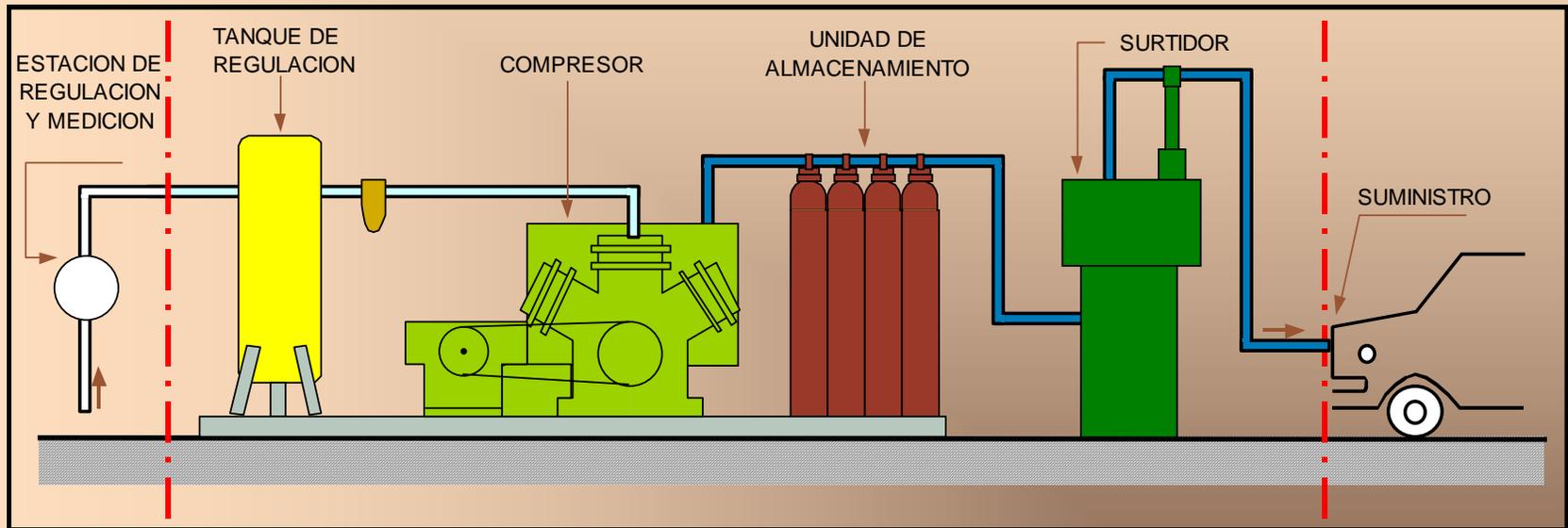


GUIA AMBIENTAL PARA LA DISTRIBUCION DE GAS NATURAL VEHICULAR GNV



Naturgas

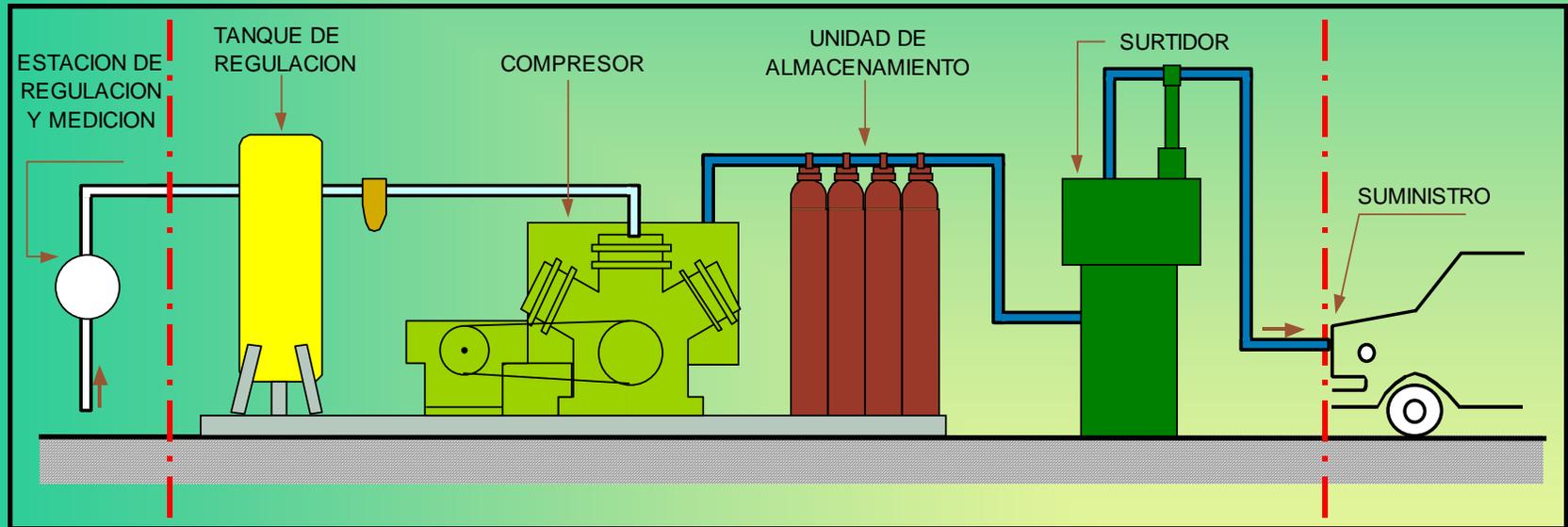
ASOCIACION COLOMBIANA DE
GAS NATURAL

SANTAFE DE BOGOTA, JUNIO 28 DE 2000



ATENCIÓN SOCIAL INTEGRAL LTDA.

GUIA AMBIENTAL PARA LA DISTRIBUCION DE GAS NATURAL VEHICULAR GNV



Naturgas

ASOCIACION COLOMBIANA DE
GAS NATURAL

SANTAFE DE BOGOTA, JUNIO 28 DE 2000



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 VEHICULAR GNV

CÓDIGO	TEMA
GAGNV-1	INTRODUCCIÓN
GAGNV-1.1	ANTECEDENTES
GAGNV-1.2	OBJETIVOS DE LA GUÍA
GAGNV-1.3	CONTENIDO DE LA GUÍA
GAGNV-2	INSTRUCCIONES PARA EL MANEJO DE LA GUÍA
GAGNV-2.1	TEMAS BÁSICOS DE LA GUÍA
GAGNV-2.2	USO GENERAL DE LA GUÍA
GAGNV-2.3	USO ESPECÍFICO DE LA GUÍA
GAGNV-3	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
GAGNV-3.1	ELEMENTOS BÁSICOS PARA EL MONTAJE Y OPERACIÓN
GAGNV-3.2	COMPONENTES DEL SISTEMA – GNV
GAGNV-3.2.1	Suministro de energía
GAGNV-3.2.2	Estación de regulación y medición
GAGNV-3.2.3	Tanque de recuperación
GAGNV-3.2.4	Compresores
GAGNV-3.2.5	Unidad de almacenamiento
GAGNV-3.2.6	Islas, surtidores y elementos complementarios de despacho
GAGNV-3.2.7	Tuberías
GAGNV-3.3	PRUEBAS Y ENSAYOS A LAS INSTALACIONES
GAGNV-3.3.1	Pruebas de presión
GAGNV-3.3.2	Purga

CÓDIGO	TEMA
GAGNV-3.4	OBRAS CIVILES REQUERIDAS
GAGNV-3.5	OPERACIÓN DEL SISTEMA
GAGNV-4	MARCO DE REFERENCIA DE LA GESTIÓN AMBIENTAL
GAGNV-4.1	MARCO JURÍDICO AMBIENTAL
GAGNV-4.1.1	Normatividad general
GAGNV-4.2	NORMATIVIDAD TÉCNICA
GAGNV-4.3	PLANEACIÓN DEL PROYECTO
GAGNV-4.3.1	Criterios para la ubicación de una estación de GNV
GAGNV-4.3.2	Caracterización técnica y ambiental del proyecto
GAGNV-5	IMPACTOS AMBIENTALES
GAGNV-5.1	IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO
GAGNV-5.2	IMPACTOS AMBIENTALES
GAGNV-5.3	MATRIZ DE EVALUACIÓN AMBIENTAL
GAGNV-6	LINEAMIENTOS DE MANEJO AMBIENTAL
GAGNV-6.1	GESTIÓN SOCIAL
GAGNV-6.1.1	Información
GAGNV-6.1.2	Contratación e inducción a los trabajadores
GAGNV-6.2	CONSTRUCCIÓN
GAGNV-6.2.1	Adecuación de las áreas de trabajo y/o lote
GAGNV-6.2.2	Señalización y manejo de tránsito

CONTENIDO GENERAL Y ESPECÍFICO

GUIA AMBIENTAL

PARA LA DISTRIBUCION DE GAS NATURAL VEHICULAR GNV

CÓDIGO	TEMA
GAGNV-6.2.3	Remoción de la cobertura vegetal
GAGNV-6.2.4	Obras civiles
GAGNV-6.2.5	Montaje de tuberías y equipos
GAGNV-6.2.6	Pruebas de presión: Hidrostática y Neumática
GAGNV-6.2.7	Manejo de residuos líquidos
GAGNV-6.2.8	Manejo de residuos sólidos
GAGNV-6.2.9	Emisiones atmosféricas y ruido
GAGNV-6.2.10	Restauración y limpieza del sitio de obra
GAGNV-6.2.11	Restauración paisajística
GAGNV-6.3	OPERACIÓN
GAGNV-6.3.1	Señalización en la operación
GAGNV-6.3.2	Elementos de prevención y control de fugas
GAGNV-6.3.3	Control y mantenimiento
GAGNV-6.3.4	Manejo y disposición de residuos
GAGNV-6.3.5	Control de ruido
GAGNV-6.4	DESMANTELAMIENTO
GAGNV-7	MONITOREO Y SEGUIMIENTO
GAGNV-7.1	INTRODUCCIÓN
GAGNV-7.2	ELEMENTOS DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO
GAGNV-7.2.1	Fase de Construcción
GAGNV-7.2.2	Fase de Operación
GAGNV-7.2.3	Desmantelamiento

CÓDIGO	TEMA
GAGNV-8	PLAN DE CONTINGENCIA
GAGNV-8.1	PRESENTACIÓN
GAGNV-8.2	OBJETIVOS
GAGNV-8.3	PLAN ESTRATÉGICO
GAGNV-8.3.1	Amenaza y riesgo
GAGNV-8.3.2	Elaboración del plan de contingencia
GAGNV-8.4	PLAN OPERATIVO
GAGNV-8.4.1	Organización para las emergencias
GAGNV-8.4.2	Recursos
GAGNV-8.4.3	Grupos de apoyo
GAGNV-8.4.4	Capacitación y entrenamiento
GAGNV-9	DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR A LAS AUTORIDADES AMBIENTALES
GAGNV-9.1	PRESENTACIÓN
GAGNV-9.2	DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR A LAS AUTORIDADES AMBIENTALES
GAGNV-10	BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS
GAGNV-11	GLOSARIO

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 plan de masificación del gas natural en Colombia tiene como objetivo general la diversificación de los usos del gas, no sólo en el sector doméstico, comercial e industrial, también en el transporte, buscando sustituir los combustibles tradicionalmente utilizados en el transporte (gasolina y diesel) por una energía que ofrezca a las ciudades mejores estándares ambientales. Algunas de las bondades del gas natural frente a otros combustibles son:

- Reduce las emisiones contaminantes en un 90%, produce menos CO₂ por unidad de energía producida, reduciendo el efecto invernadero; la producción de SO₂ 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.

Sin embargo, para hacer posible dicho objetivo, se requiere la instalación y operación de estaciones de gas natural vehicular GNV, también conocido como gas natural comprimido GNC. En dichas estaciones el llenado de los vehículos necesita de un sistema compuesto básicamente por un suministro desde la red, un compresor, una unidad de almacenamiento y un surtidor similar a los de gasolina.

Actualmente, en el país el GNV es un combustible que se está distribuyendo, especialmente en Barranquilla y próximamente se distribuirá en la capital del país, mayoritariamente en las mismas estaciones de combustibles líquidos.

Recientemente el Ministerio del Medio Ambiente y el Departamento Administrativo del Medio Ambiente D.A.M.A.¹, dieron a conocer la guía de manejo ambiental para estaciones de servicio de combustibles, de igual forma ya se elaboró la guía ambiental para la distribución de gas natural², por lo cual resulta obvio la necesidad de contar con una guía ambiental para la distribución de gas natural vehicular -GNV.

1.2 OBJETIVOS DE LA GUÍA

La guía ambiental que se presenta a consideración de las autoridades ambientales, consultores, beneficiarios de los proyectos y contratistas entre otros, se enmarca en el objetivo general de las guías ambientales, el cual es ofrecer un marco de referencia básico y conciso para el manejo ambiental de un proyecto, 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:

- Señalar los aspectos a tener en cuenta en la planificación de un proyecto, contando como elemento básico el marco jurídico ambiental.
- Agilizar la gestión ambiental y el proceso de consecución de los permisos.
- Unificar criterios de gestión ambiental.
- Describir las actividades de un proyecto de GNV en forma concreta y clara.

¹ (MINAMBIENTE y DAMA, 1999)

² (EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN, MINAMBIENTE Y CONSULTORÍA COLOMBIANA, 1999)

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

➤ Presentación de 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 GNV, los términos de referencia que para proyectos de esta naturaleza han emitido algunas autoridades ambientales como el Departamento Administrativo del Medio Ambiente D.A.M.A.³ 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 contratistas⁴ (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 vehicular GNV en estaciones mixtas existentes o estaciones nuevas exclusivas a GNV, a desarrollarse en ambientes urbanos o suburbanos⁵. Estos se caracterizan por la similitud de las condiciones físicas, bióticas y socioeconómicas, como resultado de la fuerte intervención del medio natural.

El contenido temático de la guía hace referencia al proceso que se deberá tener en cuenta para el correspondiente manejo ambiental, teniendo en consideración la similitud de las condiciones socioambientales que caracterizan las urbes donde habrán de desarrollarse, los bajos niveles de intervención y afectación que conlleva la instalación y operación del sistema GNV en dichos escenarios, y en consecuencia la similitud de las medidas de manejo ambiental.

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 vehicular GNV.** 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.

✍ **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 GNV, 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 vehicular GNV. La identificación de los impactos se determina a partir de la similitud de las condiciones físicas, bióticas y socioeconómicas de las urbes donde se instala el sistema. Además en este capítulo se identifican las medidas de manejo ambiental tipo para los impactos ambientales señalados.

³ (DAMA, 1999)

⁴ DELTA COMPRESION SRL., GNC GALILEO S.A. y SULZER GNV

⁵ En inmediaciones a las vías principales

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

 **Monitoreo y seguimiento.** En este capítulo se presenta una relación de los elementos que serán objeto de seguimiento con indicación de los informes de avance y seguimiento que se presentarán a la autoridad ambiental competente.

