



## **Manifestación de Impacto Ambiental**

### **ESTACIÓN MÓVIL DE GAS NATURAL VEHICULAR**

<b>Elaborado por:</b>	<b>Firma:</b>

---

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

### ESTACIÓN MÓVIL DE GAS NATURAL VEHICULAR

---

#### CONTENIDO

---

#### Datos generales del Proyecto, del Promovente y del Responsable del Estudio de Impacto Ambiental 8

---

<b>Proyecto</b>	<b>8</b>
<i>Nombre del proyecto</i>	8
<i>Ubicación del proyecto</i>	8
<i>Tiempo de vida útil del proyecto</i>	9
<i>Presentación de la documentación legal</i>	9
<b>Promovente</b>	<b>10</b>
<i>Nombre o razón social</i>	10
<i>Registro Federal de Contribuyentes del Promovente</i>	10
<i>Nombre y cargo del representante legal</i>	10
<i>Dirección del promovente o de su representante legal</i>	10
<b>Responsable de la elaboración del estudio de Impacto Ambiental</b>	<b>10</b>
<i>Nombre o razón social</i>	10
<i>Registro Federal de Contribuyentes o CURP</i>	10
<i>Nombre del responsable técnico del estudio</i>	10
<i>Dirección del responsable técnico del estudio</i>	11

#### Descripción del Proyecto 12

---

<b>Información general del proyecto</b>	<b>12</b>
<i>Naturaleza del proyecto</i>	13
<i>Selección del sitio</i>	15
<i>Ubicación física del proyecto y planos de localización</i>	16
<i>Inversión requerida</i>	16
<i>Dimensiones del proyecto</i>	16
<i>Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias</i>	17
<i>Urbanización del área y descripción de servicios requeridos</i>	19

<b>Características particulares del proyecto</b>	<b>20</b>
<i>Programa general de trabajo</i>	23
• <i>Etapa de Preparación del sitio y Construcción</i>	23
<i>Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto</i>	30
<i>Etapa de operación y mantenimiento</i>	33
<i>Descripción de obras asociadas al proyecto</i>	48
<i>Etapa de abandono del sitio</i>	48
<i>Utilización de explosivos</i>	48
<i>Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera</i>	48
<i>Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos</i>	50
<b>Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en caso, con la regulación del uso de suelo</b>	<b>51</b>
<b>Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET)</b>	<b>51</b>
<b>Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatal, Municipal o Centro de Población</b>	<b>57</b>
• <i>Plan Centro de Población Estratégico San Luis Potosí – Soledad de Graciano Sánchez 2017 (Actualización)</i>	58
• <i>Plan Municipal de Desarrollo Soledad de Graciano Sánchez 2018-2021</i>	61
<b>Leyes y Reglamentos Federales, Estatales y Municipales en Materia Ambiental y Normas Oficiales Mexicanas (NOM's)</b>	<b>63</b>
• <i>Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos</i>	63
• <i>Leyes Federales</i>	64
• <i>Reglamentos federales</i>	71
• <i>Leyes y Reglamentos Estatales</i>	73
• <i>Normas Oficiales Mexicanas</i>	82
<b>Conclusiones</b>	<b>86</b>
<b>Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto</b>	<b>87</b>
<b>Delimitación del área de estudio</b>	<b>87</b>
<b>Caracterización y análisis del sistema ambiental</b>	<b>89</b>
<i>Aspectos abióticos</i>	89
<i>Aspectos bióticos</i>	98
<i>Paisaje</i>	99

<i>Medio socioeconómico</i>	100
<i>Diagnóstico ambiental</i>	102
<b>Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales</b>	<b>104</b>
<b>Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales</b>	<b>104</b>
<i>Indicadores de impacto</i>	105
<i>Lista indicativa de indicadores de impacto</i>	106
<i>Criterios y metodologías de evaluación</i>	109
<b>Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales</b>	<b>119</b>
<b>Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental</b>	<b>119</b>
<i>Impactos residuales</i>	130
<b>Pronósticos ambientales y en su caso, evaluación de alternativas</b>	<b>132</b>
<b>Pronósticos de escenarios</b>	<b>132</b>
<b>Programa de Vigilancia Ambiental</b>	<b>134</b>
<b>Conclusiones</b>	<b>135</b>
<b>Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores</b>	<b>137</b>
<b>Formato de presentación</b>	<b>137</b>
<i>Planos definitivos</i>	137
<i>Fotografías</i>	137
<i>Las fotografías del proyecto se incluyen en el Anexo 6. Anexo Fotográfico.</i>	137
<i>Videos</i>	137
<i>Listas de flora y fauna</i>	137
<b>Otros anexos</b>	<b>137</b>
<b>Glosario de términos</b>	<b>137</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Áreas de la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular .....	17
Tabla 2. Porcentajes de las áreas y los diferentes usos de suelo de Soledad de Graciano Sánchez .....	17
Tabla 3. Maquinaria a utilizar en el proyecto .....	33
Tabla 4. Programa específico de actividades de operación y/o mantenimiento de la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular. ....	46
Tabla 5. Frecuencia de actividades de mantenimiento durante la operación de la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular .....	47
Tabla 6. Unidades Ambientales Biofísicas .....	53
Tabla 7. Características de la UAB 96.....	53
Tabla 8. Vinculación del proyecto con las estrategias del POEGT para la UAB 96.....	54
Tabla 9. Ubicación del proyecto de acuerdo a las regiones del estado de San Luis Potosí.....	55
Tabla 10. Registro de Población, INEGI 2005-2015 .....	100
Tabla 11. Sistemas, subsistema y componentes ambientales del proyecto .....	106
Tabla 12 Lista de verificación por etapa del proyecto y las respectivas actividades de la metodología empleada para la identificación, evaluación y descripción de impactos .....	107
Tabla 13. Valoración del Impacto Ambiental .....	110
Tabla 14. Identificación de impactos ambientales por etapa del proyecto .....	110
Tabla 15. Identificación de impactos ambientales por factores.....	111
Tabla 16. Resultados de la evaluación de impactos .....	111
Tabla 17. Resultados de la sumatoria de impactos negativos en los factores ambientales más susceptibles .....	111
Tabla 18. Identificación y descripción de impactos de la Preparación del sitio .....	112
Tabla 19. Identificación y descripción de impactos derivado a la Construcción .....	113
Tabla 20. Identificación y descripción de impactos derivado de Operación y Mantenimiento.....	114
Tabla 21. Identificación y descripción de impactos derivado del Abandono del sitio.....	115
Tabla 22. Clasificación de Impactos significativos .....	117
Tabla 23. Medidas de prevención y mitigación para la etapa de Preparación del sitio y Construcción .....	119
Tabla 24. Medidas de prevención y mitigación para la etapa de Operación y Mantenimiento .....	122
Tabla 25. Medidas de prevención y mitigación para la etapa de Abandono.....	125

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de Proyecto.....	9
Figura 2. Plano general de la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular (con radios de giro).....	13
Figura 3. Zonas vulnerables .....	18
Figura 4. Accesos al proyecto .....	20
Figura 5. Sistema de detección de gases.....	38
Figura 6. Cascada de almacenamiento .....	39
Figura 7. Gabinete de medición.....	40
Figura 8. Gabinete de despacho de GNV .....	41
Figura 9. Generador eléctrico .....	41
Figura 10. Sistema de almacenamiento .....	43
Figura 11. Dispensario .....	44
Figura 12. Esquema de posicionamiento adecuado para el despacho .....	45
Figura 13. Diagrama instalación del Sistema de Puesta a Tierra Típico .....	45
Figura 14 Matriz de Compatibilidad de Usos de Suelo, del Plan Centro de Población Estratégico San Luis Potosí Soledad de Graciano Sánchez (2007).....	60
Figura 15. Mapa de climas Soledad de Graciano Sánchez Fuente: Plan de Ordenamiento Ecológico del Estado de SLP – SGS .....	90
Figura 16. Mapa geológico Fuente: Plan de Ordenamiento Ecológico del Estado de SLP – SGS.....	91
Figura 17. Topografía del área de estudio Fuente: Plan de Ordenamiento Ecológico del Estado de SLP – SGS .....	93
Figura 18. Mapa de tipos de suelos edafológicos Fuente: Plan de Ordenamiento Ecológico del Estado de SLP – SGS .....	94
Figura 19. Mapa hidrológico del área de estudio. Fuente: Plan de Ordenamiento Ecológico del Estado de SLP – SGS .....	96
Figura 20. Mapa de aguas superficiales Fuente: Plan de Ordenamiento Ecológico del Estado de SLP – SGS .....	97
Figura 21. Ubicación de la Señalética contemplada en la EMGNV.....	129

## ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1. Vista general del predio. ....	14
Foto 2. Infraestructura existente que se aprovechará como oficinas .....	15

## **ANEXOS**

- Anexo 1. Planos temáticos
- Anexo 2. Constancia de Propiedad del predio
- Anexo 3. Acta constitutiva
- Anexo 4. Cedula de Identificación Fiscal
- Anexo 5. Cedula Profesional
- Anexo 6. Anexo fotográfico
- Anexo 7. Programa general del trabajo
- Anexo 8. Bitácoras de maquinaria utilizada
- Anexo 9. Matriz de Leopold

# Datos generales del Proyecto, del Promoviente y del Responsable del Estudio de Impacto Ambiental

## Proyecto

El proyecto consiste de una Estación Móvil de expendio de Gas Natural Vehicular, que contará con dos (2) posiciones de descarga, un (1) compresor de aspiración variable-CAV, cuatro (4) dispensarios de GNV, y una (1) cascada de almacenamiento de 1,250 litros.

Requerirá de un área total EDSM de 153.33 m<sup>2</sup>, distribuidas en cinco áreas principales, tales como: plataformas con sistemas de compresión y almacenamiento de GNC, área para cuatro posiciones de llenado de GNV, área de descarga de GNC (contenedor), área de generación de energía eléctrica y área de control eléctrico. Además, del área de maniobras del contenedor y de los vehículos que cargarán GNV. El diseño de la Estación está basado en la NORMA Oficial Mexicana NOM-010-ASEA-2016, Gas Natural Comprimido (GNC). Requisitos mínimos de seguridad para Terminales de Carga y Terminales de Descarga de Módulos de almacenamiento transportables y Estaciones de Suministro de vehículos automotores, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 23 de agosto de 2017.

La estación móvil de Gas Natural Vehicular estará conformada por seis sistemas, entre ellas se encuentran: (1) el sistema de tuberías de gas natural en alta presión, succión y descarga del compresor, (2) sistema de tuberías de gas natural en baja presión, generación eléctrica, (3) sistema de compresión de gas natural, (4) sistema de regulación de gas natural, (5) sistema de tierras físicas y el (6) sistema de generación de energía eléctrica.

## Nombre del proyecto

El presente proyecto se denomina: Estación Móvil de Gas Natural Vehicular "ECCON".

## Ubicación del proyecto

La estación móvil de Gas Natural Vehicular tendrá la siguiente ubicación:

- Entidad federativa: San Luis Potosí
- Municipio: Soledad de Graciano Sánchez
- Localidad: La Barranca
- Calle y No.: Carretera 57 km 30-31
- Código Postal: 78430

Las coordenadas del predio donde se localizará la estación se indica a continuación:

Coordenadas geográficas	
Latitud	Longitud
22.337682	-100.799105

Coordenadas U.T.M.
314720.278E 2471315.13N 14Q

En la siguiente imagen se presenta la ubicación del predio donde se pretende llevar a cabo la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular, **Figura 1**, para mayor detalle, **ver Anexo 1. Planos temáticos**.



**Figura 1. Ubicación de Proyecto**

### **Tiempo de vida útil del proyecto**

Se estima un tiempo de vida útil de 25 años incluyendo la preparación del sitio, construcción, operación y abandono del Proyecto.

### **Presentación de la documentación legal**

El predio donde se pretende realizar la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular será arrendado, y este es propiedad del **Nombre de persona física, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.**

Se presenta como **Anexo 2 Constancia de propiedad del predio.**

---

## Promovente

---

### Nombre o razón social

Energía Ambiental Vehicular, S.A.P.I. de C.V.

En el **Anexo 3** se encuentra **copia simple del Acta Constitutiva**.

### Registro Federal de Contribuyentes del Promovente

El Registro Federal de Contribuyentes (RFC) de la empresa Energía Ambiental Vehicular, S.A.P.I. de C.V., es: EAV1704254T6

En el **Anexo 4** se presenta copia simple de **Cédula de Identificación Fiscal**.

### Nombre y cargo del representante legal

Ing. Horacio Tobías Gómez

Personalidad que tiene debidamente acreditada en términos del instrumento notarial número 88497 del tomo 1938 del protocolo del Lic. Miguel Ángel Martínez Navarro notario público No. 14 con ejercicio en la ciudad de San Luis Potosí. Debidamente inscrita en el Registro Público de Comercio Folio Mercantil Electrónico No. N-2017086387.

Para mayor detalle, Ver **Anexo 3 copia simple del Acta Constitutiva**.

### Dirección del promovente o de su representante legal

Los datos del Representante Legal para oír y recibir notificaciones por parte de la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA), son los siguientes:

**Domicilio del Representante Legal, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.**

---

## Responsable de la elaboración del estudio de Impacto Ambiental

---

### Nombre o razón social

El responsable de la elaboración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental (MIA), sector petrolero, modalidad particular, es la empresa ACE OIL & GAS, S.A. DE C.V.

### Registro Federal de Contribuyentes o CURP

ACE OIL & GAS, S.A. DE C.V. cuenta con su Registro Federal de Contribuyentes (RFC): AOA170421CD3.

### Nombre del responsable técnico del estudio

Ing. Diana Laura López Morales

Número de Cédula: 12055667

En el **Anexo 5** se presenta copia simple de la **Cédula Profesional**.

## Dirección del responsable técnico del estudio

Domicilio, Teléfono y Correo Electrónico del Responsable Técnico del Estudio, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

## Descripción del Proyecto

### Información general del proyecto

El Gas Natural Vehicular es una alternativa beneficiosa frente a los combustibles tradicionales, debido a que éste ofrece ventajas tanto económicas para los usuarios por presentar ahorros significativos, como ambientales para la población en general ya que, por la propia naturaleza del combustible, reduce drásticamente las emisiones de partículas y óxidos de nitrógenos que suponen actualmente un problema de polución en el país.

Considerando las ventajas mencionadas anteriormente, el presente proyecto tiene como objetivo promover el uso del Gas Natural Vehicular dentro del municipio de Soledad de Graciano Sánchez, San Luis Potosí, utilizando equipos de compresión y suministro de Gas Natural Comprimido (GNC), instalados en estructuras adecuadamente diseñadas para cumplir con los requisitos de los fabricantes y de las normas aplicables de diseño, de acuerdo con las condiciones sísmicas y climáticas de la región, la cual, se define como el conjunto de componentes que recibe Gas Natural mediante un ramal de línea de distribución o de transporte de Gas natural por ductos, para acondicionarlo como GNC y suministrarlo mediante surtidores con llenado rápido y/o mediante postes de llenado como combustible de vehículos automotores basado en la Norma Oficial Mexicana **NOM-010-ASEA-2016**, Gas Natural Comprimido (GNC). Requisitos mínimos de seguridad para Terminales de Carga y Terminales de Descarga de Módulos de almacenamiento transportables y Estaciones de Suministro de vehículos automotores, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 23 de agosto de 2017.

La Estación Móvil de Gas Natural Vehicular de Energía Ambiental Vehicular, S.A.P.I. de C.V., ubicado en Carretera 57 km 30-31 La Barranca, municipio de Soledad de Graciano Sánchez, San Luis Potosí ocupará una superficie de 5000 m<sup>2</sup> (**Ver Figura 2**).

La Estación Móvil de Gas Natural Vehicular se conformará de las siguientes Áreas, Sistemas y Equipos:

Áreas:

- a) Plataforma con sistema de compresión y almacenamiento de GNC
- b) Área para cuatro posiciones de llenado de GNV
- c) Área de descarga de GNC (contenedor)
- d) Área de generación de energía eléctrica
- e) Área de control eléctrico

Sistemas:

- a) Sistema de tuberías de gas natural en alta presión, succión y descarga del compresor
- b) Sistema de tuberías de gas natural en baja presión, generación eléctrica
- c) Sistema de compresión de gas natural
- d) Sistema de regulación de gas natural
- e) Sistema de tierras físicas.
- f) Sistema de generación de energía eléctrica

Equipos:

La estación móvil E3 (EME3) es un equipo integrado de compresión y despacho de GNV instalado sobre una plataforma estructural con base en perfiles IPR sobre el cual se ubican y anclan los componentes. Esta plataforma está acondicionada para resguardar en su interior las canalizaciones mecánicas y eléctricas.

Los componentes principales del equipo integrado y sus respectivas características son:

Equipo	Cantidad	Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)	Peso (kg)
Compresor Aspiración Variable	1	2.28	3.67	3.01 <sup>1</sup>	6500
Generador Eléctrico	1	1.02	3.997	1.72 <sup>2</sup>	2500
Gabinete de Medición	2	0.40	0.60	1.00	200
Gabinetes de Despacho	4	0.30	0.60	0.40	20
Almacenamiento de GNC (1250 L)	1	2.00	0.80	2.00 <sup>1</sup>	2000
Centro de Control de Motores CCM	1	0.60	0.90	2.00	500
Total peso					11720

Notas. Otros accesorios:

1 Tubo de venteo

2 Sistema de emisión de gases de la combustión

Las tuberías mecánicas y eléctricas están habilitadas en la parte inferior de la estructura del equipo integrado de compresión y despacho – EME3.

El equipo integrado de compresión – EME3 cuenta con muros construidos con multi panel sellado, que separan las áreas clasificadas de los equipos no clasificados, logrando así delimitar las zonas y en consecuencia cumplir con el requerimiento de instalaciones especiales en temas normativos.

