y pruebas; limpieza del sitio de obra y restauración.
Operación: Distribución de GNCV y mantenimiento
Desmantelamiento: Desgasificación y retiro de equipos; demolición; limpieza del sitio de obra y restauración.

RESPONSABLE

Empresa dueña del proyecto.

TIPO DE MEDIDA	MOMENTO DE EJECUCIÓN	ACCIONES
PREVENCIÓN CONTROL	PRE CONSTRUCCIÓN	DIVULGACIÓN
CONTROL MITIGACIÓN	CONSTRUCCIÓN OPERACIÓN DESMANTELA-MIENTO	RESPUESTA INMEDIATA A LAS INQUIETUDES

ACCIONES Y/O TECNOLOGÍAS

1. DIVULGACIÓN

Antes de iniciarse las obras de construcción el beneficiario del proyecto informará a las autoridades distritales, locales y a la comunidad en general sobre la iniciación de las mismas, dando respuesta a las expectativas de la comunidad y ciudadanos en general.

Dependiendo de las características particulares del proyecto (estaciones nuevas o existentes), se seleccionarán una o varias de las alternativas de divulgación, tales como:

✓***Reuniones***. Mediante la convocación y reunión de la comunidad del área de influencia del proyecto, se les informará sobre las características de las obras y las medidas previstas para la prevención, control y mitigación de impactos, contingencias y eventuales interrupciones de la prestación de los servicios públicos.

✓ ***Volantes***. Mediante el envío de volantes y/o plegables que serán distribuidos a domicilio, se presentarán los aspectos básicos del proyecto.

✓ ***Vallas informativas***. Mediante cartelera en la calle (valla de obra) se informará sobre las obras de construcción e instalación del sistema de GNCV. Esta señalización se acogerá a lo dispuesto en el Decreto 959 del 2000.

Para ello se diligenciará el respectivo formato de valla. De igual forma los avisos publicitarios, que identificarán a la estación durante la operación, para lo cual debe presentar el formulario de solicitud de aviso con el fin de buscar su autorización deberán acogerse a este acuerdo, según el cual, no se permitirán las siguientes acciones:

- Utilizar avisos volados o en salientes de fachadas, hechos con pinturas o materiales reflectivos.
- Incorporados a puertas o ventanas de edificaciones.
- Adosados o suspendidos de antetechos superiores al segundo piso y sobre las culatas de edificaciones y muros de cerramiento.

NOTA: Se debe presentar en plano de planta de la estación la localización de valla y avisos a implementar.

2. RESPUESTA INMEDIATA A LAS INQUIETUDES

Para el manejo de las inquietudes que se puedan generar durante las etapas de construcción, operación o desmantelamiento, el ingeniero residente (durante la construcción o desmantelamiento) y el administrador (durante la operación) deberán conocer algunos aspectos del proyecto tales como, medidas de manejo ambiental y procedimientos del plan de emergencia, a fin de que den respuesta inmediata a las inquietudes de la comunidad y de las autoridades competentes.

Como un instrumento que permitirá dar respuesta inmediata a cualquier inquietud, se deberá contar en el sitio, con una copia de los siguientes documentos:

1. Licencia de construcción.
2. Licencias y/o permisos ambientales, cuando proceda.
3. Permiso del Ministerio de Minas y energía.
4. Programas de manejo ambiental aplicable a la estación.
5. Plan de contingencia.
6. Planos de diseños de la estación y sus redes internas.
7. Diligenciamiento de los **Formatos 1, 2 y 3 del Capítulo 7: SEGUIMIENTO Y MONITOREO.**

PRESENTACIÓN

La señalización es una de las acciones preventivas de mayor importancia, cuya función principal es informar e indicar a los trabajadores y a la población en general, las precauciones y limitaciones para la correcta circulación del tráfico vehicular y peatonal durante el desarrollo de las diferentes etapas del proyecto.

OBJETIVO

Plantear medidas para el manejo del tránsito y la prevención de accidentes.

IMPACTO AMBIENTAL

Alteración del flujo vehicular y peatonal.

ACTIVIDADES DEL PROYECTO

Etapa de construcción: Adecuación del área; movilización de maquinaria, suministros, materiales de construcción y residuos; excavaciones y/o demoliciones; adecuación del suelo, cimentaciones y obras de urbanismo; limpieza del sitio de obra y restauración.

Etapa de desmantelamiento: Desgasificación y retiro de equipos; demolición; limpieza del sitio de obra y restauración.

RESPONSABLE

Empresa dueña del proyecto y las compañías contratistas.

TIPO DE MEDIDA	MOMENTO DE EJECUCIÓN	ACCIONES
PREVENCIÓN CONTROL	CONSTRUCCIÓN DESMANTELAMIENTO	SEÑALIZACIÓN

ACCIONES Y/O TECNOLOGÍAS

1. SEÑALIZACIÓN EN EL SITIO DE LA OBRA

- ✓ Mediante "Vallas de Obra" se informará al público de la construcción o desmantelamiento, ver programa (GAGNCV-6.1: PROGRAMA DE INFORMACIÓN).
- ✓ La demarcación del sitio de la obra se hará mediante un cerramiento con malla fina sintética o láminas de zinc.
- ✓ Cuando se adelante labores de excavación, se deberá aislar el área con cintas y se fijarán avisos preventivos que indiquen la labor que se está desarrollando.
- ✓ Se deberán identificar las rutas de evacuación en caso de emergencia.

2. SEÑALIZACIÓN PARA EL TRÁNSITO VEHICULAR Y PEATONAL

- ✓ Deberá mantenerse señalizada la entrada y salida de vehículos definiendo los sitios de tránsito de los mismos con colombinas y cintas, señales preventivas e informativas.
- ✓ Se hará uso de las señales del Ministerio de Obras Públicas "Dispositivos para el Control del Transito en Calles y Carreteras" entre las cuales se pueden contar, las barricadas, canecas, conos, cintas y abanderados, además de las informativas, preventivas y reglamentarias.
- ✓ En caso de requerirse, se facilitará el tránsito peatonal, definiendo senderos y/o caminos peatonales. Así mismo deberá señalizarse la ubicación de los senderos y cruces habilitados.

En el **Capítulo 7. SEGUIMIENTO Y MONITOREO**, se presenta el **Formato 5,** que deberá ser diligenciado durante las etapas de construcción y desmantelamiento.

PRESENTACIÓN

En este programa se presentan las medidas de prevención, control y mitigación que minimizarán la afectación del espacio público y la propiedad privada por la ejecución de las diferentes etapas del proyecto.

OBJETIVO

Minimizar la afectación del espacio público y la propiedad privada.

IMPACTO AMBIENTAL

Etapa de Construcción y Desmantelamiento

✓ Afectación de la infraestructura pública (andenes) y accesos inmediatos a la estación.
✓ Afectación de redes de servicio público.
✓ Alteración del flujo vehicular y peatonal.
✓ Incomodidad a la comunidad.

Etapa de Operación

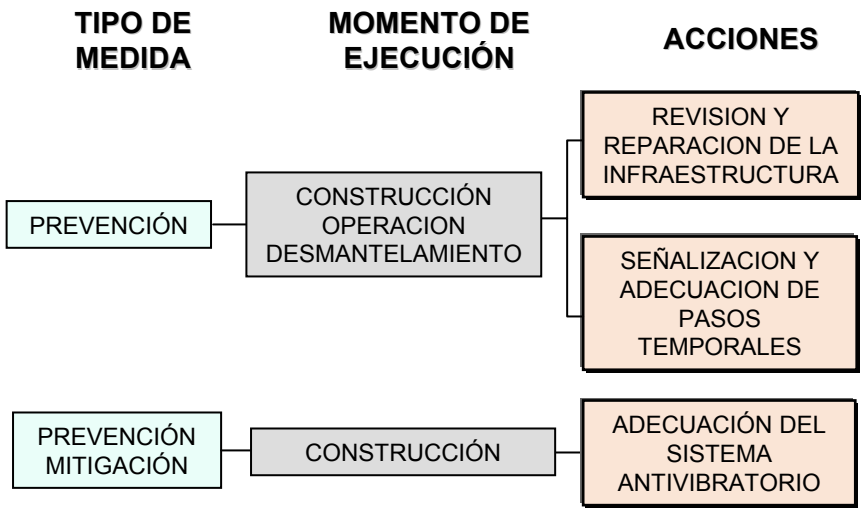
✓ Afectación de construcciones aledañas a la estación, por vibración de los compresores.

ACTIVIDADES DEL PROYECTO

Etapa de construcción: Adecuación del área; movilización de maquinaria, suministros, materiales de construcción y residuos; excavaciones y/o demoliciones.
Etapa de operación: Distribución de GNCV.
Etapa de desmantelamiento: Demolición.

RESPONSABLE

Empresa dueña del proyecto y las compañías contratistas.



1. REVISION Y REPARACION DE INFRAESTRUCTURA.

✓ Revisión de los planos de redes de servicios públicos (acueducto, alcantarillado, energía eléctrica, teléfonos y gas natural, entre otros), a fin de prevenir la afectación de éstos.

✓ Toda infraestructura afectada deberá repararse en el menor tiempo posible.

ACCIONES Y/O TECNOLOGÍAS

✓ En el **Capítulo 7. SEGUIMIENTO Y MONITOREO,** se presenta el **Formato 6,** que deberá diligenciarse durante las etapas de construcción, operación y desmantelamiento.

2. SEÑALIZACION Y ADECUACIÓN DE PASOS TEMPORALES

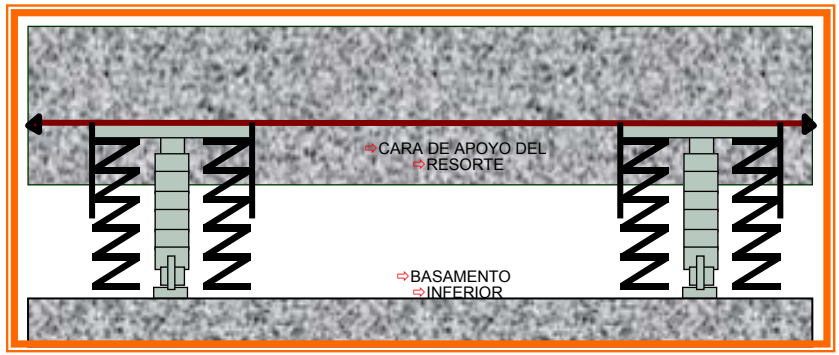
La señalización y adecuación de pasos temporales para vehículos y peatones se hará de acuerdo con las medidas propuestas en el programa de señalización GAGNCV-6.2.

3. ADECUACIÓN DEL SISTEMA ANTIVIBRATORIO

✓ Se mantendrán las distancias mínimas horizontales establecidas por la NTC 4820, entre los compresores y los linderos – locales propios y paramentos del predio.

✓ Se deben garantizar sistemas antivibratorios, como basamentos antivibratorios o patines de caucho, entre otros. En la **Figura 6.3.1** se muestra un basamento antivibratorio típico.

Figura 6.3.1
BASAMENTO ANTIVIBRATORIO TIPO



FUENTE: DISEÑO ESTACION GNCV AUTOBOYACA. BOGOTA D.C.

PRESENTACIÓN

Con la implementación de medidas de prevención y control se busca minimizar durante la construcción, operación y desmantelamiento, la contaminación atmosférica por gases y material particulado, cumpliendo con la legislación distrital.

OBJETIVO

✓ Reducir al máximo la emisión de partículas y gases durante las diferentes etapas del proyecto.
✓ Dar cumplimiento a la normatividad vigente.

IMPACTO AMBIENTAL

✓ Deterioro de la calidad del aire.
✓ Afectación del bienestar de la comunidad.

ACTIVIDADES DEL PROYECTO

Etapa de construcción: Adecuación del área; instalación de campamentos; movilización de maquinaria, suministros, materiales de construcción y residuos; excavaciones y/o demoliciones; almacenamiento de materiales de construcción; adecuación del suelo, cimentaciones y obras de urbanismo; limpieza del sitio de obra y restauración.
Etapa de desmantelamiento: Demolición; limpieza del sitio de obra y restauración.

RESPONSABLE

La empresa dueña del proyecto y los contratistas.

TIPO DE MEDIDA	MOMENTO DE EJECUCIÓN	ACCIONES
PREVENCIÓN CONTROL	CONSTRUCCIÓN DESMANTELAMIENTO	CONTROL DE EMISIONES EN VEHÍCULOS
		CONTROL DE EMISIONES EN LA OBRA

ACCIONES Y/O TECNOLOGÍAS

1. CONTROL DE EMISIONES EN VEHÍCULOS

✓ Se verificará la sincronización de los vehículos de las empresas contratistas, así como el mantenimiento de la maquinaria.

✓ El mantenimiento de los vehículos debe considerar la perfecta combustión de los motores, el ajuste de los componentes mecánicos, el balanceo y la calibración de las llantas.

✓ Los vehículos diesel darán cumplimiento al Decreto 1552 del 15 de agosto del 2000 del Ministerio del Medio Ambiente.

ACCIONES Y/O TECNOLOGÍAS

✓ Se recomienda a los contratistas emplear vehículos de modelos recientes, con el objeto de evitar emisiones atmosféricas que sobrepasen los límites permisibles.

✓ Se solicitarán las certificaciones de emisiones atmosféricas de vehículos con vigencia de expedición inferior a un (1) año, las cuales deben estar a disposición de la autoridad ambiental.