 **Plan de contingencia.** Se presentan los lineamientos para la elaboración de los planes de contingencia para GNV, señalando la necesidad de considerar el plan de contingencia de combustibles líquidos cuando GNV 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 por 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

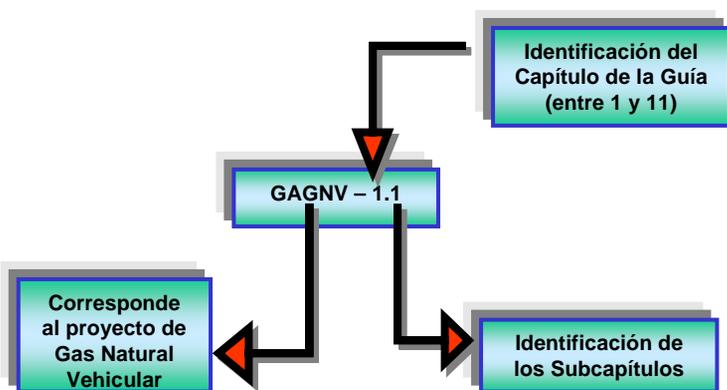
10. BIBLIOGRAFIA Y REFERENCIAS

11. GLOSARIO

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

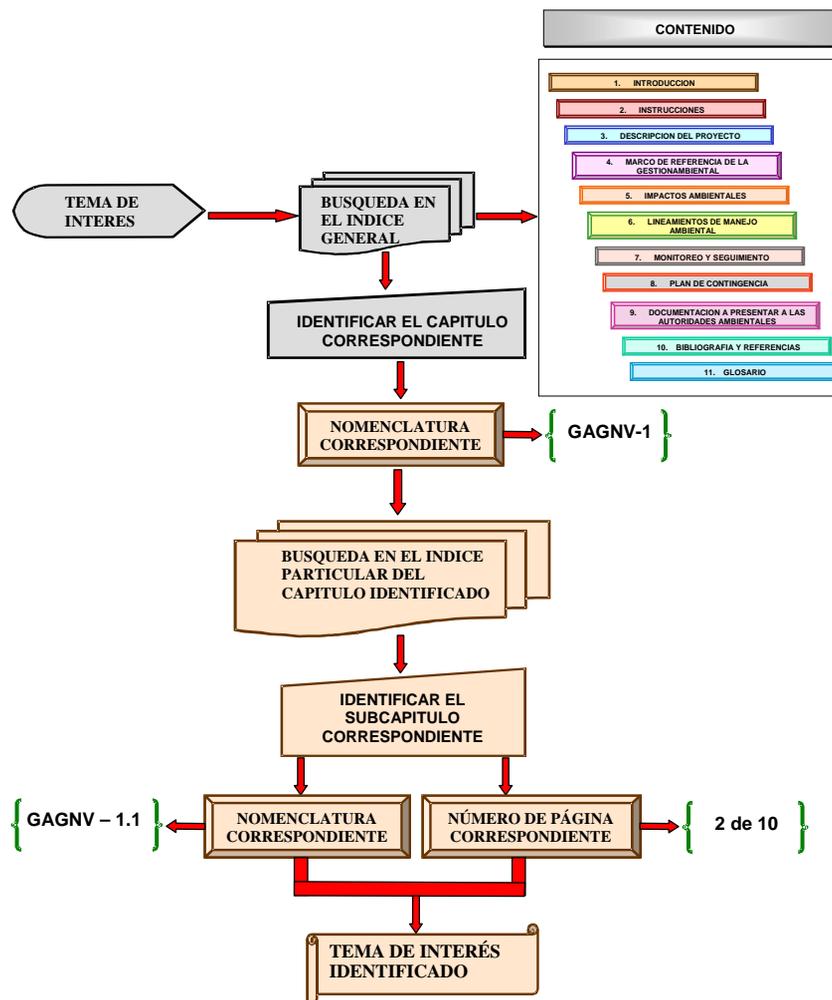
2.1 TEMAS BÁSICOS DE LA GUÍA

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:



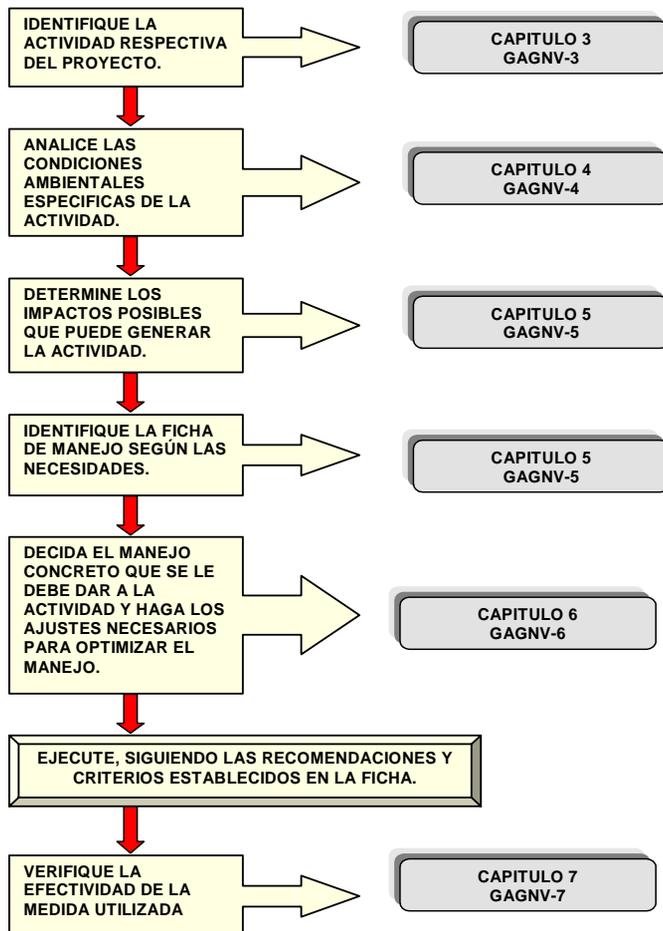
2.2 USO GENERAL DE LA GUÍA

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, las medidas de manejo particular y su respectivo seguimiento y 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

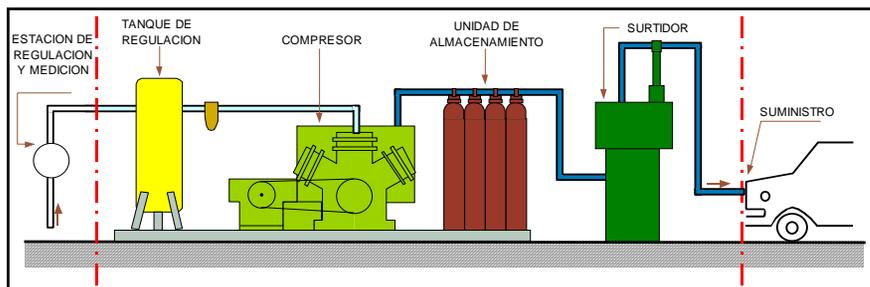
10. BIBLIOGRAFIA Y REFERENCIAS

11. GLOSARIO

Las estaciones para las cuales se desarrolla la presente guía ambiental son conocidas como de carga rápida y combinada¹. En éstas el llenado del cilindro en los vehículos, requiere de un compresor que surte un almacenamiento a alta presión, el cual se carga por medio de un surtidor.

El gas natural a utilizar para GNV 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). En la **Figura 3.1** se ilustra de forma general el sistema.

FIGURA 3.1
COMPONENTES DEL SISTEMA GNV



3.1 ELEMENTOS BÁSICOS PARA EL MONTAJE Y OPERACIÓN

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

- La acometida de gas natural desde las redes de suministro de la ciudad, la cual casi siempre se realiza con tubería de acero al carbono de 4".
- Una presión máxima de trabajo de 200 bar (3000 psi).
- Una fuente de energía.

3.2 COMPONENTES DEL SISTEMA - GNV

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 debe ubicarse en un compartimento separado del resto de la estación y construido de acuerdo con los requerimientos de la compañía de energía.

¹ Se conocen tres tipos de estaciones, de carga rápida, de carga lenta y combinada. En los surtidores de carga lenta el llenado se realiza durante varias horas, frecuentemente por la noche, no requiriéndose el almacenamiento de alta presión como tampoco del surtidor.

3.2.2 Estación de Regulación y Medición

La conexión de la red de distribución domiciliaria al sistema de GNV 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 las Normas Técnicas Colombianas aplicables. Los elementos de la estación varían de acuerdo con la continuidad del servicio.

3.2.3 Tanque de Recuperación

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 o 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.

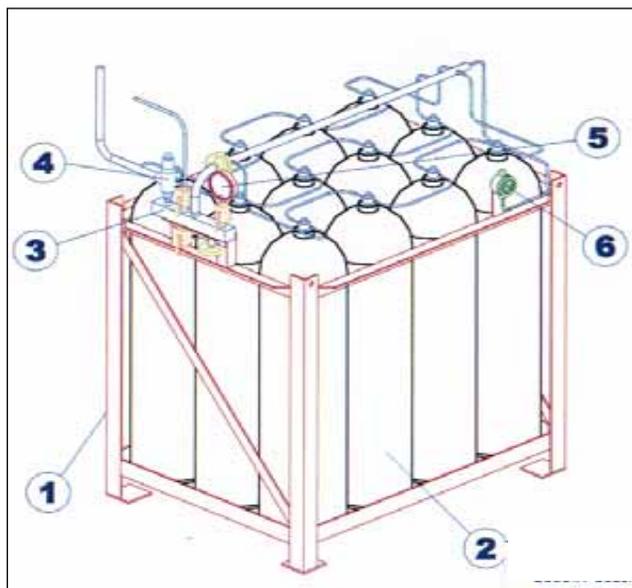
3.2.5 Unidad de Almacenamiento

La unidad de almacenamiento está conformada por baterías de cilindros. Los bancos son los encargados de recibir el gas que entra a una presión de 200 bar (3000 psi) y es conducido a alta presión por tuberías de acero. 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 de los cilindros.

La batería de almacenamiento está 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.

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



- 1 - Marco de contención de tubos.
 2 - Cilindros de almacenaje
 3 - Barra de almacenaje. 4 - Válvula de seguridad.
 5 - Manómetro 0-400 bar. 6 - Presostato

El sistema opera a una presión normal de trabajo de 250 bar (3675 psi). 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.

❖ Surtidores

Los surtidores son los encargados de suministrar el gas regulado a los vehículos convertidos al GNV, con una presión máxima de suministro de 200 bar (3000 psi).

La presión de llenado de los vehículos se halla limitada por una válvula reguladora de presión de llenado calibrada a 200 bar (3000 psi). El llenado es medido por un medidor de flujo másico. Las mangueras operan con una presión normal de 200 bar (3000 psi).

3.2.7 Tuberías

Se instala tubería según las Normas Técnicas Colombianas - NTC. De conformidad con las normas 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 máxima 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 y apta para operar a presión de trabajo de 200 bar (3000 psi).
- ⇒ 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 esta de acuerdo con los requerimientos de la normas técnicas.
- ⇒ La tubería está protegida contra la corrosión y contra daños que pudiera 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 las normas técnicas colombianas.

3.3 PRUEBAS Y ENSAYOS A LAS INSTALACIONES

3.3.1 Pruebas de presión

Los compresores son objeto de ensayos de funcionamiento, siguiendo las instrucciones del fabricante.

❖ Prueba Hidrostática

Se efectúa una prueba hidrostática del tramo de la tubería de acero desde la estación hasta los compresores y de éstos a los surtidores. Dicha prueba se realizará a 1.5 veces la presión de operación.

❖ Prueba Neumática

Realizado el montaje de todas las instalaciones, se realiza por sectores técnicamente convenientes, una prueba neumática a la presión normal de operación. Esta debe realizar con aire o con un gas inerte nitrógeno o dióxido de carbono.

3.3.2 Purga

Antes de la primera circulación de gas natural vehicular se elimina el aire contenido en las instalaciones utilizando una corriente de gas inerte, en una cantidad equivalente a $1\text{Kg}/\text{m}^3$ ($0.62\text{ lb}/\text{pie}^3$). 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.

3.4 OBRAS CIVILES REQUERIDAS

La instalación del sistema de gas natural vehicular – GNV, demanda en la práctica obras civiles menores relacionadas básicamente con la adecuación del área donde se instalarán los compresores – unidad de almacenamiento y los tendidos de las tuberías desde la estación de regulación hasta los surtidores, pasando por el área para los compresores y almacenamiento.

El tendido de los ductos requieren excavaciones superficiales no mayores a 1m dependiendo de las propiedades mecánicas de los suelos.

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 modulo, con sus correspondientes conexiones, requiriendo únicamente las acometidas a la redes de gas y energía.

Para este tipo de sistemas solo se necesita la fundición de una placa en concreto equivalente al área del modulo.

En los sistemas independientes, el compresor y la unidad de almacenamiento, se ubican separadamente. Este sistema se utiliza en áreas con una mayor disponibilidad de espacio.

3.5 OPERACIÓN DEL SISTEMA

El despacho de GNV se hace a través de los surtidores, mediante la manguera que se conecta 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, una vez la presión se iguala con la del vehículo, el programa da la orden para que se abra la válvula solenoide de media y posteriormente se abre la válvula de alta presión hasta que el vehículo queda tanqueado. La presión de llenado es controlada por un regulador de presión a 200 bar (3000 psi).

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.

Para que el GNV funcione adecuadamente, se necesita suministrarlo a una presión de 200 bar (3000 psi) de allí la necesidad de los compresores.

Los escapes de gas al aire están controlados por las técnicas de seguridad descritas a lo largo del capítulo, pero en caso de que ello ocurra, en condiciones normales a cielo abierto, el GNV se difunde rápidamente haciendo que sus moléculas se dispersen dejando de ser explosivo.

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 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 GNV. 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 (MINAGRICULTURA)
	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 1997	Ahorro y uso eficiente del agua (MINAMBIENTE)
	RESOLUCIÓN 273 DE 1997	Se fijan las tarifas mínimas para tasas retributivas por vertimientos líquidos para DBO y sólidos totales suspendidos (MINAMBIENTE)
	DECRETO 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	Tasas de vertimientos puntuales (MINAMBIENTE)	

ELEMENTO	NORMATIVIDAD	DESCRIPCIÓN
----------	--------------	-------------

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 DE 1997	Modifica parcialmente el Decreto 948/95
RESOLUCIÓN 623 DE 1998	Reglamenta la 898 de calidad de combustibles (MINAMBIENTE)	

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).

ELEMENTO	NORMATIVIDAD	DESCRIPCIÓN
----------	--------------	-------------

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)

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 vehicular GNV 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.

La participación ciudadana en las decisiones ambientales de los proyectos merece especial atención. La importancia de la participación ciudadana nace en la Constitución Política y el derecho fundamental que tienen las personas a gozar de un ambiente sano. Basado en ello se ha desarrollado una amplia legislación que debe ser tenida en cuenta en la planificación y operación de los proyectos (**Figura 4.1**).

4.2 NORMATIVIDAD TÉCNICA

Los proyectos de GNV darán cumplimiento a la normatividad técnica nacional; en caso de no contarse con reglamentación específica para alguna actividad particular, los proyectos se acogerán a las normas internacionales plenamente reconocidas que regulen dicha actividad:

- Regulaciones del Ministerio de Minas y Energía aplicables al proyecto
- NTC: Normas Técnicas Colombianas
- 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 GNV

Los criterios fundamentales para la ubicación son: básicos, urbanísticos y ambientales (**Tabla 4.2**).