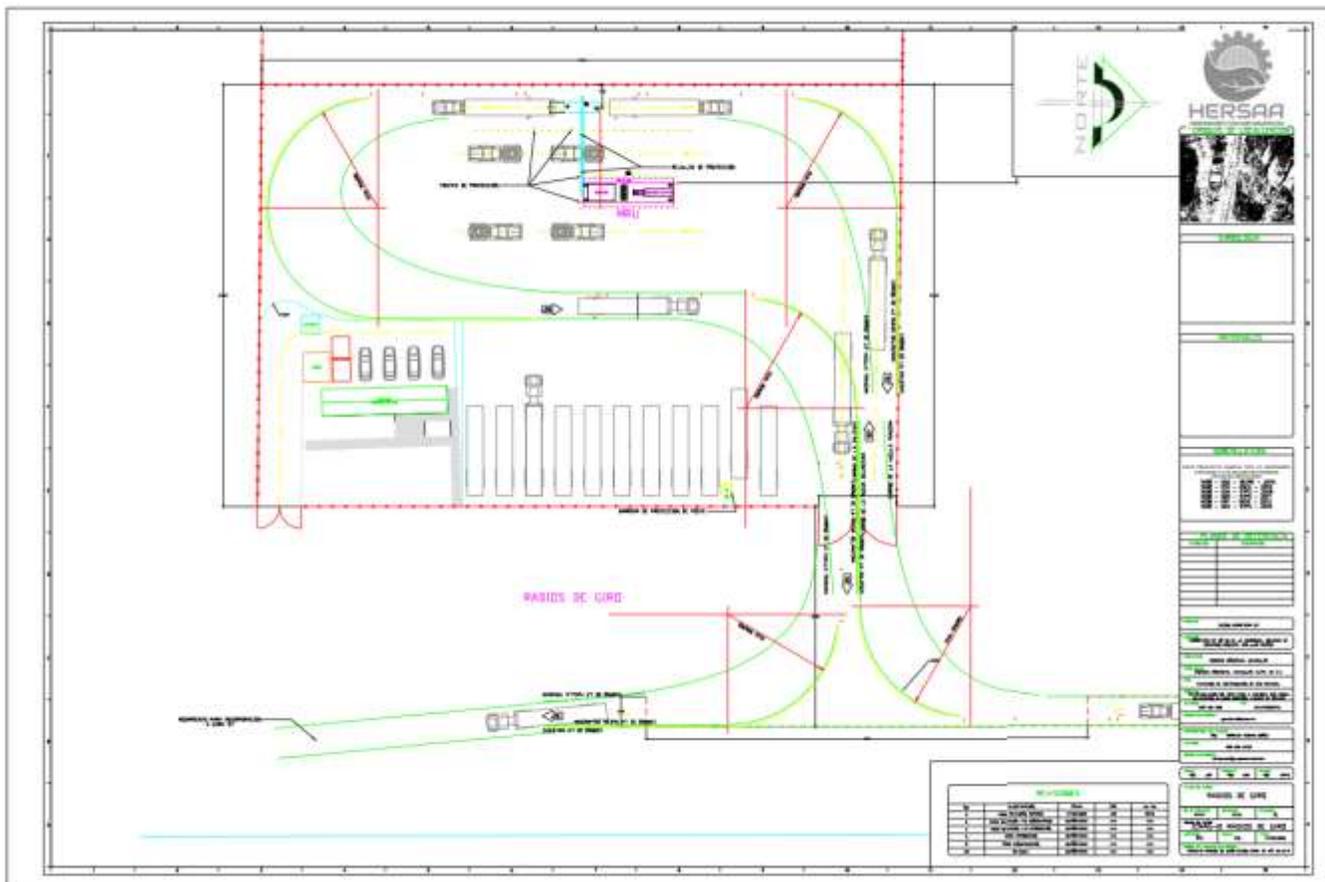


Figura 2. Plano general de la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular (con radios de giro)

## Naturaleza del proyecto

Con la ejecución de este proyecto se contribuirá a mejorar las condiciones de vida del sector mediante la creación de nuevos empleos, directos e indirectos por la compresión y el transporte respectivamente. Por otro lado, también contribuirá a la preservación del Medio Ambiente al utilizar Gas Natural como combustible más eficiente y menos contaminante que la gasolina o el diésel, y más económico en ambos casos.

Se generarán impactos en el suelo al aplicar un riego de impregnación con producto asfáltico a razón de 1.5 litros/m<sup>2</sup> para proteger la plataforma y conservar la humedad. El impacto al factor flora será mínimo, dado que el área donde se establecerá la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular pertenece a un uso de suelo urbano, en el cual se han realizado trabajos de mejoramiento del terreno para satisfacer las necesidades de proyectos anteriores. Para el caso, del área administrativa, el predio ya cuenta con una caseta acondicionada e instalada para la función de oficina.

Es importante destacar, que en el sitio del proyecto no existen aspectos bióticos relevantes. Dentro del perímetro del proyecto se encuentra vegetación nombrada ruderal, la cual no es considerada como vegetación Forestal según la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (**Ver Foto1**).



**Foto 1. Vista general del predio.**

Para mayor detalle, **Ver Anexo 6. Anexo fotográfico.**

La generación de los residuos sólidos urbanos será producto de las actividades administrativas o consumo de alimentos y bebidas; y los residuos peligrosos, producto del mantenimiento mecánico a los equipos que conformarán la instalación.

En este sentido, y con la finalidad de minimizar los impactos que se pudieran generar por el uso de equipo y maquinaria, así como durante todas las etapas del proyecto, se aplicarán una serie de acciones encaminadas a minimizar dichas afectaciones, siendo necesario aclarar que tal y como se demuestra en los capítulos V al VII de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, los impactos ambientales identificados se consideran no significativos, dadas las condiciones del sitio donde se instalará la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular.

## Selección del sitio

Durante la planeación de la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular, se estableció como objetivo principal trabajar sustentablemente en las diferentes etapas del mismo. Para la selección del sitio, primeramente, se consideró la necesidad de la empresa por contar con el Gas Natural como combustible, consecutivamente aprovechar terrenos que ya se encuentren impactados y libres de vegetación natural de alto valor ecológico (**Ver Foto 2**), esto con la finalidad de reducir significativamente los impactos que se pudieran generar al medio ambiente por las actividades de despalme en la etapa de preparación del sitio y por las excavaciones y edificaciones en la etapa de construcción.



**Foto 2. Infraestructura existente que se aprovechará como oficinas**

### Criterios ambientales

No se afectarán directa ni indirectamente áreas naturales protegidas en ninguna de su categoría Federal, Estatal o Municipal.

No se afectarán especies de flora o fauna listadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

Durante todas las etapas del proyecto no se requiere de infraestructura provisional o de apoyo debido a que ya se cuenta con esta infraestructura (electricidad, agua potable, drenaje y comunicaciones).

### Criterios técnicos

Cumplirá con los requisitos señalados por normas de seguridad **NOM-001-SECRE-2010**, **NOM-002-SECRE-2010**, **NOM-003-SECRE-2011**, **NOM-007-SECRE-2010**, **NOM-010-ASEA-2016** y **NOM-020-STPS-2011**, principalmente, específicas en el manejo de gas natural y recipientes sujetos a presión.

Abastecimiento de gas natural de una manera confiable y segura, hacia los usuarios de la Estación.

Los equipos de compresión y suministro de GNC, estarán, de acuerdo con su diseño, localizados en exteriores arriba de nivel de piso, instalados en estructuras adecuadamente diseñadas para cumplir con los requisitos de los fabricantes y de las normas aplicables de diseño, de acuerdo con las condiciones sísmicas y climáticas de la región.

La tubería (baja presión) de acero que se utilizará en el tendido de la línea de interconexión con la succión del compresor de gas natural es en acero A106-B sin costura laminada en caliente, superficie barnizada, con extremos biselados y con el espesor indicado en el cálculo de tuberías. La velocidad de flujo de Gas Natural no excede 20 m/s.

En la descarga del compresor se utilizará tubería (alta presión) de acero inoxidable sin costura, también conocida como 'seamless'; es un tubo de acero inoxidable extruido que no tiene cordón de soldadura en su interior y se fabrica generalmente en tipo 316 o 316L, bajo en carbón.

Se realizarán pruebas radiográficas en el 100% de las soldaduras, las que por complicación geométrica no pueden ser radiografiadas, se les aplicará la prueba de líquidos penetrantes o partículas magnéticas por un laboratorio acreditado.

La calificación de los soldadores para tuberías en estaciones de compresión, de acuerdo con lo establecido en el código ASME B31.8 (2012): 'Sistemas de tubería para transporte y distribución de gas', se realizarán bajo los requerimientos de ensayos mecánicos destructivos indicados en la norma API 1104. Aplicable para proyectos de compresión, descompresión y estaciones de suministro de GNC.

**Criterios socioeconómicos**

Demanda energética por parte de la industria de la región de combustibles más económicos y amigables con el medio ambiente.

Creación de nuevos puestos de trabajo, directos e indirectos por la compresión y el transporte, respectivamente.

**Ubicación física del proyecto y planos de localización**

El proyecto se ubicará sobre Carretera 57 km 30-31, La Barranca, municipio de Soledad de Graciano Sánchez, San Luis Potosí.

Las coordenadas del predio donde se localizará la estación se indica a continuación:

Coordenadas geográficas	
Latitud	Longitud
22.337682	-100.799105

Coordenadas U.T.M.
314720.278E 2471315.13N 14Q

Datos Patrimoniales de la Persona Moral, Art. 113 fracción III de la LFTAIP y 116 cuarto párrafo de la LGTAIP.

**Inversión requerida**

Se requerirá de una inversión estimada para el proyecto de [redacted] equivalente en pesos mexicanos de [redacted]. Considerando el factor de conversión de [redacted]

**Dimensiones del proyecto**

El predio donde se pretende ubicar la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular cuenta con las siguientes dimensiones:

**a) Superficie total del predio (en m<sup>2</sup>)**

El predio propiedad de la empresa Energía Ambiental Vehicular, S.A.P.I. de C.V., tiene una superficie de 5000 m<sup>2</sup>.

**b) Superficie a afectar (en m<sup>2</sup>) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio.**

El proyecto se encuentra en un sitio que ha sido modificado anteriormente para dar lugar a la construcción de una casa habitación, por lo que no existe vegetación natural susceptible de ser afectada, y no se ocasionará ningún desequilibrio ecológico hacia el factor flora a causa ni actividades de despalme.

La superficie vegetal consiste casi en su totalidad de ruderal, la cual no es considerada como vegetación Forestal según la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

**c) Superficie (en m<sup>2</sup>) para obras permanentes. Indicar su relación, respecto a la superficie total del proyecto.**

La superficie a impactar por las obras permanentes es de 153.33 m<sup>2</sup>), ya que se ocupará para instalar cada una de las áreas que conformará la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular (**Ver Tabla 1**).

**Tabla 1.** Áreas de la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular

Área	Dimensión (m <sup>2</sup> )
Plataforma con Sistema de compresión y almacenamiento de GNC	21.60
Área para 4 (cuatro) posiciones de llenado de GNV	116.00
Área de descarga de GNC (contenedor)	2.73
Área de generación de energía eléctrica	2.00
Área de control eléctrico	4.00

**Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias**

De acuerdo al Plan de San Luis (2018), el uso potencial del suelo donde se pretende desarrollar la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular, es pecuario; el cual tiene una aptitud para el desarrollo de actividades productivas, aprovechamiento forestal y desarrollo limitado de la agricultura.

El sitio presenta vegetación del tipo matorral; vegetación que predomina en el municipio de Soledad de Graciano Sánchez con un 42.73%. En la **Tabla 2**, se presenta los porcentajes de áreas y los diferentes usos de suelos del municipio.

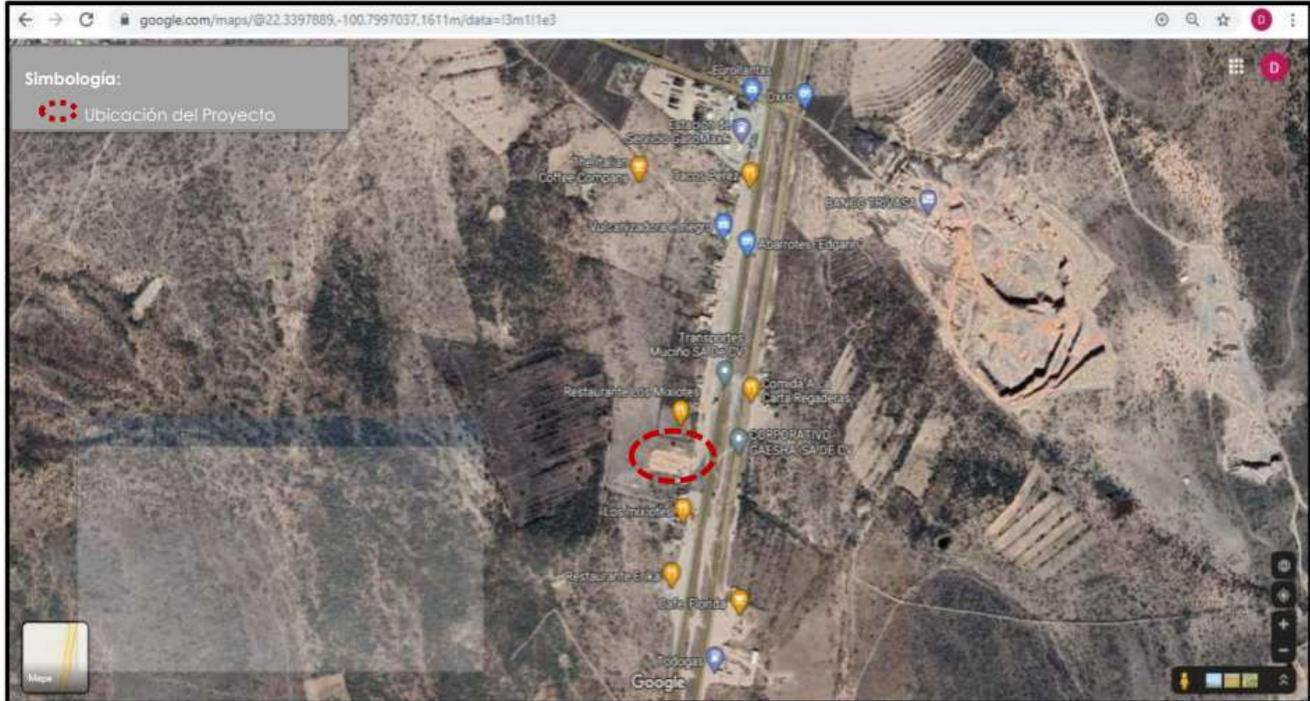
**Tabla 2.** Porcentajes de las áreas y los diferentes usos de suelo de Soledad de Graciano Sánchez

Uso de suelo	Extensión (km <sup>2</sup> )	Porcentaje (%)
Agricultura de humedad anual	4.4952	1.6
Matorral crasicaule	16.857	6
Matorral desértico micrófilo	5.8999	2.1
Matorral desértico rosentófilo	21.4364	7.63
Mezquital xerófilo	4.6075	1.64

Agricultura de riego anual	6.9675	2.48
Agricultura de riego anual semipermanente	66.7537	23.76
Agricultura de temporal anual	33.7140	12
Agricultura de temporal anual permanente	0.0042	0.0015
Vegetación secundaria arbusiva, bosque de encino	0.8709	0.31
Vegetación secundaria arbusiva, matorral desértico	75.8565	27
Vegetación secundaria arbusiva, mezquital xerófilo	8.1475	2.9
Vegetación secundaria arbusiva, pastizal natural	16.2951	5.8
Zona urbana	19.1046	6.8

Se constató mediante reportes fotográficos, diversos estudios de gabinete y herramientas cartográficas, que un radio superior a 500 m alrededor del predio, se encuentran sectores urbanos, dedicados a ofrecer servicios de preparación de alimentos y bebidas, comercio al por menor, transportes y estaciones de servicios (**Ver Figura 3**)

En el municipio de Soledad de Graciano Sánchez no se cuenta con áreas declaradas como protegidas. Sin embargo, es importante mencionar que la localidad conocida como la Joya Honda, la cual es un área de singular atractivo natural por tratarse de un cráter de explosión ahora inactivo.



**Figura 3. Zonas vulnerables**

## Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

La construcción del proyecto no requiere de servicios ni infraestructura ajena a los proporcionados por la empresa promotora del proyecto, ya que la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular quedará instalada dentro de un predio donde no se encuentra vegetación debido a los impactos generados por anteriores actividades antropogénicas, además de que no se realizarán campamentos ni construcción de talleres dentro del mismo para la realización de la obra civil del proyecto, ya que los mantenimientos de la maquinaria y vehículos que se requieran, se realizarán en áreas fuera de la zona donde se ubicará el proyecto.

Para el desarrollo del proyecto, se tiene como objetivo afectar en el menor grado posible al medio ambiente, adecuando las condiciones iniciales de terreno, a las condiciones finales, sin agregados de concretos o asfaltos, es decir, en las zonas de rodamiento, posicionamiento de equipos, infraestructura inicial, etc., evitando alterar en la medida de lo posible el entorno.

Aunado a lo anterior, como parte de los servicios auxiliares, se colocarán contenedores debidamente identificados y delimitados, para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos que sean generados, para posteriormente ser entregados a un proveedor externo debidamente autorizado por el municipio para la recolección, transporte y disposición final de los mismos; lo anterior con el objeto de realizar un buen manejo de dichos residuos desde su generación hasta la disposición de los mismos y evitar la contaminación del suelo.

Cabe mencionar que, durante la realización de la obra civil del proyecto, no se consideraran drenajes (flujo de agua de lluvias por filtración y conducción natural). El usuario final, para su operación hace uso de sanitarios portátiles, cuyo mantenimiento y limpieza los realiza un tercero (Comercializador del servicio). Asimismo, ya se cuenta con servicios de agua potable y se utilizarán para las necesidades básicas (aseo de manos, limpieza, etc.).

En cuanto a la etapa de operación, el predio donde se realizará el proyecto ya cuenta con los servicios fundamentales para su operación, los cuales se enlistan a continuación:

- La energía eléctrica será suministrada desde las líneas eléctricas ubicadas entre 60 y 80 m del predio.
- El agua para servicios sanitarios, comedor y limpieza de las instalaciones será suministrada por la red de agua potable del municipio.
- El predio ya cuenta con drenaje sanitario.
- Será contratado un servicio de telefonía y datos de las compañías locales.
- El sitio está ubicado aproximadamente a 60 m de la carretera federal 57, entre el kilómetro 30 y 31. Existe un camino de terracería que permite la entrada de la carretera al terreno del proyecto (**Ver Figura 4**), se planea adecuar el acceso para los contenedores de GNC y usuarios.
- Para los servicios de recolección y disposición final de residuos sólidos municipales, se recolectarán en las áreas de generación y se transportarán en vehículos de la empresa hasta el tiradero municipal de Soledad de Graciano Sánchez para su disposición final.
- De acuerdo a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, así como su reglamento, los residuos peligrosos en cantidades menores a 10 toneladas y mayores a 400 kg por año, deberán ser manejados por prestadores de servicio autorizados por la SEMARNAT, en su momento se dará aviso de la empresa contratada para tal fin.



**Figura 4. Accesos al proyecto**

## Características particulares del proyecto

El proyecto comprende desde la construcción de infraestructura necesaria para instalar la estación Móvil de Gas Natural Vehicular, Operación y Mantenimiento de las instalaciones hasta las actividades correspondientes al Abandono al concluir su vida útil.

Las actividades de la etapa de preparación del sitio y construcción consisten en:

- A. Obra civil y vialidades
  - Mecánica de suelos
  - Trazo y nivelación
  - Despalme en vialidad de acceso
  - Carga y acarreo de producto de despalme
  - Afine y compactación de terreno natural
  - Trazo para localización de MRU
  - Cepa para polducto eléctrico
  - Cepa para tuberías de GNV
  - Registros eléctricos de fibra de vidrio
  - Materiales de consumo
  - Limpieza general

- Rehabilitación de cubierta exterior de oficinas
  - Reparación de techo de oficinas
- B. Traslado de equipo
- Traslado de MRU
- C. Postes de protección
- D. Malla ciclónica
- Malla ciclónica (instalación)
  - Malla ciclónica (supervisión)
- E. Sistema de protección contra descargas atmosféricas (Pararrayos)
- Punto de pararrayos SE-ACTIVE-1D-15
  - Mástil de acero inoxidable
  - Fijación lateral para mástil
  - Cable de pararrayos
  - Grapa de cobre para cable
  - Aviso de advertencia
  - Tubo Conduit PVC de 1"
  - Fleje de acero inoxidable, con hebilla
  - Soldadura exotérmica tipo T de 2/0 a 2/0 AWG.
  - Soldadura exotérmica tipo T de 2/0 a 2/0 a varilla
  - Conector mecánico GAR-6426
  - Rehilete de cobre de tierra física.
  - Cable de cobre semiduro calibre 2/0.
  - Compuesto intensificador de tierra.
  - Líquido electrolítico mejorador de tierra
  - Registro eléctrico de fibra de vidrio
  - Conexión mecánica tipo T calibre 2/0.
  - POSTE DE CONCRETO PC-1 1700.
  - Materiales misceláneos
  - Excavación de cepa.
  - Relleno y compactación de cepa.
  - Mano de obra
- F. Sistema de tierras físicas
- Rehilete de cobre para tierra física
  - Registro eléctrico de fibra de vidrio
  - Compuesto intensificador de tierra.
  - Líquido electrolítico mejorador de tierra.
  - Soldadura exotérmica tipo T de 2/0 a 2/0 AWG.
  - Zapata terminal mecánica KA-28
  - Cable flexible tipo porta electrodo con pinza
  - Cable de cobre semiduro calibre 2/0
  - Materiales misceláneos
  - Excavación de cepa.
  - Relleno y compactación de cepa.