✓ Así mismo se deben cumplir los requerimientos sobre el control de contaminación del aire de acuerdo con el Decreto 948 de 1995 o el que haga sus veces.

✓ Se debe realizar mantenimiento a la maquinaria en centros autorizados. Se prohibe la realización de éste mantenimiento en la obra.

✓ Las volquetas encargadas del transporte de los recebos y los escombros, se cubrirán con carpas a fin de evitar la dispersión del material particulado.

✓ En el **Capítulo 7. SEGUIMIENTO Y MONITOREO** se presenta el **Formato 7: CONTROL DE EMISIONES EN VEHICULOS,** que será diligenciado durante las etapas de construcción y desmantelamiento.

2. CONTROL DE EMISIONES EN LA OBRA

✓ Los materiales en la obra, deben permanecer acordonados, apilados y cubiertos con lonas, plásticos o geotextil evitando la acción erosiva del agua y el viento.

✓ La distancia entre los cargadores y las volquetas será mínima para evitar la dispersión de partículas. En caso de requerirse, la emisión de partículas se controlará mediante la aspersión de agua.

✓Durante los días de no lluvia, y en caso de requerirse, se deben realizar humedecimientos en las áreas desprovistas de acabados (vías, andenes), al igual que a los materiales que se almacenen temporalmente en la obra y que sean susceptibles de generar material particulado.

✓ Para efectuar la demolición de infraestructuras se debe cubrir la totalidad de esta, con mallas que controlen las emisiones fugitivas resultantes de esta actividad.

✓ Se prohíben las quemas a cielo abierto en los lugares donde se adelantan las obras.

✓ Cuando se requiera el uso de compresores neumáticos se deberá garantizar el humedecimiento del sitio de obra de tal forma que se evite la emisión de partículas fugitivas.

✓ El contratista debe garantizar el aislamiento del equipo y operario para el uso de cortadoras y pulidoras, con el fin de mitigar la generación de material particulado.

✓ Los escombros generados se almacenarán, transportarán y dispondrán de acuerdo a lo propuesto en el programa de manejo de residuos sólidos GAGNCV-6.8.

✓ En el **Capítulo 7. SEGUIMIENTO Y MONITOREO** se presenta el **Formato 8: CONTROL DE EMISIONES EN LA OBRA,** que será diligenciado durante las etapas de construcción y desmantelamiento.

PRESENTACIÓN

Etapa de Construcción y Desmantelamiento
Este programa identifica las medidas para prevenir y/o mitigar la emisión de ruido durante las obras de construcción y desmantelamiento, con el fin de dar cumplimiento a las normas distritales.

Etapa de Operación
Algunos sistemas de GNCV dependiendo del uso del suelo entorno a la estación (comercial, industrial y/o residencial), pueden demandar la incorporación de elementos de control de ruido cuando los compresores sobrepasan los niveles de emisión permitidos por la Resolución 8321/83 y el Decreto 948/95 o el que haga sus veces.

No obstante, es durante la operación del sistema cuando se determina la efectividad de las medidas adoptadas, por lo cual se puede requerir un monitoreo de ruido.

OBJETIVO

Indicar las medidas, elementos y/o adecuaciones que permiten mitigar los niveles de ruido durante las diferentes etapas del proyecto.

IMPACTO AMBIENTAL

- ✓ Emisión de ruido.
- ✓ Afectación de la comunidad y/o trabajadores.

ACTIVIDADES DEL PROYECTO

Adecuación del área; instalación de campamentos; movilización de maquinaria, suministros, materiales de construcción y residuos; excavación y/o demoliciones; adecuación del suelo, cimentaciones y obras de urbanismo; montaje de tubería, equipos y pruebas; limpieza del sitio de obra y restauración; distribución de GNCV y archivadores de desmantelamiento.

RESPONSABLE

Empresa dueña del proyecto y/u operador del sistema.

TIPO DE MEDIDA	MOMENTO DE EJECUCIÓN	ACCIONES
PREVENCIÓN CONTROL	CONSTRUCCIÓN DESMANTELAMIENTO	PREVENCIÓN Y CONTROL DEL RUIDO EN: ✓ Frentes de obra y vehículos ✓ Montaje de equipos (compresores)
CONTROL	OPERACIÓN	MONITOREO DE RUIDO Y CORRECTIVOS

ACCIONES Y/O TECNOLOGÍAS

1. MINIMIZAR LOS NIVELES DE PRESION SONORA

a) En la obra

✓ Se deberá garantizar los niveles de presión sonora establecidos en la Resolución 8321/83 o el que haga sus veces.
✓ Cuando se adelanten trabajos en horarios nocturnos, no se podrá utilizar equipo que produzca ruido por fuera de los niveles sonoros permitidos para la zona, tales como compresores, ranas, etc.
✓ La empresa contratista suministrará a los trabajadores equipos de protección adecuados para evitar la ocurrencia de enfermedades laborales. Elementos como tapones auditivos, orejeras, cascos especiales y tapa oídos a manera de auriculares, copas o almohadillas, se emplearán de acuerdo con las condiciones de exposición del operario.
✓ Se prohibe el uso de cornetas y bocinas que emitan altos niveles de ruido.

b) En los compresores

Durante el montaje del compresor y de acuerdo con los niveles de ruido que reporte el fabricante, se implementarán sistemas de insonorización, como pueden ser:

✓ ***Cabinas insonorizadas***. Estas son casetas donde se ubica el compresor construidas con materiales que aislen el ruido. Un ejemplo de éstas se muestra en la **Figura 6.5.1**.
✓ ***Celosías de insonorización***. Las rejillas de las ventilaciones se construirán con materiales insonorizantes, como láminas cold roll, recubiertas con aislante acústico.
✓ ***Campanas de insonorización***. Son estructuras que se instalan sobre los ventiladores de refrigeración de los compresores las cuales se encuentran recubiertas (en su interior) con material acústico fono absorbente; un ejemplo se presenta en la **Figura 6.5.2**.

Figura 6.5.1
CABINAS INSONORIZADAS

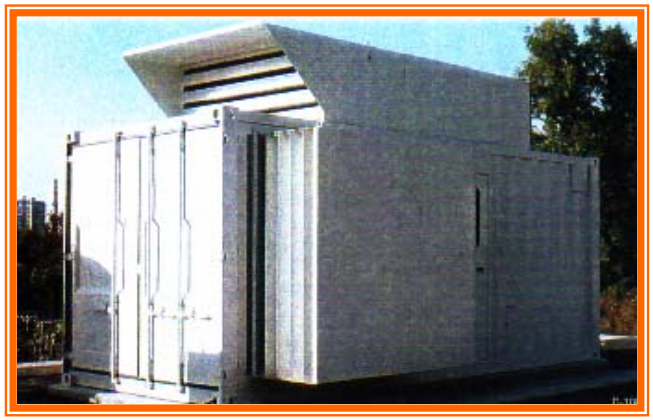
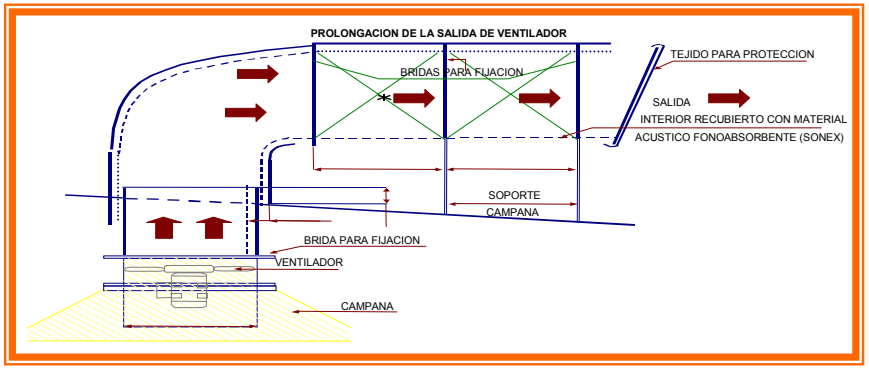


Figura 6.5.2
CAMPANA DE INSONORIZACIÓN



PRESENTACIÓN

La construcción, operación y desmantelamiento de los sistemas de GNCV no generan aguas residuales industriales que demanden un tratamiento especial. Sin embargo, se deben prever algunas medidas de manejo para las aguas domésticas y residuos aceitosos.

OBJETIVO

- ✓ Indicar los procedimientos de manejo y disposición de las aguas residuales domésticas y residuos aceitosos.
- ✓ Dar cumplimiento con la normatividad vigente a nivel distrital, en cuanto a vertimientos.

IMPACTO AMBIENTAL

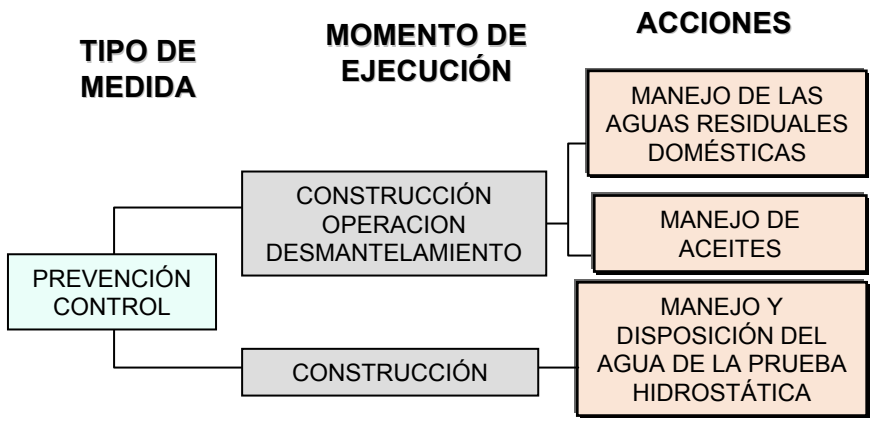
- ✓ Afectación del recurso agua (aporte de sólidos e hidrocarburos).
- ✓ Incomodidad a la población y trabajadores por deficiencias sanitarias.
- ✓ Generación de olores.

ACTIVIDADES DEL PROYECTO

Etapa de construcción: Adecuación del área; instalación de campamentos; movilización de maquinaria, suministros, materiales de construcción y residuos; excavaciones y/o demoliciones; adecuación del suelo, cimentaciones y obras de urbanismo; montaje de tubería, equipos y pruebas; limpieza del sitio de obra y restauración.
Etapa de operación: Distribución de GNCV y mantenimiento
Etapa de desmantelamiento: Desgasificación y retiro de equipos; demolición; limpieza del sitio de obra y restauración.

RESPONSABLE

La empresa dueña del proyecto, contratistas e interventoría.



1. En caso de conectarse al alcantarillado de la ciudad se tramitará el respectivo permiso ante la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá.

ACCIONES Y/O TECNOLOGÍAS

1. MANEJO DE LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS

Durante la instalación del sistema de GNCV en estaciones existentes, se utilizarán los servicios sanitarios con que ya cuenta la estación; en el caso de las estaciones nuevas se alquilarán los servicios de unidades sanitarias portátiles[1].

Cabe anotar que el sistema de manejo de las aguas residuales domésticas para la etapa de operación (en estaciones nuevas) deberá estar previsto en el diseño de obras civiles de la estación y deberá contar con la respectiva autorización para la conexión por parte de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá.

Para la etapa de desmantelamiento, el beneficiario del proyecto, se informará con antelación al Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente - DAMA, la intención del desmantelamiento y abandono de la estación, a fin de definir las medidas de manejo ambiental de acuerdo con el nuevo uso del predio y que incluye obviamente el manejo que se hará del sistema de aguas residuales domésticas.

2. MANEJO DE ACEITES

➢**Etapa de Construcción y Desmantelamiento**

✓ Se prohibe el lavado, reparación y mantenimiento correctivo de vehículos y maquinaria en la obra. Esta actividad debe realizarse en centros autorizados para tal fin.

✓ Se prohibe vertimientos de aceites usados y demás materiales a las redes de alcantarillado o su disposición directamente sobre el suelo.

✓ Se prohibe el vertimiento de aguas contaminadas con mezclas, acelerantes, etc.

✓ Cuando se presenten derrames accidentales de aceites, acelerantes, etc., estos deberán ser recogidos inmediatamente con sorbentes síntéticos, trapos, aserrín, arena, etc. La limpieza final puede hacerse con agua y detergente normal.

✓ Antes de dar inicio a las labores constructivas, se deberá realizar un diagnóstico del estado de los sumideros presentes en el área de acceso al predio del proyecto y de encontrarse obstrucciones o taponamientos en la red de alcantarillado se debe efectuar una coordinación con la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá con el fin de dar solución al problema presentado.

✓ Durante la limpieza del sitio de obra, tanto en la etapa de construcción como de desmantelamiento, antes de proceder al lavado, los escombros finos se recogerán mediante un buen barrido, a fin de lograr un ahorro y uso eficiente del agua (Ley 373/96).

✓ En el **Capítulo 7. SEGUIMIENTO Y MONITOREO,** se presenta el **Formato 9,** que se deberá diligenciar durante las etapas de construcción, operación y desmantelamiento.

➢**Etapa de Operación**

✓ Si bien el volumen de aceites a obtener, producto del mantenimiento de los equipos es muy bajo, la disposición de éstos tendrá en cuenta lo reglamentado en la Resolución Distrital 318 del 14 de febrero de 2.000.