FIGURA 4.1
MARCO LEGAL DE LA PARTICIPACION EN EL
CONTEXTO AMBIENTAL

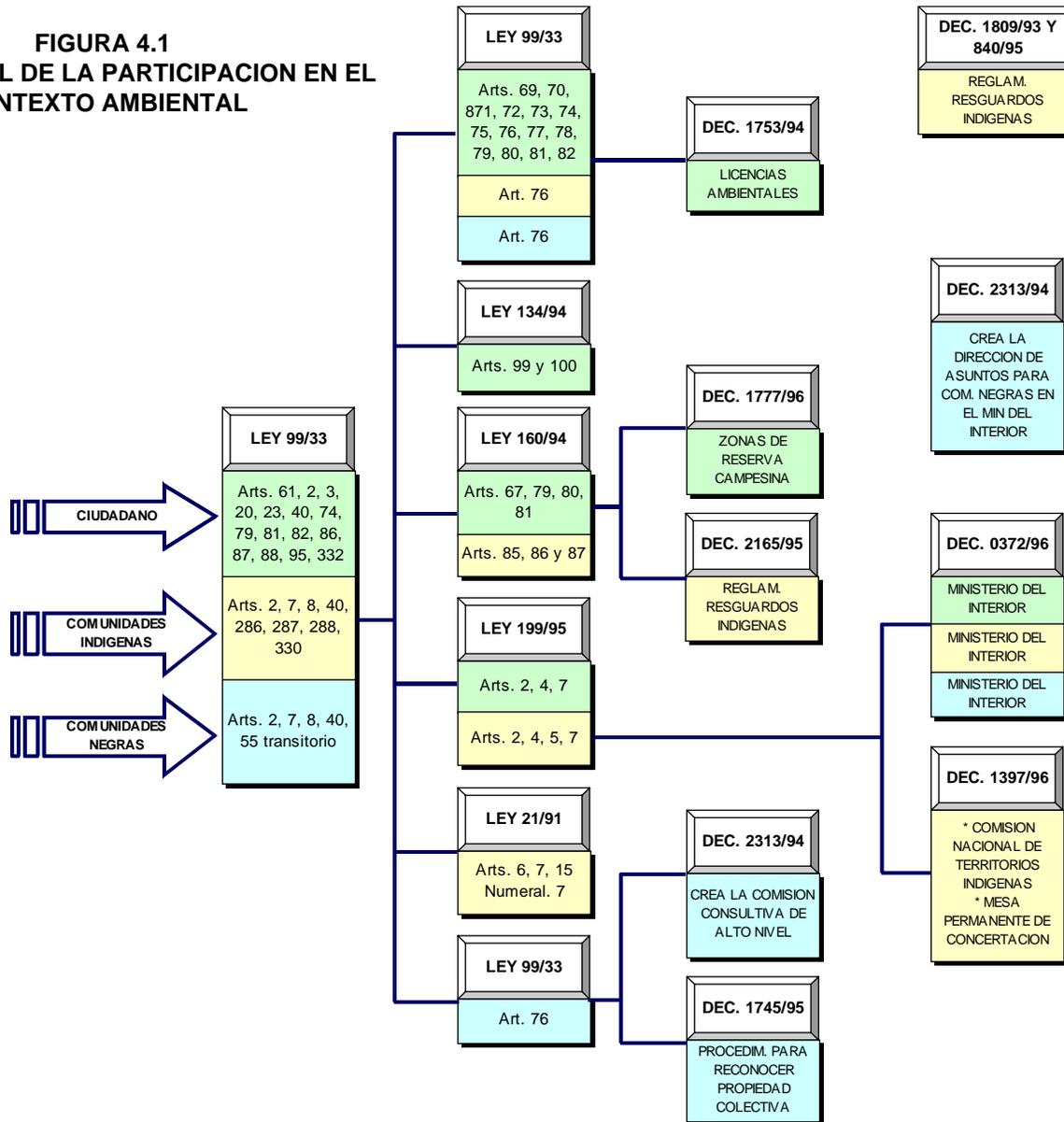


TABLA 4.2

CRITERIOS PARA LA LOCALIZACIÓN DE UNA ESTACIÓN DE GNV

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.

URBANÍSTICOS

- Usos del suelo. La instalación y operación de sistemas de GNV, ya sea en estaciones existentes de combustibles líquidos o nuevas exclusivas a GNV, se deben acoger a las reglamentaciones de los "Usos del Suelo".
- Licencia de construcción. La instalación del sistema GNV, deberá cumplir con los requerimientos de planeación municipal, distrital o curaduría, que permitan el otorgamiento de la licencia de construcción.

AMBIENTALES

- Se evitará la instalación de estaciones de GNV 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.

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 GNV, 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

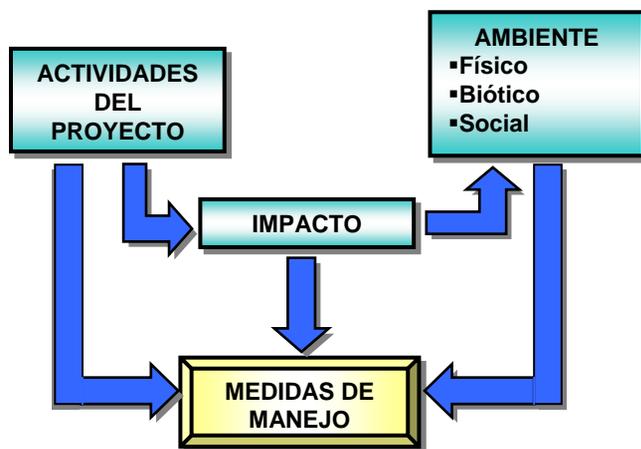
10. BIBLIOGRAFIA Y REFERENCIAS

11. GLOSARIO

Este capítulo tiene por objeto indicar de forma general los impactos ambientales que la distribución de GNV puede ocasionar al ambiente, durante la etapa de instalación (obra civil y mecánica) como durante la operación, 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
INTERACCION DEL PROYECTO CON EL AMBIENTE



Los impactos ambientales que a continuación se describen hacen referencia concretamente a la distribución de gas natural vehicular GNV en estaciones mixtas existentes o estaciones nuevas exclusivas¹ a GNV, las cuales se ubican en ambientes urbanos o suburbanos². Estos se caracterizan por la similitud de condiciones físicas, bióticas y socioeconómicas, como resultado de la fuerte intervención del medio natural.

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. Por el contrario, la distribución de gas natural como combustible para el transporte, supone una serie de beneficios relacionados con una reducción de los niveles de contaminación atmosférica, ahorro de dinero por la compra del combustible y mayor vida útil de los automotores, que lo hacen un proyecto con anuencia social.

5.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO

A continuación se presentan la identificación de las principales actividades de construcción y operación de los sistemas de GNV, consideradas para la evaluación ambiental (**Tabla 5.1**).

¹ Estaciones públicas o privadas

² En inmediaciones a las vías principales

**TABLA 5.1
ACTIVIDADES DEL PROYECTO**

ACTIVIDADES					
PRE CONSTRUCCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Contratación de equipos y suministros (materiales de construcción) ▫ Contratación de mano de obra, maquinaria y vehículos 				
	<table border="1"> <tr> <td rowspan="2">Obra civil</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ▫ Adecuación de las áreas de trabajo y/o lote ▫ Movilización de maquinaria, herramientas y suministros. ▫ Demarcación, excavación y construcción de las áreas para compresores, unidad de almacenamiento, subestación eléctrica e islas. ▫ Demarcación, excavación, tendido y tapado de las líneas de conexión eléctrica y de gas. ▫ Demarcación, excavación, tendido y tapado de las líneas de conexión eléctrica y de gas </td> </tr> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> ▫ Instalación de la estación de regulación y medición, compresores, batería de almacenamiento, subestación eléctrica y surtidores. ▫ Pruebas y ensayos de las instalaciones (pruebas de presión - hidrostática y neumática - y purga. </td> </tr> <tr> <td>Obra mecánica</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ▫ Retiro de los escombros y demás residuos (cartón, plásticos, etc.). ▫ Reposición y recuperación de los sectores afectados por las obras civiles. </td> </tr> </table>	Obra civil	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Adecuación de las áreas de trabajo y/o lote ▫ Movilización de maquinaria, herramientas y suministros. ▫ Demarcación, excavación y construcción de las áreas para compresores, unidad de almacenamiento, subestación eléctrica e islas. ▫ Demarcación, excavación, tendido y tapado de las líneas de conexión eléctrica y de gas. ▫ Demarcación, excavación, tendido y tapado de las líneas de conexión eléctrica y de gas 	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Instalación de la estación de regulación y medición, compresores, batería de almacenamiento, subestación eléctrica y surtidores. ▫ Pruebas y ensayos de las instalaciones (pruebas de presión - hidrostática y neumática - y purga. 	Obra mecánica
Obra civil	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Adecuación de las áreas de trabajo y/o lote ▫ Movilización de maquinaria, herramientas y suministros. ▫ Demarcación, excavación y construcción de las áreas para compresores, unidad de almacenamiento, subestación eléctrica e islas. ▫ Demarcación, excavación, tendido y tapado de las líneas de conexión eléctrica y de gas. ▫ Demarcación, excavación, tendido y tapado de las líneas de conexión eléctrica y de gas 				
	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Instalación de la estación de regulación y medición, compresores, batería de almacenamiento, subestación eléctrica y surtidores. ▫ Pruebas y ensayos de las instalaciones (pruebas de presión - hidrostática y neumática - y purga. 				
Obra mecánica	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Retiro de los escombros y demás residuos (cartón, plásticos, etc.). ▫ Reposición y recuperación de los sectores afectados por las obras civiles. 				
CONSTRUCCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Distribución de gas natural vehicular (GNV). 				
	<ul style="list-style-type: none"> ▫ Obras civiles ▫ Restauración 				
OPERACIÓN					
DESMANTELAM. Y ADECUACIÓN					

5.2 IMPACTOS AMBIENTALES

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 5.2** se presenta un listado de los principales impactos por proyectos de GNV.

**TABLA 5.2
IMPACTOS AMBIENTALES**

MEDIO	COMPONENTE	IMPACTOS	ESTACIONES NUEVAS	ESTACIONES EXISTENTES
FÍSICO	ATMOSFÉRICO	Ruido	X	X
		Emisiones atmosféricas	X	X
	HIDROLÓGICO	Deterioro de la calidad del agua	X	X
BIÓTICO	FLORA	Perdida de la cobertura vegetal	X	X
SOCIOECONÓMICO		Expectativas por implantación del proyecto	X	X
		Generación de empleo	X	X
		Alteración del tráfico vehicular y Peatonal	X	X
		Accidentalidad	X	X
		Cambios 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.

5.3 MATRIZ DE EVALUACIÓN AMBIENTAL

A continuación se presenta la matriz de impactos para un proyecto típico de distribución de GNV tanto en estaciones mixtas existentes como nuevas exclusivas.

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 5.3**).

La **Tabla 5.4** presenta las medidas de manejo ambiental tipo, de acuerdo a los impactos que genera cada etapa del proyecto, tanto para estaciones nuevas como para estaciones mixtas existentes.

TABLA 5.3
MATRIZ DE IMPACTOS VS. ACTIVIDADES DEL PROYECTO (ESTACIONES NUEVAS Y EXISTENTES)

ETAPAS DEL PROYECTO		PRE-CONSTRUCCIÓN	CONSTRUCCIÓN					OPERACIÓN	DESMANTELAMIENTO
ACTIVIDADES			ADECUACIÓN DE LAS ÁREAS DE TRABAJO Y/O LOTE	OBRAS CIVILES	MONTAJE DE TUBERÍA Y EQUIPOS	PRUEBAS DE PRESIÓN	LIMPIEZA Y RESTAURACIÓN	VENTA DE GNV	
MEDIO	IMPACTOS								
FÍSICO	Afectación del recurso agua	-			-	-		-	
	Generación de ruido	-	-	-			-	-	
	Generación de emisiones atmosféricas	-	-	-				-	
	Generación de residuos sólidos	-	-	-		-	-	-	
BIÓTICO	Afectación de la cobertura vegetal	-				+		-	
SOCIAL Y PAISAJÍSTICO	Generación de expectativas por implantación del proyecto	-					-	+/-	
	Generación de empleo	+					+	+	
	Alteración del tráfico vehicular o peatonal		-	-	-	-		-	
	Riesgos de accidentalidad		-	-	-	-	-	-	
	Alteración visual del entorno		-				+	-	

(+) Impactos positivos

(-) Impactos negativos

(+/-) Impacto positivo por la instalación de un nuevo servicio y negativo por la generación de expectativas.

**TABLA 5.4
MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL PARA ESTACIONES EXISTENTES DE GNV.**

IMPACTOS / ETAPAS	PRECONSTRUCCIÓN	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN	DESMANTELIAMIENTO
AFECTACIÓN DEL RECURSO AGUA		6.2.6 Pruebas de presión	6.3.4 Manejo y disposición de residuos	6.3.4 Manejo y disposición de residuos
		6.2.7 Manejo de residuos líquidos		6.2.7 Manejo de residuos líquidos
GENERACIÓN DE RUIDO Y EMISIONES ATMOSFÉRICAS		6.2.9 Emisiones atmosféricas y ruido	6.3.5 Control de ruido	6.2.9 Emisiones atmosféricas y ruido
GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS		6.2.8 Manejo de residuos sólidos	6.3.4 Manejo y disposición de residuos	6.2.8 Manejo de residuos sólidos
AFECTACIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL		6.2.3 Remoción de cobertura vegetal		6.2.3 Remoción de cobertura vegetal
GENERACIÓN DE EXPECTATIVAS POR IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO	6.1.1 Información	6.1.1 Información	6.1.1 Información	6.1.1 Información
		6.2.2 Señalización y manejo de tránsito	6.3.1 Señalización en la operación	6.3.1 Señalización en la operación
GENERACIÓN DE EMPLEO	6.1.2 Contratación e inducción a los trabajadores		6.1.2 Contratación e inducción a los trabajadores	6.1.2 Contratación e inducción a los trabajadores
AFECTACIÓN DEL TRÁFICO VEHICULAR O PEATONAL		6.2.2 Señalización y manejo de tránsito	6.2.2 Señalización y manejo de tránsito	6.2.2 Señalización y manejo de tránsito
RIESGOS DE ACCIDENTALIDAD		6.2.1 Adecuación de las áreas de trabajo y/o lote		
		6.2.2 Señalización y manejo de tránsito		
		6.2.5 Montaje de tubería y equipos	6.3.1 Señalización	6.2.2 Señalización y manejo de tránsito
		6.2.4 Obras civiles	6.3.3 Control y mantenimiento	6.3.2 Elementos de prevención y control de fugas
		6.2.6 Pruebas de presión	6.3.2 Elementos de prevención y control de fugas	
ALTERACIÓN VISUAL DEL ENTORNO		6.2.1 Adecuación de las áreas de trabajo y/o lote		6.2.1 Adecuación de las áreas de trabajo y/o lote
		6.2.10 Restauración y limpieza del sitio de obra		6.2.10 Restauración y limpieza del sitio de obra
		6.2.11 Restauración paisajística		

6.1.1 Información

6.1.2 Contratación e inducción a los trabajadores

6.2.1 Adecuación de las áreas de trabajo y/o lote

6.2.2 Señalización y manejo de tránsito

6.2.3 Remoción de la cobertura vegetal

6.2.4 Obras civiles

6.2.5 Montaje de tubería y equipos

6.2.6 Pruebas de presión

6.2.7 Manejo de residuos líquidos

6.2.8 Manejo de residuos sólidos

6.2.9 Emisiones atmosféricas y ruido

6.2.10 Restauración y limpieza del sitio de obra

6.2.11 Restauración paisajística

6.3.1 Señalización en la operación

6.3.2 Elementos de prevención y control de fugas

6.3.3 Control y mantenimiento

6.3.4 Manejo y disposición de residuos

6.3.5 Control de ruido

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, se debe mantener mientras dure su construcción. 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 del manejo de contingencias.

OBJETIVO

- Cumplir con el principio constitucional por el cual los ciudadanos tienen derecho de 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

Expectativas sociales por el posible temor que pueda generar en la comunidad y en los usuarios de la estación, la instalación y operación de sistemas de compresión y almacenamiento de GNV.

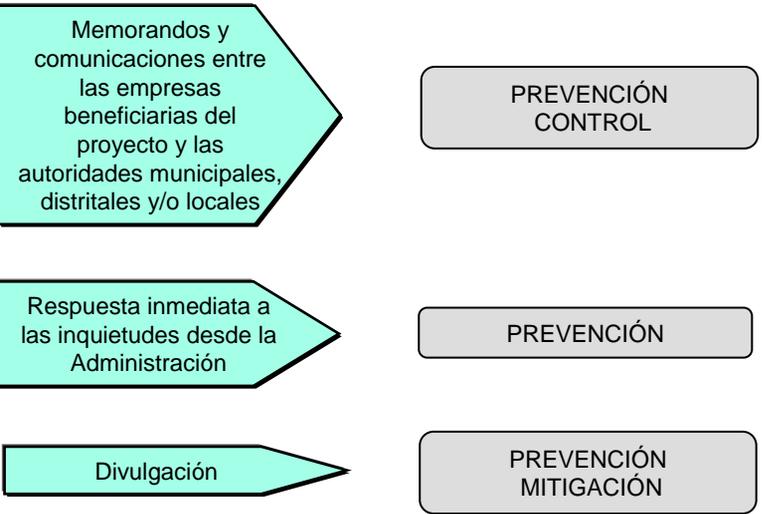
RESPONSABLE

Empresa dueña del proyecto.