- Mano de obra.

#### G. Fuerza y alumbrado

- Centro de carga QO-8, tipo 3R.
- Poliducto de 2
- Tubo Conduit galvanizado PG de 1"
- Tubo Conduit PVC de 1"
- Cable THHN-LS calibre 10 AWG
- Cable THHN-LS calibre 12 AWG
- Cable desnudo de cobre calibre 10 AWG
- Condulet de 1" serie 7 crouse hinds
- Monitor y contratuerca de 1"
- Luminaria de 200w, 400w y 600w tipo reflector
- Materiales misceláneos.
- Mano de obra.

#### H. Gasoducto de alta presión

- Tubo XXS de 1-1/2", sin costura
- Codo XXS de 1-1/2" x 90°, de RL
- Tuerca unión de 1-1/2" x 5000#.
- Válvula bola roscada de 1" x 6000#.
- Materiales de consumo
- Prueba de hermeticidad
- Postes de descarga
- Mano de obra

#### I. Pruebas y puesta en marcha:

Esta subetapa consiste en el arranque de los equipos ya instalados y la verificación de su operación de acuerdo a lo recomendado por el fabricante. Esta etapa se asentará en registros de pruebas para posteriormente realizar la entrega de la instalación para su operación rutinaria.

Una vez concluida la etapa anterior, se inicia la etapa de Operación y Mantenimiento que comprende las siguientes actividades:

- A. Generación de emisiones contaminantes
- B. Compresión de Gas Natural
- C. Almacenamiento de Gas Natural
- D. Despacho de gas Natural Vehicular
- E. Mantenimiento a tuberías, instrumentos de control y medición, equipos de proceso y sistemas para el despacho de combustible.
- F. Inspección y vigilancia de las instalaciones

Finalmente, al cumplirse la vida útil, la instalación se someterá a una etapa de Abandono, para ello, se considera lo siguiente:

- A. Retiro y desmantelamiento del equipo de la superficie afectada
- B. Disposición de los residuos de acuerdo a sus características
- C. Verificación de condiciones adecuadas de suelo

## Programa general de trabajo

En el **Anexo 7**, se presenta el **Programa general de trabajo** que desglosa las actividades de preparación del sitio, construcción y puesta en operación del proyecto.

- **Etapa de Preparación del sitio y Construcción**

Con base en el Anexo A de la Memoria de Cálculo, a continuación, se presenta la descripción de las etapas de Preparación y Construcción del sitio.

A. Obra civil y vialidades

1 MECANICA DE SUELOS.

Consiste en la toma de muestra por medio mecánicos, para posteriormente realizar su respectivo análisis de laboratorio

2 TRAZO Y NIVELACION.

En el trazo del terreno se utilizará cal hidratada en polvo para delimitar la profundidad del terreno. Los costados y el frente del área considerada para el proyecto, inicialmente se delimitará con malla ciclónica. En el trazo del terreno no intervienen maquinaria y equipo alguno.

De acuerdo a los datos topográficos, el terreno naturalmente no está nivelado, es decir, los cuatro vértices del polígono presentan distintas elevaciones. Con el objetivo de generar la menor cantidad de impactos posibles, se optó por respetar las elevaciones naturales de los 4 vértices de la poligonal, y solamente se trabajará el terreno a fin de establecer un plano continuo, en donde sus 4 vértices no necesariamente tienen la misma elevación.

Para los trabajos de la nivelación del terreno, se considerará la actuación de maquinaria pesada tales como: una moto-conformadora.

3 DESPALME EN VIALIDAD DE ACCESO.

El despalme del terreno consiste en retirar la capa superficial (tierra vegetal) que por sus características no es adecuada para el desplante de los edificios. En otras palabras, el despalme es la remoción del material superficial del terreno, de acuerdo con lo establecido en el proyecto, con objeto de evitar la mezcla del material de las terracerías con materia orgánica o con depósitos de material o con depósitos de material no utilizable.

En el exterior del predio, se nivelará el terreno a fin de facilitar el acceso a los tractocamiones, que ingresarán a la instalación. Para esta actividad, se utilizará una moto-conformadora.

4 CARGA Y ACARREO DE PRODUCTO DE DESPALME.

El material producto del despalme se llevará al fondo del terreno (en su parte exterior), dentro del predio del promovente, buscando que los materiales producto del despalme, se integre con el terreno natural del espacio mencionado (del fondo del terreno). El acarreo se hará con la propia moto-conformadora.

5 AFINE Y COMPACTACION DE TERRENO NATURAL.

Para estas actividades y buscando la generación de un plano con pendiente continua en dos ejes, se removerá el material de terreno y se compactará. Para estas tareas se requerirá del siguiente equipo: una moto-conformadora, un rodillo compactador y un camión cisterna.

El afine de las excavaciones para recibir mamposterías o el vaciado directo de concreto en ellas, deberá hacerse con la menor anticipación posible al momento de construcción de las mamposterías o al vaciado del concreto, a fin de evitar que el terreno se debilite o altere por el intemperismo.

Se entiende por compactación de suelos al incremento artificial de su peso específico por medio de métodos mecánicos. Se distingue de la consolidación de los suelos en que, en este último proceso, el

peso específico crece gradualmente bajo la acción natural de sobrecargas impuestas que provocan expulsión del agua por un proceso de difusión. Ambos procesos involucran disminución de volumen, por lo que en el fondo son equivalentes.

La importancia de la compactación de los suelos estriba en el aumento de resistencia y disminución de capacidad de deformación. Esto se obtiene gracias a la aplicación de técnicas apropiadas para aumentar su peso específico, disminuyendo los vacíos. Por lo general las técnicas de compactación se aplican a rellenos artificiales, tales como cortinas de presas de tierra, diques, terraplenes para caminos y ferrocarriles, bordes de defensa, muelles, pavimentos, entre otros.

#### 6 TRAZO PARA LOCALIZACION DE MRU.

Se traza la unidad de descompresión de gas natural (MRU o EME3), para ubicarla dentro del complejo. No se requiere maquinaria especial para dicho trazo. En una obra, el trazo o replanteo es el proceso de definir y medir en un terreno las dimensiones de la obra donde se realizará la construcción. Se traza la forma del perímetro de la obra y se señalan los ejes y/o contornos donde se debe situar la cimentación: los muros, zapatas, losas, pilotes, etc.

#### 7 CEPA PARA POLIDUCTO ELECTRICO.

Las cepas y excavaciones para instalar el poliducto eléctrico se realizarán por medios manuales (pala, pico, barra, etc.). En consecuencia, los rellenos se harán con el mismo material producto de las excavaciones.

#### 8 CEPA PARA TUBERIAS DE GNV.

Las cepas y excavaciones para instalar el poliducto eléctrico se realizarán por medios manuales (pala, pico, barra, etc.). En consecuencia, los rellenos se harán con el mismo material producto de las excavaciones.

#### 9 REGISTROS ELECTRICOS DE FIBRA DE VIDRIO.

Las excavaciones de los registros se realizarán por medio manual.

#### 10 MATERIALES DE CONSUMO.

No se utilizarán materiales dañinos al medio ambiente en la obra civil y las vialidades.

#### 11 LIMPIEZA GENERAL.

Para la generación de residuos sólidos urbanos que se generen durante la limpieza general de la obra, se instalarán contenedores para el almacenamiento temporal de residuos sólidos urbanos, con el objeto de no causar contaminación al suelo natural presente en el área del proyecto; dichos contenedores estarán debidamente identificados y delimitados, para evitar la mezcla con residuos peligrosos. Así mismo, se contratará un prestador de servicios que cuente con la autorización por parte del municipio para la recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos urbanos.

#### 12 REHABILITACION DE CUBIERTA EXTERIOR DE OFICINA.

La rehabilitación se hace mediante el uso de material comercial impermeabilizante y membrana de protección contra goteras. La oficina mencionada, ya estaba construida antes dicha intervención y, adicionalmente, es prefabricada.

#### 13 REPARACION DE TECHO DE OFICINAS.

La rehabilitación se hace mediante el uso de material comercial impermeabilizante y membrana de protección contra goteras. La oficina mencionada, ya estaba construida antes dicha intervención y, adicionalmente, es prefabricada.

## B. Traslado de equipo

### 14 TRASLADO DE MRU, ZONA INDUSTRIAL KM.28

La MRU cuenta con ruedas y está montada sobre una plataforma para remolque a través de tractocamión. En el desplazamiento solo interviene el tractocamión que realiza las tareas y maniobras de arrastre.

## C. Postes de protección

### 15 POSTES DE PROTECCIÓN

Los postes de protección se habilitan en taller, y se colocan en el sitio de la obra, debidamente pintados. En la obra, se excava (por medios manuales) el punto o lugar donde estarán ubicados, posteriormente se nivelan y, en su exterior y a nivel de piso terminado se vierte una porción de concreto preparado en obra, elaborado por medios mecánicos.

## D. Malla ciclónica

### 16 MALLA CICLONICA (INSTALACION)

La malla ciclónica (límite en el fondo), fue instalada por terceros, sin embargo, en su instalación, no se aprecia que el instalador, haya hecho uso de medios o herramienta distinta a la manual. Las cepas con fueron elaboradas con pala tipo pozera manual.

### 17 MALLA CICLONICA (SUPERVISION)

El cliente solicitó a HERSAA Suministros Industriales Electromecánicos que supervise la tarea antes descrita. HERSAA no interviene en la instalación de este ítem.

## E. Sistema de protección contra descargas atmosféricas (pararrayos)

### 18 PUNTA DE PARARRAYOS SE-ACTIVE-1D-15.

Es un insumo que protege a la instalación de eventuales descargas atmosféricas.

### 19 MASTIL DE ACERO INOXIDALE.

Insumo complemento del anterior.

### 20 FIJACION LATERAL PARA MASTIL.

Insumo complemento del anterior.

### 21 CABLE PARA PARARRAYOS.

Insumo con capacidad para reducción la corrosión.

### 22 GRAPA DE COBRE PARA CABLE.

Insumo con capacidad para reducción la corrosión.

### 23 AVISO DE ADVERTENCIA.

Insumo que se instala en poste por medios mecánicos (sujeción con alambre acerado).

### 24 TUBO CONDUIT PVC DE 1".

Insumo sujeto a través de medios mecánicos (fleje).

### 25 FLEJE DE ACERO INOXIDABLE, CON HEBILLA.

Insumo instalado mediante medios manuales (flejadora manual).

**26 SOLDADURA EXOTERMICA TIPO T DE 2/0 A 2/0 AWG.**

Soldadura sin afectación al medio ambiente. A continuación, se describe su definición: La soldadura exotérmica es el resultado de un proceso que consigue la unión molecular de dos o más conductores metálicos mediante una reacción química. Esta unión molecular mejora las propiedades mecánicas, eléctricas y relativas a la corrosión respecto a cualquier unión mecánica.

**27 SOLDADURA EXOTERMICA TIPO GY DE 2/0 A VARILLA.**

Soldadura sin afectación al medio ambiente. Definición igual al punto anterior.

**28 CONECTOR MECANICO GAR-6426.**

Se refiere a un insumo o material de cobre.

**29 REHILETE DE COBRE DE TIERRA FISICA.**

Insumo que se instala por medios manuales. Va contenido dentro del registro de tierras, mismo que se excava por medios manuales.

**30 CABLE DE COBRE SEMIDURO CALIBRE 2/0.**

Se refiere a un insumo o material que se instala manualmente.

**31 COMPUESTO INTENSIFICADOR DE TIERRA.**

Es un mejorador de resistividad del suelo. A continuación, se describe su definición: Es un compuesto mejorador de tierras hecho a base de minerales naturales que no dañan el medio ambiente y que contiene un súper absorbente que atrapa el agua y la retiene, manteniendo la zona húmeda con una permanente y baja resistencia de la tierra.

**32 LIQUIDO ELECTROLITICO MEJORADOR DE TIERRA.**

Mejora aún más la resistividad del suelo, al acompañarlo con el compuesto intensificador de tierra. A continuación, se describe su definición: Sustancia química que mejora la conductividad del terreno reduciendo la resistividad y aumentando la efectividad del compuesto intensificador de tierra. El uso del electrolito en sistemas de tierra física tiene la función de disminuir la resistencia sin tener que incrementar la cantidad de electrodos.

**33 REGISTRO ELECTRICO DE FIBRA DE VIDRIO.**

Es un insumo o material de fabricación por terceros.

**34 CONEXIÓN MECANICA TIPO T CALIBRE 2/0.**

Insumo fabricado a base de cobre.

**35 POSTE DE CONCRETO PC-11700.**

Fabricación comercial. Se coloca en una cepa trabajada por medios manuales (barra, pico, pala etc.,). Se eleva el poste por parte de un tercero mediante un brazo tipo HIAB de la capacidad adecuada. Se rellena y afianza el poste con material derivado de la propia excavación.

**36 MATERIALES MISCELANEOS.**

Los materiales misceláneos para instalar el pararrayos no afectan al medio ambiente.

**37 EXCAVACION DE CEPAS.**

Se excavan cepas para registros de tierra (excavación por medios manuales).

**38 RELLENO Y COMPACTACION DE CEPAS.**

La compactación se hace mediante un pisón manual.

**39 MANO DE OBRA.**

La mano de obra que HERSAA Suministros Industriales es por medios manuales en los temas referentes a los pararrayos, es decir, no se ocupa electricidad de la red, ni planta generadora de electricidad por medio de combustión.

**F. SISTEMA DE TIERRAS FISICAS****40 REHILETE DE COBRE PARA TIERRA FISICA.**

Insumo que se instala por medios manuales. Va contenido dentro del registro de tierras, mismo que se excava por medios manuales.

**41 REGISTRO ELECTRICO DE FIBRA DE VIDRIO.**

Es un insumo o material de fabricación por terceros.

**42 COMPUESTO INTENSIFICADOR DE TIERRA.**

Es un mejorador de resistividad del suelo. A continuación, se describe su definición: Es un compuesto mejorador de tierras hecho a base de minerales naturales que no dañan el medio ambiente y que contiene un súper absorbente que atrapa el agua y la retiene, manteniendo la zona húmeda con una permanente y baja resistencia de la tierra.

**43 LIQUIDO ELECTROLITICO MEJORADOR DE TIERRA.**

Mejora aún más la resistividad del suelo, al acompañarlo con el compuesto intensificador de tierra. A continuación, se describe su definición: Sustancia química que mejora la conductividad del terreno reduciendo la resistividad y aumentando la efectividad del compuesto intensificador de tierra. El uso del electrolito en sistemas de tierra física tiene la función de disminuir la resistencia sin tener que incrementar la cantidad de electrodos.

**44 SOLDADURA EXOTERMICA TIPO T DE 2/0 A 2/0 AWG.**

Soldadura sin afectación al medio ambiente. A continuación, se describe su definición: La soldadura exotérmica es el resultado de un proceso que consigue la unión molecular de dos o más conductores metálicos mediante una reacción química. Esta unión molecular mejora las propiedades mecánicas, eléctricas y relativas a la corrosión respecto a cualquier unión mecánica.

**45 ZAPATA TERMINAL MECANICA KA-28.**

Insumo construido a base de cobre.

**46 CABLE FLEXIBLE TIPO PORTA ELECTRODO CON PINZA.**

Insumo construido a base de cobre.

**47 CABLE DE COBRE SEMIDURO CALIBRE 2/0.**

Insumo construido a base de cobre.

**48 MATERIALES MISCELANEOS.**

Son aquellos utilizados para la instalación del sistema pararrayos.

**49 EXCAVACION DE CEPAS.**

Se excavan cepas para registros de tierra (excavación por medios manuales).

**50 RELLENO Y COMPACTACION DE CEPAS.**

Rellenos y compactados con mismos materiales productos de la excavación.

**51 MANO DE OBRA.**

Los trabajos relativos a la red de tierras, se elaboraron mediante medios mecánicos.

#### G. FUERZA Y ALUMBRADO

52 CENTRO DE CARGA QO-8, TIPO 3R.  
Suministro de equipo comercial.

53 POLIDUCTO DE 2".  
Material comercial a base de PVC reciclado.

54 TUBO CONDUIT GALVANIZADO PG DE 1".  
Material comercial, habilitado con medios manuales (arco, segueta, limatón redondo, terraja manual, etc.)

55 TUBO CONDUIT PVC DE 1".  
Material comercial.

56 CABLE THHN-LS CALIBRE 10 AWG.  
Cable de corazón de cobre con aislamiento de Cloruro de Polivinilo resistente al fuego.

57 CABLE THHN-LS CALIBRE 12 AWG.  
Cable de corazón de cobre con aislamiento de Cloruro de Polivinilo resistente al fuego.

58 CABLE DESNUDO DE COBRE CALIBRE 10 AWG.  
Insumo comercial de cobre.

59 CONDULET DE 1" SERIE 7 CROUSE HINDS.  
Suministro comercial.

60 MONITOR Y CONTRATUERCA DE 1".  
Suministro comercial.

61 LUMINARIA DE 200W, 400W Y 600W TIPO REFLECTOR.  
Luminarias con tecnología tipo LED de alta eficiencia de uso general.

62 MATERIALES MISCELANEOS.  
Cintas eléctricas y cinturones sujeta cables, elaborados con material de PVC.

63 MANO DE OBRA.  
TODA la mano de obra se realizó por medios manuales.

#### H. GASODUCTO DE ALTA PRESION

64 TUBO XXS DE 1-1/2", SIN COSTURA.  
Insumo comercial.

65 CODO XXS DE 1-1/2" X 90°, DE RL.  
Insumo comercial.

66 TUERCA UNION DE 1-1/2" X 5000#.  
Insumo comercial.

67 VALVULA BOLA ROSCADA DE 1" X 6000#.  
Insumo comercial.

68 MATERIALES DE CONSUMO.

Soldadura comercial. Utilización de gas industrial argón en la aplicación de la soldadura. Proceso TIG es más limpio y seguro. Brevemente se define a continuación: El sistema TIG es un sistema de soldadura al arco con protección gaseosa, que utiliza el intenso calor de un arco eléctrico generado entre un electrodo de tungsteno no consumible y la pieza a soldar, donde puede o no utilizarse metal de aporte. Se retocan las uniones con pintura en el sitio (esmalte alquídico anticorrosivo). El corte y preparación de materiales se hace con herramienta eléctrica manual (pulidor y rectificador).

69 RADIOGRAFIA.

El proceso de radiografiado, lo realizó un proveedor tercero. Éste define un radio de protección para que, en el transcurso de las pruebas, no interfieran personas que puedan ser afectadas por el efecto de la radiación emitida en el transcurso de las pruebas. El ensayo por radiografía se establece de la siguiente manera: Por su naturaleza, al ser un ensayo no destructivo, no provoca ningún tipo de daño o alteración en la pieza que se inspecciona. Una vez realizada la inspección la pieza que ha sido tratada mantendrá sus mismas cualidades físicas sin ningún tipo de alteración. Los ensayos de radiografía se pueden utilizar tanto materiales base (fundición) como para uniones por soldadura. En los ensayos de radiografía industrial se proyectan haces de radiación electromagnética ionizante. Estos haces pueden ser tanto de rayos gamma como de rayos X. Se trata de un método de absorción diferenciada de la radiación por parte de la pieza que se está ensayando. La radiación será absorbida por el material en mayor o menor medida en función de la existencia o no de discontinuidades internas en la pieza. Una vez que la radiación atraviesa la pieza, el resultado se queda como registro en una película radiográfica.