ACCIONES Y/O TECNOLOGÍAS

3. MANEJO Y DISPOSICIÓN DEL AGUA DE LA PRUEBA HIDROSTÁTICA

A continuación se presentan los lineamientos de manejo ambiental para la prueba hidrostática, la cual se efectúa una vez la tubería esté instalada en su totalidad.

✓ El área donde se realice la prueba estará demarcada.

✓ Se utilizará agua potable.

✓ La utilización de agua potable no hace necesaria la adición de químico o aditivo alguno.

✓ Luego de finalizada la prueba y en razón al bajo volumen de agua a obtener, ésta se llevará a una caneca donde se dejará en reposo durante 24 horas a fin de que se sedimenten los sólidos que pudo arrastrar el agua durante el vaciado. Dado que al agua no se adicionará elemento o compuesto alguno no se prevé ninguna contaminación de tipo químico que haga necesario un tratamiento especial antes del vertimiento. Sólo se prevé una eventual contaminación con material particulado, para lo cual se propone la sedimentación como tratamiento. El vertimiento del agua se hará al sistema de alcantarillado, o se reutilizará como riego de las zonas verdes, uso en sanitarios, etc.

En el **Capítulo 7. SEGUIMIENTO Y MONITOREO,** se presenta el **Formato 10,** que deberá diligenciarse durante el desarrollo de ésta actividad.

PRESENTACIÓN

El manejo de las aguas lluvias está orientado a controlar el aporte de material particulado y prevenir la contaminación de las aguas de escorrentía con combustibles líquidos, aceites y/o grasas.

OBJETIVO

Presentar las medidas de manejo y disposición de las aguas de escorrentía que se generen durante las diferentes etapas del proyecto.

IMPACTO AMBIENTAL

Afectación del recurso agua por aporte de sólidos, aceites, grasas y/o hidrocarburos a las corrientes superficiales y/o redes de alcantarillado.

ACTIVIDADES DEL PROYECTO

Etapa de construcción: Adecuación del área; instalación de campamentos; excavaciones y/o demoliciones; almacenamiento de materiales de construcción; adecuación del suelo, cimentaciones y obras de urbanismo; limpieza del sitio de obra y restauración.
Etapa de operación: Distribución de GNCV y mantenimiento
Etapa de desmantelamiento: Desgasificación y retiro de equipos;

demolición; limpieza del sitio de obra y restauración.

RESPONSABLE

La empresa dueña del proyecto contratistas e interventoría

TIPO DE MEDIDA	MOMENTO DE EJECUCIÓN	ACCIONES
PREVENCIÓN CONTROL	CONSTRUCCIÓN DESMANTELAMIENTO	PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS LLUVIAS
	OPERACIÓN	MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE RECOLECCIÓN Y TRATAMIENTO DE AGUAS LLUVIAS

ACCIONES Y/O TECNOLOGÍAS

1. PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS LLUVIAS

✓ Para prevenir el aporte de sólidos a las corrientes superficiales y/o redes de alcantarillado, los escombros se manejarán de acuerdo a lo descrito en el Programa GAGNCV-6.8: Manejo de Residuos Sólidos.

ACCIONES Y/O TECNOLOGÍAS

✓ Durante las obras de construcción y desmantelamiento se protegerán los sumideros y/o pozos de inspección en las estaciones de combustibles líquidos existentes, con geotextil o con tablones de igual tamaño a fin de evitar el aporte de sedimentos, teniendo la precaución de retirarlos una vez culminen las obras. En el **Capítulo 7. SEGUIMIENTO Y MONITOREO,** se presenta el **Formato 11,** para que sea diligenciado durante estas etapas.

✓ Así mismo, se prohibe el vertimiento de aceites usados a corrientes superficiales y/o redes de alcantarillado.

✓ Con el fin de evitar la contaminación de las aguas de escorrentía con aceites se deberán tener en cuenta las medidas propuesta en el Programa GNCV-6.6: Manejo de Residuos Líquidos y Aceites.

✓ Las obras de construcción y adecuación de las nuevas estaciones deben prever la instalación de canales con su respectivo desarenador, trampa de grasas y caja de aforo. A continuación se presentan las características generales de las estructuras a construir tomando como fuente de información de la "Guía de Manejo Ambiental para Estaciones de Servicio de Combustibles (MINAMBIENTE-DAMA, 1999).

Canales perimetrales. Son sistemas de recolección de aguas de escorrentía a manera de canales con rejillas, los cuales se diseñan de acuerdo con el caudal a manejar.

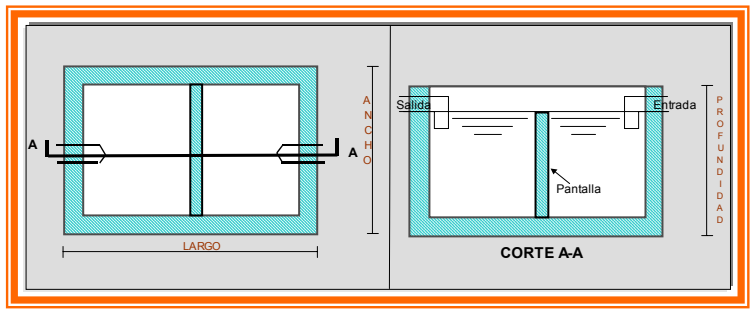
El caudal generado en la estación se calcula con base en el área expuesta, la intensidad, frecuencia y duración de las lluvias en el sector.

ACCIONES Y/O TECNOLOGÍAS

En ningún caso se permitirá la conducción de las aguas de escorrentía a las calles, calzadas, canales y/o cuerpos de agua.

Trampa de sedimentos o desarenador. La trampa de sedimentos cumple la función de retener buena parte de los sólidos en suspensión y los sedimentables; consiste en una caja en cuyo interior se construye una pantalla en concreto o mampostería para retener los sólidos (**Figura 6.7.1**).

Figura 6.7.1
TRAMPA DE SEDIMENTOS O DESARENADOR



ACCIONES Y/O TECNOLOGÍAS

El cálculo del volumen de la trampa de sedimentos se efectúa teniendo en cuenta el caudal a tratar, la velocidad de sedimentación y el tiempo de retención recomendado, según la siguiente fórmula:

$V = Q \times T$ *donde,*

V = Volumen total de la trampa de sedimentos.
Q = Caudal producido.
T = Tiempo de retención. Se recomienda dos horas.

El caudal de las aguas de escorrentía a su vez se calcula de acuerdo a la siguiente fórmula:

$Q = C \times I \times A$ *donde,*

Q = Caudal de agua de escorrentía.
C = Coeficiente de escorrentía. Depende del tipo de acabado de la superficie de las áreas afectadas.
I = Intensidad de lluvias.
A = Área de las zonas afectadas.

La construcción de la trampa de sedimentos se hace en concreto o mampostería con doble hilada de ladrillo tolete con aditivos que garanticen la impermeabilidad o pueden ser prefabricadas en polipropileno. En la **Tabla 6.7.1** se presentan las dimensiones para trampas de sedimentos recomendadas con base en los caudales de diseño.

Tabla 6.7.1
VOLUMEN DEL DESARENADOR DE ACUERDO AL CAUDAL

RANGO DE CAUDALES (l/s)	VOLUMEN TRAMPA DE SEDIMENTOS (m^3)	DIMENSIONES ESTIMADAS (m)*		
		PROFUNDIDAD	ANCHO	LARGO
0-1	7.2	1.50	1.65	3.00
1-2	14.4	1.75	2.15	3.85
2-3	21.6	2.00	2.45	4.40
3-4	28.8	2.25	2.65	4.80
4-5	36.0	2.50	2.85	5.10

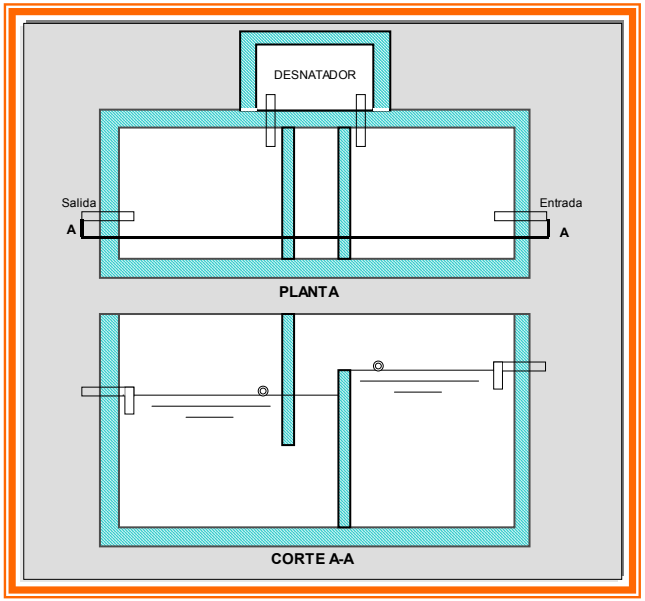
** ESTOS DATOS SE CALCULARON CON UN COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA DE 0.9*

Trampa de grasas. La trampa de grasas es básicamente una estructura rectangular de funcionamiento hidráulico para flotación. El sistema se fundamenta en el método de separación gravitacional, el cual aprovecha la baja velocidad del agua y la diferencia de densidades entre el agua y los hidrocarburos para realizar la separación, adicionalmente realiza, en menor grado, retenciones de sólidos. Normalmente consta de tres sectores separados por pantallas en concreto o mampostería. En la primera pantalla retiene el flujo, obligándolo a pasar por la parte baja y la segunda permite el paso del flujo vertedero lo que hace que se regule el paso y se presenten velocidades constantes y horizontales.

En el primer y segundo sector se realiza la mayor retención de sólidos, y en menor cantidad la retención de grasas y aceites debido a la turbulencia que presenta el agua; en la tercera se realiza la mayor acumulación de los elementos flotantes como grasas y aceites, los cuales pasan al desnatador conectado a dicha sección (**Figura 6.7.2**).

ACCIONES Y/O TECNOLOGÍAS

Figura 6.7.2
TRAMPA DE GRASAS



El diseño y construcción de la trampa de grasas debe hacerse teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

- El caudal de escorrentía se calcula con base en la intensidad de las lluvias en el sector, el coeficiente de escorrentía el cual depende del acabado de la superficie y del área descubierta de la estación.

ACCIONES Y/O TECNOLOGÍAS

- La calidad del agua a tratar.

- Las dimensiones de la trampa de grasas se determinan de la siguiente forma:

$V = Q \times T$ *Donde,*

V = Volumen efectivo de la trampa de grasas.
Q = Caudal producido.
T = Tiempo de retención. Se recomienda 30 minutos.

De acuerdo a las normas de diseño se recomienda una relación entre el largo y el ancho de:

$L = 1.8\ A$

En la **Tabla 6.7.2** se muestran las dimensiones de las trampas de grasas de acuerdo a los rangos de agua proyectados (**Figura 6.7.3**).

Tabla 6.7.2
DIMENSIONES DE LA TRAMPA DE GRASAS DE ACUERDO AL CAUDAL

RANGO DE CAUDALES (l/s)	VOLUMEN TRAMPA DE GRASAS (m^3)	DIMENSIONES ESTIMADAS (m)*		
		PROFUNDIDAD	ANCHO	LARGO
0-1	1.8	1.00	1.00	1.80
0.1	1.8	1.50	0.67	1.20
1-2	3.6	1.50	1.33	2.40
2-3	5.4	2.00	1.50	2.70
3-4	7.2	2.00	2.00	3.60
4-5	8.1	2.00	1.50	2.70
5	9.12	2.00	1.60	2.85

ACCIONES Y/O TECNOLOGÍAS

Caja de aforo. Al final del sistema de tratamiento debe construirse una caja de aforo antes del vertimiento al alcantarillado. En este sitio se efectuará la caracterización del efluente (**Figura 6.7.3**).

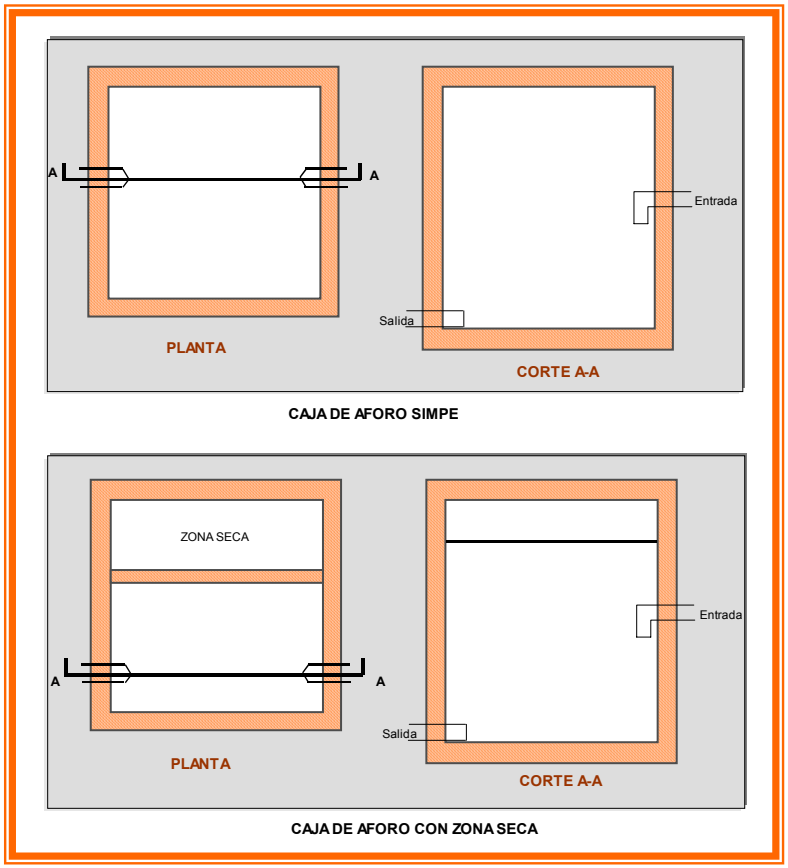
2. MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE RECOLECCIÓN Y TRATAMIENTO DE AGUAS LLUVIAS DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN

✓ Se realizarán mantenimientos periódicos de los canales perimetrales, desarenadores y trampa de grasas.