MOMENTO DE EJECUCIÓN

Todas las etapas.

TIPO DE MEDIDA



ACCIONES Y/O TECNOLOGÍAS

➤ **Memorandos y comunicaciones entre las empresas beneficiarias del proyecto y las autoridades municipales, distritales y/o locales.** Antes de iniciarse las obras (por lo menos 15 días antes) el beneficiario del proyecto (previo cumplimiento de los trámites de carácter legal informará a las autoridades distritales y locales sobre la iniciación de las obras de construcción, así como de los mecanismos (comunicados y/o memorandos) que se utilizarán para informar sobre los sucesos relevantes y/o culminación de las obras de construcción e iniciación de la operación.

➤ **Respuesta inmediata a las inquietudes desde la administración.** Los administradores de las estaciones 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 la autoridad competente. Como un instrumento que permitirá dar respuesta inmediata a cualquier inquietud, la oficina de administración contará con una copia de los siguientes documentos:

- Licencia de funcionamiento.
- Programas de manejo ambiental aplicables a la estación.
- Planos de diseños de las estaciones y sus redes internas.

➤ **Divulgación.** En la estación se ubicarán vallas que informarán sobre las obras de construcción e instalación del sistema de GNV. Esta señalización se acogerá a lo dispuesto por las autoridades locales y/o ambientales.

PRESENTACIÓN

El personal que labora en el proyecto, será objeto de inducción durante la construcción (obra civil y mecánica) como durante la operación en programas de salud ocupacional y seguridad industrial. Durante la operación se capacitará en los procedimientos del plan de emergencia.

OBJETIVO

Otorgar a todas las personas vinculadas con la construcción (obra civil y mecánica) y aún durante la operación, información sobre las características del proyecto, los programas de manejo ambiental y los procedimientos de seguridad industrial y salud ocupacional.

IMPACTO AMBIENTAL

La realización del proyecto conlleva un efecto positivo por la generación de empleo, pero también puede acarrear efectos negativos por la ocurrencia de accidentes e incidentes.

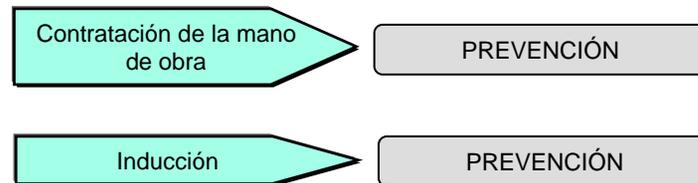
RESPONSABLE

La empresa dueña del proyecto.

MOMENTO DE EJECUCIÓN

Todas las etapas.

TIPO DE MEDIDA



ACCIONES Y/O TECNOLOGÍAS

✚ Contratación de la mano de obra. Definición de las políticas de contratación para los trabajadores de acuerdo con lo consignado en el Código Laboral Colombiano.

Cumplimiento por parte de los trabajadores, de la política de trabajo de la empresa beneficiaria del proyecto, particularmente en lo referente a la seguridad industrial y la salud ocupacional.

El personal tanto de la obra civil como mecánica deberá contar con el equipo de protección personal, el cual se asignará de acuerdo a la labor a desarrollar.

Este programa también considera la contratación de la interventoría, la cual velará por el cumplimiento de las obras civiles y mecánicas, así como por los programas de manejo ambiental, la salud ocupacional y la seguridad industrial.

ACCIONES Y/O TECNOLOGÍAS

↪ **Inducción.** Los contratistas de construcción (obras civiles y mecánicas) serán objeto de un programa de capacitación antes de iniciarse las obras. Dicha capacitación además de considerar los aspectos técnicos de cada una de las labores, considerará también las acciones de tipo ambiental y los procedimientos del plan de emergencia, este último especialmente aplicable cuando se instala GNV en estaciones de combustibles ya existentes. Al final de la capacitación se elaborará un registro de la asistencia a la inducción.

Durante la etapa de operación igualmente se gestionará un formato de seguimiento donde se llevará un control de las inducciones o charlas complementarias sobre el tema.

PRESENTACIÓN

Este programa aplica especialmente para estaciones nuevas exclusivas a GNV, pues en estaciones mixtas existentes, normalmente ya se cuenta con una infraestructura de servicios públicos. No obstante se prevé que en estaciones nuevas, la generación de residuos domésticos (sólidos y líquidos) será mínima, pues los trabajadores no pernoctarán allí, sino que diariamente se desplazarán desde sus lugares de vivienda.

OBJETIVO

- Manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos
- Mitigar el deterioro del paisaje

IMPACTO AMBIENTAL

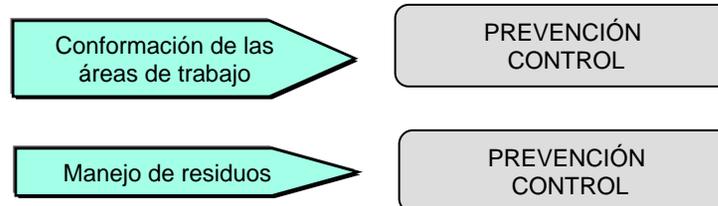
- Deterioro del paisaje
- Generación de residuos
- Accidentes

RESPONSABLE

La empresa dueña del proyecto y las compañías contratistas.

MOMENTO DE EJECUCIÓN

Todas las etapas.

TIPO DE MEDIDA**ACCIONES Y/O TECNOLOGÍAS**

→ **Conformación de las áreas de trabajo.** En las estaciones nuevas, el predio o las obras se aislarán mediante un cerramiento con barricadas, tejas de zinc o tela en fibra, a fin de limitar el entorno visual y prevenir accidentes a terceros. Una vez concluyan las obras civiles y mecánicas, se procederá a la restauración paisajística del lugar, para lo cual se ha previsto una ficha especial (ver programa de restauración GAGNV-6.2.11).

Las herramientas, materiales de construcción y maquinaria se ubicarán en un sector de manera que no obstaculicen las áreas de trabajo.

La obra se dotará con elementos de seguridad como extintor, botiquín, teléfono, avisos preventivos, etc.

ACCIONES Y/O TECNOLOGÍAS

→ **Manejo de residuos.** En caso de no contarse con servicio de baño, se contratarán los servicios de una unidad sanitaria portátil o se implementará un sistema de tratamiento (ver programa de manejo de residuos líquidos GAGNV-6.2.7).

Las basuras domésticas se recolectarán y almacenarán separadamente en bolsas plásticas y se dispondrán en el sistema de recolección local (ver programa de manejo de residuos sólidos GAGNV-6.2.8).

PRESENTACIÓN

En estaciones nuevas pero muy especialmente en estaciones de servicio existentes, las obras de construcción e instalación de GNV, conllevarán alguna restricción para el tránsito automotor y riesgo de accidentes.

OBJETIVO

- Plantear medidas para el manejo del tránsito y la prevención de accidentes.
- Emplear las señales correspondientes en los sitios de acceso y salida de la estación, con el fin de alertar a los conductores con suficiente antelación.

IMPACTO AMBIENTAL

Obstaculización del tránsito, incomodidad para los usuarios de la estación y riesgo de accidentes.

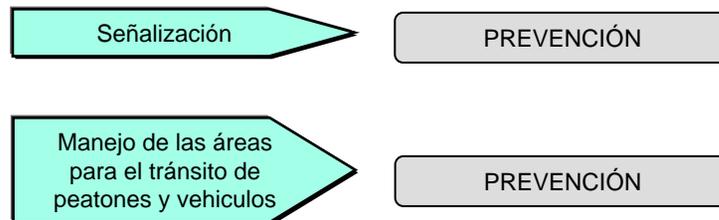
RESPONSABLE

Empresa dueña del proyecto y las compañías contratistas.

MOMENTO DE EJECUCIÓN

Durante las etapas de preconstrucción y construcción.

TIPO DE MEDIDA



ACCIONES Y/O TECNOLOGÍAS

☒ Señalización.

Mediante “*Vallas de Obra*” se informará al publico de las actividades de construcción (ver Programa de Información GAGNV-6.1.1).

También se hará uso de algunas de las señales del Ministerio de Obras Públicas “Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras”, entre las cuales se pueden contar, las barricadas, canecas, conos, cintas reflectivas y abanderados, ademas de las informativas, preventivas y reglamentarias.

ACCIONES Y/O TECNOLOGÍAS

☒ **Manejo de las áreas para el tránsito de peatones y vehículos.** A fin de prevenir mayores traumatismos en la movilización de los peatones y los vehículos, se tendrán en cuenta las siguientes acciones de tipo general:

- Desarrollar los trabajos en el menor tiempo posible.
- Se efectuará el acordonamiento de los sitios de obra (áreas de compresión - almacenamiento, zanjas para el tendido de la tubería, área de islas, etc.)
- Localizar y mantener pasos vehiculares y peatonales, suficientemente amplios y seguros.
- Los materiales de la excavación serán retirados inmediatamente y llevados al sitio de disposición temporal de escombros (ver programa de manejo de residuos sólidos GAGNV-6.2.8).
- Todos los pasos y desvíos temporales serán suficientemente señalados.

PRESENTACIÓN

La instalación de los sistemas de GNV en estaciones mixtas existentes o nuevas exclusivas a GNV pueden demandar la remoción de vegetación, para lo cual se deberán adoptar algunas medidas de manejo ambiental.

OBJETIVO

Conservar la vegetación arbórea y mitigar el deterioro del paisaje

IMPACTO AMBIENTAL

Reducción de la cobertura vegetal y deterioro del paisaje.

RESPONSABLE

La empresa dueña del proyecto.

MOMENTO DE EJECUCIÓN

Durante la construcción.

TIPO DE MEDIDA

Inventario forestal

PREVENCIÓN
CONTROL

ACCIONES Y/O TECNOLOGÍAS

* **Inventario forestal** En caso de que la remoción incluya árboles, se efectuará una descripción de estos individuos registrando los siguientes aspectos: especie, diámetro a la altura del pecho (DAP)¹, altura total (m), altura comercial (m) y volumen (m³). Se debe hacer aclaración de cuáles serán objeto de trasplante y cuáles de tala. Si la remoción incluye la tala de árboles con diámetros mayores o iguales a 10cm, se deberá solicitar el respectivo permiso de aprovechamiento forestal ante la autoridad ambiental competente (Decreto 1791/96 del Ministerio del Medio Ambiente).

Se efectuará tala de los árboles en los siguientes casos:

- Impiden la ejecución de las obras
- No permiten el trasplante por el tamaño, extensión del sistema radicular y/o porque son vulnerables al estrés fisiológico.
- Registran problemas de anclaje
- Registran deficiencias fitosanitarias

¹ 1.30m del nivel del suelo.

PRESENTACIÓN

En este programa se describen las principales medidas de manejo ambiental a tener en cuenta durante las obras civiles, antes y después, de la instalación de los equipos y la tubería.

OBJETIVO

Planificar el desarrollo de estas actividades con el objeto de prevenir y/o mitigar impactos ambientales relacionados con fallas constructivas.

IMPACTO AMBIENTAL

Afectación de los cuerpos de agua, fallas estructurales de las obras, deterioro del paisaje y riesgos de accidentes.

RESPONSABLE

Propietario del proyecto y contratistas.

MOMENTO DE EJECUCIÓN

Durante la etapa de construcción.

TIPO DE MEDIDA

Consideraciones ambientales y técnicas

PREVENCIÓN CONTROL

Requerimientos constructivos

PREVENCIÓN Y CONTROL

ACCIONES Y/O TECNOLOGÍAS

✓ **Consideraciones ambientales y técnicas.**

Si bien las obras de excavación que se requieren para la fundición de las placas de concreto donde se instalarán los equipos de GNV, son mínimas, a continuación se presentan algunas consideraciones que se deberán tener en cuenta:

Inmuebles y zonas inundables. Ninguno de los equipos de GNV se instalarán bajo inmuebles ni zonas inundables.

Zonas de protección ambiental. Ninguna construcción o elemento de GNV se podrá ubicar dentro del área de protección ambiental de los cuerpos de agua.

Estabilidad de los suelos. Se llevarán a cabo las siguientes actividades:

- Apiques y ensayos de laboratorio.
- Con base en los resultados se determinará la estratigrafía del terreno y el nivel freático, así como la capacidad portante y la profundidad ideal de cimentación.

ACCIONES Y/O TECNOLOGÍAS

✓ **Requerimientos constructivos:**↓ **Compresores y unidades de almacenamiento:**

▪ La utilización de uno u otro sistema (integrados o independientes) está determinado básicamente por la disponibilidad de espacio y las condiciones del lugar (construcciones elevadas y/o baja capacidad portante).

▪ Con base en los resultados de los análisis de suelos se definirá y diseñará el sistema de cimentación; dependiendo de dichos resultados, se puede requerir un mejoramiento del subsuelo mediante la adición de una base granular

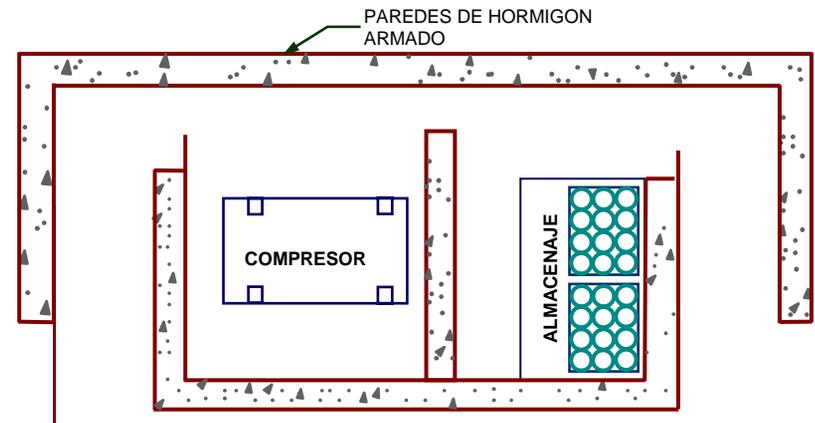
▪ La unidad de almacenamiento debe ubicarse en un recinto resistente al fuego. Las siguientes son algunas de las obras que pueden implementarse para lograr tal objetivo (**Figura 6.1**):

- Construcción del recinto con paredes encofradas. El recinto puede construirse en forma de laberinto cuando se quiere separar el compresor del almacenamiento.
- Aberturas superiores para garantizar la aireación del recinto.
- Puertas metálicas.
- Techo con lámina galvanizada sobre cerchas triangulares.

▫ Piso en concreto reforzado y acabado antideslizante.

▪ Algunos compresores pueden requerir la construcción de una placa rectangular antivibratoria.

FIGURA 6.1
LABERINTO PARA LA INTALACIÓN DEL COMPRESOR Y ALMACENAMIENTO



Fuente:
DELTA COMPRESION S.R.I.

ACCIONES Y/O TECNOLOGÍAS

➤ Líneas de conducción

- Se verificará la no intersección con otros ductos o servicios.
- En las estaciones mixtas, las tuberías de gas y conducción eléctricas se instalarán completamente confinadas y separadas bien sea en cárcamo o enterradas.
- La excavación se efectuará en lo posible en forma manual.
- El ancho de la zanja debe permitir que las tuberías no rocen con las paredes de la misma.
- El tendido de la tubería se ubicará a más de 0.50m de las líneas del alcantarillado. En caso contrario se utilizarán rellenos estabilizadores tipo suelo – cemento, para evitar que posibles fugas de la tubería de aguas afecten la estabilidad del tubo.
- El material de relleno será compactado en capas para alcanzar una densidad igual o superior a la inicial.
- Todas las áreas tendrán un acabo en pavimento o concreto.