70 PRUEBA DE HERMETICIDAD.

La prueba de hermeticidad se elabora con la ayuda de un compresor de aire a alta presión y, además, se inyecta a la tubería en estudio, un gas inerte (nitrógeno), para verificar que el sistema soporta las presiones para las que fue diseñado. El nitrógeno tiene las siguientes características: El nitrógeno es un gas sin color ni olor y de carácter insípido que está presente en las cuartas quintas partes del aire de la atmósfera y ocupa un 3% de la composición elemental del cuerpo humano. El nitrógeno es un componente fundamental de los aminoácidos y los ácidos nucleicos, importantes para los seres vivos.

71 POSTES DE DESCARGA.

Es un equipo comercial suministrado por el cliente.

72 MANO DE OBRA.

Para la base de los postes de descargas y trinchera, se utiliza concreto fabricado en sitio, armado con malla electrosoldada comercial. Toda la construcción civil se elabora a través de medios manuales.

## I. INGENIERIA BASICA

73 PLANO GENERAL.

Documentación elaborada en oficina, entregada por medios digitales.

74 PLANO DE ALUMBRADO Y CONTACTOS.

Documentación elaborada en oficina, entregada por medios digitales.

75 DIAGRAMA UNIFILAR Y CUADRO DE CARGAS.

Documentación elaborada en oficina, entregada por medios digitales.

76 DTI.

Documentación elaborada en oficina, entregada por medios digitales.

77 PLANO MECANICO E ISOMETRICO.

Documentación elaborada en oficina, entregada por medios digitales.

78 PLANO DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD.

Documentación elaborada en oficina, entregada por medios digitales.

79 PLANO DE RADIOS DE GIRO.

Documentación elaborada en oficina, entregada por medios digitales.

80 MEMORIA TECNICO DESCRIPTIVA.

Documentación elaborada en oficina, entregada por medios digitales.

#### J. VERIFICACIONES

81 VERIFICACION MECANICA.

Elaborada por un tercero (valida la instalación en la especialidad y normativa mecánica).

82 VERIFICACION ELECTRICA.

Elaborada por un tercero (valida la instalación en la especialidad y normativa mecánica). En el desarrollo del proyecto, se pretendió afectar lo menos posible al medio ambiente, adecuando las condiciones iniciales de terreno, a las condiciones finales que el cliente definió, sin agregados de concretos o asfaltos, es decir, en las zonas de rodamiento, posicionamiento de equipos, infraestructura inicial, etc., trató de alterarse lo menos posible el entorno.

### Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

El proyecto de la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular de Energía Ambiental Vehicular, S.A.P.I. de C.V., estará ubicado en Carretera 57 km 30-31 La Barranca, municipio de Soledad de Graciano Sánchez, San Luis Potosí.

Durante la etapa de construcción de la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular, se realizará la instalación de la infraestructura, equipos y sistemas necesarios, así mismo, antes de la operación se realizarán las pruebas del sistema y cada uno de los equipos instalados, con el objeto de asegurarse que la Estación de Compresión cumpla con las medidas de seguridad y de operación.

De acuerdo al estudio de mecánica de suelo, para la construcción del proyecto, se requerirá retirar el material de cobertura vegetal y sustituirlo con material tepetate, producto de banco de buena calidad que cumplan con las normas y especificaciones actuales. Cada capa se recomienda construir con un espesor de 0.20 m compactada cada una al 95.0% de su peso volumétrico seco máximo AASHTO ESTANDAR. Y finalmente, aplicar un riego de impregnación con producto asfáltico a razón de 1.5 L/m<sup>2</sup> para protección de plataformas y conservar su humedad. Para su construcción, no se realizarán campamentos ni construcción de talleres dentro del mismo para la realización de la obra civil del proyecto.

Cabe mencionar, que durante la realización de la obra civil del proyecto, se colocarán contenedores debidamente identificados y delimitados, para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos que sean generados, para posteriormente ser entregados a un proveedor externo debidamente autorizado por el municipio para la recolección, transporte y disposición final de los mismos; lo anterior

con el objeto de realizar un buen manejo de dichos residuos desde su generación hasta la disposición de los mismos y evitar la contaminación del suelo.

Aunado a lo anterior, como parte de los servicios auxiliares, se instalarán sanitarios portátiles para el uso personal de la cuadrilla encargada de realizar la construcción e instalación de los equipos que conformarán la estación para la compresión de gas natural, con lo cual se tendrá un control en la generación de agua residual, evitando que esta pueda causar impactos negativos a las características físicas y químicas del suelo y subsuelo presente.

### **Descripción de la Plataforma:**

La estación móvil contará con una (2) posiciones de descarga, un (1) compresor de aspiración variable-CAV, y cuatro (4) dispensarios de GNV, una (1) cascada de almacenamiento de 1,250 Litros. Con las siguientes áreas requeridas, en esta relación, no se incluye área de maniobras del contenedor y de los vehículos que cargarán GNV.

Se construirá una plataforma estructural a base de PTR donde serán montados y anclados los equipos de la estación, esta plataforma se acondicionará para resguardar en su interior las canalizaciones mecánicas y eléctricas.

Los pesos y dimensiones de los equipos a considerar para el diseño de esta estructura son:

1 (un) compresor de aspiración variable con las siguientes características:

- Ancho = 2.28 m
- Lateral = 3.67 m
- Alto = 3.01 m (más tubo de venteo)
- Peso = 6,500 kg (aprox.)

1 (una) planta eléctrica con las siguientes características

- Ancho = 1.00 m
- Lateral = 2.60 m
- Alto = 1.60 m (más el sistema de emisión de gases producto de la combustión)
- Peso = 2,300 kg (aprox.)

4 (cuatro) dispensarios, cada uno de:

- Ancho = 0.60 m
- Lateral = 0.30 m
- Alto = 0.80 m
- Peso = 45 kg (aprox.)

1 (una) cascada de almacenamiento, cada una de:

- Ancho = 2 m
- Lateral = 0.80 m
- Alto = 2 m (más el tubo de venteo)
- Peso = 2.680 kg (aprox.)

1 (un) centro de control de motores (CCM), con:

- Ancho = 0.60 m
- Lateral = 0.90 m
- Alto = 2.00 m
- Peso = 200 kg (aprox.)

El piso de la plataforma donde no hay equipos, será de placa anti derrapante. Para la instalación de la tubería mecánica y eléctrica, se habilitará en la estructura un paso para la instalación de las tuberías;

las instalaciones eléctricas se alojarán dentro de una charola eléctrica de fondo sólido y tapa, además de que éstas se consideran para ser instaladas en áreas clasificadas. La estación de GNV cuenta con áreas clasificadas y por esto será necesario la construcción de muros que desclasifiquen áreas o equipos no clasificados, como es el CCM y la planta eléctrica, los cuales se alojarán dentro de un cuarto aislado construido con multi panel sellado, evitando con esto la extensión de las áreas clasificadas y, en consecuencia, el requerimiento de instalaciones especiales. Considerando en el diseño, las distancias necesarias para evitar construir dentro de ésta.

### **Descripción de la instalación mecánica:**

Las obras mecánicas se iniciarán en la descarga, considerando que el suministro de GNC será a través de contenedores móviles, es decir, a través de gasoductos virtuales. En el inicio de la instalación de acometida de GNC, es en la posición de descarga el cual contará con un conector rápido para el acoplamiento de la manguera de descarga de GNC de 1" de diámetro x 3 m de longitud, la cual se ha diseñado para poder desacoplar de una manera rápida considerando que la plataforma quede libre de elementos para su libre tránsito, una válvula manual de corte principal de la estación. La tubería de GNC de la posición de descarga hacia el equipo de compresión será de acero carbón sin costura tipo ASTM A106-B, con conexiones soldables y roscadas.

El compresor de GNC elevará la presión del gas y lo dirigirá hacia el panel de prioridades interno del mismo compresor. Para su descarga, se enviará el gas al almacenamiento o a los dispensarios, de acuerdo con la configuración de operación del PLC del control del equipo. El panel de prioridades por medio de un arreglo de válvulas automáticas se encarga de direccionar el flujo de GNC a través de una tubería de acero inoxidable sin costura también conocida como 'seamless', que es un tubo de acero inoxidable extruido, que no tiene cordón de soldadura en su interior y es fabricado en acero tipo 316, con bajo contenido en carbón. El trayecto del panel a los dispensarios, también es en acero inoxidable tipo 316. Las posiciones de llenado de GNV, contarán para el llenado, con mangueras de 3/8" de diámetro y de 1/4" para el venteo, estas se acoplarán a la plataforma con conectores rápidos para su fácil retiro y movilidad del contenedor a otras posiciones.

Para el suministro del gas a la planta eléctrica, se tomará GNC de la acometida a dispensarios a una presión de 3,600 psi máx., la presión de succión requerida de este equipo es de 0.5 psi con un flujo de 50 Sm<sup>3</sup>/h., por lo que requiere se consideren las regulaciones de presión necesarias, la cual se realiza en dos (2) etapas, es decir, la primera de 3,600 psi a 75 psi, al término de esta regulación se hará una transición de acero inoxidable a acero al carbón por requerimientos de presión en la tubería, y una segunda de 75 psi a 5 psi, y por requerimientos de volumen y flujo, en el arranque de la planta se instalarán dos (2) tanques pulmón de 120 litros de capacidad c/u. Como medida de seguridad, el venteo de los dispensarios se llevará a 0.90 m por encima de la techumbre para la liberación del gas de forma segura.

### **Descripción de la instalación eléctrica:**

La estación móvil, requerirá de energía eléctrica que alimentará en 460 V a un CCM (centro de control de motores) del compresor de GNC, que es la unidad de control y distribución de la energía eléctrica, donde además se encuentra el PLC quien se encarga de monitorear y controlar todas las funciones del compresor, incluyendo encendido y apagado.

Para el suministro de la energía eléctrica a la estación móvil, se instalará una planta eléctrica con una capacidad de 150 kW de servicio continuo, a 460 V, 3F, 4H, 60 Hz, la cual se ubicará en un cuarto aislado sobre la plataforma, fuera de áreas clasificadas, misma donde se ubica el CCM. Algunos equipos del sistema de compresión generan atmósferas explosivas que se representan acorde a la sección 5 (cinco) de la NOM001-SEDE-2012.

Las instalaciones eléctricas están diseñadas para cumplir los requerimientos de seguridad, para su instalación en áreas clasificadas de acuerdo a lo indicado en la norma. El patín del compresor, planta eléctrica, CCM y los equipos eléctricos, deben estar conectados a tierra física.

El terreno que ocupará la estación de compresión, se tendrá delimitado por una malla perimetral con una altura mínima de 2.00 m cumpliendo con la norma NOM-010-ASEA-2016, esto con la finalidad de restringir el acceso a personas ajenas a la Estación.

Además de que en la Estación se contará con la seguridad para el personal, el cual tendrá acceso de forma inmediata a los botones de paro de emergencia, los cuales se encuentran en el área de compresión, cuarto de tableros, oficinas y otros puntos.

En la siguiente tabla se muestra el equipo y maquinaria a utilizar en el proyecto (**Ver Tabla 3**).

**Tabla 3. Maquinaria a utilizar en el proyecto**

Maquinaria	Etapa
Tomoconformadora	Preparación del sitio y Construcción
Vibrocompactador	
Pipa con capacidad de 20 m <sup>3</sup>	

En el **Anexo 8** se presenta las **Bitácoras de maquinaria a utilizar**.

## Etapa de operación y mantenimiento

Para la etapa de operación y mantenimiento, se cuenta con un listado de actividades que se deberán de considerar en todo momento para la correcta operación de la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular y asegurarse de que los equipos y componentes del sistema cuenten con un programa de mantenimiento específico que asegure la correcta operación de los mismos.

- **Etapa de operación**

### Descarga:

El proceso de operación de la estación inicia en la descarga, considerando que el suministro de GNC, es en la posición de descarga, el cual contará con un conector rápido para el acoplamiento de la manguera de descarga del GNC de 1" de diámetro x 3 m. de longitud, la cual se ha diseñado para poder desacoplar de una manera rápida considerando que la plataforma quede libre de elementos para su libre tránsito, una válvula manual de corte principal de la estación. La tubería de GNC de la posición de descarga hacia el equipo de compresión será de acero al carbón A106-B sin costura.

### Compresión:

El compresor de GNC elevará la presión del gas y lo dirigirá hacia los dispensarios de GNV a través de una tubería de acero inoxidable sin costura también conocida como 'seamless', que es un tubo de acero inoxidable extruido que no tiene cordón de soldadura en su interior y es fabricado en acero tipo 316, bajo en carbón. El trayecto del panel a los dispensarios es de acero inoxidable 316. Las posiciones de llenado de GNV, contarán para el llenado con mangueras de 3/8" de diámetro y de 1/4" para el venteo, estas se acoplarán a la plataforma con conectores rápidos para su fácil retiro y movilidad del contenedor a otras posiciones.

Para el proceso de compresión, se tienen compresores del tipo pistón, arreglo en 'W', sistema recíprocante, que significa que el gas se comprimirá en varias etapas dentro de diferentes cilindros que sirven de recipiente y que a través de un pistón que por desplazamiento reduce su volumen; este gas comprimido pasa a una siguiente etapa de compresión, en un cilindro de menor espacio para incrementar nuevamente su presión, sucediendo esto en 4 etapas de compresión, con una presión de succión de 60 a 100 psig una presión de descarga de 3,625 psig.

Las variables del gas afectadas en este proceso son, presión, volumen y temperatura. Y cada vez que el espacio que ocupa el gas se reduce, y la separación entre las partículas del gas se estrechan ejerciendo mayor presión entre cada una de ellas, y por consecuencia una mayor fricción, la temperatura se eleva considerablemente. Por lo anterior es necesario que después de cada etapa de compresión el gas sea enfriado, para lo cual el gas es enviado a un intercambiador de calor, que es solamente un radiador con un sistema de ventilación forzada, el cual reduce la temperatura del gas antes de pasar a la siguiente etapa de compresión.

El control de apertura y cierre de válvulas, arranque y paro del compresor y ventiladores, monitoreo de todos los parámetros de compresión como son presión, temperatura, contaminación de gas, etc., lo realiza un PLC dedicado, el cual está programado para operar el equipo de manera segura y autónoma.

#### **Suministro de Gas a Planta Eléctrica:**

Para el suministro del gas a la planta eléctrica, se tomará GNC de la acometida a dispensarios a una presión de 3,600 psi máx., la presión de succión requerida de este equipo es de 0.5 psi con un flujo de 50 Sm<sup>3</sup>/hr, por lo que se requiere se consideren las regulaciones de presión necesarias, la cual se realizará en 2 (dos) etapas, es decir la primera de 3,600 psi a 75 psi; al término de esta regulación se hará una transición de acero inoxidable a acero al carbón por requerimientos de presión en la tubería, y una segunda de 75 psi a 5 psi, y por requerimientos de volumen y flujo en el arranque de la planta se instalarán 2 (dos) tanques pulmón de 120 lts. de capacidad cada uno.

#### **Sistemas y equipos de seguridad operativa.**

El personal operario siempre tendrá acceso a esta de manera inmediata, por ello, existen botones de paro de emergencia que se encuentran localizados en diferentes puntos de la estación, como son: los dispensarios, en cada uno de los equipos de la estación de compresión como son: secadores de gas, compresores, almacenamientos, panel de prioridades, cuarto eléctrico y oficinas administrativas. Y la activación de cualquiera de estos provoca que la estación deje de comprimir y despachar gas a razón de que los equipos paran su operación por interrupción en el suministro de energía eléctrica y gas natural, cerrando todas las válvulas automáticas que son operadas con gas natural.

El PLC mantiene un registro histórico de cada alarma activada, para su posterior consulta.

El sistema cuenta con una unidad de respaldo de energía (UPS) para permitir que los sistemas de control de la estación se mantengan alertas.

Los sistemas electrónicos de los equipos de compresión requieren de una gran cantidad de elementos eléctricos y electrónicos de control, tales como sensores, transductores de presión y temperatura, indicadores de presión, temperatura, y nivel, válvulas con actuadores neumáticos, etc. Dispositivos con los que se monitorea permanentemente los parámetros y condiciones de los equipos y de igual manera condiciones para provocar un paro de emergencia como puede ser detección de una concentración de mezcla de gas explosiva en el ambiente, altas presiones de descarga, etc., lo que significa que el sistema es inteligente y seguro.

**Puntos de transferencia y despacho de GNC al cliente:**

Para realizar la transferencia, el dispensario cuenta con un arreglo de tuberías y válvulas, mismas que permiten el llenado de manera segura sin necesidad de vigilancia. Opcionalmente este sistema monitorea la presión de llenado, la temperatura ambiente y del gas, calcula la capacidad de la unidad a llenar para la suspensión del llenado, administra el volumen de gas despachado parcial y acumulado y corrige por temperatura, el volumen y la presión, para evitar el sobrellenado. El flujo de gas es controlado a través de válvulas automáticas operadas con solenoides eléctricas a prueba de explosión. Todo el sistema eléctrico y cableado es a prueba de explosión y parte de este se encuentra resguardado en un gabinete de estas características.

Para evitar que el gas se retorne, cuenta con válvulas check en cada línea de llenado. Como elementos de seguridad se cuenta con una válvula de relevo de presión instalada en la descarga del dispensario, el cual permite liberar el exceso de presión al ambiente. El dispensario se protege por un posible exceso de flujo (como puede ser alguna fuga por fractura de tuberías o rotura en las mangueras de llenado) realizando el cierre de las válvulas, bloqueando inmediatamente el flujo de gas. Así también, en el acoplamiento de la manguera flexible de llenado de llenado al dispensario, se tiene un elemento mecánico que permite desprender la manguera del dispensario, bloqueando inmediatamente el flujo de gas ante un jalón excesivo de la propia manguera. Una de las características de la manguera es que es conductora de electricidad, la cual está permanentemente conectada a tierra para evitar descargas de la energía estática provocada por el flujo y la fricción del gas.

**Características de los equipos que conforman la Instalación**

*Ficha técnica del compresor de aspiración variable CAV DE GNC*

Aparato diseñado específicamente para aumentar la presión de succión del gas natural, el cual cuenta con los aparatos, componentes, dispositivos y accesorios necesarios para su operación segura.

CLEAN GNC COMPRESSOR	MOTOR	INLET PRESSURE
Daughter Series 50-2x1750H-100-3625- 2ac	100 hp	200 bar (2,900 psi) a 30 bar (435 psi)

El diseño del equipo del equipo de compresión considera los siguientes requerimientos:

1. Estarán diseñados para el manejo de gas natural a las presiones y temperaturas a las cuales se someterán bajo condiciones de operación.
2. Contarán con válvulas de relevo de presión después de cada etapa de compresión, que se activarán al alcanzar una presión de 1.2 (uno punto dos) veces la presión de operación de cada etapa de compresión, mismas que desfogarán al sistema de venteo de la estación de servicio de gas natural para uso automotor.
3. Estarán equipados para controles de paro automático por alta presión de descarga y por alta o baja presión de succión.
4. Estarán equipados con controles de paro automático por alta temperatura de descarga en la última etapa de compresión.
5. Los compresores serán activados por motores eléctricos, los cuales cumplirán con las características de clasificación de áreas eléctricas, según la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones Eléctricas (utilización).
6. Los equipos de compresión contarán con un automático de eliminación de condensados, para evitar el acarreo de líquidos a los recipientes.