✓ Cabe anotar que para prevenir el aporte de aceites usados, generados durante el mantenimiento del sistema de GNCV, a las corrientes superficiales y/o redes de alcantarillado, se tendrán en cuenta los lineamientos de manejo descritos en el Programa GAGNCV-6.6: Manejo de Residuos Líquidos y Aceites.

✓ Esta actividad será objeto de seguimiento, en el **Capítulo 7. SEGUIMIENTO Y MONITOREO,** se presenta el **Formato 12,** que deberá diligenciarse para tal efecto.

Figura 6.7.3
ESQUEMA DE CAJA DE AFORO



PRESENTACIÓN

Etapas de construcción y desmantelamiento

Este programa presenta las medidas de manejo para el almacenamiento (temporal), transporte y disposición de los residuos sólidos que se pueden generar durante estas etapas.

Etapa de operación

Durante la etapa de operación, el sistema de GNVC no genera residuos sólidos que demanden un tratamiento particular. Sin embargo, en este programa se presentan los lineamientos de manejo para los residuos sólidos domésticos e industriales.

Cabe anotar que en estaciones mixtas y/o nuevas con actividades conexas a GNCV como cambio de aceites, mecánica automotriz, etc, los residuos sólidos industriales que se generen se manejarán de acuerdo con los lineamientos expuestos en la Guía de Manejo Ambiental para Estaciones de Combustibles Líquidos (MINAMBIENTE,1999),

OBJETIVO

- ✓ Adoptar medidas que de manera práctica permitan manejar adecuadamente los residuos domésticos y escombros, durante la construcción y desmantelamiento.
- ✓ Prevenir efectos adversos al entorno por contaminación con basuras, deterioro del paisaje e incomodidad al tránsito vehicular y peatonal.
- ✓ Cumplir con la normatividad vigente.

IMPACTO AMBIENTAL

- ✓ Generación de emisiones atmosféricas.
- ✓ Afectación del recurso agua, por el aporte de sólidos a redes de alcantarillado y/o corrientes superficiales.
- ✓ Ocupación del espacio público.
- ✓ Alteración del tránsito peatonal
- ✓ Alteración del paisaje.

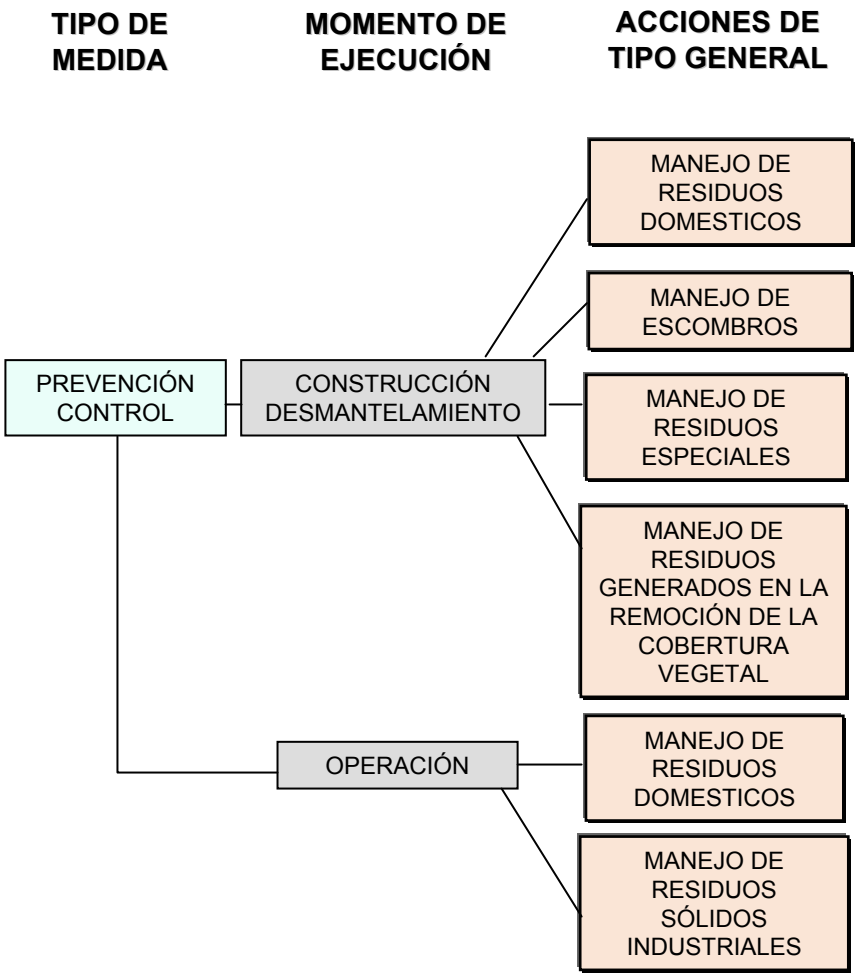
ACTIVIDADES DEL PROYECTO

Etapa de construcción: Adecuación del área; instalación de campamentos; movilización de maquinaria, suministros, materiales de construcción y residuos; excavaciones y/o demoliciones; adecuación del suelo, cimentaciones y obras de urbanismo; montaje de tubería, equipos y pruebas; limpieza del sitio de obra y restauración.
Etapa de operación: Distribución de GNCV y mantenimiento
Etapa de desmantelamiento: Desgasificación y retiro de equipos;

demolición; limpieza del sitio de obra y restauración.

RESPONSABLE

La empresa dueña del proyecto y el operador de la estación.



ACCIONES Y/O TECNOLOGÍAS

1. MANEJO DE RESIDUOS DOMESTICOS

✓ Tanto en estaciones mixtas existentes como nuevas exclusivas a GNCV, durante las etapas diferentes etapas del proyecto, los residuos domésticos que se generen se recolectarán y almacenarán separadamente (cartón, plásticos, galones, latas, etc.).

✓ Se instalarán en sitios específicos, recipientes o canecas para la recolección de los diferentes tipos de residuos.

✓ Se verificará diariamente, finalizada la jornada de trabajo, la correcta disposición de las basuras.

✓ Los residuos reciclables se entregarán a los recicladores o a las empresas encargadas de la recolección local.

2. MANEJO DE ESCOMBROS

➢ ***AlmacenamientoTemporal***

✓ En caso de que los escombros se generen en áreas de espacio público, por ejemplo en las vías de acceso a la estación, éstos serán retirados en un lapso de 24 horas, ya sea al interior de la obra o a la escombrera autorizadas por la autoridad ambiental.

✓ Los escombros o materiales de construcción, no se podrán disponer en el espacio público.

ACCIONES Y/O TECNOLOGÍAS

Los materiales almacenados temporalmente no podrán interferir con el tráfico peatonal, vehicular ni ocupar el espacio público. Estos deben estar acordonados y protegidos contra la acción erosiva del agua y el viento. La protección se hará con elementos tales como, plásticos, lonas impermeables o mallas, asegurando su permanencia. Se tendrá especial cuidado que dichos sitios no se ubiquen próximos a sumideros, para evitar que el material

acumulado sea arrastrado hasta ellos.

➢ ***Transporte***

✓ Durante el transporte de escombros, el material debe cubrirse con lonas o cualquier otro material para evitar la generación de polvo y que el material caiga sobre la vía.

✓ Los vehículos destinados al transporte de escombros no deben ser llenados por encima de su capacidad (a ras con el borde superior más bajo del platón), la carga debe ir cubierta y deben movilizarse siguiendo las rutas preestablecidas.

✓ No se podrá modificar el diseño original de los contenedores o platones de los vehículos para aumentar su capacidad de carga en volumen o en peso en relación con la capacidad de carga del chasis.

✓ El contratista deberá garantizar la limpieza de las llantas de todos los vehículos que salgan de la obra, tal como lo establece la Resolución 541/94. Lo anterior se hace con el fin de evitar el arrastre y transporte de barro, polvo y en general de residuos sólidos producidos, a las vías y zonas aledañas. El sistema de limpieza de las llantas de los vehículos, debe facilitar tanto la recolección como la evacuación del material particulado proveniente de esta actividad.

✓ El contratista deberá limpiar los lugares de carga de las volquetas, de manera que garantice la no generación de aportes de material particulado a las redes de alcantarillado y cuerpos de aguas superficiales, ni la generación de material particulado a la atmósfera.

➢ **Disposición Final**

La disposición final de escombros debe realizarse en lugares autorizados por el DAMA.

En el **Capítulo 7. SEGUIMIENTO Y MONITOREO,** se presenta el **Formato 13: CONTROL DE ESCOMBROS**; este formato deberá ser diligenciado durante las etapas de construcción y desmantelamiento.

3. MANEJO DE RESIDUOS ESPECIALES

A continuación se presentan los lineamientos de manejo para los residuos obtenidos de la soldadura y la prueba radiográfica.

➢ ***Soldadura***

✓ Durante la soldadura de la tubería se cubrirá el suelo con costales a fin de recoger los residuos que se generen como, fragmentos de metal, bastones de soldadura, materiales abrasivos, los cuales posteriormente se dispondrán con los residuos de escombros.

ACCIONES Y/O TECNOLOGÍAS

➢ ***Prueba radiográfica***

Los residuos generados durante la inspección radiográfica (placas de impresión radiográfica y líquidos de revelado) serán sacados del sitio de trabajo y manejados de acuerdo con el programa de seguridad industrial de la empresa contratista.

Cabe anotar que la empresa beneficiaria del proyecto, antes de la contratación de dicha prueba, exigirá al contratista la presentación del programa y la respectiva certificación de manejo emitida por la autoridad competente.

4. MANEJO DE RESIDUOS GENERADOS EN LA REMOCIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL

Los residuos vegetales generados durante el aprovechamiento forestal, la poda y el descapote, así como los suelos orgánicos que no se lleguen a reutilizar en el manejo paisajístico de la estación (establecimiento de áreas verdes), se dispondrán en las escombreras autorizada por el DAMA.

5. **RESIDUOS SÓLIDOS INDUSTRIALES**

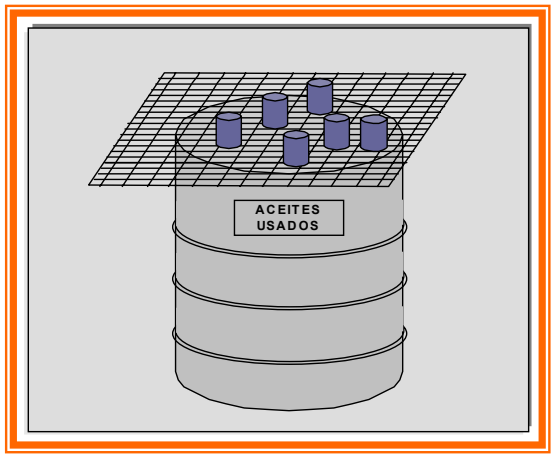
➢ ***Envases de aceites y filtros***

Los envases de aceites y/o filtros se dejarán escurrir en recipientes o canecas, para posteriormente ser reciclados y dispuestos, de acuerdo con la normatividad vigente. Se deben destruir los tarros para evitar falsificación.

ACCIONES Y/O TECNOLOGÍAS

Esto puede hacerse en una caneca de 55 galones en cuya parte superior se instala una malla de alambre, donde se ponen a escurrir los filtros y tarros de aceite boca abajo (**Figura 6.8.1**), permitiendo la recuperación del aceite. El manejo de las aceites usados se presenta en el Programa GAGNCV-6.6: Manejo de Residuos Líquidos y Aceites.

Figura 6.8.1
SISTEMA DE DRENAJE PARA FILTROS Y TARROS DE ACEITE



➢ ***Lodos provenientes de las obras de manejo de aguas lluvias***

Durante el mantenimiento a los sistemas de recolección y manejo de aguas lluvias, se generarán lodos. Para su adecuado manejo se debe contar con un sistema de tratamiento de lodos que permita su secado y disposición en el sistema de recolección local.