➤ Islas

- Se construirán, ubicarán y protegerán de acuerdo con las normas.

PRESENTACIÓN

El montaje de los sistemas de compresión, almacenamiento y distribución de gas natural vehicular GNV, así como de las líneas de conducción demandan la consideración de algunas medidas de salud ocupacional y seguridad industrial. Concretamente en este programa, se tratan las medidas a adoptar durante el tendido, soldadura e inspección radiográfica; las pruebas de presión se manejan aparte en un programa especial (GAGNV-6.2.6).

OBJETIVO

Indicar las medidas de salud ocupacional y seguridad industrial durante esta etapa del proyecto.

IMPACTO AMBIENTAL

Accidentes y lesiones.

RESPONSABLE

Dueño del proyecto.

MOMENTO DE EJECUCIÓN

Durante la etapa de construcción.

TIPO DE MEDIDA

Medidas de salud ocupacional y seguridad industrial durante el tendido de la tubería, la soldadura y la inspección radiográfica.

PREVENCIÓN

ACCIONES Y/O TECNOLOGÍAS **Movilización y manejo de equipos y tubería**

- En estaciones existentes de combustibles líquidos, antes de iniciar la movilización de los equipos, se efectuará una inspección de la estación para seleccionar la mejor ruta de movilización, a fin de no afectar su infraestructura u operación.
- Los equipos y la tubería serán adecuadamente almacenados en la estación, evitando en lo posible generar obstrucciones.
- La movilización e instalación de los equipos y la tubería, estará a cargo de personal especializado.

ACCIONES Y/O TECNOLOGÍAS **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 en 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.

 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.

PRESENTACIÓN

De acuerdo con las normas para la instalación de tuberías de alta presión para gas, se deberán efectuar pruebas de presión (hidrostática y neumática con aire o gas inerte) de los sistemas.

OBJETIVO

Exponer las medidas de manejo ambiental y de seguridad industrial durante la ejecución de las pruebas para prevenir efectos adversos sobre el medio ambiente y los trabajadores.

IMPACTO AMBIENTAL

- Accidentes e incidentes de los trabajadores; concretamente por la prueba hidrostática.
- Aporte de sedimentos durante el vertimiento.

RESPONSABLE

Los dueños del proyecto y los contratistas

MOMENTO DE EJECUCIÓN

Durante la etapa de construcción.

TIPO DE MEDIDA

Manejo y disposición del agua utilizada en la prueba hidrostática

PREVENCIÓN
CONTROL

Verificación de los procedimientos de la prueba neumática

PREVENCIÓN
CONTROL

ACCIONES Y/O TECNOLOGÍAS✘ **Prueba hidrostática**

- La prueba se adelantará una vez la tubería esté instalada en su totalidad.
- El área donde se efectuará la prueba estará demarcada.
- La prueba hidrostática se realizará durante 24 horas.
- Se utilizará agua potable, la cual se obtendrá del servicio de acueducto de la estación o se adquirirá directamente en las plantas de tratamiento.
- La utilización de agua potable no hace necesaria la adición de químico o aditivo alguno.

ACCIONES Y/O TECNOLOGÍAS

• Los volúmenes de agua a utilizar son mínimos en razón de la corta longitud de los tendidos y de los diámetros pequeños (1"-1 1/2").

Luego de finalizada la prueba y dado el bajo volumen a obtener, el agua será llevada 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 de la estación.

✘ Prueba neumática (aire o gas inerte)

Por seguridad se efectuará una revisión del procedimiento de la prueba en relación con:

- Los accesorios, los cuales no deberán presentar fugas ni deficiencias en su sellado.
- La calibración de los instrumentos.
- La instalación de los manógrafos, dado cumplimiento a las normas.
- Estado del equipo de suministro de presión.

PRESENTACIÓN

Tanto en estaciones mixtas existentes como nuevas exclusivas a GNV, la instalación y operación de los sistemas de GNV no generan aguas residuales industriales que demanden un tratamiento especial. Sin embargo, se deben prever algunas medidas de manejo para las aguas domésticas y lluvias, dependiendo de la disponibilidad o no del servicio de alcantarillado.

OBJETIVO

- Indicar los parámetros que se deberán tener en cuenta para el diseño y construcción de los sistemas de tratamiento de las aguas residuales domésticas y lluvias, en caso de no contarse con servicio de alcantarillado.
- Cumplir con la normatividad de vertimientos.

IMPACTO AMBIENTAL

Contaminación de las aguas superficiales y/o subterráneas, afectación de la salud de las personas, etc.

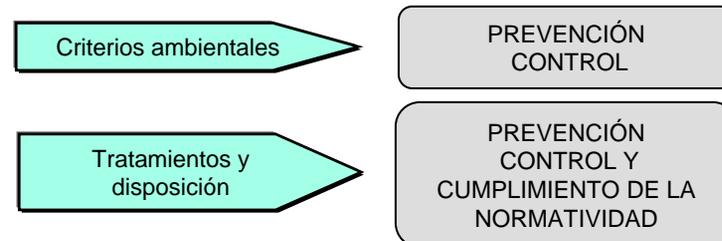
RESPONSABLE

La empresa dueña del proyecto y/o de la estación, contratistas e interventoría

MOMENTO DE EJECUCIÓN

Durante la etapa de construcción.

TIPO DE MEDIDA



ACCIONES Y/O TECNOLOGÍAS

Criterios ambientales

⇒ **Tipo de agua residual.** Las aguas residuales asociadas a la instalación y operación de las estaciones de GNV son de dos tipos, domésticas (negras y grises) y lluvias. Las primeras generadas en los servicios sanitarios, así como en el lavado de utensilios y baños; las segundas son generadas por las lluvias que caen sobre la estación. La contaminación de estas últimas, en las áreas utilizadas por el sistema GNV, es poco probable; en la mayoría de los casos, registran algún material particulado proveniente del lavado de los suelos. Eventualmente se pueden generar aguas aceitosas por servicios anexos (cambios de aceite y lavado de autos, entre otros).

ACCIONES Y/O TECNOLOGÍAS

⇒ **Alternativas de disposición.** El manejo y disposición de esta agua depende, de sí se cuenta con servicio de alcantarillado o no.

☞ **Tratamientos y disposición**

⇒ **Aguas Domésticas.** En estaciones mixtas existentes, durante la instalación del GNV, los trabajadores utilizarán las unidades sanitarias con que ya cuentan las estaciones y que están conectadas al sistema de alcantarillado.

En caso de no contarse con sistema de alcantarillado se deberá implementar un sistema de tratamiento, ya sea un tanque séptico con campo de infiltración, pozo de absorción y/o filtro de grava. En la selección del sistema de tratamiento se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

Características físicas del lugar: litología, pendiente, potencial de inundación, infraestructura próxima, distancia al cuerpo de agua más próximo, etc.

Características del sustrato: permeabilidad (prueba de percolación), altura del nivel freático, etc.

Caudal de las aguas residuales: el sistema y diseño particular está determinado por el caudal a tratar, el cual a su vez está dependiendo del número de personas que permanecerán y/o visitarán la estación, y del consumo de agua persona/día.

En la **Tabla 6.1** se presentan los requerimientos, ventajas y desventajas de uno u otro sistema (**Figuras 6.2 y 6.3**). Todos los sistemas requieren la implementación de una trampa de grasas que separe las grasas y jabones de las aguas residuales domésticas (**Figura 6.4**).

⇒ **Aguas lluvias.** En las estaciones mixtas existentes, las aguas lluvias de los sectores de GNV son recogidas en los mismos sumideros de la estación en razón de que no son contaminadas, vertiéndolas directamente al sistema de alcantarillado de aguas lluvias, al alcantarillado combinado o al cuerpo de agua más cercano. En caso de tratarse de estaciones nuevas exclusivas a GNV, las aguas lluvias se recolectarán mediante sumideros, similares a los de las estaciones mixtas.

FIGURA 6.2
POZO SEPTICO
CORTE LONGITUDINAL

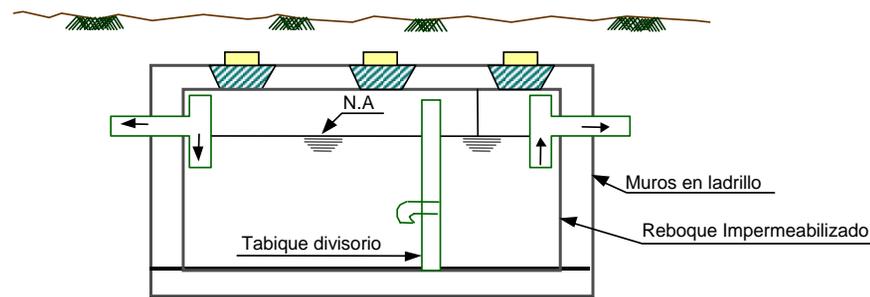


FIGURA 6.3
POZO DE ABSORCIÓN

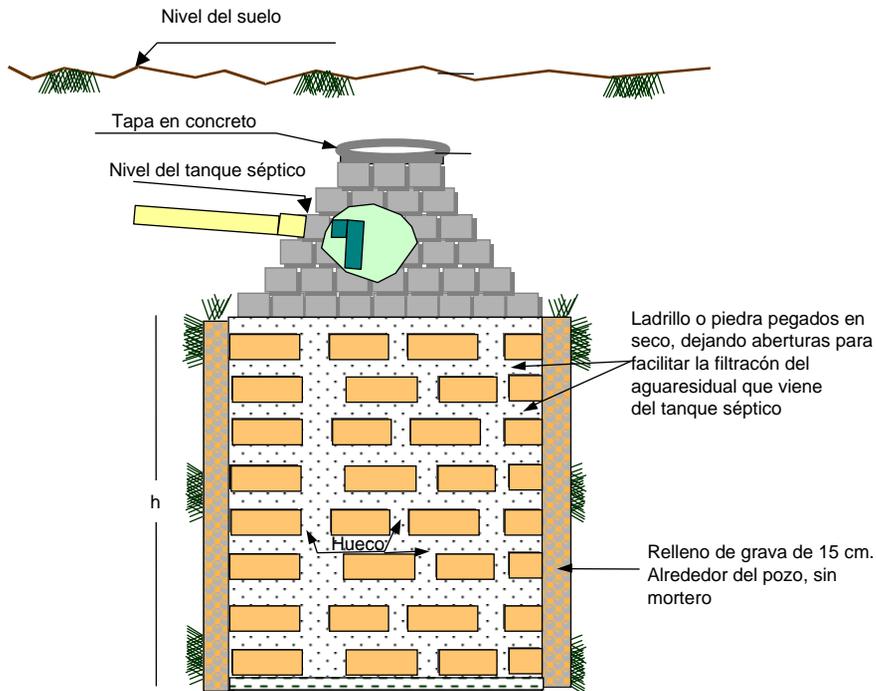


FIGURA 6.4
TRAMPA DE GRASAS

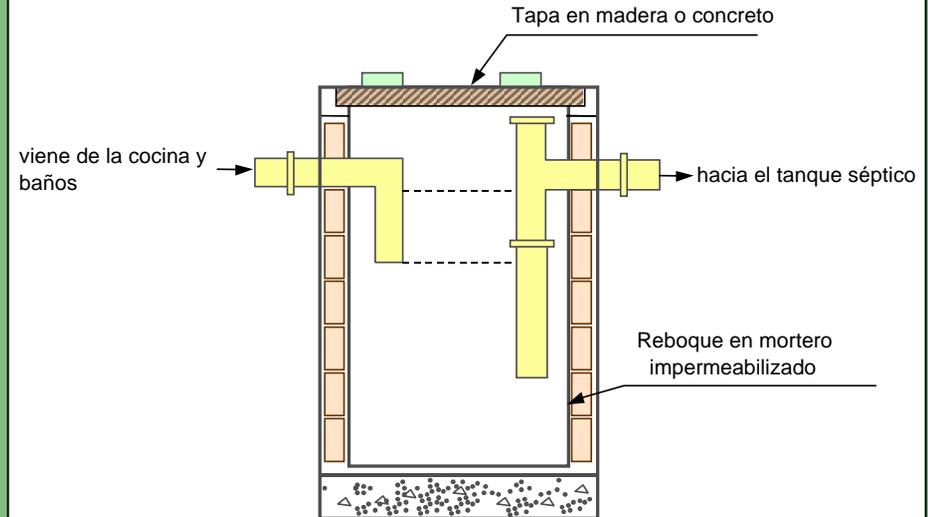


TABLA 6.1
REQUERIMIENTOS TÉCNICOS, VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS DIFERENTES SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS DOMÉSTICAS

	REQUERIMIENTOS TÉCNICOS	VENTAJAS	DESVENTAJAS
TANQUE SEPTICO	<p>Preferiblemente en:</p> <p>Zonas planas a ligeramente planas o en coronación de pendientes.</p> <p>Pendientes convexas menores al 25%.</p> <p>Se deben evitar los suelos con texturas masivas o con estructura laminar.</p> <p>El nivel freático entre a 0.6 – 1m por debajo de la excavación.</p> <p>A mínimo 25m de pozo, manantial u otra fuente de agua; a 3m de tubería de abastecimiento de agua y 3.5m de casas u otras dependencias.</p>	<p>Separa y retiene los sólidos en suspensión y consigue un residuo líquido de más fácil tratamiento a través de la infiltración en terreno.</p> <p>Facilita la separación y descomposición de la materia orgánica por acción de las bacterias (transformándola en gases, líquidos y lodos).</p> <p>El proceso biológico de los lodos elimina los microorganismos transmisores de enfermedades, pudiéndose utilizar como abono.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Requiere sistemas complementarios como campos ó pozos de infiltración. • Mantenimiento periódico.
POZO DE INFILTRACIÓN	<p>Debe ubicarse:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lotes amplios. - Mínimo 30m de distancia y a un nivel más bajo de aljibes, manantiales u otra fuente de agua - Mínimo 6m de pozos de absorción - Mínimo 15m de tuberías de acueducto - Mínimo 6m de viviendas - Suelos permeables - El nivel freático profundo. 	<p>Es el más adecuado para realizar oxidación</p>	<p>Son un riesgo potencial de contaminación de las aguas subterráneas.</p>
TANQUE SÉPTICO CON FILTRO DE ARENA	<p>Las aguas residuales domésticas en los filtros de arena sufren transformaciones físicas, químicas y biológicas, donde los sólidos se eliminan por arrastre mecánico, las bacterias transforman los nitratos en gas nitrógeno y elimina la DBO₅.</p>	<p>Espacios restringidos con suelos poco profundos, con velocidades de percolación muy rápidas o lentas, nivel freático alto y pendientes pronunciadas.</p>	<p>Obstrucción de los sistemas de goteo y generación de olores, por lo cual requiere de tanque séptico.</p>

Fuente: (EPAM LTDA)

PRESENTACIÓN

Las obras civiles y la instalación de los sistemas de gas natural vehicular GNV generarán escombros producto de la excavación, y residuos domésticos como papel, cartón, plásticos, etc., producto de las actividades cotidianas.

OBJETIVO

- Adoptar medidas que de manera práctica permitan manejar adecuadamente los residuos domésticos y escombros.
- Prevenir efectos adversos al entorno por contaminación con basuras, deterioro del paisaje, incomodidad al tránsito y peatones, y riesgo de accidentes.
- Cumplir con la normatividad vigente.

IMPACTO AMBIENTAL

Un deficiente manejo de escombros y residuos sólidos domésticos durante la instalación del sistema de GNV puede conllevar efectos asociados con detrimento de la calidad del paisaje, congestión del tránsito, pérdida de tiempo e incomodidad a los trabajadores.