*Características del compresor:*

1. Configuración del compresor estilo 'W'.

2. Diseño balanceado reciprocante para menores vibraciones y bajo nivel de ruido.
3. Vida útil de servicio de un mínimo de 25 años para el cuerpo del compresor.
4. Cilindros, pistones y válvulas no-lubricados.
5. Anillos y empaquetaduras fabricados con teflón® auto lubricado composite, ciclo de vida de servicio de los anillos y empaques de 5,000-8,000 horas típicamente se transfieren menos de 6 ppm de aceite en el gas de descarga y/o anillos peek de los pistones conforme se requieran.
6. Intercambiadores de calor de alta eficiencia para las etapas intermedias de compresión y enfriamiento del gas descargado.
7. Diseño presurizado código ASME VIII División I.
8. Temperatura de salida de gas = 10°C sobre la temperatura ambiental.
9. Fuerza motriz principal
  - Motor (es) eléctrico (s) diseñados para operar a 440 V, 60 Hz, 100 HP de tipo explosión Proof Clase I, División 1, Grupo D (a prueba de explosión). Encendido con arrancador suave (para consumo reducido en el arranque)
  - Plataforma skid diseñada para fácil acceso en el servicio y mantenimiento
10. Ensamble de la entrada del gas:
  - Conector flexible para fijar al ducto de suministro de gas
  - Válvula de entrada activada, filtro de entrada, (25 micrón), válvula check
  - Válvula manual de aislamiento
11. Tanques de sello ASMW 'U' para el gas recuperado y pulsación de entrada.
12. Panel de instrumentos montado que muestra el estado del sistema, las presiones y temperaturas en la operación.
13. Control eléctrico (PLC) con indicaciones del estado de alarma.
  - El PLC monitorea y controla todas las funciones del compresor incluyendo encendidos y apagados-El tablero del PLC será remoto
  - Los puntos de operación son ajustables en el filtro de descarga (1 micrón), al 99.95% de eficiencia
14. Amortiguador de pulsación de descarga.
  - Amortiguador de pulsación inter etapas / tanques depuradores con drenajes de condensados
15. Tubería inter etapas protegida con válvulas de alivio con sello ASME 'UV'.
16. Todas las conexiones de las tuberías son de acero inoxidable de tipo compresión doble férula.

#### *Tablero De Control Eléctrico Del Compresor (CCM).*

1. Panel eléctrico asegurable NEMA XII que alberga a todas las conexiones eléctricas.
2. Adecuado para montaje remoto en locaciones no peligrosas (interiores).
3. El medidor horario muestra las horas de operación del sistema de GNC.
4. Contiene el switch de desconexión del motor principal con interbloqueo del panel de la puerta.
5. Contiene los contactores del motor, los interruptores, los transformadores, las terminales de los cables.
6. Paquete de protección de energía: para protección de sobre/falta de voltaje y monitor de voltaje/registro de datos en el PLC.
7. La operación del compresor es completamente automática y auto motorizada, con desconexiones de seguridad automáticas e indicadores de estado para las siguientes condiciones de alarma:
  - Presión de entrada alta/baja
  - Temperatura de descarga alta en todas las etapas
  - Alta presión al final de la descarga

- Baja presión de aceite
- Nivel bajo de aceite (opcional)
- Sobrecarga del motor impulsor
- Sobrecarga del motor del ventilador
- Voltaje alto/bajo (opción de protección de energía)
- Botón pulsador de parada de emergencia (ESD) activado
- Detección del límite inferior explosivo del gas (LEL)
- Detección del límite de fuego o de calor

#### *Cabina De Insonorización*

1. Cabina de insonorización del compresor autosustentable, autocontenida, a prueba de la intemperie.
2. Diseñada para permitir el acceso para el mantenimiento del equipo del compresor.
3. Los paneles de las puertas de acceso son removibles para fácil acceso al equipo.
4. Construcción de acero de la estructura.
5. Puntos de izaje exteriores de uso pesado (para la grúa).
6. Puntos de izaje inferiores de mantenimiento (para darle servicio).
7. Iluminación explosión-proof (a prueba de explosión).
8. Panel de control montado exteriormente en un gabinete sellado a prueba de intemperie que contiene al PLC (Nota: El área externa de la cabina de insonorización debe ser Clase I, División 2, ver NFPA-52).
9. La pantalla de interfase del operador (LCD) y el botón de apagado de emergencia (ESD), están montados en el panel de la puerta.

#### *Sistema De Detección De Gases/Ventilación (Ver Figura 5)*

1. Detector de gases digital completo con cabezal sensor recambiable.
2. Ventila del ventilador activada al 20% LEL (Lower Explosive Limit – Límite Inferior Explosivo).
3. Sistema de apagado y alarma activados al 40% LEL.
4. Paquete estándar de atenuación sonora (75 DBA a 3 m. bajo condiciones de campo abierto).
5. Material de atenuación sonora en el interior de la cabina.
6. Protección con metal perforado sobre el material de atenuación en las puertas.
7. Aislamiento de skid para reducir las vibraciones de baja frecuencia.
8. Silenciadores de entrada y descarga proporcionados para enfriar el aire intercambiado

<b>Peso</b>	6,500 kg / 14,300lb			
<b>Clasificación Eléctrica del Skid</b>	Clase 1, División 1			
<b>Clasificación del Panel MCC</b>	No Clasificado			
<b>Ubicación del Panel MCC</b>	En interiores			
<b>Potencia del Panel MCC</b>	100 HP / 75 KW			
<b>Suministro Eléctrico</b>	440 - VAC. 60Hz			
<b>Código de Compilación</b>	NFPA 53, IEC			
<b>Máxima Presión de Descarga</b>	250 bar(g) / 3,625 psi(g)			
<b>Presión de Entrada</b>	bar(g)	20	75	200
<b>Rango de Flujo</b>	Sm <sup>3</sup> /Hr	288	1,308	4,037
<b>Consumo de Energía</b>	HP	53.6	90.8	56.2
<b>RPM Compresor</b>	772			

*\*El rango de los flujos están definidos a una temperatura de entrada del gas de 15°C, en condiciones ambientales de 20°C y asumiendo la siguiente composición: 95% metano, 3% etano, y 2% propano.  
 "Nm<sup>3</sup>/h" Condiciones normales definidas a 0°C y 101.325 Kpa,  
 "Sm<sup>3</sup>/h" Condiciones normales definidas a 0°C y 101.325 Kpa,  
 "scfm" Condiciones normales definidas a 0°C y 14.696 psi.*



**Figura 5. Sistema de detección de gases**

### *Cascada de almacenamiento*

1. La cascada permite el exceso de GNC sea capturado y contenido cuando es comprimido por un compresor de GNC.
2. La cascada o pulmón está diseñada para un tamaño óptimo.
3. El marco es de construcción soldada con una base de acero estructural.
4. El marco tiene incorporados puntos de izaje y las conexiones están diseñadas para asegurar que los cilindros no se muevan.
5. Cada cilindro está montado verticalmente para permitir un fácil acceso individualmente en caso de su mantenimiento.
6. Toda tubería interconectada se encuentra dimensionada e instalada para el alivio de los esfuerzos de contracción y expansión, entubado con tubería de acero inoxidable AISI316, ASTM A269.
7. La cascada, conformada por 10 cilindros, tiene una válvula de exceso de flujo y cada cilindro cuenta con una válvula manual de aislamiento.
8. Base estructural de acero con ganchos de izaje.
9. Para la configuración de una sola línea todos los cilindros se entuban entre sí dentro de una sola línea. Solamente se requieren una válvula ESD y una válvula de alivio de presión de 300 bar.



**Figura 6. Cascada de almacenamiento**

### *Gabinete de medición*

1. Diseño para trabajos con combustibles GNV.
2. Precisión +/- 0.5%.
3. Suministro de una línea con control electrónico secuencial a bordo.
4. Velocidad promedio de flujo nominal de 900 Sm<sup>3</sup>/h.
5. Medidores de flujo marca Micromotion (exactitud calibrada A +/- 0.5 %).
6. Presión de trabajo de 3600 Psi; presión estándar de llenado de 3000 Psi.
7. Válvulas solenoides eléctricamente actuadas.
8. Conexiones de acero inoxidable de doble ferrule con tubos ASME SA213 TP316SS ¼".

9. Totalizadores no-reseteables con comunicador remoto manual.
10. Gabinete totalmente de acero inoxidable con capacidades para sello de cables y para seguridad adicional, según medidas solicitadas por el cliente.
11. Componentes aprobados por CSA o por UL.
12. Filtro de entrada.
13. Válvulas break away de venteo y llenado.
14. Manómetro presostato de 4" de dial.
15. Electroválvulas.



**Figura 7. Gabinete de medición**

#### *Gabinete de despacho de GNV*

1. Dispensario con una manguera.
2. Pantallas con luz retro proyectada de 3 líneas con el precio total, y con el precio unitario (LCD).
3. Válvulas de acero inoxidable de tres vías de llenado y boquillas de GNV 1 Tipo 2 O pico de llenado.
4. Una válvula de bola de emergencia de aislamiento y una válvula de aguja de desfogue por manguera.
5. Manguera para canalización de venteo.
6. Electrónica pump control.
7. Botón de presión ESD para el sistema de apagado automático y aislamiento del almacenaje de gas.



**Figura 8. Gabinete de despacho de GNV**

### *Generador eléctrico*

Es alimentado por Gas Natural y cuenta con una capacidad de arranque del motor y recuperación rápida de transitorios ante los cambios de carga.

El sistema de par de torsión incluye un motor de 4 ciclos de chispa de alta resistencia, alternador de Corriente Alterna con alta capacidad y un regulador de voltaje electrónico con detección trifásica para regulación precisa bajo cargas transitorias o de estado estacionario.

- El consumo de gas del generador por hora es de 50 Sm<sup>3</sup>
- La presión de funcionamiento del motor es de 10-20" WC (0.5-0.7 Psi)
- El suministro de GN al Generador es por medio de una conexión de 2".
- Potencia de 115 kW de Servio Prime



**Figura 9. Generador eléctrico**

### *Instalación mecánica*

El suministro de GN al equipo integrado de compresión es por medio de la descarga de contenedores móviles, es decir, a través de gasoductos virtuales.

La instalación de acometida del GNC comienza en la posición de descarga la cual cuenta con un conector rápido para el acoplamiento de una manguera de descarga de GNC de 1" de diámetro por 3 m de longitud, la cual está diseñada para poderse desacoplar (considerando que el equipo integrado quede libre de elementos para su libre tránsito) con una válvula manual de acero inoxidable clase 6000# para el corte principal del suministro

La tubería de GNC de posición de descarga hacia el equipo de compresión es de acero inoxidable sin costura tipo 316. Conectado esta tubería con conectores rápidos de tipo racor.

El compresor de GNC eleva la presión del gas y lo dirige hacia el panel de prioridades interno del mismo compresor. Para su descarga se envía el gas a la cascada a los gabinetes de despacho de GNV de acuerdo con la figura de operación en el PLC de control del equipo. El panel de prioridades por medio de un arreglo de válvulas automáticas se encarga de direccionar el flujo de GNC a través de una tubería de acero inoxidable tipo 316 bajo en carbón, sin costura también conocida como "seamless", que es un tubo extruido que no tiene cordón de soldadura, las posiciones de llenado de GNV, contarán para el llenado con mangueras de 3/8" de diámetro y de 1/4" para el venteo, estas se acoplan a la plataforma con conectores rápidos para su fácil retiro y movilidad del contenedor a otras posiciones.

Para el suministro del gas al generador de energía eléctrica, se toma GNC de la tubería de descarga directa del contenedor a una presión de 3600 Psi Max., la presión de succión requerida de este equipo es de 10 a 20" de agua flujo de 50 Sm<sup>3</sup>/h., por lo que se consideran 2 etapas de regulación de presión de GNC, es decir:

- Una primera etapa regula la presión de 3600 Psi a 50 Psi (al término de esta regulación se hará una transición de acero inoxidable a acero de carbón por requerimientos de presión en la tubería),
- La segunda etapa regula la presión de 50Psi a 0.5 Psi., y por requerimientos de volumen y flujo mínimo de gas requerido en el arranque de la planta generadora se cuenta con un arreglo de tubería.

### *Sistema de venteo*

Como medida de seguridad el venteo de los dispensarios se llevará por encima de la techumbre para la liberación del gas en forma segura.

### *Instalación eléctrica*

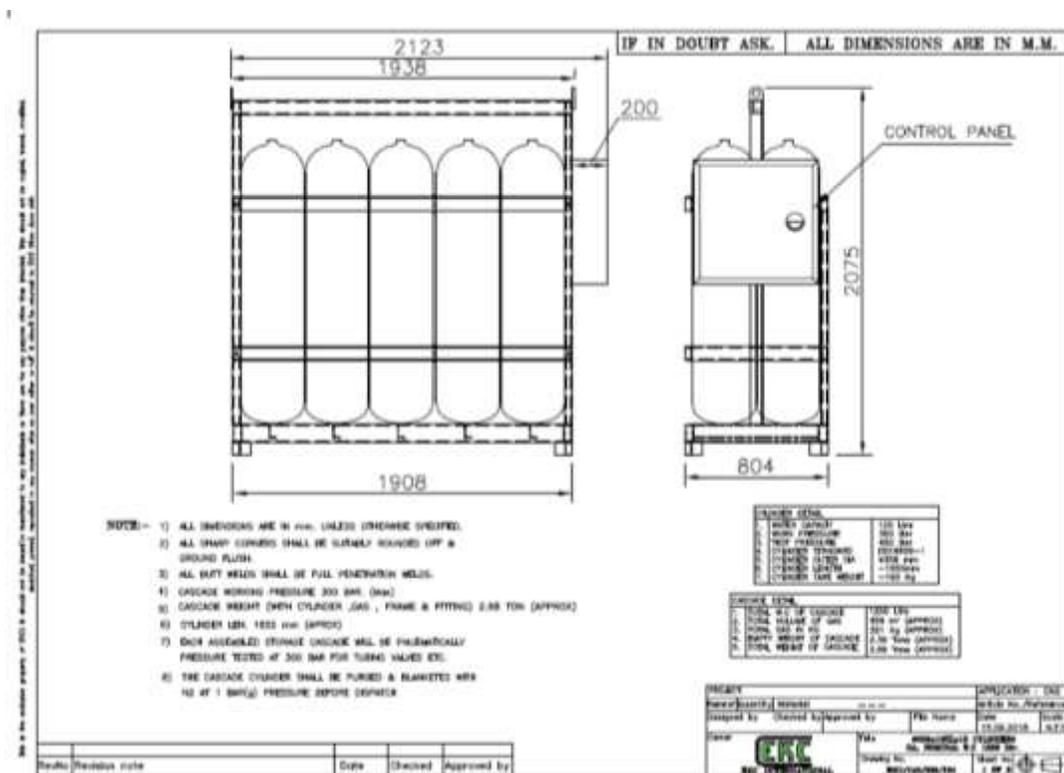
El equipo integrado de compresión y despacho – EME3 - requiere de energía eléctrica que alimenta en 460V a un Centro de Control de Motores (CCM) para el sistema de fuerza y control del compresor de GNC, donde además se encuentra el PLC quien se encarga de monitorear y controlar todas las funciones del compresor incluyendo encendidos y apagados.

Para el suministro de la energía eléctrica al equipo integrado, se encuentra instalado un generador de energía eléctrica con una capacidad de 115 kW servicio Prime, a 460 V, 3F, 4H, 60 Hz, el cual se ubica en un área separada sobre la plataforma fuera de áreas clasificadas, misma donde se ubica el CCM.

Algunos equipos del sistema de compresión generan atmósferas explosivas que se representan acorde a la sección cinco de la NOM-001-SEDE-2012. Las instalaciones eléctricas están diseñadas para cumplir los requerimientos de seguridad, para su instalación en áreas clasificadas de acuerdo con lo indicado en las Normas.

**Ficha Técnica Del Sistema De Almacenamiento:**

1. El módulo de almacenaje permite que el exceso de GNC sea capturado y almacenado cuando es comprimido por un compresor de GNC.
2. El almacenaje o buffer está diseñado para el tamaño óptimo.
3. El marco es de construcción soldada con una base de acero estructural.
4. El marco tiene incorporados puntos de izaje y las conexiones están diseñadas para asegurar a los cilindros y que no se muevan.
5. Cada cilindro está montado verticalmente para permitir un fácil acceso a cada cilindro de manera individual, para su mantenimiento.
6. Toda la tubería interconectada deberá ser dimensionada e instalada para el alivio de los esfuerzos de contracción y de expansión, entubado con tubería de acero inoxidable AISI316, ASTM A269.
7. Una válvula con sello ASME 'UV' en cada banco.
8. Cada cilindro tiene una válvula manual de aislamiento y de exceso de flujo.
9. Una válvula de acero inoxidable de aislamiento en cada banco de almacenamiento.
10. Base estructural de acero con ganchos de izaje.
11. Para la configuración de una sola línea, los cilindros se entuban entre sí en línea. Solamente se requiere una válvula ESD y una válvula de alivio de presión de 300 bar.

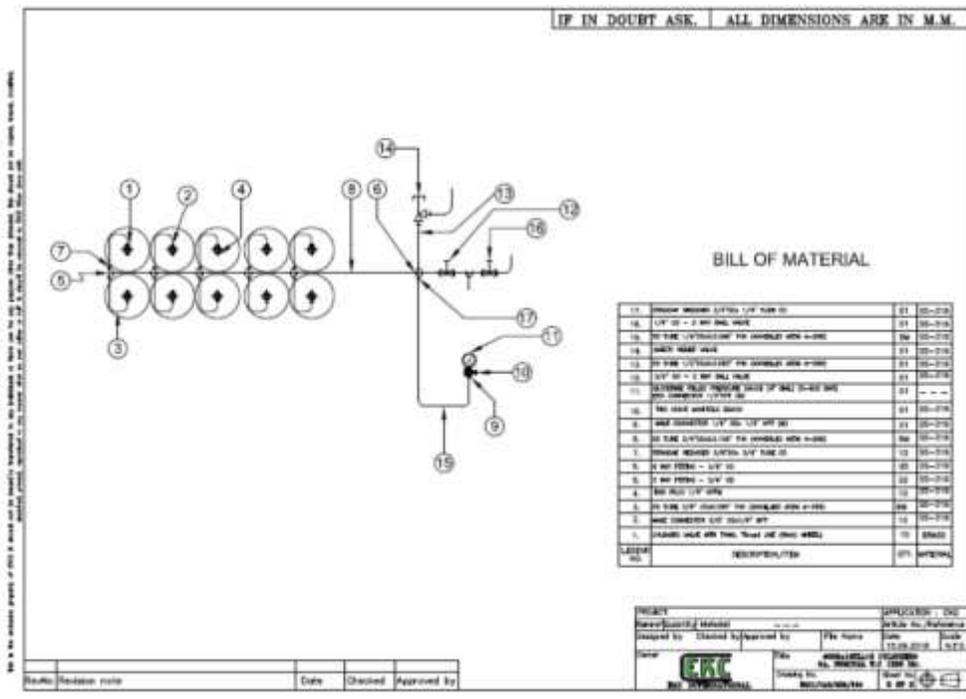


**Figura 10. Sistema de almacenamiento**

**Dispensario (Con Equipo De Medición Calibrado):**

1. Dispensario con una manguera.
2. Diseñado para trabajos con combustible GNV.
3. Precisión +/- 0.5%.

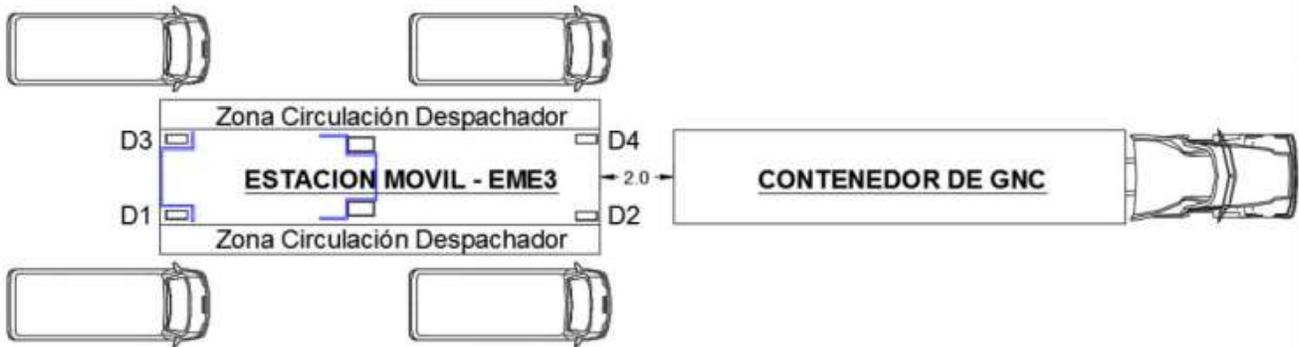
4. Suministro de una línea con control electrónico secuencial a bordo.
5. Velocidad promedio de flujo nominal de 900 Sm<sup>3</sup>/Hr.
6. Medidores de flujo marca Krohne (Exactitud Calibrada A +/- 0.5%).
7. Presión de trabajo de 3,600 Psi; presión estándar de llenado de 3,000 Psi.
8. Sistema electrónico de compensación de temperatura.
9. Una válvula de bola de emergencia de aislamiento y una válvula de aguja de desfogue por manguera.
10. Dos mangueras de llenado flexibles de carga simultánea eléctricamente conductivas de 12 pies.
11. Manguera para canalización de venteo.
12. Válvulas de acero inoxidable de tres vías de llenado y boquillas de GNV 1 tipo 2 O pico de llenado.
13. Válvulas solenoide eléctricamente actuadas.
14. Conexiones de compresión de acero inoxidable de doble ferrule con tubos ASME SA213 TP316SS 1/4".
15. Pantalla con luz retro proyectada de 3 líneas con el precio total y con el precio unitario (LCD).
16. Totalizadores no-reseteables con comunicador remoto manual.
17. Gabinete totalmente de acero inoxidable con capacidad para sello de cables y para seguridad adicional, según medidas solicitadas por el cliente.
18. Componentes aprobados por CSA o por UL.
19. Botón de presión ESD para el sistema de apagado automático y aislamiento del almacenaje de gas.
20. Filtro de entrada.
21. Electrónica pump control.
22. Válvulas break away de venteo y llenado.
23. Manómetro presostato de 4" de dial.
24. Electroválvula marca Jefferson.