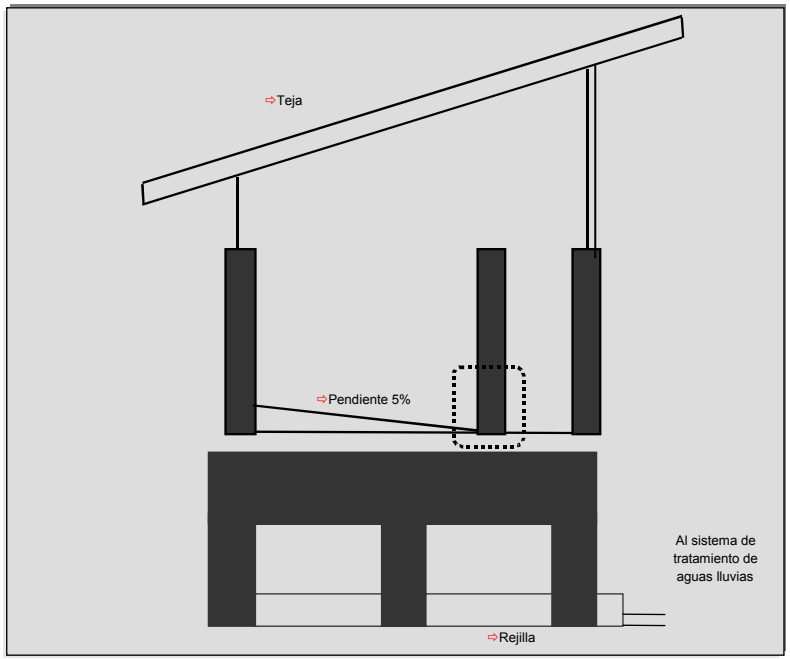
En la **Figura 6.8.2** se presenta un esquema de una caseta de secados de lodos.

El piso de la caseta debe tener una pendiente mínima de 5% para dirigir el agua contenida en los lodos, así como una cubierta.

En el **Capítulo 7. SEGUIMIENTO Y MONITOREO,** se presenta el **Formato 14**; este formato deberá ser diligenciado durante la operación de la estación.

ACCIONES Y/O TECNOLOGÍAS

Figura 6.8.2
CASETA PARA EL SECADO DE LODOS



PRESENTACIÓN

El manejo del suelo está orientado a prevenir la contaminación del mismo con combustibles líquidos y aceites. También se presentan las medidas de compensación por los cambios en el uso del suelo, generados por la construcción de estaciones nuevas.

OBJETIVO

✓ Indicar las acciones y obras para prevenir la contaminación de los suelos.

✓ Presentar las medidas de compensación por el cambio de uso del suelo.

IMPACTO AMBIENTAL

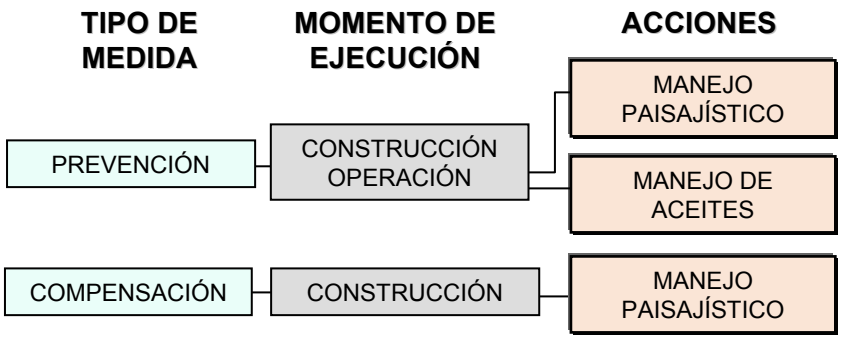
✓ Cambio de uso del suelo.
✓ Contaminación.

ACTIVIDADES DEL PROYECTO

Etapa de construcción: Adecuación del área.

RESPONSABLE

La empresa dueña del proyecto, contratistas e interventoría



ACCIONES Y/O TECNOLOGÍAS

1. CONSTRUCCION DEL PISO DE LA ESTACION

El piso de la estación se construirá con materiales que prevengan una eventual contaminación del suelo, para lo cual se utilizarán materiales como, concreto, asfalto, tabletas, adoquines, etc.

2. MANEJO DE ACEITES, COMBUSTIBLES Y GRASAS

Para prevenir la contaminación del suelo durante las etapas de construcción y operación, los aceites se manejarán de acuerdo a lo descrito en el Programa GAGNCV-6.6: Manejo de Residuos Líquidos y Aceite.

3. MANEJO PAISAJÍSTICO

Como medida de compensación por el cambio de uso del suelo, se definirán y adecuarán áreas verdes dentro de la estación. En el Programa GAGNCV-6.12: Manejo Paisajístico, se describen con mayor detalle estas medidas.

PRESENTACIÓN

La instalación de los sistemas de GNCV en estaciones existentes o nuevas, puede demandar la remoción de vegetación, para lo cual se deberán adoptar algunas medidas de manejo ambiental.

OBJETIVO

Controlar la remoción de la vegetación arbórea.

IMPACTO AMBIENTAL

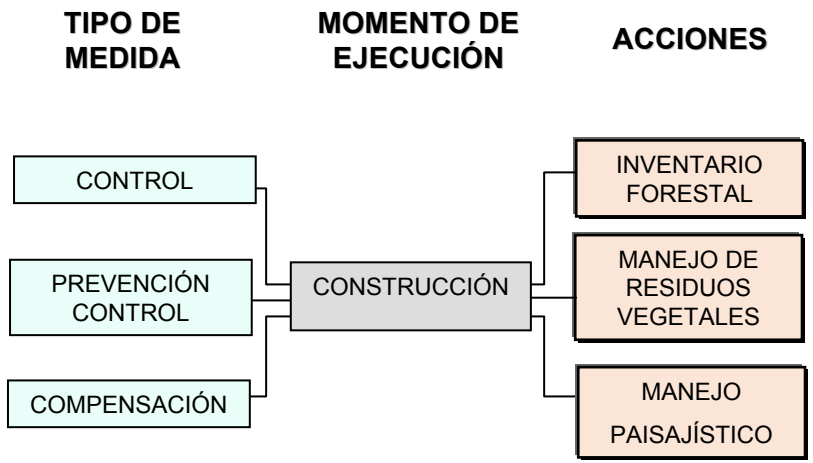
- ✓ Pérdida de la cobertura vegetal.
- ✓ Alteración del paisaje.
- ✓ Generación de residuos sólidos.

ACTIVIDADES DEL PROYECTO

Etapa de construcción: Adecuación del área.

RESPONSABLE

La empresa dueña del proyecto.



ACCIONES Y/O TECNOLOGÍAS

1. INVENTARIO FORESTAL

En este aparte se retomaría algunas de las medidas consignadas en la "Guía de Manejo Ambiental para el Desarrollo del Proyecto de Infraestructura Urbana en Bogotá D.C". (DAMA-IDU,2001).

✓ Se realizará una evaluación forestal general, con el fin de establecer los criterios técnicos justificables, para determinar el tipo de manejo silvicultural a aplicar (tala, poda o traslado) de los individuos arbóreos que se afectarían por las obras de construcción. De acuerdo con esto se debe elaborar una ficha técnica para cada uno de ellos; en el **Capítulo 7, SEGUIMIENTO Y MONITOREO,** se presenta el **Formato 4,** que deberá diligenciarse para tal efecto.

ACCIONES Y/O TECNOLOGÍAS

✓ Las especificaciones técnicas con que contará el inventario forestal son:

- Inventario al 100%.
- Numeración de las especies.
- Ficha técnica de cada especie (diámetro a la altura del pecho (DAP), altura total (m), altura comercial (m), volumen (m^3) y estado fitosanitario.
- Ubicación de los individuos en un plano.

✓ Si por afectación directa de la obra, grado de inclinación del árbol o por mal estado fitosanitario se tiene que talar vegetación, ésta se realizará técnicamente, siguiendo normas de seguridad industrial y bajo la supervisión de personal especializado, con el fin de evitar daños a la infraestructura aledaña o a terceros.

✓ En caso de requerirse el bloqueo y transplante de vegetación, esta actividad debe considerar: la poda de la copa, el bloqueo y ahoyado, la liberación del bloque, el empaque, amarre, el traslado y el plante.

2. MANEJO DE RESIDUOS VEGETALES

✓ El manejo de los residuos vegetales se hará de acuerdo con lo indicado en el programa GAGNCV-6.8: Manejo de Residuos Sólidos.

3. MANEJO PAISAJÍSTICO

Como medida de compensación se considera un programa de manejo paisajístico, el cual incluye el establecimiento de zonas verdes (Programa GAGNCV-6.12).

PRESENTACIÓN

En estaciones nuevas, la adecuación del área demandará en algunos casos la remoción de vegetación arbórea y arbustiva, por lo cual es necesario considerar algunas medidas de tipo preventivo para la fauna silvestre.

OBJETIVO

Prevenir la perturbación de la fauna.

IMPACTO AMBIENTAL

Desplazamiento y perturbación de fauna.

ACTIVIDADES DEL PROYECTO

Etapa de construcción: Adecuación del área.

RESPONSABLE

La empresa dueña del proyecto, contratistas e interventoría.

TIPO DE MEDIDA	MOMENTO DE EJECUCIÓN	ACCIONES
PREVENCIÓN	CONSTRUCCIÓN	MINIMIZACION DE LA AFECTACION DE LA FAUNA

ACCIONES Y/O TECNOLOGÍAS

La minimización de una eventual afectación de la fauna, está orientada a:

✓ Educar a los trabajadores y contratistas en general, en cuanto a la prohibición de captura de cualquier especie animal.

✓ Si se encuentra fauna, esta se llevará al hábitat más adecuado.

✓ Para el programa de manejo paisajístico, se tendrá en cuenta la selección de especies vegetales, que proporcionen abrigo y alimento a la fauna.

PRESENTACIÓN

El programa de manejo paisajístico se contempla como un programa de compensación y mitigación por actividades tales como, aprovechamiento forestal, cambio del uso del suelo y afectación del paisaje.

OBJETIVO

Mejorar el entorno visual de la estación mediante el establecimiento de áreas verdes.

IMPACTO AMBIENTAL

Alteración del paisaje.

ACTIVIDADES DEL PROYECTO

Etapa de construcción: Adecuación del área; excavaciones y/o demoliciones; adecuación del suelo, cimentaciones y obras de urbanismo.

RESPONSABLE

Contratistas y empresa dueña del proyecto.

TIPO DE MEDIDA	MOMENTO DE EJECUCIÓN	ACCIONES
COMPENSACIÓN	CONSTRUCCIÓN	ADECUACIÓN DE ÁREAS VERDES

ACCIONES Y/O TECNOLOGÍAS

ADECUACIÓN DE ÁREAS VERDES

Tanto las estaciones nuevas como existente tendrán en cuenta las siguientes medidas para el establecimiento de áreas verdes.

Selección de las áreas. Las áreas que preferencialmente se seleccionarán para el establecimiento de zonas verdes serán los contornos de las instalaciones o linderos de la estación, teniendo cuidado de no interferir con la visibilidad de las entradas y salidas.

Diseño Paisajístico. El diseño deberá tener en consideración el área disponible, el espacio público en contorno a la estación, así como la movilidad de las personas y los vehículos.

En la selección de las especies vegetales se seguirán los lineamientos del Decreto 984 del 98 o el que haga sus veces.

Manejo del material. Al momento de la siembra se deberán considerar los siguientes elementos:

ACCIONES Y/O TECNOLOGÍAS

✓ Es conveniente que al momento del transplante, las especies registren un buen desarrollo a fin de garantizar su prendimiento.

✓ Se deberán aplicar fertilizantes y riego periódico para asegurar el prendimiento de las especies.

✓ En la "Guía de Manejo Ambiental para el Desarrollo de Proyectos de la Infraestructura Urbana en Bogotá D:C (DAMA-IDU, 2001), se exponen otras medidas para el establecimiento de área verdes, especialmente en lo referente al transplante de material reutilizable.

Las áreas verdes establecidas durante la etapa de construcción, serán objeto de mantenimiento durante la operación, en el **Capítulo 7**, se presenta el **Formato 15: MANTENIMIENTO DE AREAS VERDES**, para tal efecto. Las obras de mantenimiento contemplan desde la aplicación de riego periódico hasta la resiembra, podas y fertilización.

PRESENTACIÓN

En este programa se identifican de forma general las medidas de higiene, seguridad industrial y salud ocupacional que permitan proteger la salud física y mental de los trabajadores en las diferentes etapas del proyecto.

OBJETIVO

- ✓ Proteger a los trabajadores.
- ✓ Minimizar la ocurrencia de accidentes.

IMPACTO AMBIENTAL

✓Afectación del bienestar de los trabajadores.

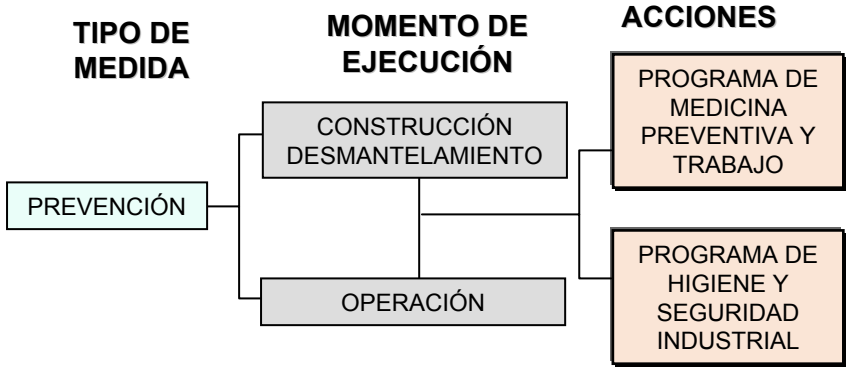
ACTIVIDADES DEL PROYECTO

Etapa de preconstrucción: Contratación de equipos, suministros, maquinaria, vehículos y mano de obra directa.
Etapa de construcción: Adecuación del área; movilización de maquinaria, suministros, materiales de construcción y residuos; excavaciones y/o demoliciones; almacenamiento de materiales de construcción; adecuación del suelo, cimentaciones y obras de urbanismo; montaje de tubería, equipos y pruebas; limpieza del sitio de obra y restauración.
Etapa de operación: Distribución de GNCV y mantenimiento
Etapa de desmantelamiento: Desgasificación y retiro de equipos; demolición; limpieza del sitio de obra y restauración.

demolición; limpieza del sitio de obra y restauración.