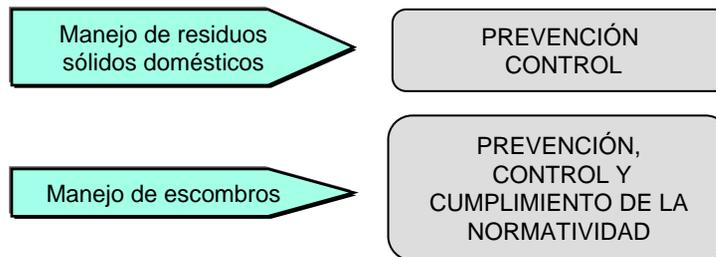
RESPONSABLE

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

MOMENTO DE EJECUCIÓN

Durante la etapa de construcción.

TIPO DE MEDIDA



ACCIONES Y/O TECNOLOGÍAS

☆ **Manejo de Residuos Sólidos Domésticos.** Tanto en estaciones mixtas existentes como en nuevas exclusivas a GNV, durante la etapa de instalación del sistema, los residuos domésticos que se generen se recolectarán y almacenarán separadamente (cartón, plásticos, galones, latas, etc.). Cuando se trate de áreas urbanas, éstos se entregarán a los recicladores o a las empresas encargada de la recolección local; en áreas suburbanas se trasladarán hasta el sitio que la autoridad local disponga.

ACCIONES Y/O TECNOLOGÍAS

✧ **Manejo de Escombros.** El material producto de las demoliciones y/o excavaciones será acordonado y acomodado a un lado de los sitios de trabajo, cubriéndolos con plásticos. Se tendrá especial cuidado que dichos sitios no se encuentren próximos a sumideros en estaciones existentes, para evitar que el material acumulado sea arrastrado hasta ellos.

El retiro de éstos se hará hasta sitios autorizados por las autoridades ambientales. Cuando sea necesaria la utilización del espacio público, como calles y andenes, se acordonarán dichas áreas a fin de facilitar el tránsito de peatones y vehículos. De otro lado los escombros deberán cubrirse y movilizarse en un tiempo no mayor a 24 horas.

Las volquetas que se empleen contarán con carpas para evitar el derrame de material y la dispersión de partículas.

PRESENTACIÓN

Con la implementación de medidas de prevención y control se busca minimizar durante la construcción la contaminación atmosférica por gases, polvo y ruido, cumpliendo con la legislación nacional a nivel de emisiones atmosféricas y ruido. También se busca prevenir efectos hacia los trabajadores por agotamiento y disminución del rendimiento.

OBJETIVO

- ⇒ Reducir al máximo la emisión de partículas y gases durante la etapa de construcción
- ⇒ Controlar los niveles de ruido generados por la operación de la maquinaria
- ⇒ Dar cumplimiento a las medidas de salud ocupacional.
- ⇒ Dar cumplimiento a la normatividad vigente.

IMPACTO AMBIENTAL

Contaminación ambiental y deterioro de la calidad del aire por dispersión de material particulado, gases y ruido.

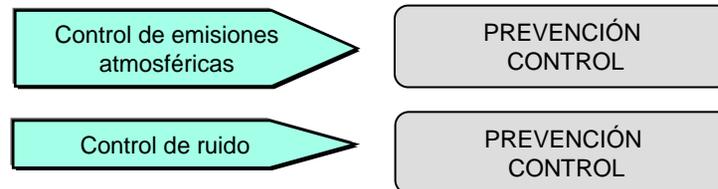
RESPONSABLE

La empresa dueña del proyecto y los contratistas.

MOMENTO DE EJECUCIÓN

Durante la etapa de construcción.

TIPO DE MEDIDA



ACCIONES Y/O TECNOLOGÍAS

➔ **Control de Emisiones Atmosféricas:**

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

Las volquetas encargadas del transporte de los recibos y los escombros, se cubrirán con carpas a fin de evitar la dispersión del material particulado. Una vez se concluyan las labores diarias, se retirarán los sobrantes de la excavación y escombros, verificando que no queden basuras.

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.

ACCIONES Y/O TECNOLOGÍAS

⇒ **Control de Ruido**

En los frentes de trabajo, las fuentes generadoras de ruido son los vehículos, la maquinaria y los equipos; el nivel del ruido que generan, causan molestias a los trabajadores y pobladores. Por esta razón se consideran dos puntos de control, el medio laboral y el medio ambiente, sobre los cuales se desarrollarán medidas de prevención y control:

⇒ **Medio Laboral.** 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 tapaoídos a manera de auriculares, copas o almohadillas, se emplearán de acuerdo con las condiciones de exposición del operario.

⇒ **Medio ambiente.** El horario de trabajo se acordará con las autoridades competentes y se tendrá en cuenta los aspectos entorno a la estación (comercial, industrial y/o residencial).

Se evitará el uso de cornetas o pitos que emitan altos niveles de ruido.

PRESENTACIÓN

En las estaciones mixtas existentes, la instalación de los sistemas de GNV demandará la demolición de algunas áreas donde se colocarán los diferentes sistemas, por lo cual será necesario su adecuación.

OBJETIVO

Planificar el desarrollo de esta actividad a fin de prevenir y mitigar impactos ambientales relacionados con la calidad del paisaje y la seguridad ciudadana.

IMPACTO AMBIENTAL

- Deterioro del paisaje.
- Congestión vehicular.

RESPONSABLE

Contratistas de las obras civiles

MOMENTO DE EJECUCIÓN

Durante la etapa de construcción.

TIPO DE MEDIDA

Reposición de concretos,
pavimentos, adoquines y
tabletas

PREVENCIÓN
CONTROL

Limpieza del área

CONTROL

ACCIONES Y/O TECNOLOGÍAS**↻ Reposición de concretos y pavimentos**

Se repondrán las franjas afectadas con la excavación. En caso de agrietamientos en las superficies adyacentes causadas por falta de control en la demolición se procederá al levantamiento de éstas para su reposición.

↻ Adoquines y tabletas

Durante la excavación se recuperarán los adoquines, tabletas, etc., para ser posteriormente reutilizados. Sin embargo en caso de deterioro, se reemplazarán.

↻ Limpieza del área

Todo material que se obtenga de la excavación o de las actividades de construcción se conducirán al contenedor de escombros y se dispondrán finalmente en los sitios autorizados.

PRESENTACIÓN

La construcción deberá considerar un programa de restauración paisajística, para mejorar el entorno ambiental.

OBJETIVO

Mejorar el entorno visual mediante el establecimiento de medidas paisajísticas.

IMPACTO AMBIENTAL

Mejoramiento del paisaje.

RESPONSABLE

Empresa dueña del proyecto y contratista de las obras civiles.

MOMENTO DE EJECUCIÓN

Durante la etapa de construcción.

TIPO DE MEDIDA

Diseño Paisajístico –
Replacación Vegetal

MITIGACION Y
COMPENSACIÓN

ACCIONES Y/O TECNOLOGÍAS

✎ **Selección de las áreas.** Las áreas que preferencialmente se seleccionarán para el establecimiento de las medidas paisajísticas 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.

✎ **Selección de especies.** Las especies ornamentales a seleccionar deberán cumplir con los siguientes requisitos: en lo posible ser nativas, con sistemas radiculares poco profundos, resistentes al polvo y a las emisiones contaminantes.

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

▸ El establecimiento de la vegetación, normalmente no demanda un análisis previo de suelos.

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

PRESENTACIÓN

Una de las medidas de mayor importancia durante la distribución de GNV será la señalización, no solo a nivel informativo también preventivo.

OBJETIVO

- Prevenir accidentes
- Prevenir factores de riesgo

IMPACTO AMBIENTAL

Accidentes e incidentes, pérdidas materiales.

RESPONSABLE

Empresa dueña del proyecto y administrador de la estación.

MOMENTO DE EJECUCIÓN

Durante la etapa de operación.

TIPO DE MEDIDA

Avisos Publicitarios

CONTROL

Avisos Informativos y Preventivos

PREVENCIÓN

ACCIONES Y/O TECNOLOGÍAS

○ **Avisos informativos y preventivos**

En las vías de acceso, tablero de control eléctrico, áreas de compresores – unidades de almacenamiento y surtidores, se colocarán señales de tipo informativo, preventivo y de prohibición como:

- ⇒ Prohibido Fumar.
- ⇒ Gas a Alta Presión.
- ⇒ Prohibida la Entrada de Personas No Autorizadas.
- ⇒ Alto Voltaje.
- ⇒ En los Compresores: Equipo de Encendido Automático.
- ⇒ Utilice Elementos de Protección Personal.
- ⇒ Apague el Motor Mientras Tanquea.

○ **Avisos publicitarios**

El aviso que identificará la estación de servicio deberá acogerse a la reglamentación local vigente.

PRESENTACIÓN

En este aparte de la guía se exponen algunos de los equipos o aditamentos del sistema para la prevención y control de fugas; si bien ellos se instalan durante el montaje de los equipos su funcionamiento se da durante la operación del sistema.

OBJETIVO

Señalar algunos de los aditamentos de los equipos de GNV que previenen y controlan una eventual fuga, así como los principales elementos constitutivos del sistema (ignífugas).

IMPACTO AMBIENTAL

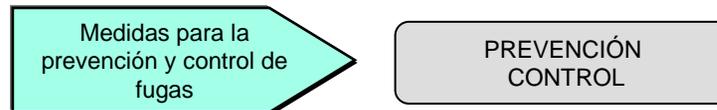
Afectación del medio físico, biótico y social

RESPONSABLE

Empresa dueña del proyecto y/u operador del sistema.

MOMENTO DE EJECUCIÓN

Durante la etapa de operación.

TIPO DE MEDIDA**ACCIONES Y/O TECNOLOGÍAS**

En la **Figura 6.4** se indican los principales dispositivos que se instalan en los sistemas de estaciones GNV para la prevención y control de fugas.

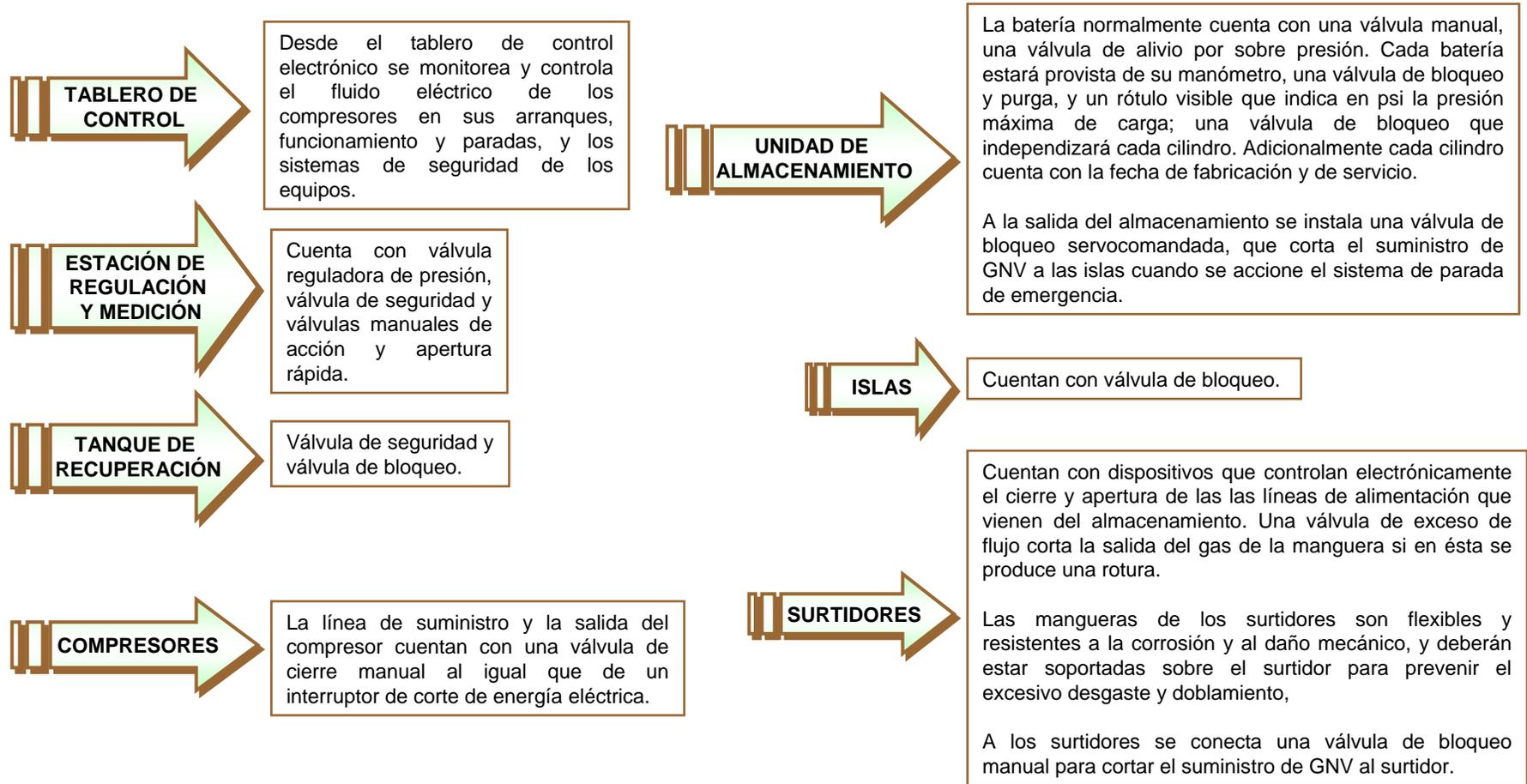
Los dispositivos de seguridad, detienen los equipos si la presión de entrada es demasiado baja, si la presión desciende por debajo de los límites preestablecidos, si la presión de descarga llega por debajo del límite requerido o si la temperatura de descarga excede los límites preestablecidos.

De otro lado en caso de roturas u otros inconvenientes en las tuberías, accesorios, mangueras, etc., los dispositivos de seguridad provocan el bloqueo de alimentación al equipo, al almacenamiento y a los surtidores, cuando el caudal alcance un valor igual o superior al normal de operación más un 10%.

Todos los dispositivos de seguridad deberán contar con inscripciones permanentes y legible, con los siguientes datos: nombre del fabricante o marca, modelo, mes y año de fabricación.

Los proveedores entregarán un manual con la guía de instalación, servicio, mantenimiento y garantía.

**FIGURA 6.4
PRINCIPALES DISPOSITIVOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE FUGAS.**



PRESENTACIÓN

Con el montaje de los equipos, se incorporan los elementos para la prevención y control de fugas; durante la operación se deberán acometer medidas de tipo preventivo y correctivo para garantizar su correcto funcionamiento.

OBJETIVO

Prevenir contingencias, pérdidas humanas y/o daños materiales.

IMPACTO AMBIENTAL

Accidentes e incidentes, daños materiales y pérdida de vidas humanas.

RESPONSABLE

Empresa dueña del proyecto y/u operador del sistema.

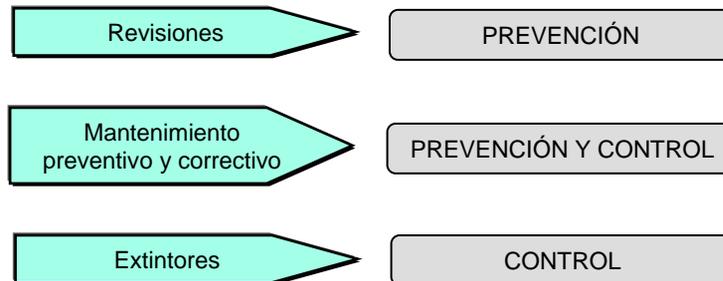
MOMENTO DE EJECUCIÓN

Durante la etapa de operación.

TIPO DE MEDIDA

Acciones durante el llenado de los vehículos

PREVENCIÓN



ACCIONES Y/O TECNOLOGÍAS

Acciones durante el llenado de los vehículos

- Durante el llenado de los vehículos, el motor de éstos estará apagado, lo mismo que su sistema de luces. No se permitirá su puesta en marcha hasta que se haya desconectado la manguera de llenado.
- La estación no suministrará GNV a aquellos vehículos, que no esten aptos para funcionar con este combustible.
- No se permitirá 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 deberán 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.