**Figura 11. Dispensario**

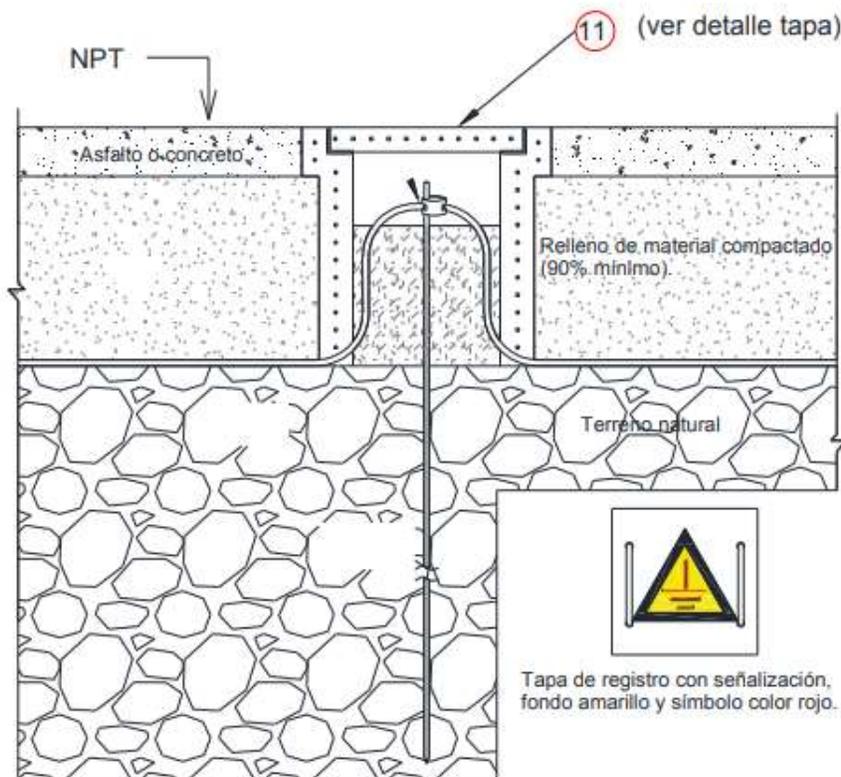
### Emplazamiento y ubicación

La estación móvil E3 – EME3 - se debe ubicar sobre una superficie nivelada correctamente para el buen funcionamiento de los equipos. Se recomienda pavimento de concreto rígido (**Ver Figura 12**).



**Figura 12. Esquema de posicionamiento adecuado para el despacho**

Para la instalación eléctrica, se requiere que la estación móvil se encuentre debidamente puesta a tierra mediante una varilla de cobre de 5/8" (16 mm) x 3 metros de longitud, unida mediante cable de cobre desnudo calibre 2/0 AWG a una de las barras internas.



**Figura 13. Diagrama instalación del Sistema de Puesta a Tierra Típico**

*Manual de Operación y Mantenimiento para la instalación*

La etapa de mantenimiento siempre estará ligada a las actividades que se presenten en la naturaleza y tiempo de la etapa de Operación, para el proyecto de la Estación de Compresión se describen a continuación las actividades del mantenimiento por medio de las siguientes Tablas

**Tabla 4. Programa específico de actividades de operación y/o mantenimiento de la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular.**

No.	Actividad	Descripción
1	Programa de Operación y/o mantenimiento a equipos e instrumentos.	Revisión de las condiciones de operación de los equipos, Mantenimiento a los equipos de acuerdo a las especificaciones del fabricante.
2	Revisión de puntos de seguridad del sistema de carga de gas natural.	Revisar las instalaciones en cuanto a sus requerimientos de seguridad.
3	Capacitación seguridad y medio ambiente.	Se contará con un programa anual de capacitación de forma mensual.
4	Monitoreo de fugas.	Esta actividad se encuentra dentro del programa anual de operación y mantenimiento.
5	Calibración de equipos de control de presión.	Esta actividad se lleva a cabo en los equipos de control de presión.
6	Mantenimiento mayor a compresores.	Se realizará de acuerdo a las especificaciones del fabricante.
7	Simulacro mayor.	Esta actividad se encuentra en el programa anual de capacitación.
8	Auditorías Internas Operación, Mantenimiento y Seguridad.	Se revisarán las condiciones de seguridad de las instalaciones de la estación para compresión. Registros de revisión de puntos de seguridad. Revisión de registros de mantenimiento y condiciones de operación. Revisión del inventario y funcionamiento del kit de emergencia.
9	Manual de operación y procedimientos	Se contará con manuales de operación y procedimiento de mantenimiento y seguridad que se revisarán anualmente.

**Tabla 5. Frecuencia de actividades de mantenimiento durante la operación de la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular**

No.	Actividad	Diario	Mensual	Trimestral	Semestral	Anual
1	Descarga de gas natural.					
2	Programa de Operación y/o mantenimiento a equipos e instrumentos.					
3	Revisión de puntos de seguridad del sistema de carga de gas natural.					
4	Capacitación seguridad y medio ambiente.					
5	Monitoreo de fugas.			-		
6	Calibración de equipos de control de presión.					
7	Mantenimiento mayor a compresores.					
8	Simulacro mayor.					
9	Auditorías Internas Operación, Mantenimiento y Seguridad.					
10	Manual de operación y procedimientos.					

Los servicios de mantenimiento para el compresor son los siguientes:

#### DIARIO

- Revisión/reparración de fugas de gas, aceite o aire
- Reposición de niveles de aceite del cárter
- Drenado de filtros
- Revisión de historial de alarmas en CCM
- Revisión/reparración de lámparas de señalización en tableros

#### SEMANAL

- Drenado de filtros y secador de gas
- Drenado de aceite y agua capturada del gas en compresores
- Revisión de lecturas en indicadores locales (presión, nivel, temperatura, etc.)
- Revisión/reparración de los sistemas de lubricación

#### MENSUAL

- Revisión/apriete de tornillería de sujeción por vibración
- Activación y verificación de paros de emergencia
- Verificación de operación de las válvulas automáticas
- Monitoreo y temperatura de las válvulas de compresión

#### TRIMESTRAL

- Reposición/cambio de aceite del cárter en compresor
- Lubricación de rodamientos y chumaceras CADA 4,000 HORAS
- Reemplazo de válvulas de compresión y sellos de válvulas ANUAL
- Servicio de mantenimiento a válvulas de relevo de presión (entre los 12 y los 15 meses después del último servicio)
- Análisis de vibración del equipo/reparración en caso necesario
- Pintura de equipos (en caso necesario) CADA 10,000 Y 20,000 HORAS

- Servicio menor o mayor al equipo de compresión de acuerdo a las recomendaciones del fabricante

## **Descripción de obras asociadas al proyecto**

La Estación de Compresión contará con área de oficinas, almacenes, baños, cuarto de control y cuarto eléctrico.

## **Etapa de abandono del sitio**

Antes de terminar la vida útil del proyecto Estación Móvil de Gas Natural Vehicular, la empresa promotora del presente proyecto realizará un dictamen técnico por una Unidad de Verificación (UV) en Gas Natural, de acuerdo al numeral 7.3 de la NOM-010-ASEA-2016, en caso de que la promotora pretenda alargar la vida útil del proyecto. De lo contrario, se desmantelará la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular y equipos que la conforman para finalmente realizar la limpieza y restitución de infraestructura, que permitan la regeneración de las condiciones bióticas originales, y en su caso, ejecutar actividades de remediación.

## **Utilización de explosivos**

Para la instalación de la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular no se utilizarán explosivos.

## **Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera**

El personal operativo colocará recipientes debidamente identificados para la disposición de Residuos Sólidos Urbanos, los cuales periódicamente serán enviados al Relleno Sanitario del Municipio mediante un prestador de servicios autorizado para tal fin; el mantenimiento de maquinaria y equipos se realizará con un proveedor externo, el cual deberá contar con una autorización para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos y estar dado de alta como generador de los mismos ante la SEMARNAT. Además, se contará con un prestador de servicios autorizado por la SEMARNAT y SCT, para el transporte y envío a disposición final de los Residuos Peligrosos (RP).

### **Residuos a generar durante la etapa de construcción:**

Los residuos generados durante la construcción, se pueden agrupar en las siguientes etapas:

- Obra civil para la excavación de las cepas donde serán colocadas las tuberías de GNV, así como el polducto eléctrico.
- Obra electromecánica para la instalación de equipos, sistemas, tubería y elementos que conformarán la instalación para la compresión de gas natural.
- Limpieza y prueba hermética de tuberías de conducción.
- Los generados por las personas que laboran en el sitio.

### **Residuos y emisiones a la atmósfera a generar durante la construcción (obra civil):**

Durante la obra civil, se generará lo siguiente:

- Emisiones y fugas a la atmósfera de gases y partículas provenientes de la operación de maquinaria y equipos utilizados.
- Generación de residuos durante las obras de movimiento de tierras y excavación, mismos que serán reutilizables directamente en la obra.

Las emisiones a la atmósfera se minimizan utilizando maquinaria en buen estado, equipos para reducir emisiones (tales como catalizadores) y con buen mantenimiento.

Las fugas en la maquinaria se evitarán mediante el buen mantenimiento y la supervisión del equipo durante su operación. Cualquier equipo o maquinaria que presente fugas de combustible o lubricantes, se descartará del grupo de maquinaria hasta que dicha fuga haya sido eliminada. Las fugas durante el mantenimiento se controlarán ejecutando dichas actividades en áreas que cumplan con el diseño y construcción para evitar la contaminación del suelo, además serán aplicadas por medio de personal capacitado en los procedimientos para contener fugas y almacenar los residuos resultantes (tales como aceites) en contenedores debidamente identificados. Los residuos producto de la construcción, son:

- El material proveniente de la excavación que no pueda ser utilizado por sus características físicas (por ejemplo: arcillas expansivas o rocas), será transportado y depositado en sitios autorizados por el gobierno estatal y municipal correspondiente.

#### **Residuos a generar durante la construcción de instalaciones electromecánicas:**

Durante la construcción de instalaciones electromecánicas, los residuos son:

- Material sobrante del proceso de soldadura, el cual será almacenado y dispuesto conforme a la normatividad ambiental lo estipule.
- Material eléctrico sobrante durante la instalación de los sistemas de fuerza e instrumentación. Estos materiales se recogerán y depositarán en contenedores específicos, mismos que serán almacenados en sitios designados y resguardados para su posterior disposición.

#### **Residuos durante limpieza y pruebas:**

- La limpieza de tuberías, equipos y sistemas para la compresión de gas natural se llevará a cabo bajo procedimientos que establecen claramente la forma de contener y disponer los productos de dicha limpieza, para posteriormente almacenarlos en lugares resguardados y acondicionados para contener posibles fugas y entregarlos a empresas especialistas en el desecho de materiales contaminantes, contratadas para tal propósito.

#### **Residuos durante la operación del sistema de compresión:**

Los residuos que se generan durante la operación son principalmente por las siguientes actividades:

- Producto del mantenimiento de equipos y otras instalaciones.

El mantenimiento a equipos se hará con procedimientos que aseguren la minimización de riesgos de fugas de material de lubricación o limpieza, y que, en su caso, dichas fugas sean adecuadamente contenidas.

Los procedimientos establecen también el manejo de los residuos en recipientes debidamente identificados, mismos que serán almacenados temporalmente para su posterior entrega a empresas autorizadas para el transporte y disposición de los residuos.

En lo que respecta a emisiones a la atmósfera, el proyecto como tal no las generará, sin embargo, debido a la operación de los vehículos y maquinaria que atenderán la obra civil del proyecto, se generarán emisiones en pequeñas cantidades. Por lo que se cubrirá el área con infraestructura que evite que las partículas de polvo emigren a los alrededores para posteriormente ser colectadas y dispuestas junto con el suelo producto del acondicionamiento del terreno. Así mismo, en la etapa de operación del sistema, se generarán emisiones a la atmósfera de Gas Natural, en caso de presentar deficiencias en la integridad mecánica del sistema para la compresión de gas natural, por tal motivo, se realizarán

revisiones periódicas en todo el sistema, con el objetivo de descartar posibles fisuras en las paredes metálicas que puedan desencadenar una fuga de gas.

### **Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos**

Mediante las verificaciones realizadas en la zona donde se ubicará el proyecto, se constató que se cuenta con infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos que se generen en las distintas etapas del proyecto, además se realizará la contratación de empresas debidamente autorizadas para el manejo y disposición final de los residuos peligrosos y de manejo especial que se generen, lo anterior con apego a la Normatividad Ambiental Vigente.

## Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en caso, con la regulación del uso de suelo

El presente capítulo tiene como objetivo demostrar la congruencia del proyecto con las pautas y estrategias que se establecen en las diferentes disposiciones jurídicas ambientales, así como con los instrumentos de ordenamiento del territorio y de planeación vigentes que le resulten aplicables, a fin de definir la viabilidad jurídica y normativa en concordancia con lo dispuesto por los artículos 35 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y 13 de su reglamento en materia de evaluación del impacto ambiental.

A continuación, se describen la vinculación del proyecto con las leyes, reglamentos, normas y programas existentes en materia ambiental en los ámbitos federales, estatales y municipales:

### Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET)

- **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POETG)**

De conformidad con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), el ordenamiento ecológico se define como el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes. Asimismo, cabe aclarar que la ejecución de este Programa es independiente del cumplimiento de la normatividad aplicable a otros instrumentos de política ambiental, entre los que se encuentran: las Áreas Naturales Protegidas y las Normas Oficiales Mexicanas.

#### **A. Regionalización Ecológica**

La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas Unidades Ambientales Biofísicas (UAB), representadas a escala 1:2,000,000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT.

Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales.

Las políticas ambientales (aprovechamiento, restauración, protección y preservación) son las disposiciones y medidas generales que coadyuvan al desarrollo sustentable. Su aplicación promueve que los sectores del Gobierno Federal actúen y contribuyan en cada UAB hacia este modelo de desarrollo. Como resultado de la combinación de las cuatro políticas ambientales principales, para este Programa se definieron 18 grupos, los cuales fueron tomados en consideración para las propuestas sectoriales y finalmente para establecer las estrategias y acciones ecológicas en función de la complejidad interior de la UAB, de su extensión territorial y de la escala. El orden en la construcción de la política ambiental refleja la importancia y rumbo de desarrollo que se desea inducir en cada UAB.

## **B. Lineamientos y estrategias ecológicas**

Los 10 lineamientos ecológicos que se formularon para este Programa, mismos que reflejan el estado deseable de una región ecológica o unidad biofísica ambiental, se instrumentan a través de las directrices generales que en lo ambiental, social y económico se deberán promover para alcanzar el estado deseable del territorio nacional. Por su parte, las estrategias ecológicas, definidas como los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización dirigidas al logro de los lineamientos ecológicos aplicables en el territorio nacional, fueron construidas a partir de los diagnósticos, objetivos y metas comprendidos en los programas sectoriales, emitidos respectivamente por las dependencias de la APF que integran el Grupo de Trabajo Intersecretarial.

Las estrategias se implementarán a partir de una serie de acciones que cada uno de los sectores en coordinación con otros sectores deberán llevar a cabo, con base en lo establecido en sus programas sectoriales o el compromiso que asuman dentro del Grupo de Trabajo Intersecretarial para dar cumplimiento a los objetivos de este POEGT. En este sentido, se definieron tres grandes grupos de estrategias: las dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, las dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana y las dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.

Los lineamientos ecológicos a cumplir son los siguientes:

1. Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.
2. Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del programa de ordenamiento ecológico general del territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.
3. Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación ambiental a través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud.
4. Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.
5. Preservar la flora y la fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.
6. Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.
7. Brindar información actualizada y confiable para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.
8. Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente al sistema económico.
9. Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.

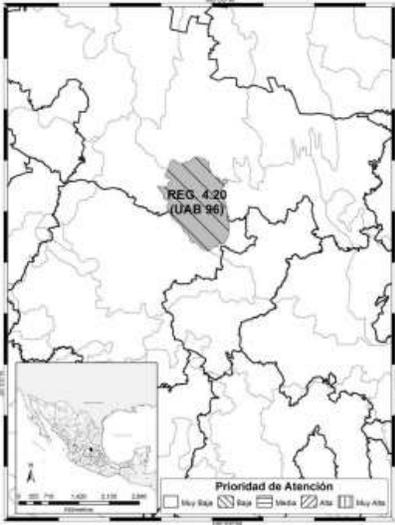
10. Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, y a la regionalización del Plan Estatal de Desarrollo Urbano de San Luis Potosí 2012-2030 (**Ver Tabla 9**), se constató que la microrregión-centro de San Luis Potosí, lugar donde se pretende llevar a cabo el proyecto, incide en la Unidad Básica Biofísica No. 96 (**ver Tabla 7**), de la cual se muestran sus características en la **Tabla 8**, además se realiza la vinculación del proyecto con los criterios de regulación ecológica de la UAB (**Ver Tabla 8**).

**Tabla 6. Unidades Ambientales Biofísicas**

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
96	Forestal- Preservación de Flora y Fauna	Agricultura y Ganadería	Minería- Poblacional	-	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44.