RESPONSABLE

La empresa dueña del proyecto y los contratistas.



ACCIONES Y/O TECNOLOGÍAS

La sinopsis de los programas de higiene, seguridad industrial y salud ocupacional que se exponen a continuación, se extractaron de la "Guía de Manejo Ambiental para el Desarrollo de Proyectos de Infraestructura Urbana en Bogotá D.C". (IDU-DAMA, 20001), los cuales se adecuarán a las diferentes actividades específicas del proyecto.

1. PROGRAMA DE MEDICINA PREVENTIVA Y TRABAJO

El programa de medicina preventiva y trabajo tiene como finalidad la promoción, prevención y control de la salud de los trabajadores, protegiéndolos de los factores de riesgos ocupacionales. El cumplimiento de dichos objetivos será objeto de seguimiento; en el **Capítulo 7. SEGUIMIENTO Y** MONITOREO, se encuentran los **Formatos 16 y 17,** que deberán ser diligenciados para tal efecto. A continuación se listan los lineamientos de manejo:

ACCIONES Y/O TECNOLOGÍAS

✓ Durante las diferentes etapas del proyecto, los trabajadores deberán estar afiliados a una EPS y ARP

✓Realizar exámenes médicos, clínicos y paramédicos para la admisión, periódicos y retiro de los trabajadores.

✓ Realizar actividades de prevención de enfermedades profesionales, accidentes de trabajo y educación en salud a empresarios y trabajadores.

✓ Organizar e implementar un servicio oportuno y eficiente de primeros auxilios.

✓ Diseñar y ejecutar programas para la prevención y control de enfermedades relacionadas o agravadas por el trabajo.

✓ Promover actividades de recreación y deporte.

✓ Adelantar campañas para controlar la fármaco dependencia, el alcoholismo y el tabaquismo.

2. PROGRAMA DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

La Higiene Industrial es una rama de la ingeniería dedicada a la identificación, evaluación y control de aquellos factores ambientales que se originan en los lugares de trabajo y que pueden causar perjuicio o enfermedades a la salud o al bienestar de los trabajadores y/o a los ciudadanos en general.

En cumplimiento de lo dicho anteriormente, se debe elaborar un Panorama de Riesgos en el que se haga un reconocimiento detallado de los factores de riesgo en cada punto de trabajo y el número de trabajadores expuestos a cada uno de ellos. Se debe entender como factor de riesgo, toda condición ambiental, susceptible de causar daño a la salud y/o al proceso, cuando no existen o fallan los mecanismos de control.

Una vez se identifican éstos factores se debe elaborar un programa de Seguridad Industrial que prevenga, controle y/o corrija éstos factores.

Dentro de las principales actividades de éste programa se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

✓ El contratista deberá organizar talleres de inducción dirigido a los trabajadores, desarrollando temas como: plan de manejo ambiental, normatividad ambiental aplicable, seguridad industrial y salud ocupacional (uso adecuado de los elementos de protección, identificación, uso y manejo de materiales peligrosos, etc.) y primeros auxilios.

✓ Inspeccionar y comprobar el buen funcionamiento de los equipos de seguridad y control de riesgos.

✓ Establecer y ejecutar las modificaciones necesarias en los procesos industriales y sustitución de las materias primas peligrosas.

ACCIONES Y/O TECNOLOGÍAS

✓ Implantar los programas de mantenimiento preventivo de las maquinas, herramientas e instalaciones locativas.

✓ Suministrar los elementos de protección personal necesarios a todos los trabajadores de la obra y verificar su uso diario.

✓ El contratista debe garantizar el servicio de un baño por cada 15 trabajadores.

✓ Disponer de un sitio higiénico y de fácil acceso para almacenar los elementos de protección personal en óptimas condiciones de limpieza.

✓ Garantizar el uso de herramientas y equipos en óptimas condiciones de limpieza.

✓ Elaborar y mantener actualizadas las estadísticas sobre los accidentes de trabajo.

✓ Delimitar y demarcar las áreas de trabajo, señalizar salidas de emergencia, zonas de protección, sectores peligrosos de las máquinas y demás instalaciones que ofrezcan algún tipo de peligro.

✓ Implementar y dar a conocer el Plan de Contingencia.

✓ En estaciones existentes de combustibles líquidos, antes de iniciar la movilización de los equipos y maquinaria se efectuará una inspección de la estación para seleccionar la mejor ruta de movilización, a fin de no afectar su infraestructura y operación.

✓ Durante la movilización de los equipos, la tubería y accesorios, se evitará la sobrecarga de los vehículos. Los camiones deberán contar con la señalización adecuada; avisos de ”Carga Larga".

✓ Los equipos y la tubería serán asegurados para evitar averías durante el desplazamiento; también serán adecuadamente almacenados en la estación, evitando en lo posible generar obstrucciones. Durante el transporte no se deberán arrastrar, rodar ni golpear.

✓ La movilización e instalación de los equipos y la tubería, estará a cargo de personal especializado, entrenado en la parte técnica y de seguridad industrial.

✓ Todos los vehículos deben contar con alarma de reversa.

Para las actividades de soldadura de la tubería y prueba radiográfica de las juntas, se tendrán en cuenta las siguientes acciones preventivas:

Soldadura

✓ Se ubicará un aviso visible al público que indique la actividad que se está realizando, restringiendo el paso a personas no autorizadas al área de los trabajos.

✓ Se exigirá a los trabajadores el uso de los filtros de protección a fin de evitar riesgos por radiaciones ionizantes.

✓ Se instalarán pantallas a fin de prevenir que los transeuntes miren el haz de luz.

ACCIONES Y/O TECNOLOGÍAS

Inspección radiográfica

✓ El desarrollo de esta actividad estará a cargo de personal especializado, dotado con los respectivos medidores de radiación y chalecos de plomo.

✓ Durante la prueba se restringirá el paso a personal no autorizado, acordonando el área en un radio de 15m.

✓ El beneficiario del proyecto exigirá al contratista el programa de manejo de residuos radioactivos y su respectiva certificación por parte de la autoridad competente.

Durante la operación, distribución de GNCV, una de las medidas preventivas de mayor importancia, es la señalización para lo cual se dará cumplimiento a lo establecido en la NTC4820. **Ver Formato 8, Capítulo 7. SEGUIMIENTO Y MONITOREO.**

✓ En vías de acceso y zonas de surtidores, deberán colocarse avisos visibles que estén de acuerdo con la NTC1461 y que tengan la siguiente leyenda:

– No Fumar.
– Precaución Gas Combustible a Alta Presión.
– Detener el Motor y Apagar las Luces Durante el Llenado.
– Prohibido el Llenado en Ausencia del Operario.
– Desalojar el Vehículo Durante el Llenado.

✓En las áreas de compresión y almacenamiento de GNCV, se colocarán avisos visibles que tengan las siguientes leyendas:

– No Fumar.
– Precaución Gas Combustible a Alta Presión.
– Prohibida la Entrada a Personas No Autorizadas.

CONTENIDO

1. INTRODUCCION
2. INSTRUCCIONES
3. DESCRIPCION DEL PROYECTO
4. MARCO DE REFERENCIA DE LA GESTION AMBIENTAL
5. IMPACTOS AMBIENTALES
6. LINEAMIENTOS DE MANEJO AMBIENTAL
7. **MONITOREO Y SEGUIMIENTO**
8. PLAN DE CONTINGENCIA
9. DOCUMENTACION A PRESENTAR A LAS AUTORIDADES AMBIENTALES
10. BIBLIOGRAFIA Y REFERENCIAS
11. GLOSARIO

Objetivo General

Verificar el cumplimiento y efectividad de los programas y/o medidas descritas en los lineamientos de manejo ambiental.

Objetivos Específicos

- Hacer del seguimiento y monitoreo la herramienta que permita tanto al dueño del proyecto como a la autoridad ambiental verificar el cumplimiento de los programas.

- Verificar la efectividad de la medida.

- Identificar la aparición de impactos no previstos y establecer las medidas necesarias.

- Generar un cúmulo de información que permitan tomar mejores decisiones en futuros proyectos.

Con el programa de seguimiento se busca verificar el cumplimiento de los lineamientos de manejo ambiental. El programa de seguimiento se llevará a cabo mediante el diligencionamiento de unos formularios o listas de chequeo en los que se lleva control de las actividades que son objeto de verificación.

En la **Tabla 7.1** se presenta una lista de los programas de seguimiento, en el que se indica el lineamiento de manejo ambiental, las acciones objeto de seguimiento, la frecuencia y el número de formato.

Tabla 7.1
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO

LINEAMIENTOS DE MANEJO AMBIENTAL	ACCIONES OBJETO DE SEGUIMIENTO	FRECUENCIA	FORMATO
PROGRAMA DE GESTION SOCIAL - INFORMACION	DIVULGACION	Antes de la construcción	Formato No. 1: Divulgación
	RESPUESTA INMEDIATA A LAS INQUIETUDES	Permanentemente durante la construcción, operación y desmantelamiento.	Formato No. 2: Información y/o atención de quejas o reclamos
			Formato No. 3: Información disponible en la estación
MANEJO DE LA COBERTURA VEGETAL	INVENTARIO FORESTAL	Durante la construcción	Formato No. 4: Inventario Forestal
SEÑALIZACION	SEÑALIZACION	Permanentemente durante la construcción y desmantelamiento.	Formato No. 5: Señalización Formato valla y formato aviso
PROTECCION DE LA INFRAESTRUCTURA	REVISION Y REPARACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA	Permanentemente durante la construcción, operación y desmantelamiento	Formato No. 6: Revisión y reparación de la infraestructura
CONTROL DE EMISIONES ATMOSFERICAS	EN LOS VEHICULOS	Permanentemente durante la construcción, operación y desmantelamiento.	Formato No. 7: Control de emisiones en los vehículos
	EN LA OBRA		Formato No. 8: Control de emisiones en la obra
MANEJO DE RESIDUOS LIQUIDOS Y ACEITES	MANEJO DE ACEITES	Permanentemente durante la construcción, operación y desmantelamiento.	Formato No. 9: Manejo de aceites usados
	MANEJO Y DISPOSICION DEL AGUA DE LA PRUEBA HIDROSTATICA	Durante el desarrollo de la prueba - etapa de construcción	Formato No. 10: Manejo de la prueba hidrostática
MANEJO DE AGUAS SUPERFICIALES	PREVENCION DE LA CONTAMINACION DE AGUAS LLUVIAS	Permanentemente durante la construcción, operación y desmantelamiento.	Formato No. 11: Inspección y protección de sumideros
	MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE RECOLECCION Y TRATAMIENTO DE AGUAS LLUVIAS	Periódico durante la operación	Formato No. 12: Mantenimiento de las obras de manejo de aguas superficiales
MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS	MANEJO DE ESCOMBROS	Permanentemente durante la construcción, operación y desmantelamiento.	Formato No. 13: Control de escombros
	MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS INDUSTRIALES	Periódico durante la operación	Formato No. 14: Manejo de residuos sólidos industriales
MANEJO PAISAJISTICO	ADECUACION DE AREAS VERDES	Mantenimiento durante la operación	Formato No. 15: Mantenimiento de áreas verdes
HIGIENE, SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL	MEDICINA PREVENTIVA	Permanente	Formato No. 16: Medicina preventiva
			Formato No. 17: Capacitación e inducción a trabajadores
			Formato No. 18: Señalización durante la operación.

FORMATO No. 1: DIVULGACION

REUNIONES ☐	VOLANTES ☐	VALLAS ☐

REUNIONES	
FECHA:	LUGAR:
TEMAS TRATADOS:	
INQUIETUDES DE LA COMUNIDAD:	
COMPROMISOS ADQUIRIDOS:	

ASISTENTES		
NOMBRE	TELEFONO	FIRMAS

VOLANTES		
CARACTERISTICAS DEL VOLANTE:	(ANEXAR COPIA)	
Tipo de entrega*	Cobertura**:	No. De volantes entregados:

* Personal, correo, e-mail, otros.

** Indicar las direcciones o sectores donde se hizo entrega de volantes

VALLAS INFORMATIVAS*

Indicar si se cumple los requerimientos del formato de inscripción de vallas (anexar foto de valla)

FORMATO No. 2: INFORMACION Y/O ATENCION DE QUEJAS Y RECLAMOS

CONSTRUCCION ☐	OPERACIÓN ☐	DESMANTELAMIENTO ☐

FECHA	NOMBRE	TELEFONO O DIRECCION	VECINO	USUARIO*	ASUNTO	RESPUESTA

* En el caso de estaciones de combustibles líquidos existentes.