🔧 Revisiones

La inspección de los equipos y elementos del sistema, así como de los elementos de extinción de incendios, se realizará de acuerdo con la normatividad vigente.

🔧 Mantenimiento preventivo y correctivo

Se efectuará un monitoreo y seguimiento de acuerdo a la normatividad vigente, a los extintores, presiones de despacho, mangueras, instalaciones eléctricas, paradas de emergencia, sistema de bloqueo de exceso de flujo, válvulas servo-comandadas y surtidores.

🔧 Extintores

Se instalarán extintores de acuerdo a la normatividad vigente.

PRESENTACIÓN

Las actividades conexas a la distribución de gas natural vehicular GNV no ocasionará la generación de residuos líquidos ni sólidos que demanden un tratamiento especializado, sin embargo al igual que durante la construcción, se deberán prever algunas medidas de manejo ambiental.

OBJETIVO

Indicar los mecanismos para realizar una adecuada recolección y disposición de los residuos sólidos y líquidos.

IMPACTO AMBIENTAL

Deterioro del paisaje, contaminación de los suelos y proliferación de vectores.

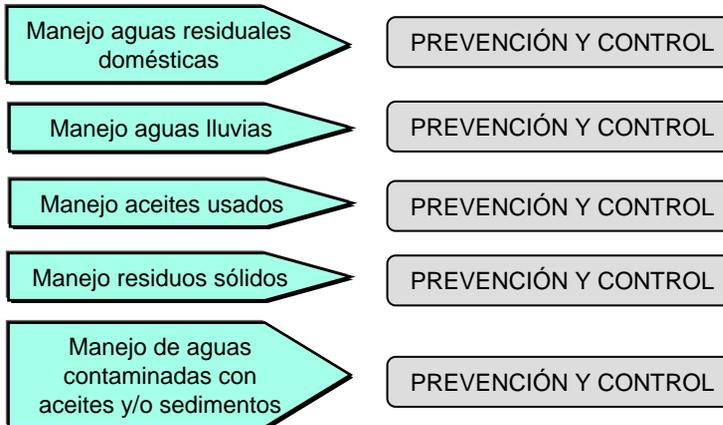
RESPONSABLE

Empresa dueña del proyecto y administrador de la estación.

MOMENTO DE EJECUCIÓN

Durante la etapa de operación.

TIPO DE MEDIDA



ACCIONES Y/O TECNOLOGÍAS

Aguas residuales domésticas

En estaciones mixtas existentes, durante la distribución de GNV se utilizarán unidades sanitarias, baños y servicios de la estación.

Estas agua se conectarán al sistema de alcantarillado público. En caso de que se traten en pozos sépticos, previo paso por trampas de grasas, éstas obras serán objeto de mantenimiento periódico².

² Normas de Ministerio de Salud

ACCIONES Y/O TECNOLOGÍAS

Aguas lluvias

Los sumideros ubicados dentro de la estación y encargados de la recolección de las aguas lluvias serán objeto de mantenimiento periódico que consistirá en la limpieza y recolección de los residuos almacenados y su disposición final en los sistemas de recolección local.

Aceites usados

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 0415 del 13 del JUNIO de 1998 (Ministerio del Medio Ambiente).

Residuos sólidos

⇒ **Domésticos.** Tanto en estaciones mixtas existentes como en nuevas exclusivas a GNV, las basuras durante la operación del sistema, se recolectarán en canecas, para ser entregadas a las empresas de recolección local.

⇒ **Especiales.** 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.

Aguas contaminadas con aceites y/o sedimentos

Esta agua se recolectarán en sumideros, para luego ser transportadas a un desarenador y/o trampa de grasas.

PRESENTACIÓN

Algunos sistemas de GNV dependiendo del uso del suelo entorno al sitio donde se ubicará 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 las normas ambientales.

No obstante es durante la operación del sistema cuando se determina la efectividad de las medidas adoptadas, para lo cual se efectuará un registro de ruido.

OBJETIVO

Indicar algunos de los elementos o adecuaciones que permiten mitigar los niveles de ruido por operación de los equipos.

IMPACTO AMBIENTAL

Aumento de los niveles de ruido.

RESPONSABLE

Empresa dueña del proyecto y/u operador del sistema.

MOMENTO DE EJECUCIÓN

Durante la etapa de operación.

TIPO DE MEDIDA

Elementos para el control de ruido

PREVENCIÓN

Monitoreo de ruido

PREVENCIÓN Y CONTROL

ACCIONES Y/O TECNOLOGÍAS

↘ **Elementos para el control de ruido³**

En caso de requerirse, se utilizarán algunos de los siguientes elementos para controlar los niveles de ruido son:

- ✓ Cabinas de insonorización.
- ✓ Celosías de insonorización.
- ✓ Campanas de insonorización.

↘ **Monitoreo de Ruido**

✓ **Ubicación de los puntos de muestreo**

- Area de compresión y almacenamiento
- Area de los surtidores
- Perímetro de la estación.

³ En caso de requerirse, se suministrará a los trabajadores, los respectivos elementos de protección.

ACCIONES Y/O TECNOLOGÍAS**✓ Medición y análisis.**

Las técnicas de medición y el período de muestreo partirán de la metodología establecida en la Resolución 08321 de 1983 del MINSALUD.

Los resultados se compararán con los máximos permitidos para el uso del entorno a la estación (residencial, comercial o industrial).

PRESENTACIÓN

El cierre y abandono de una estación de GNV comprende una serie de actividades encaminadas a las labores de remoción de los componentes de la estación, tareas de limpieza y la adecuación del área.

OBJETIVO

Indicar los procedimientos básicos para el cierre y abandono de una estación de GNV.

IMPACTO AMBIENTAL

Deterioro del paisaje, riesgos de accidentalidad.

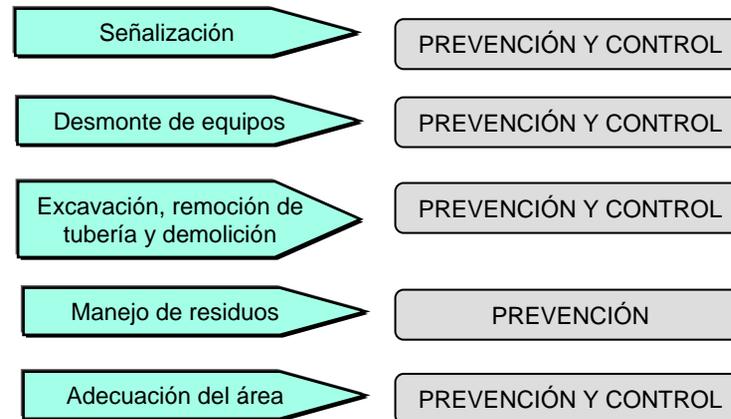
RESPONSABLE

Empresa dueña del proyecto.

MOMENTO DE EJECUCIÓN

Durante la etapa de desmantelamiento.

TIPO DE MEDIDA



ACCIONES Y/O TECNOLOGÍAS

➔ Señalización

Es necesario señalizar correctamente el sitio de la obra, de acuerdo con lo indicado en la Ficha No. GAGNV-6.2.2. Al igual, que en la etapa de construcción, la estación se debe proteger con barricadas o cualquier otro tipo de cerramiento con el fin de impedir el acceso de personal ajeno a la obra.

Durante las tareas de desmantelamiento queda prohibido fumar, por lo cual se debe ubicar en diferentes sitios la señal de NO FUMAR

ACCIONES Y/O TECNOLOGÍAS

➔ Desmote de Equipos

Antes del levantamiento de los equipos de compresión, almacenamiento y distribución de GNV, es necesario:

- Suspender el fluido eléctrico y suspender toda distribución de gas.
- Detener los compresores.
- Bloquear las válvulas servocomandadas del sistema de medición, salida de almacenamiento e internas de surtidores.
- Desconectar las redes de suministro de gas natural, por la empresa distribuidora de gas.
- Desmote y traslado

La movilización de los equipos se efectuará con base a lo expuesto en la Ficha No. GAGNV-6.2.5 y a las condiciones que establezca la empresa dueña del proyecto.

➔ Excavación, Remoción de las Líneas de Conexión y Demolición

Después de la excavación se removerán todas la líneas de conexión (tubería de gas y eléctricas).

El transporte de estas se efectuará teniendo en cuenta los aspectos señalados en la Ficha No. GAGNV-6.2.5 y los requerimientos de la empresa dueña del proyecto.

Posteriormente, se procederá a la demolición de las estructuras construidas para la adecuación de los sistemas de compresión, almacenamiento y distribución de GNV (placa de cimentación, etc.) a menos que el dueño del proyecto prevea utilizarlas para otros usos.

En el caso de clausurar los sistemas de manejo de aguas residuales domésticas, es necesario el retiro de las baterías sanitarias o el relleno del pozo séptico.

➔ Manejo de Residuos

Los productos de la demolición y excavación, y las basuras de tipo doméstico serán manejados de acuerdo a lo establecido en la Ficha No. GAGNV-6.2.8.

➔ Adecuación del area

Las superficies donde se ubicaron los sistemas de almacenamiento y comprensión, surtidores y líneas de conducción quedaran a nivel con el resto de la superficie de la estación.

ACCIONES Y/O TECNOLOGÍAS

Si es necesario se repondrán aquellos sectores donde se alteró superficies en concreto, pavimento, adoquines y/o tabletas. Esta recuperación se efectuará teniendo en cuenta lo establecido en la Ficha No. GAGNV-6.2.10.

En caso de dedicarse dichas áreas a zonas verdes, se apropiará suelo orgánico antes de iniciar la revegetalización. Para tal fin es recomendable la utilización de especies nativas de la región. Cabe anotar que antes de efectuar la revegetalización, es necesario aplicar algunas enmiendas y fertilizantes para garantizar un óptimo desarrollo de las especies.

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

7.1 INTRODUCCION

El objetivo general del programa de seguimiento y monitoreo es la verificación del cumplimiento de los programas y/o medidas descritas en la guía. Son objetivos específicos los siguientes:

- ⇒ Verificar el cumplimiento de los programas de la guía.
- ⇒ Verificar la efectividad de la medida.
- ⇒ Identificar la aparición de impactos no previstos o difíciles de predecir y la adopción de las medidas requeridas.
- ⇒ Generar un cúmulo de información que permitan tomar mejores decisiones en futuros proyectos.
- ⇒ Verificar el cumplimiento de la normatividad ambiental.

7.2 ELEMENTOS DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

En los proyectos de gas natural vehicular, se distinguen tres momentos, las etapas de construcción, operación y desmantelamiento, por lo cual a continuación se identifican los elementos que serán objeto de seguimiento y monitoreo en cada caso.

7.2.1 Fase de construcción

Esta etapa tiene una corta duración, normalmente un mes, por ello a la autoridad ambiental competente se entregará un informe al final de la construcción, donde se informará sobre las siguientes actividades de seguimiento y monitoreo:

⇒ Divulgación e Información

- Reuniones o comunicados con las autoridades y/o la comunidad

⇒ Contratación e Inducción de los Trabajadores.

Se registrará y reportará:

- La inducción en los programas de la guía aplicables a la obra (fecha, temas tratados y observaciones).
- Programa de salud ocupacional (reportes de inducción, elementos de dotación personal, reportes de accidentes e incidentes).

Señalización

- Se llevará registro del manejo del tráfico vehicular y peatonal en caso de ser necesario (sector, tipo de señal y pasos transitorios).
- Demarcación de las áreas de trabajo.
- Gestión ante la autoridad competente para la instalación de las vallas de construcción y avisos publicitarios.
- Avisos preventivos e informativos.

Requerimientos Constructivos

- Características físico mecánicas de los suelos.
- Adecuación del subsuelo.
- Características estructurales de las construcciones.

⇒ Cobertura Vegetal y Paisaje

- Formas de cobertura vegetal removida (manejo - disposición de las especies).
- Localización y manejo de las zonas verdes

⇒ Control de Fugas

- Reporte de los elementos de control de fugas (válvulas de seguridad, paradas de emergencia, etc.).
- Resultados de las pruebas de presión (hidrostática y neumática).

⇒ Manejo de Residuos Sólidos

- Reporte del lugar donde se dispusieron los escombros; en caso de que en proximidades al área del proyecto no se cuente con escombreras autorizadas por la autoridad ambiental, se reportará el respectivo permiso ambiental. De igual forma se reportará el volumen generado.
- Manejo y disposición de residuos sólidos domésticos.

⇒ Manejo de Residuos Líquidos

- Efluente de la prueba hidrostática (aprovisionamiento del agua, volumen, sitio de vertimiento y manejo del vertimiento).
- Manejo y disposición de aguas domésticas y lluvias. En caso de que el área donde se ubica la estación, no cuente con sistema de alcantarillado, se reportará el sistema de tratamiento y disposición de las aguas residuales.

⇒ Ruido**Se verificará y reportarán:**

- Horario de trabajo de acuerdo a la localización de la estación.
- Condiciones de operación de la maquinaria y equipos.
- Uso de los elementos de protección contra ruido en caso de requerirse.

⇒ Emisiones atmosféricas

Se verificará y reportará:

- La vigencia del certificado de emisiones y mantenimiento de la maquinaria y vehículos.
- Manejo de los escombros durante el almacenamiento temporal y transporte.

7.2.2 Fase de Operación

La empresa dueña del proyecto llevará registros y reportará a los tres meses de iniciar la operación, los siguientes elementos de seguimiento y monitoreo:

- ⇒ Niveles de ruido.
- ⇒ Mantenimiento de las zonas verdes.
- ⇒ Adopción e implementación del Plan de Contingencia específico para la estación.

7.2.3 Desmantelamiento

Visita con la autoridad ambiental para verificar el programa de desmantelamiento.

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 eventos contingentes asociados a la distribución de gas natural vehicular GNV. En el caso de estaciones de servicio mixto, se debe contar con un plan de contingencia que contemple la integridad de los dos planes operacionales (combustibles líquidos y GNV).

El plan de contingencia es un programa organizado y preestablecido 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 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 Amenaza y riesgo

❖ Amenaza

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 estaciones GNV se pueden manifestar concretamente como:

⇒ Rotura de las instalaciones en el interior del recinto de los compresores, unidad de almacenamiento y puente de medición, con:

- Pérdida descontrolada de gas
- Explosión e inflamación.

⇒ Fallas en los sistemas de control o por fallas en los actuadores que generan el activado de las válvulas de seguridad, venteando gas a la atmósfera:

- Sin presencia de fuego
- Explosión e inflamación

⇒ Fallas o rotura de algún componente en los vehículos que acceden a la isla de carga:

- Con pérdida descontrolada de gas
- Explosión e inflamación

❖ Vulnerabilidad

Se entiende por vulnerabilidad, al grado de sensibilidad de un sistema (entendido como la consecuencia de un evento); esta se mide con base al grado de afectación de su estabilidad.

❖ Riesgo

El riesgo deriva de relacionar la probabilidad de ocurrencia de un evento y las consecuencias que él genere. Los riesgos que se pueden presentar son:

- ⇒ Pérdidas o lesiones personales.
- ⇒ Afectación del medio ambiente.
- ⇒ Desmejoramiento de la imagen de la compañía.

8.3.2 Elaboración del Plan de Contingencia

La planeación del plan de contingencia parte del conocimiento de los factores de riesgo y de la identificación y programación de las acciones tipo a desarrollar ante un evento, debiéndose identificar concretamente los siguientes aspectos:

- ⇒ Valoración de los niveles de emergencia y respuesta
- ⇒ Planeación de las acciones o tareas de emergencia
- ⇒ Organización: estructura orgánica, funciones y responsabilidades
- ⇒ Recursos humanos, técnicos y logísticos
- ⇒ Sistemas de comunicación
- ⇒ Capacitación y entrenamiento

8.4 PLAN OPERATIVO

Son los planes de acción programados por la estación para responder apropiadamente a las diferentes situaciones de emergencia. La aplicación del plan de contingencia parte de la evaluación primaria y valoración del suceso.