**Tabla 7. Características de la UAB 96**

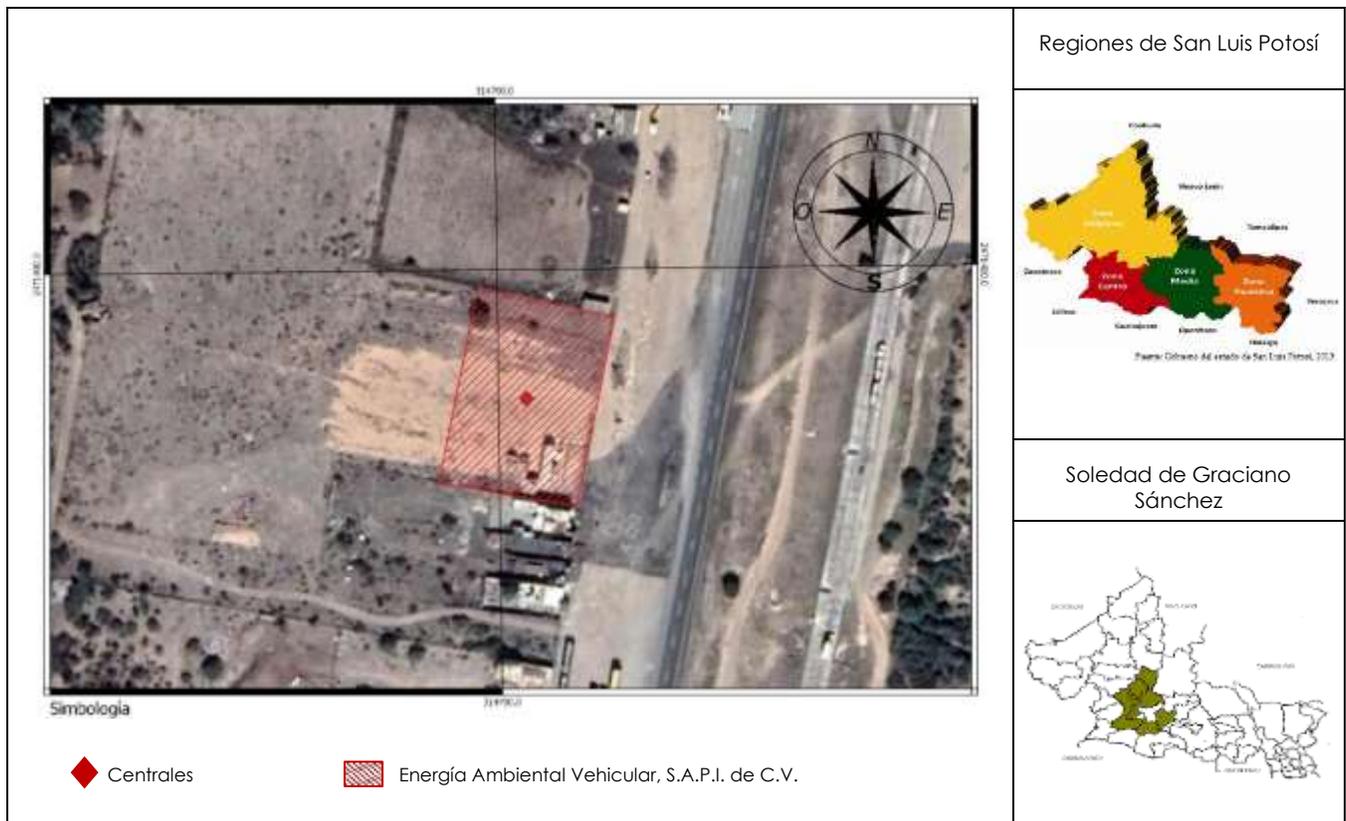
	<b>REGION ECOLOGICA: 4.20</b> Unidad Ambiental Biofísica que la compone: <b>96. Sierras de Guanajuato y San Luis Potosí</b>		
	<b>Localización:</b> Centro-Sur de San Luis Potosí, Noreste de Guanajuato		
<b>Superficie en km<sup>2</sup>:</b> 4,252.61 km <sup>2</sup>	<b>Población Total:</b> 34,532 hab.	<b>Población Indígena:</b> Sin presencia	
<b>Estado Actual del Medio Ambiente 2008:</b>	<b>Medianamente estable a inestable. Conflicto Sectorial Muy Bajo.</b> Media superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Media degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Muy baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Muy baja. El uso de suelo es Forestal y Otro tipo de vegetación. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 43.4. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de carácter campesino. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.		
<b>Escenario al 2033:</b>	<b>Inestable.</b>		
<b>Política Ambiental:</b>	<b>Preservación y Aprovechamiento sustentable</b>		
<b>Prioridad de Atención:</b>	<b>Baja</b>		

**Tabla 8. Vinculación del proyecto con las estrategias del POEGT para la UAB 96**

<b>Estrategias UAB 96</b>	
<b>Grupo 1. Dirigidas a lograr la sustentabilidad Ambiental de Territorio</b>	
A) Preservación	1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
D) Dirigidas a la Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios.	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.
<b>Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana</b>	
A) Desarrollo Social	33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza. 34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional. 35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. 36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. 38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza. 39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.

	<p>40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.</p> <p>41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.</p>
<b>Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la Gestión y Coordinación Institucional</b>	
A) Marco jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del ordenamiento territorial	<p>43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.</p> <p>44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.</p>

**Tabla 9. Ubicación del proyecto de acuerdo a las regiones del estado de San Luis Potosí**



- **Programa Municipal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de San Luis Potosí – PMOTDU-SLP 2050**

La planeación urbana en los municipios es una facultad otorgada por el artículo 115 Constitucional; esta facultad se materializa en la formulación, modificación o actualización de diferentes instrumentos de planeación como lo es el Programa Municipal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de San Luis Potosí (PMOTDU-SLP), así como los Programas de Desarrollo Urbano para los Centros de Población. Es mediante estos planes o programas que las autoridades municipales administran su zonificación, vigilan el uso de suelo y otorgan licencias y permisos para construcciones al interior de su jurisdicción.

En el Municipio de San Luis Potosí inicia la planeación urbana con la emisión del Plan de Centro de Población Estratégico de las Ciudades de San Luis Potosí - Soledad de Graciano Sánchez de 1993, el cual fue actualizado con la emisión del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de San Luis Potosí y el Plan de Centro de Población Estratégico de las Ciudades de San Luis Potosí – Soledad de Graciano Sánchez en el año 2003, fecha a partir de la cual no se ha emitido o publicado oficialmente, ningún otro programa o plan de carácter general en la materia para el Municipio o Centro de Población de San Luis Potosí, dado que la modificación realizada a ambos planes en el año 2007 tiene carácter específico y sólo incorpora “Ciudad Satélite” al suroriente del Municipio.

El PMOTDU-SLP fue elaborado considerando los 14 principios rectores de las políticas públicas relacionadas con el ordenamiento territorial, el desarrollo urbano y su planeación establecidos en el Art. 5 de la LOTDUSLP, los cuales son: I. Accesibilidad y movilidad urbana; II. Coherencia y racionalidad; III. Competitividad y eficiencia de las ciudades; IV. Derecho a la ciudad; V. Derecho a la propiedad urbana; VI. Desarrollo local; VII. Equidad e Inclusión; VIII. Habitabilidad urbana; IX. Participación democrática y transparencia; X. Preservación del patrimonio cultural y natural; XI. Productividad y eficiencia XII. Protección y progresividad del espacio público XIII. Resiliencia, seguridad urbana y riesgos. XIV. Sustentabilidad ambiental.

El PMOTDU-SLP señala las acciones específicas necesarias para el impulso, control, consolidación y arraigo de los Centros de Población, asimismo se establece la zonificación correspondiente y los mecanismos que permitan la instrumentación de sus principales proyectos (constitución de reservas territoriales, creación de infraestructura, equipamiento, servicios, suelo servido, vivienda, espacios públicos, entre otros). (Art. 90 de la LOTDUSLP).

De acuerdo al PMOTDU-SLP 2050, el municipio de Soledad de Graciano Sánchez se considera en el siguiente apartado:

#### **V. Líneas de acción y corresponsabilidad sectorial**

En congruencia con el artículo 68, fracción VI de la LOTDU SLP (última reforma 03-10-2019) el capítulo V. contendrá las acciones, obras, servicios e inversiones que deban realizarse para la implementación de la estrategia en el corto, mediano y largo plazo, estableciendo los responsables de su ejecución.

**1.8 Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos para la ZMSLP.** El objetivo de este programa es integrar acciones orientadas al Desarrollo de alternativas de coordinación, gestión e innovación, tratamiento y disposición de residuos sólidos con visión de largo plazo.

e) Elaborar un estudio de factibilidad para la localización de dos rellenos sanitarios a mediano plazo (uno en SLP y otro en Soledad de Graciano Sánchez) con nuevas tecnologías para la captación y aprovechamiento de metano y otros tipos de GEI.

- Responsable: SEGAM
- Corresponsable: Dirección de Ecología y Aseo Público SEMARNAT.

---

## Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatal, Municipal o Centro de Población

---

- **Plan Estatal de Desarrollo Urbano de San Luis Potosí 2012-2030**

El Plan Estatal de Desarrollo Urbano de San Luis Potosí, 2012–2030, es un instrumento fundamental de las políticas estatales de desarrollo social, económico y cultural, en el ámbito territorial como base para el desarrollo urbano sustentable de los asentamientos humanos.

Los trabajos de formulación del Plan Estatal se fundamentaron en los principios del desarrollo sustentable con visión de largo plazo, considerando sus cuatro vertientes básicas: la social, la económica, la ambiental y la cultural.

Para fines de la planeación regional, las microrregiones que constituyen las unidades de análisis y planificación del desarrollo económico-social en el Estado son:

- I. Región Altiplano
  - a) Microrregión Altiplano Oeste: Salinas, Villa de Ramos, Santo Domingo.
  - b) Microrregión Altiplano Centro: Charcas, Venado, Moctezuma, Villa de Arista, Villa Hidalgo.
  - c) Microrregión Altiplano Este: Matehuala, Cedral, Vanegas, Catorce, Villa de la Paz, Villa de Guadalupe, Guadalcázar.
- II. Región Centro
  - a) **Microrregión Centro:** Ahualulco, San Luis Potosí, **Soledad de Graciano Sánchez**, Mexquitic de Carmona, Armadillo de los Infante, Cerro de San Pedro, Zaragoza y Villa de Arriaga, y
  - b) Microrregión Centro Sur: Villa de Reyes, Santa María del Río y Tierra Nueva;
- III. Región Media
  - a) Microrregión Media Oeste: Rioverde, Ciudad Fernández, San Ciro de Acosta, Villa Juárez, Cerritos, San Nicolás Tolentino.
  - b) Microrregión Media Este: Ciudad del Maíz, Alaquines, Cárdenas, Rayón, Santa Catarina, Lagunillas.
- IV. Región Huasteca
  - a) Microrregión Huasteca Norte: Ciudad Valles, Ébano, Tamuín, Tamasopo, El Naranjo, Tanquián de Escobedo, San Vicente Tancuayalab.
  - b) Microrregión Huasteca Centro: Tancanhuitz de Santos, Tanlajás, Tampamolón Corona, San Antonio, Aquismón, Huehuetlán.
  - c) Microrregión Huasteca Sur: Tamazunchale, San Martín Chalchicuautla, Tampacán, Matlapa, Xilitla, Xitla de Terrazas y Coxcatlán.

La importancia estatal y macrorregional de la Microrregión Centro es consecuencia de que en ella se ubica la capital del Estado, y a la conformación de la zona conurbada de San Luis Potosí-Soledad de Graciano Sánchez, que concentra cerca del 40% de la población total de la entidad. Esta conurbación es el principal polo de desarrollo del Estado, por la disponibilidad de capital humano calificado, de zonas y parques industriales de proyección nacional e internacional; organización empresarial, tecnología, amplia cobertura de servicios en salud, educación, agua, electricidad y drenaje; aunado a una moderna infraestructura urbana, privilegiada ubicación geográfica y favorables condiciones de infraestructura en comunicaciones. En este último sentido, es de la mayor importancia resaltar el que la conurbación es un nodo principal de dos grandes corredores nacionales de infraestructura carretera y ferroviaria, lo cual le aporta ventajas comparativas y un elevado potencial de desarrollo económico.

En el caso de Soledad de Graciano Sánchez la dinámica de su crecimiento se relaciona directamente con la generación de empleo en su área de influencia y a una creciente oferta habitacional de bajo

costo que se ha dado en el propio municipio. Su estructura urbana es esencialmente habitacional, complementada por el desarrollo del comercio y los servicios.

El objetivo de esta microrregión consiste en mantener la dinámica de crecimiento de la zona conurbada para que otorgue mayor capacidad de respuesta productiva, sin dejar de atender de manera focalizada y prioritaria las áreas rurales que presentan importantes rezagos en empleo, servicios e infraestructura. En referencia a la producción bruta total, la Microrregión Centro está enfocada a la industria manufacturera. Los siguientes sectores por la importancia de su aportación a dicha producción es la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final, la construcción y el comercio al por menor y al por mayor.

Aunado a lo anterior, la empresa Energía Ambiental Vehicular, S.A.P.I. de C.V. contribuye con el aumento en el índice establecido en el plan municipal de desarrollo, en cuanto a la generación de empleos, lo cual es un factor fundamental de desarrollo social y económico para la zona en estudio y sus alrededores.

- **Plan Centro de Población Estratégico San Luis Potosí – Soledad de Graciano Sánchez 2017 (Actualización)**

Las consecuencias en la economía global que enfrentan las grandes ciudades y territorios de México padecen problemáticas estructurales, sociales y económicas que les impide insertarse completamente dentro de la sinergia de desarrollo y crecimiento. Los retos derivados del nuevo entorno han convertido a la planificación del ámbito urbano en una herramienta imprescindible para hacer frente, de manera racional y coherente, a los problemas de una sociedad en proceso de cambio.

Las ciudades de San Luis Potosí y Soledad de Graciano Sánchez, así como su entorno inmediato se encuentran en esta dinámica globalizada, dependen de la disponibilidad de recursos y de la sostenibilidad del ecosistema, para responder al ritmo de crecimiento de los asentamientos humanos.

La actualización del Plan Centro de Población Estratégico San Luis Potosí Soledad de Graciano Sánchez 2017(PCPE LPS-GS), es el instrumento que regula y conduce el desarrollo de la ciudad hacia una visión anhelada por sus habitantes. Es el soporte legal del Ayuntamiento, para la aplicación programada de recursos en materia de Desarrollo Urbano. Así también, establece los Lineamientos de Ordenación Territorial, ya que define la futura expansión de la mancha urbana, la estructura vial y los usos, destinos y densidades del suelo.

A más de 17 años de su aprobación, este Plan se ha sometido una profunda revisión, y adecuado a la sistemática renovación de los instrumentos de planeación del desarrollo urbano, debido a que el centro de población se encuentra inmerso en un acelerado proceso de urbanización, ya que sirve de asiento al 39.59% de la población total del Estado y se prevé que para el 2030 en él se concentre más de la mitad de su población. Por ello, la actualización del Plan Centro de Población Estratégico San Luis Potosí Soledad de Graciano Sánchez lo transforma en el instrumento que pone en marcha estrategias y programas que conduzcan a un desarrollo integral sostenible de manera más eficiente.

#### *Clasificación de usos de suelo*

El objetivo principal de la clasificación de los usos del suelo consiste en regular y controlar su crecimiento, y conforme a lo establecido en los Artículos 43 fracción V, y el 44 y 84 de la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de San Luis Potosí, se dividirá en zonas habitacionales, comerciales y de servicios; de equipamiento, y de uso industrial entre otras; y para mayor interpretación de usos y claves, para los efectos del Plan de Centro de Población Estratégico, y de conformidad con la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de San Luis Potosí, se desglosan a continuación los siguientes conceptos:

- I. **Alineamiento de la edificación:** la delimitación sobre un lote o predio en el frente a la vía pública, que define la posición permisible del inicio de la superficie edificable;

- II. **Coefficiente de Ocupación del Suelo (COS):** el factor que, multiplicado por el área total de un lote o predio, determina la máxima superficie de desplante edificable del mismo; excluyendo de su cuantificación, las áreas ocupadas por sótanos;
- III. **Coefficiente de Utilización del Suelo (CUS):** el factor que, multiplicado por el área total de un lote o predio, determina la máxima superficie construida que puede tener una edificación, en un lote determinado; excluyendo de su cuantificación las áreas ocupadas por sótanos, estacionamientos y circulaciones verticales;
- IV. **Corredor urbano:** aprovechamiento lineal de la utilización del suelo, asociando la jerarquía vial con la intensidad del uso del suelo;
- V. **Densidad de la edificación:** el conjunto de características físicas referentes al volumen, tamaño y conformación exterior, que debe reunir la edificación en un lote determinado, para un uso permitido. La reglamentación de la densidad de la edificación determina el máximo aprovechamiento que se puede dar en un lote sin afectar las condiciones de la zona donde se encuentra ubicado;
- VI. **Densidad promedio:** concentración promedio de habitantes o viviendas permitidas en una superficie determinada del centro de población; en este Plan se aplica sobre hectárea bruta de terreno de predios rústicos o áreas de reserva urbana;
- VII. **Destinos:** los fines públicos a que se prevea dedicar determinadas zonas, áreas y predios de un centro de población;
- VIII. **Determinación de usos, destinos y reservas:** son los actos de derecho público que corresponde autorizar a los ayuntamientos en los programas y planes de desarrollo urbano, a fin de clasificar las áreas y predios de un centro de población y establecer las zonas, donde se precisen los usos permitidos, prohibidos y condicionados y sus normas de utilización, a las cuales se sujetarán el aprovechamiento público, privado y social de los mismos;
- IX. **Equipamiento:** los edificios y espacios acondicionados de utilización pública, general o restringida, en los que se proporcionan a la población servicios de bienestar social. Considerando su cobertura se clasifican en vecinal, barrial, distrital y regional (cuando el equipamiento lo administra el sector público este se considera un destino y cuando lo administra el sector privado se considera un uso);
- X. **Índice de edificación:** la unidad de medida que sirve para conocer cuántas viviendas o unidades privativas pueden ser edificadas dentro de un mismo predio o lote en las zonas habitacionales;
- XI. **Restricción frontal:** la superficie que debe dejarse libre de construcción dentro de un lote, medida desde la línea del límite del lote con la vía pública o área común, hasta el alineamiento de la edificación por todo el frente del mismo;
- XII. **Restricción lateral:** la superficie que debe dejarse libre de construcción dentro de un lote, medida desde la línea de la colindancia lateral hasta el inicio permisible de la edificación, por toda la longitud de dicho lindero o por una profundidad variable, según se señale en el Plan Parcial de Urbanización;
- XIII. **Restricción posterior:** la superficie en la cual se restringe la altura y/o la distancia de la construcción dentro de un lote, con objeto de no afectar la privacidad y el asoleamiento de las propiedades vecinas, medida desde la línea de propiedad de la colindancia posterior;
- XIV. **Superficie de desplante edificable:** el área de un lote o predio que puede ser ocupado por la edificación y corresponde a la proyección horizontal de la misma, excluyendo los salientes de los techos, cuando son permitidos. Por lo general, la superficie edificable coincide con el área de desplante;
- XV. **Usos:** los fines particulares a que podrán dedicarse determinadas zonas, áreas y predios de un centro de población; en conjunción con los destinos determinan la utilización del suelo;
- XVI. **Utilización del suelo:** la conjunción de usos y destinos del suelo;

**XVII. Zona:** el aprovechamiento predominante de los usos o destinos;

**XVIII. Zona mixta:** mezcla de las diferentes zonas y usos que pueden coexistir desarrollando funciones complementarias y compatibles.

La actualización del Plan Centro de Población Estratégico San Luis Potosí Soledad de Graciano Sánchez 2017(PCPE LPS-GS), no presenta una estrategia de distribución, por tal razón no es posible conocer las áreas y características específicas del predio donde se pretende desarrollar la Estación. Sin embargo, muestra diversas tablas de Normas de Uso de suelo, lo cual permite identificar la compatibilidad del uso de suelo.