FORMATO No. 3: INFORMACION DISPONIBLE EN LA ESTACION DE GNCV

DOCUMENTO	FECHA	DISPONIBLE EN LA ESTACION	
		SI	NO
Licencia de construcción			
Licencia y/o permisos ambientales cuando proceda			
Permiso del Ministerio de Minas y Energía			
Programa de manejo ambiental aplicable a la estación			
Plan de contingencia			
Planos de diseño de la estación y sus redes internas			
Formatos de seguimiento y monitoreo			

FORMATO No. 4: COBERTURA VEGETAL

COBERTURA VEGETAL									
No.	Nombre Común	Nombre Científico	Altura total (m)	Altura Comercial (m)	D.A.P (m)	Volumen (m3)	Estado Fitosanitario	Densidad de copa	Actividad Silvicultural

FORMATO No. 5: SEÑALIZACION

ETAPA:	CONSTRUCCIÓN: ☐	DESMANTELAMIENTO: ☐
ACTIVIDAD	TIPO DE SEÑALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS UTILIZADOS

FORMATO No. 6: REVISION Y REPARACION DE LA INFRAESTRUCTURA

FORMATO No. 7: CONTROL DE EMISIONES EN LOS VEHÍCULOS

CONSTRUCCIÓN: ☐			DESMANTELAMIENTO: ☐				
FECHA DE CHEQUEO	TIPO DE VEHÍCULO	PLACA	CARPADO		CERTIFICADO DE EMISIONES		OBSERVACIONES
			SÍ	NO	SÍ	NO	

FORMATO No. 8: CONTROL DE EMISIONES EN LA OBRA

CONSTRUCCIÓN: ☐		DESMANTELAMIENTO: ☐		
FECHA	HUMECTACIÓN - FRECUENCIA		CUBRIMIENTO DE MATERIALES Y ESCOMBROS	
	SÍ	NO	SÍ	NO

FORMATO No. 9: MANEJO DE ACEITES

CONSTRUCCIÓN: ☐		OPERACIÓN: ☐	DESMANTELAMIENTO: ☐	
PERÍODO DE RECOLECCIÓN		VOLUMEN RECOLECTADO	DISPOSICIÓN FINAL	OBSERVACIONES
DESDE	HASTA			

FORMATO No. 10: MANEJO DE LA PRUEBA HIDROSTATICA

SECTOR	TUBERÍA		VOLUMEN DE AGUA REQUERIDO (m^3)	TRATAMIENTO	DISPOSICIÓN FINAL
	LONGITUD (m)	DIAMETRO (pulg)			

FORMATO No. 11: INSPECCION Y PROTECCION DE SUMIDEROS

CONSTRUCCIÓN: ☐		DESMANTELAMIENTO: ☐
FECHA	SUMIDERO	MEDIDAS DE PROTECCIÓN

FORMATO No. 12: MANTENIMIENTO DE LAS OBRAS PARA EL MANEJO DE LAS AGUAS SUPERFICIALES

OBRA*	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO	DISPOSICIÓN DEL RESIDUO

** Canales perimetrales, desarenador, trampa de grasas o caja de aforo*

FORMATO No. 13: CONTROL DE ESCOMBROS

CONSTRUCCIÓN: ☐		DESMANTELAMIENTO: ☐	
FECHA	PLACA - VOLQUETA	VOLUMEN (m^3)	FIRMA Y SELLO DE RECEPCIÓN DE LA ESCOMBRERA

FORMATO No. 14: MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS INDUSTRIALES

FECHA	CANTIDAD DE RESIDUOS		DESTINO FINAL*
	ENVASES DE ACEITES	LODOS	

** A quien se entrega*

FORMATO No. 15: MANTENIMIENTO DE AREAS VERDES

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

FORMATO No. 16: MEDICINA PREVENTIVA

CONSTRUCCIÓN:. ☐		OPERACIÓN: ☐			DESMANTELAMIENTO: ☐		
NOMBRE	CARGO Y/O ACTIVIDAD DEL PROYECTO	EXÁMENES MÉDICOS		AFILIACIÓN		ELEMENTOS DE DOTACIÓN PERSONAL	ACCIDENTES POR EL TRABAJO
		INGRESO	EGRESO	EPS	ARP		

FORMATO No. 17: MEDICINA PREVENTIVA

CAPACITACION

CONSTRUCCIÓN: ☐	OPERACIÓN: ☐	DESMANTELAMIENTO: ☐	
FECHA	TEMAS TRATADOS	EXPOSITORES	OBSERVACIONES

* *Anexar lista de asistencias (nombre, cargo o actividad, teléfono y firma)*

7.2 PROGRAMA DE MONITOREO

El programa de monitoreo tiene por objeto comprobar la efectividad de las medidas de manejo ambiental. Solo dos elementos serán objeto de monitoreo, el ruido como una medida de verificación de la efectividad del sistema de insonorización de los compresores, que en caso de requerirse se efectuará al inicio de la etapa de operación. El otro elemento que puede ser objeto de monitoreo son las aguas de escorrentía susceptibles de ser contaminadas.

7.2.1 Monitoreo de ruido

Con el monitoreo se cuantifican los niveles de presión sonora en los lugares aledaños al compresor y se hace posible comparar los niveles obtenidos con los máximos permisibles según la norma; a fin de redefinir en caso de ser necesario, las medidas que permitan la mitigación de ruido.

El monitoreo se realizará durante dos ciclos de operación del compresor (encendido, operación y apagado), en el día y la noche (**Formato No. 19**).

7.2.2 Monitoreo de vertimiento

El monitoreo de las aguas susceptibles de contaminación se realizará en la caja de inspección externa. De acuerdo con las características particulares de cada proyecto, la autoridad ambiental definirá la periodicidad del monitoreo. En el **Formato No. 20** se indican los parámetros que serán objeto de evaluación.

FORMATO No. 19: MONITOREO DE RUIDO

A. MONITOREO DE RUIDO*				
FECHA:	EMPRESA CONTRATISTA:			
EQUIPO UTILIZADO:				
OBSERVACIONES SOBRE LA METODOLOGÍA:				
RESULTADOS				
PUNTO DE MUESTREO	**RESULTADO**	**CUMPLIMIENTO NORMATIVO**		**OBSERVACIONES**
		SÍ	**NO**	

B. CORRECTIVO				
FECHA DE IMPLEMENTACIÓN	**MEDIDA**	**OBSERVACIONES SOBRE LA IMPLEMENTACIÓN**	**CUMPLIMIENTO NORMATIVO**	
			SÍ	**NO**

* *Anexar resultados y mapa de ubicación.*

FORMATO No. 20: MONITOREO DE VERTIMIENTO*

FECHA:		**LABORATORIO:**		
PARÁMETRO	**TECNICA**	**RESULTADO**	**CUMPLIMIENTO DE LA NORMA**	
			SÍ	**NO**
Sólidos suspendidos				
Sólidos sedimentables				
Temperatura				
Tensoactivos				
Caudal				
PH				
DQO				
DBO				
Grasas y aceites				

* *Anexar resultados*

CONTENIDO

1. INTRODUCCION
2. INSTRUCCIONES
3. DESCRIPCION DEL PROYECTO
4. MARCO DE REFERENCIA DE LA GESTION AMBIENTAL
5. IMPACTOS AMBIENTALES
6. LINEAMIENTOS DE MANEJO AMBIENTAL
7. MONITOREO Y SEGUIMIENTO
8. **PLAN DE CONTINGENCIA**
9. DOCUMENTACION A PRESENTAR A LAS AUTORIDADES AMBIENTALES
10. BIBLIOGRAFIA Y REFERENCIAS
11. GLOSARIO

8.1. PRESENTACIÓN

En este capítulo se presentan los lineamientos para el manejo de una contingencia por la distribución de Gas Natural Comprimido para uso Vehicular - GNCV, sin embargo se debe tener en cuenta que en caso de que el GNCV entre a operar en estaciones de combustibles líquidos, ante una emergencia, se requiriere la activación de los dos planes de contingencia (combustibles líquidos y GNCV).

El plan de contingencia es un programa organizado y preestablecido por la Dirección para la Atención de Desastres y Emergencias del D.C. para atender rápidamente situaciones de emergencia a fin de garantizar la seguridad de las personas y la integridad de los bienes y servicios.

8.2. OBJETIVOS

El objetivo general del plan de contingencia es establecer los mecanismos que permitan afrontar las situaciones de emergencia, garantizando que se coordinarán adecuadamente las acciones de la (s) empresa (s) para a atender y resolver en el mínimo tiempo el problema presentado en orden a:

La salvaguarda de las personas y de los bienes.
La preservación del medio ambiente.
El mantenimiento del servicio.
El logro de una mejor imagen pública.

8.3. PLAN ESTRATÉGICO

Este se fundamenta en acciones preventivas y de preparación para una contingencia, basado en la identificación y valoración de las amenazas y riesgos.

8.3.1 Amenazas

Se entiende por amenaza el evento que puede desencadenar una emergencia, las cuales pueden ocurrir por fallas en el sistema, fallas operativas, inconvenientes en los automotores de los usuarios y fenómenos naturales; en sistemas de GNCV se pueden manifestar concretamente como:

a) Pérdidas de gas de importante consideración en el interior de los recintos de los compresores, cilindros de almacenaje y puente de medición y regulación, originados por rotura en las instalaciones, con:

1- Pérdida descontrolada de gas.
2- Explosión e inflamación descontrolada de gas.

b) Fallas presentadas en los elementos de control, que generan el activado de las válvulas de seguridad, venteando gas a la atmósfera; la cual puede ocurrir:

1- Sin presencia de fuego.
2- Con explosión e inflamación.

c) Por fallas o rotura de algún componente de la instalación en los vehículos que acceden a la isla de carga, con:

1- Pérdida descontrolada de gas.
2- Explosión e inflamación.

8.3.2 Riesgos

El riesgo deriva de relacionar la amenaza con la vulnerabilidad de las instalaciones y del medio (físico, biótico y socioeconómico). Entre los principales riesgos que pueden conllevar las amenazas en estaciones de GNCV, están:

✓Pérdidas o lesiones personales.
✓Paralización y salida de servicio de la estación.
✓Pérdidas económicas por el venteo o combustión del gas y por la destrucción de las instalaciones y/o su posterior restitución.

8.4 PLAN OPERATIVO

El plan operativo o plan de emergencias describe las acciones a desarrollar para proteger a los empleados, público y bienes según las amenazas identificadas en el plan estratégico.

8.4.1 Calificación de las emergencias.

La valoración de las emergencias y por ende el nivel de respuesta está dado por las condiciones indicadas en la **Tabla 8.1.**

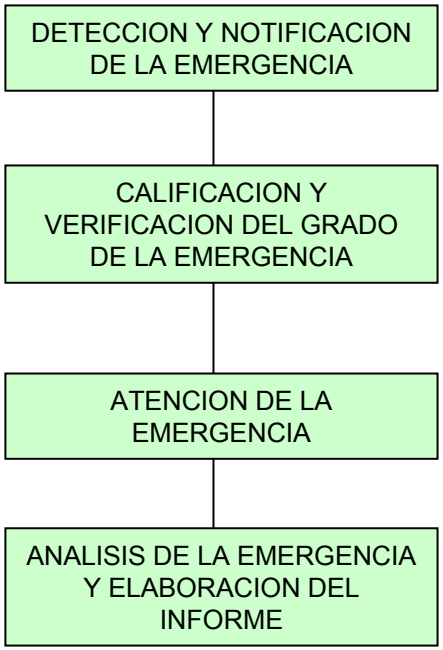
Tabla 8.1
NIVEL DE EMERGENCIAS Y RESPUESTA

NIVEL DE EMERGENCIA	DESCRIPCIÓN	RESPUESTA
GRADO 1	- Afecta sólo un área de operación. - No se registran accidentados ni alarma pública.	- Puede ser atendida con recursos internos, entendiéndose por estos, los recursos con que cuenta la estación.
GRADO 2	- Afecta a personas (heridos leves) o a propiedades de terceros con daños de poca consideración.	- Requiere la participación de recursos internos y algunos recursos externos. A nivel de estos últimos por ejemplo, la remisión de los heridos a centros asistenciales.
GRADO 3	- Ocasiona muertos o heridos graves, o importantes daños materiales a propiedades de terceros.	- Requiere la intervención inmediata de recursos internos y externos especializados.

8.4.2 Atención de las emergencias

En la **Tabla 8.1** se indicaron los niveles de respuesta ante una emergencia en correspondencia con el nivel de la misma. En la **Figura 8.1**. se indican de forma general las etapas a considerar en la atención de una emergencia.

Figura 8.1
ATENCIÓN DE UNA EMERGENCIA



De acuerdo con el anterior diagrama, las medidas generales que se deben tomar durante una emergencia son:

✓**Detección y notificación de la emergencia**. Todo empleado que detecte una emergencia deberá activar las "Paradas de Emergencia" más próximas y dar conocimiento de la anormalidad al coordinador del Plan de Emergencias.

✓**Calificación y verificación del grado de la emergencia**. La calificación y verificación del grado de emergencia se determinará con base en:

- El nivel de afectación sobre las personas y bienes materiales.
- La importancia de la fuga de acuerdo con el volumen de gas y la presión de salida del mismo.
- Determinación de mezclas explosivas en los límites de la estación y/o viviendas próximas.

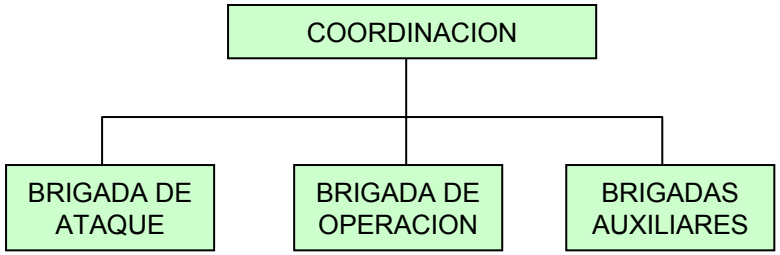
✓**Atención de la emergencia**. La emergencia se atenderá de acuerdo con el grado de la misma. En el aparte, "Responsables del Plan de Emergencias" se identifican los responsables y sus funciones.