8.4.1 Organización para las emergencias

El personal que labora en la estación de GNV, deberá tener claro cuál es su responsabilidad en caso de que ocurra una emergencia. En razón a ello, en la atención de las emergencias se puede requerir de dos niveles de organización:

- **Directivo.** Es el responsable de la administración del plan de emergencias y de la toma de decisiones; normalmente está representado por el administrador de la estación.
- **Operativo.** Responsable de las acciones para controlar el evento y sus consecuencias. Así mismo, es el encargado de restablecer las condiciones de trabajo. Del grupo operativo forman parte los despachadores de la estación.

8.4.2 Recursos

- ❖ **Humanos.** En el plan de contingencia, se indicará la relación del personal de la estación que estará al frente de la emergencia, y su nivel de responsabilidad.
- ❖ **Equipo.** Se presentará un listado de los equipos con los que cuenta la estación para atender una emergencia.

8.4.3 Grupos de apoyo

Se contará con un listado donde se indique la entidad, la dirección y los teléfonos, por ejemplo, de las empresa distribuidora de gas (líneas telefónicas de emergencia), cuerpo de bombero, policía, clínicas y hospitales, cruz roja y defensa civil.

8.4.4 Capacitación y entrenamiento

El plan de contingencia deberá contemplar un programa de capacitación y entrenamiento para el personal involucrado en la atención de emergencias, como mecanismo que permitirá actuar adecuadamente en caso de materializarse algún evento adverso en la estación.

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

9.1 PRESENTACIÓN

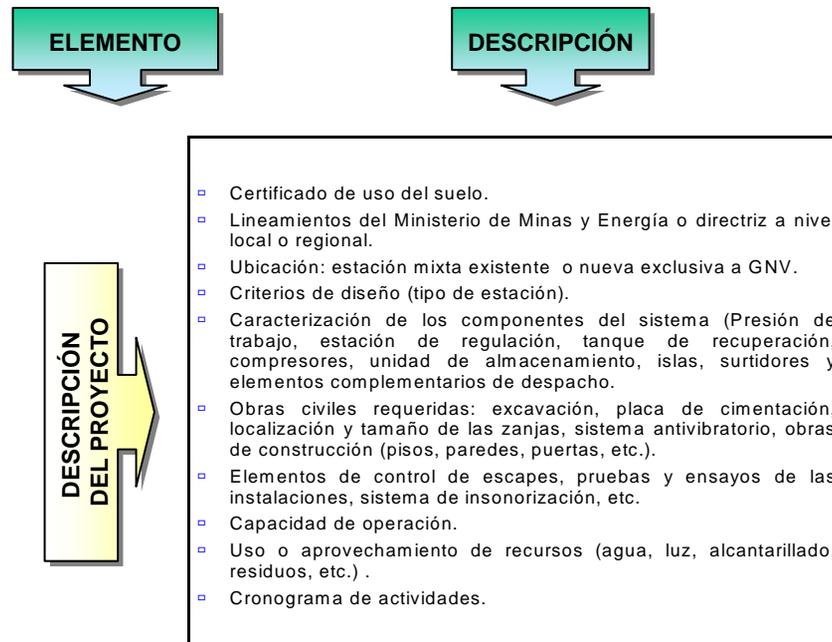
El contenido temático de esta guía ambiental hace referencia concretamente a la distribución de gas natural vehicular en estaciones mixtas existentes o estaciones nuevas exclusivas a GNV, a desarrollarse en ambientes urbanos o suburbanos¹, como puntos estratégicos para la distribución.

Estas áreas se destacan por la similitud de las condiciones físicas, bióticas y socioeconómicas, como resultado de la fuerte intervención del medio natural.

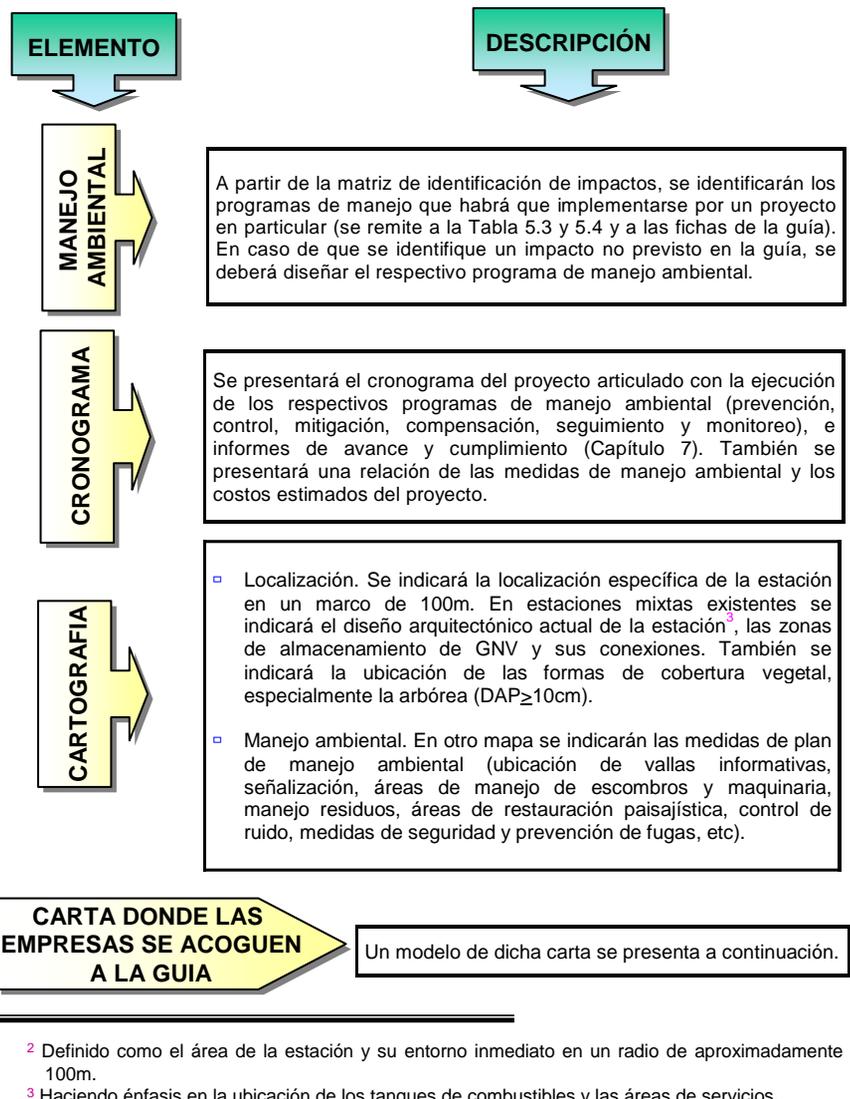
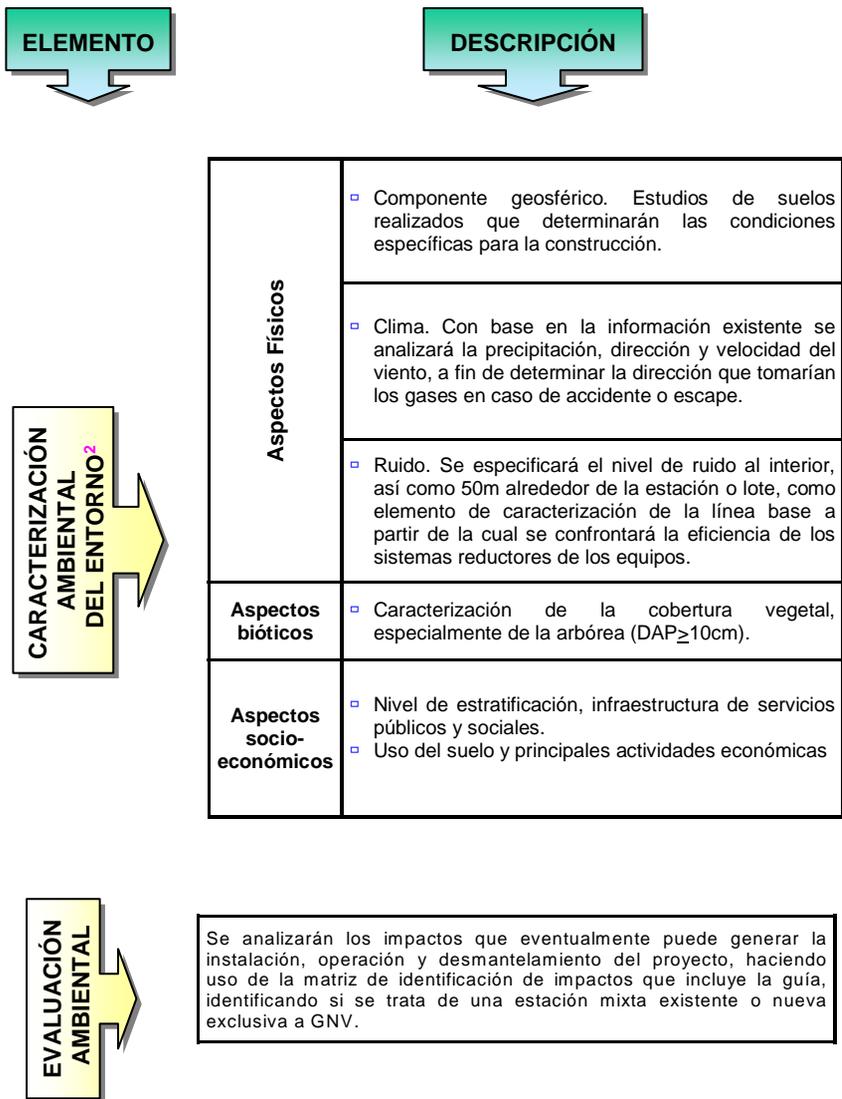
En este capítulo se describen los documentos y contenidos temáticos que habrán de entregarse a la autoridad ambiental por un proyecto en particular, teniendo en consideración la similitud de las condiciones socioambientales que caracterizan las urbes, los bajos niveles de intervención y afectación que conlleva la instalación y operación del GNV en dicho escenarios, y en consecuencia la similitud de las medidas de manejo ambiental.

9.2 DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR A LAS AUTORIDADES AMBIENTALES

A la autoridad ambiental se presentará un documento donde se consigne la descripción del proyecto, la caracterización del área de estudio, la evaluación ambiental, las medidas de manejo ambiental y seguimiento, el cronograma y los costos. En la siguiente **Tabla** se indica el contenido particular de cada uno de estos ítems.



¹ En inmediaciones a las vías principales



² Definido como el área de la estación y su entorno inmediato en un radio de aproximadamente 100m.

³ Haciendo énfasis en la ubicación de los tanques de combustibles y las áreas de servicios.

**CARTA DONDE LAS EMPRESAS SE ACOGEN A LA GUÍA
AMBIENTAL**

Ciudad y fecha

Señores:
CORPORACIONES AUTÓNOMAS REGIONALES
Santafé de Bogotá

REF: NOMBRE Y UBICACIÓN DEL PROYECTO

Estimados Señores:

Atendiendo la legislación ambiental vigente, nos permitimos informarles que la empresa (*Nombre de la Empresa*), prevé la instalación y distribución de gas natural vehicular GNV en (*Nombre de la estación y/o predio*). Para su ejecución nuestra empresa se acoge a las especificaciones y programas contenidos en la "Guía Ambiental para la Instalación y Distribución de Gas Natural Vehicular GNV" y entrega a la *Autoridad Ambiental Competente* la siguiente documentación:

(*Lista de documentos, de acuerdo con lo presentado en la tabla anterior*).

Agradecemos su atención a la presente y quedamos atentos a aclarar cualquier inquietud al respecto.

Atentamente,

(GERENTE O REPRESENTANTE LEGAL)

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

- ☐ Atención Social Integral Ltda. - Gas Natural E.S.P. 2000. Instalación de los Sistemas de Compresión, Almacenamiento y Distribución de Gas Natural Vehicular – GNV en las Estaciones de Servicio Mobil (Kennedy, Timiza, Las Vegas) y Esso (Puente Venecia). Santafé de Bogotá.
- ☐ Atención Social Integral Ltda. - Gas Natural E.S.P. 1999. Instalación de los Sistemas de Compresión, Almacenamiento y Distribución de Gas Natural Vehicular – GNV en la Estación de Servicio MOBIL – Calle 49 – Autoboyacá – El Salitre. Santafé de Bogotá.
- ☐ Atención Social Integral Ltda. – Terpel de la Sabana S.A.. 1999. Instalación de los Sistemas de Compresión, Almacenamiento y Distribución de Gas Natural Vehicular – GNV en la Estación de Servicio TERPEL – Radio Taxi. Santafé de Bogotá.
- ☐ Atención Social Integral Ltda. – Terpel de la Sabana S.A.. 1999. Instalación de los Sistemas de Compresión, Almacenamiento y Distribución de Gas Natural Vehicular – GNV en la Estación de Servicio TERPEL – La Estancia. Santafé de Bogotá.
- ☐ Departamento Administrativo del Medio Ambiente, DAMA. 1999. Términos de Referencia para Elaborar el Estudio de Impacto Ambiental para la Instalación de Sistemas de Compresión, Almacenamiento y Distribución de Gas Natural Comprimido G.N.C. Santa Fe de Bogotá.
- ☐ Empresas Públicas de Medellín, EEPMM – Consultoría Colombiana S.A. 1999. Guía ambiental Para la Distribución de Gas Natural. Versión 1. Santa Fe de Bogotá D.C.
- ☐ Estudios y Proyectos Ambientales, EPAM Ltda. 1992. Técnicas de Saneamiento Ambiental Aplicables al Medio Urbano. Editorial Visuales Dar. Santa Fe de Bogotá.
- ☐ Legis Editores S.A. 1999. Régimen Legal del Medio Ambiente. Santa Fe de Bogotá.
- ☐ Ministerio del Medio Ambiente – Departamento Administrativo del Medio Ambiente, DAMA. 1999. Guía de Manejo Ambiental para Estaciones de Servicio de Combustibles. Santa Fe de Bogotá.
- ☐ Ministerio del Medio Ambiente – Calidad de Aire Cía. Ltda. 1997. Guía Básica Ambiental para Programas de Exploración Sísmica Terrestre. Santa Fe de Bogotá.
- ☐ Ministerio del Medio Ambiente – Secretaría General del Medio Ambiente. 1988. Guía para la Elaboración de Estudios del Medio Físico. España.
- ☐ Ministerio de Minas y Energía. República de Colombia. 1998. Resolución 1521 de 1998.
- ☐ Promigas S.A. E.S.P. – Unidad de Investigación Ambiental, UNIESA Ltda. 1998. Plan de Manejo Ambiental para la Ampliación de una Estación de Servicio con Surtidores de G.N.C. (Gas Natural Comprimido), Localizada en la Ciudad de Bucaramanga. Barranquilla.
- ☐ Promigas S.A. E.S.P. 1999. Plan de Contingencia Para la Estación de Servicio Aeropuerto – G.N.C. (Gas Natural Comprimido). Barranquilla.
- ☐ 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

-  **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 = 1.01×10^5 N/m² = 14.7 psi (libras/pulgada²).
-  **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:** Se denomina proceso de reabastecimiento de GNV como de Carga Lenta, cuando el tiempo demandado para la carga, es de tal magnitud, que imposibilita la presencia permanente junto al vehículo del personal encargado y/o conductor del vehículo.
-  **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:** Los equipos paquetizados son los conjuntos constituidos por el sistema de medición, regulación, compresión 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 de eliminar cualquier impureza o esterilizar.
-  **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 GNV 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. Cabe anotar que el almacenamiento se debe encontrar en una estructura que absorba ondas explosivas.
-  **Surtidor de GNV:** Instalación compuesta de sistemas de medición y demás elementos necesarios para el llenado de GNV en cilindros de los vehículos.