✓**Análisis de la emergencia y elaboración del informe**. Una vez concluido el operativo del Plan de Emergencias, el coordinador del Plan elaborará un informe que incluya todos los detalles de las causas y/o fallas técnicas que generaron el siniestro, el personal participante, los daños existentes, las condiciones generales en las que se encuentran las instalaciones, así como cualquier otro evento que deba ser objeto de análisis y de inclusión en el informe.

8.4.3 RESPONSABLES DEL PLAN DE EMERGENCIAS

Hace referencia a las tareas que deben desempeñar los trabajadores de la estación (recursos internos) y los grupos de apoyo (recursos externos) ante una emergencia. Cabe anotar que en toda circunstancia se respetará el orden de responsabilidad y las funciones (**Figura 8.2**).

Figura 8.2
RESPONSABLES DEL PERSONAL DE LA ESTACION ANTE UNA EMERGENCIA



a) Coordinador

Las tareas de coordinación serán asignadas a la persona que posee mayor conocimiento y experiencia en el funcionamiento general de la estación, sistema funcionales, operación de los equipos y accesorios.

Su función principal es coordinar las medidas necesarias para atacar las posibles emergencias que se presenten en la estación GNCV.

b) Brigadas de ataque

Las brigadas de ataque estarán compuestas por los empleados que ejecutan tareas operativas y de atención en surtidores, como son, los isleros y el personal de oficina.

✓ **Isleros**. Su función específica es actuar en la habilitación de los equipos para la lucha contra el fuego, tales como: matafuegos manuales, portátiles y/o red de incendio. Otras funciones son:

➢Control del fuego y refrigeración de las instalaciones utilizando la red de incendio.

➢ Atacar el fuego preferencialmente con matafuegos del tipo polvo químico. Durante esta operación se tendrán en cuenta los siguientes procedimientos:

- Dirigir la masa o chorro del extintor a la base del fuego.
- Atacar el fuego en el sentido de dirección del viento.
- Atacar el fuego teniendo en cuenta el alcance del matafuego y el calor radiante.
- Si el fuego es de magnitud considerable se combatirá simultáneamente con dos matafuegos.

✓**Personal de oficina**. Colaborarán en la emergencia, cubriendo las siguientes actividades:

➢ Solicitar por teléfono ayuda al cuerpo de Bomberos Oficiales, Bomberos Voluntarios, Defensa Civil y centros asistenciales.
➢ Informar de la situación al Gerente o propietario del proyecto. GNCV, distribuidora de gas de la zona y al responsable técnico de la estación.
➢ Colaborar en el control y evacuación de la zona de emergencia.
➢ Auxiliar la lucha contra fuego habilitando matafuegos.
➢ Cooperar en la atención y/o traslado de heridos.

c) Brigada de operaciones

A esta brigada se asignará el personal que cumple tareas de operación o mantenimiento de las instalaciones de GNCV (Gas Natural S.A. E.S.P., isleros y contratistas de mantenimiento).

La función específica de la brigada de operaciones es la de efectuar las maniobras necesarias en válvulas, estaciones de regulación y medición, compresores, cilindros de almacenaje, surtidores, accesorios, etc), para disminuir la situación de riesgo existente. Otras funciones son:

✓Colaborar en la lucha contra el fuego habitando matafuegos
✓Atacar el fuego utilizando extintor de polvo.

d) Brigadas auxiliares

Estas brigadas están compuestas por Bomberos Oficiales, Bomberos Voluntarios, Defensa Civil, Policía Local, etc.

La función específica de las brigadas auxiliares es brindar ayuda complementaria en la lucha contra el fuego, en el control de la zona de emergencias, el control de vehículos y peatones, y en la evacuación cuando lo requiera. Al llegar a la estación deberán considerar los siguientes aspectos:

✓ Recibir las instrucciones del coordinador del Plan de Contingencia.
✓ Colaborar en la lucha contra el fuego.
✓ Colaborar en el control y aislamiento de la zona de emergencias.
✓ Control del tránsito vehicular y peatonal.
✓ Si es necesario, disponer y concretar la evacuación de las viviendas próximas a la estación.
✓ Solicitar el envío de ambulancias y organizar el traslado de los heridos a los centros asistenciales.

8.4.4 Planes de acción

A continuación se indican los planes de acción para responder de forma apropiada a las situaciones de emergencia en estaciones de GNCV:

✓ Escape de gas **(Figura 8.3).**
✓ Explosión **(Figura 8.4).**
✓ Incendio **(Figura 8.5).**

Figura 8.3
ESCAPE DE GAS

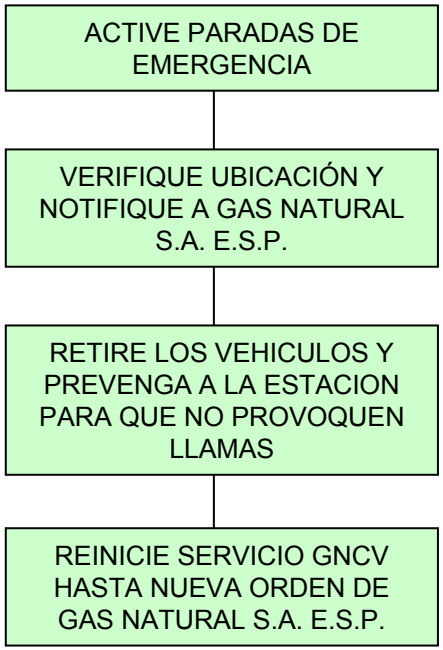
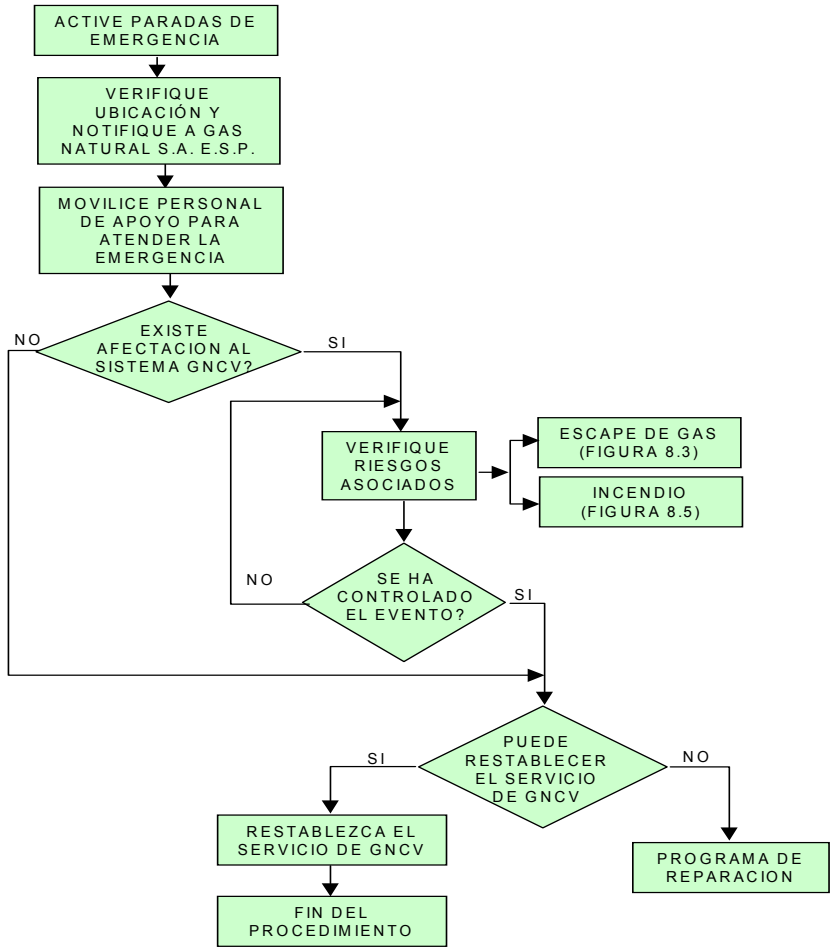


Figura 8.4
EXPLOSION



10. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

- Asociación Colombiana de Gas - ACOGAS. 2001. DI-01: Documento Informativo “La Industria del Gas Natural Comprimido Vehicular en Colombia”. Bogotá D.C.
- Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente - DAMA y Instituto de Desarrollo Urbano - IDU. 2001. Guía de Manejo Ambiental para el Desarrollo de Proyectos de Infraestructura Urbana en Bogotá D.C. Bogotá D.C.
- Huerta J., et. Al. 1999. Pruebas al equipo rodante del proyecto. Transporte TRANSMILENIO. Universidad de los Andes.
- International Association for Natural Gas Vehicles - IANGV. 2000. Reports on emissions. http://www.iangv.org/html/sources/sources/reports/emissions.html.
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación - ICONTEC. 2000. Norma Técnica Colombiana NTC 4820: Estaciones de Servicio para Vehículos que Utilizan Gas Natural Comprimido como Combustible. Bogotá D.C.
- Lacuson A. Y Nylund N. 2000. Exhaust Emissions From Natural Gas Vehicles. International Association For Natural Gas Vehicles- IANC
- Ministerio del Medio Ambiente – Calidad de Aíre Cía. Ltda. 1997. Guía Básica Ambiental para Programas de Exploración Sísmica Terrestre. Santa Fe de Bogotá.
- Ministerio de Minas y Energía. República de Colombia. 1996. Resolución 80582 de 1996.
- Ministerio de Minas y Energía. República de Colombia. 1998. Resolución 1521 de 1998.
- República de Colombia. 1995. Constitución Política de Colombia. Santa Fe de Bogotá. Editor Leyer.
- Torreas, J. 1989 Código Nacional de los Recursos Naturales y Renovables y Protección al Medio Ambiente.

CONTENIDO

1. INTRODUCCION
2. INSTRUCCIONES
3. DESCRIPCION DEL PROYECTO
4. MARCO DE REFERENCIA DE LA GESTION AMBIENTAL
5. IMPACTOS AMBIENTALES
6. LINEAMIENTOS DE MANEJO AMBIENTAL
7. MONITOREO Y SEGUIMIENTO
8. PLAN DE CONTINGENCIA
9. DOCUMENTACION A PRESENTAR A LAS AUTORIDADES AMBIENTALES
10. BIBLIOGRAFIA Y REFERENCIAS
11. GLOSARIO

11. GLOSARIO

- **Abanderados:** Individuos equipados con paletas y/o linternas (dependiendo de la hora de trabajo) y chalecos reflectivos, quienes controlarán el sentido de circulación mediante testigos entregados a los conductores o comunicándose mediante equipos de radio.
- **Arriostramiento:** Amarre fijo del un armazón.
- **Bar:** Unidad de medida de presión. 1 bar = 1 atmósfera = 76 cmHg = $1.01x10^5$ N/m^2 = 14.7 psi (libras/pulgada^2).
- **Batería de Cilindros:** Conjunto de cilindros de 50 litros o más capacidad de agua montados en forma vertical u horizontal, sobre estructuras construidas para tal efecto, en forma segura pero desmontables y en las que todos los cilindros están conectados a un colector común para que el conjunto actúe como una unidad.
- **Cabinas insonorizadas**. Cabinas ubicadas sobre los compresores para reducir los niveles de ruido.
- **Campanas de insonorización**. Estructuras ubicadas sobre los ventiladores de refrigeración de los compresores.
- **Carga Lenta:** Proceso de reabastecimiento de GNCV que demanda más de una hora.
- **Celosías de insonorización**. Trampas de insonorización, construidas con láminas cold roll, recubiertas con sonocord o sonex, ubicadas en las ventilaciones de un sistema.
- **Equipos Paquetizados**: Es el conjunto constituido por el sistema de medición, regulación, comprensión y almacenamiento, generalmente montados sobre una estructura metálica integral.
- **Estación de Servicio Mixta:** Conjunto de equipos e instalaciones para el almacenamiento y despacho de combustibles líquidos y GNC a vehículos por medio de surtidores que funcionan conjuntamente en un mismo predio.
- **Elementos Pirofóricos :** Todos los elementos que de una u otra forma pueden producir chispas o llamas, ya sean en forma permanente o esporádica.
- **Ignífugos:** Que protege contra el fuego.
- **Inertización:** Proceso para eliminar cualquier impureza o esterilizar.
- **Medidor de flujo másico:** Aquel que determina cantidad de gas en masa.
- **Paramento:** Delimitación del área permitida para construcción, de conformidad con las reglamentaciones legales vigentes.
- **Posición de Carga:** Ubicación especial del vehículo junto al surtidor que le permite ser abastecido por GNCV sin bloquear o dificultar la circulación de otros vehículos por el carril de carga.
- **Sistemas Integrados:** Sistema donde la compresión y el almacenamiento se encuentran dentro de una misma unidad.
- **Sistemas Independientes:** Sistema donde la compresión y el almacenamiento se encuentran por separado.
- **Surtidor de GNCV:** Instalación compuesta de sistemas de medición y demás elementos necesarios para el llenado de GNCV en cilindros de los vehículos.
- **Válvula solenoide:** referente a las válvulas cuyo funcionamiento depende de bobinas productoras de campos magnéticos uniformes.