De acuerdo a lo mencionado anteriormente, dentro de las tablas de Normas de Uso de suelo no se consideran específicamente a las Estaciones de Gas Natural Vehicular, sin embargo, dentro de la categoría de uso general del suelo "Comercio", se encuentra la subcategoría "Comercio vehículos y maquinaria", con uso específico en "Gasolineras y estaciones de carburación" (**Ver Figura 14**). Y debido a que el proyecto cuenta con características similares a las de este tipo de instalaciones, se decidió considerar dicha categoría a fin de determinar las condicionantes que las tablas proporcionan:

- Para su autorización se requiere un dictamen urbano.
- Se requiere tener acceso y salida de vehículos de abastecimiento por una vialidad secundaria.
- Realizar un estudio de vialidad.
- Contar con áreas de ascenso y descenso de pasajeros fuera de la vía pública.
- Realizar estudio de impacto urbano en los términos de la LDU
- Toda actividad del uso del suelo deberá realizarse dentro del predio.
- Ubicarse en la cabecera de la manzana o esquina.
- Realizar un estudio de imagen urbana

**Figura 14 Matriz de Compatibilidad de Usos de Suelo, del Plan Centro de Población Estratégico San Luis Potosí Soledad de Graciano Sánchez (2007)**

USO GENERAL	USO ESPECIFICO	INTENSIDAD	CONDICIONES	
2.2.3	Tiendas de materiales para la construcción	Establecimiento para la venta de materiales para la construcción, cemento, varilla, tabique, arena	Cualquier superficie (UIS)	
2.2.4	Tiendas de productos especializados	Establecimiento para la venta de materiales eléctricos, de plomería, decoración, herrajes y electrodomésticos, mueblerías, joyerías, perfumerías, artesanías, artículos fotográficos, boutiques, centros de copiado, alquiler de artículos para el hogar, y estudios y laboratorios fotográficos, venta y alquiler de material ortopédico.	Hasta 30 m2 const. De 30 hasta 120 m2 const. de 121 a 1,000 m2 const. Más de 1,000 m2 const (UIS)	14, 13,14
2.2.5	Tiendas de autoservicio	Supermercados, bodegas, videocentros, clubes de compradores	Hasta 250 m2 const. De 251 m2 en adelante (UIS)	5,12 2,4,5,9,12,13,16
2.2.6	Centros Comerciales	Tiendas de departamentos y centros comerciales	Cualquier superficie (UIS)	2,4,5,9,12,13,16
2.2.7	Mercados	Mercado	Cualquier superficie (UIS)	2,4,5,9,12,13,16
2.2.8	Comercio vehículos y maquinaria	Comercio, para venta, renta, deposito, reparación y servicio de vehículos y maquinaria en general como automóviles, motocicletas, camiones, maquinaria agrícola y de construcción, llanteras, refaccionarias, talleres de reparación y rectificación, servicios de lavado, engrasado y autolavado /2	Hasta 120 m2 const. De 121 m2 en adelante (UIS)	2,9,12,13,16
		Gasolineras y estaciones de carburación /1,2	Hasta 120 m2 const. De 121 m2 en adelante (UIS)	2,3,5,9,12,13,16 2,3,5,9,12,13,16
2.2.11	Almacenamiento y abasto	Centrales de abasto y bodegas de acopio y transferencia de productos duraderos, perecederos, sillos, tolvas, rastros y frigoríficos.	Cualquier superficie (UIS)	3,5,9,12,13,16
		Productos inflamables y explosivos /1	Cualquier superficie (UIS)	3,6,9,12

- **Plan Municipal de Desarrollo Soledad de Graciano Sánchez 2018-2021**

**Misión**

Ser una gestión pública basada en resultados, comprometida con sus habitantes y la garantía de sus derechos humanos, integrada por Servidores Públicos de calidad, que busca a través del diseño y aplicación de políticas públicas, proyectos y programas sociales mejorar las condiciones de desarrollo humano, generando progreso, orden, confianza, promoviendo la participación y el desarrollo sustentable, brindando servicios de calidad, dentro del marco legal, apegados a la transparencia y eficiencia de los recursos públicos.

**Visión**

Ser un municipio de excelencia, incluyente, abierto, honesto, transparente y respetuoso de los derechos humanos, que satisfaga las necesidades ciudadanas con un crecimiento económico sustentable, una infraestructura eficiente, que brinde bienes y servicios de calidad, comprometidos con el desarrollo social para elevar los índices de desarrollo humano, promoviendo la participación social ordenada, velando por la seguridad de sus habitantes y generando políticas públicas en educación, cultura, salud, medio ambiente, empleo y deporte.

**Eje rector 2: “Soledad Sustentable y Ordenado”**

- **Vertiente 1. Servicios municipales eficientes**

Objetivo estratégico: Brindar un servicio eficaz, eficiente y de calidad a la ciudadanía soledense atendiendo sus necesidades en cuanto a servicios públicos municipales de alumbrado, aseo, parques y jardines, funeraria, panteones y rastro.

Estrategia 2: Generar acciones que garanticen una eficiente recolección y transporte de los residuos sólidos urbanos no peligrosos; así como para la limpieza de calles, avenidas, puentes, camellones y accesos principales del municipio.

Líneas de acción:

- Incrementar el número de camiones recolectores.
- Ampliar la cobertura de las rutas de recolección.
- Reestructurar los horarios de recolección.
- Actualizar los planos de las rutas de recolección.
- Activar una cuadrilla de limpieza emergente.
- Rediseñar las rutas en temporadas especiales.

- **Vertiente 2: “Infraestructura equitativa y desarrollo urbano ordenado”**

Objetivo estratégico: Crear condiciones necesarias que eleven la calidad de vida de la ciudadanía con una infraestructura equitativa y un desarrollo urbano ordenado.

Estrategia 1: Dotar equitativamente de infraestructura rural y urbana, a fin de impulsar el fortalecimiento del municipio.

Líneas de acción:

- Conformar el Consejo de Desarrollo Social Municipal y el Comité de Obras Públicas.
- Diseñar un programa para la ejecución de obras de pavimentación.
- Reestructurar las acciones de bacheo.

- Fortalecer la colaboración con la Federación y el Estado para la creación y ampliación de la infraestructura vial urbana, rural y metropolitana.
- Ampliar la cobertura de introducción, construcción y rehabilitación de la red de drenaje sanitario y de agua potable
- Gestionar el abastecimiento del servicio de agua potable para toda la ciudadanía.

Estrategia 2: Promover un desarrollo urbano de forma ordenada, sustentable y dentro de un marco de legalidad.

Líneas de acción:

- Regular el ordenamiento territorial y el desarrollo urbano de los centros de población del municipio.
- Implementar acciones para impulsar el desarrollo urbano con enfoque sustentable.
- Realizar los procesos de factibilidad y municipalización en estricto apego a los ordenamientos aplicables.
- Optimizar los procesos de desarrollo urbano y catastro.
- Adecuar el Reglamento de Construcciones.
- Renovar el padrón catastral.
- Generar una cartografía actualizada

○ **Vertiente 3. Ecología y Medio Ambiente**

Objetivo estratégico. Mejorar el entorno ecológico del municipio mediante la generación e implementación de acciones que promuevan un desarrollo sustentable.

Estrategia 1: Disminuir el deterioro ambiental.

Líneas de acción:

- Preservar los ecosistemas y el patrimonio natural del municipio.
- Fortalecer las acciones de inspección y vigilancia.
- Atender eficientemente las denuncias ambientales.
- Asesorar y apoyar a los recolectores de residuos sólidos urbanos.
- Renovar el padrón comercial en materia ambiental.
- Elaborar el Plan de Manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y el Ordenamiento Ecológico.
- Actualizar el Reglamento de Protección al Ambiente.
- Garantizar la capacitación y profesionalización del personal.
- Proyectar un relleno sanitario que cumpla con la norma oficial mexicana NOM-083- SEMARNAT-2003.

Estrategia 2: Fomentar una educación ambiental dentro de los sectores educativo, social y empresarial.

Líneas de acción:

- Generar campañas de prevención, cuidado y conservación del medio ambiente.
- Promover prácticas ecológicas en la vida diaria de las personas.
- Difundir en el sector empresarial, la importancia de la ley en materia ambiental.
- Diseñar programas orientados a la formación del conocimiento ecológico y de convivencia ambiental para el ámbito escolar.
- Impulsar la forestación y reforestación.
- Gestionar ante diferentes dependencias gubernamentales la donación de árboles.

De acuerdo a lo mencionado anteriormente, el proyecto de la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular, durante las actividades de planeación y desarrollo, se consideró ampliamente el presente Plan Municipal de Desarrollo de Soledad de Graciano Sánchez, con el objeto de contribuir con la sustentabilidad que rige dicho plan, ya que se mantendrá como política principal la conservación del medio ambiente durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento, y abandono del sitio del proyecto, así mismo, dentro de los beneficios que traerá consigo la instalación del presente proyecto, es la generación de empleos que beneficien a los habitantes de la región y así mismo se contribuye con uno de los propósitos del plan que es el aumento de la productividad del sector económico e impulsar la modernización de proyectos.

Por lo anterior, Energía Ambiental Vehicular, S.A.P.I. de C.V. dará cumplimiento a los objetivos y estrategias establecidos en el Plan Municipal de Desarrollo Soledad de Graciano Sánchez 2018 - 2021, en materia de desarrollo económico y desarrollo ambiental sustentable.

## Leyes y Reglamentos Federales, Estatales y Municipales en Materia Ambiental y Normas Oficiales Mexicanas (NOM's)

La legislación ambiental Federal y Estatal vigente, que regula el proyecto y los impactos que se pueden presentar derivado de la instalación y operación de la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular, son:

- **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos**

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de febrero de 1917 (última reforma el 15 de septiembre de 2014), establece los principales criterios que asume la Nación para orientar el desarrollo del país mediante el otorgamiento de las garantías individuales y colectivas.

### Artículo 4º, quinto párrafo.

*"...Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley..."*

Aplica directamente al proyecto, ya que consiste en la instalación de una Estación Móvil de Gas Natural Vehicular, la cual trabajará principalmente con Gas Natural, el cual es un energético amigable con el ambiente al emitir menos gases de efecto invernadero durante su combustión, lo cual, beneficiará ampliamente a las condiciones atmosféricas de los municipios, además de que el promovente del proyecto tomará las medidas necesarias para mantener un ambiente adecuado para el bienestar social.

### Artículo 25º, último párrafo.

*"...La ley alentará y protegerá la actividad económica que realicen los particulares y proveerá las condiciones para que el desenvolvimiento del sector privado contribuya al desarrollo económico nacional, promoviendo la competitividad e implementando una política nacional para el desarrollo industrial sustentable que incluya vertientes sectoriales y regionales, en los términos que establece esta Constitución..."*

En este sentido, el presente proyecto pretende impulsar el desarrollo económico del municipio de Soledad de Graciano Sánchez, ya que tendrá gran relevancia el establecimiento del proyecto, al ofrecer el Gas Natural como una nueva fuente de combustible beneficiando directamente a la zona.

**Artículo 27º, tercer párrafo.**

*"...La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para el fraccionamiento de los latifundios; para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad..."*

Durante el desarrollo del presente proyecto se dará pleno cumplimiento a las medidas establecidas para usos, reservas y destinos de tierras, cumpliendo con la normatividad ambiental aplicable al proyecto, tal como se describe a lo largo de este capítulo. Así mismo, permitirá beneficios económicos ya que generarán fuentes de trabajo y proporcionará servicios para los habitantes del municipio.

- **Leyes Federales**

**Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.**

Esta Ley fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de Enero 1988, reformada el 13 de Diciembre de 1996, 7 de Enero de 2000, 31 de Diciembre de 2001, 13 de Junio de 2003, 23 de Febrero de 2005, 24 de enero de 2017 y 5 de junio de 2018.

La esfera de actuación para llevar a cabo la evaluación, aprobación y vigilancia en el desarrollo del proyecto Estación Móvil de Gas Natural Vehicular, está fundamentada por las atribuciones asignadas a la federación de acuerdo a las definiciones que se hacen en las fracciones V, VI, X y XIX del Artículo 5º, el inciso a) de la fracción III del Artículo 11, fracción XI del artículo 15 y Artículo 17 de esta Ley.

**Artículo 3o.** Para los efectos de esta Ley se entiende por:

**XX.-** Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza;

El desarrollo de este proyecto constituye una Manifestación de Impacto Ambiental (MIA), debido a lo expresado en esta ley.

**Artículo 5o.** Son facultades de la Federación:

**V.-** La expedición de las normas oficiales mexicanas y la vigilancia de su cumplimiento en las materias previstas en esta Ley;

**VI.-** La regulación y el control de las actividades consideradas como altamente riesgosas, y de la generación, manejo y disposición final de materiales y residuos peligrosos para el ambiente o los ecosistemas, así como para la preservación de los recursos naturales, de conformidad con esta Ley, otros ordenamientos aplicables y sus disposiciones reglamentarias;

**X.-** La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, y en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes;

**XIX.-** La vigilancia y promoción, en el ámbito de su competencia, del cumplimiento de esta Ley y los demás ordenamientos que de ella se deriven;

Aplica directamente al proyecto, involucrando el manejo de Gas Natural, siendo esta una actividad riesgosa al manejar dicho combustible.

**Artículo 11.** *La Federación, por conducto de la Secretaría, podrá suscribir convenios o acuerdos de coordinación, con el objeto de que los gobiernos del Distrito Federal o de los Estados, con la participación, en su caso, de sus Municipios, asuman las siguientes facultades, en el ámbito de su jurisdicción territorial:*

*III. La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes, con excepción de las obras o actividades siguientes:*

*a) Obras hidráulicas, así como vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos,*

La presente manifestación de impacto ambiental, tendrá su autorización a nivel federal debido a la actividad que se realizará con el proyecto.

**Artículo 15.** *Para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios:*

**XI.-** *En el ejercicio de las atribuciones que las leyes confieren al Estado, para regular, promover, restringir, prohibir, orientar, y en general, inducir las acciones de los particulares en los campos económico y social, se considerarán los criterios de preservación y restauración del equilibrio ecológico.*

Por lo anterior, y debido a la demanda energética de la región, el proyecto impulsará las condiciones necesarias para el desarrollo del municipio, al ofrecer combustibles más económicos y amigables con el medio ambiente, cumpliendo con las normas de seguridad específicas en el manejo de gas natural, considerando en todas sus etapas los criterios de preservación de los recursos naturales y la restauración del equilibrio ecológico, siendo este un proyecto encaminado a la sustentabilidad.

**Artículo 17.** *En la planeación nacional del desarrollo se deberá incorporar la política ambiental y el ordenamiento ecológico que se establezcan de conformidad con esta Ley y las demás disposiciones en la materia.*

*En la planeación y realización de las acciones a cargo de las dependencias y entidades de la administración pública federal, conforme a sus respectivas esferas de competencia, así como en el ejercicio de las atribuciones que las leyes confieran al Gobierno Federal para regular, promover, restringir, prohibir, orientar, y en general, inducir las acciones de los particulares en los campos económico y social, se observarán los lineamientos de política ambiental que establezcan el Plan Nacional de Desarrollo y los programas correspondientes.*

Bajo los preceptos anteriores, y con el objeto de encuadrar los alcances del proyecto bajo las disposiciones de esta Ley, se señala el acatamiento a lo señalado en el artículo 28, en el sentido de obtener la autorización en materia de impacto ambiental y anticipar la aplicación de las condicionantes que fije la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), a fin de garantizar la salvaguarda del medio ambiente y de los asentamientos humanos cercanos a las zonas del proyecto.

**Artículo 28.** *La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que*

al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carbo ductos y poliductos;

El presente estudio constituye el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental significativo y potencial que generará la instalación de la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular, así como la forma de evitarlo o atenuarlo, sustentado en términos de lo que se indica en la fracción XX, artículo 3º y que deriva en la observancia a lo establecido en el artículo 30 acompañado del estudio de riesgo señalado por ser considerada una actividad riesgosa.

**Artículo 30.** Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente.

Si después de la presentación de una manifestación de impacto ambiental se realizan modificaciones al proyecto de la obra o actividad respectiva, los interesados deberán hacerlas del conocimiento de la Secretaría, a fin de que ésta, en un plazo no mayor de 10 días, les notifique si es necesaria la presentación de información adicional para evaluar los efectos al ambiente, que pudiesen ocasionar tales modificaciones, en términos de lo dispuesto en esta Ley.

Los contenidos del informe preventivo, así como las características y las modalidades de las manifestaciones de impacto ambiental y los estudios de riesgo serán establecidos por el Reglamento de la presente Ley.

El Estudio de Riesgo Ambiental que complementa la presente Manifestación de Impacto Ambiental, se presenta con fundamento a lo que se señala en el segundo párrafo del artículo 147 de esta Ley, su formulación y presentación se requiere por considerar que la distribución de gas natural corresponde con una de las actividades riesgosas.

Al considerar que la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular corresponde a una actividad riesgosa, se requiere la formulación y presentación de un Estudio de Riesgo Ambiental (ERA), que complementa la presente Manifestación de Impacto Ambiental, el cual se presenta con fundamento a lo que se señala en el segundo párrafo del artículo 147 de esta Ley.

**Artículo 147.** La realización de actividades industriales, comerciales o de servicios altamente riesgosas, se llevarán a cabo con apego a lo dispuesto por esta Ley, las disposiciones reglamentarias que de ella emanen y las normas oficiales mexicanas a que se refiere el artículo anterior.

Quienes realicen actividades altamente riesgosas, en los términos del Reglamento correspondiente, deberán formular y presentar a la Secretaría un estudio de riesgo ambiental, así como someter a la aprobación de dicha dependencia y de las Secretarías de Gobernación, de Energía, de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, y del Trabajo y Previsión Social, los programas para la prevención de accidentes en la realización de tales actividades, que puedan causar graves desequilibrios ecológicos.

El proyecto, al ser sometido al procedimiento de evaluación del impacto ambiental por parte de las autoridades federales, se sujetará a todas las disposiciones aplicables tanto en la LGEEPA como en sus reglamentos y demás disposiciones que de ellos deriven.

Por lo anterior, la empresa promovente del proyecto presentará de manera conjunta el MIA y ERA, dando cumplimiento a lo señalado por la presente ley

### **Ley General de Vida Silvestre.**

Esta Ley se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 3 de Julio del 2000 y reformada el 10 de Enero del 2002, 26 de junio de 2006, 01 de febrero de 2007, 14 de octubre de 2008, 5 de abril del 2010, 02 de julio de 2010, 07 de junio de 2011, 06 de junio de 2012, 5 de diciembre de 2013, 19 de marzo de 2014, 26 de enero de 2015, 13 de mayo de 2016 y 19 de enero de 2018.

Los desarrolladores y las empresas contratistas responsables de la construcción y operación de la Estación, asumen responsablemente el compromiso de contribuir en la conservación de la vida silvestre y para ello se adoptan las medidas pertinentes a fin de evitar la destrucción, daño o perturbación a la vida silvestre; con ello se da cumplimiento a lo que se señala en el Artículo 4 de la Ley General de Vida Silvestre y que a la letra define: *"es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación..."*.

Para la zona de intervención de cualquier proyecto considerado en cualquier región del país, la presencia de cualquier especie en riesgo, catalogada bajo la categoría de amenazada, en peligro de extinción o sujeta a protección especial, requiere consideraciones especiales a fin de possibilitarse la adecuación del proyecto, y para ello resultan aplicables los términos de los Artículos 19 y primer párrafo del 64, mismos que son transcritos a continuación.

**Artículo 19.** *Las autoridades que, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observarán las disposiciones de esta Ley y las que de ella se deriven, y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat.*

La empresa promovente se apegará estrictamente a la legislación aplicable para prevenir y controlar los efectos negativos que pudiera llegar a ocasionar la instalación del proyecto sobre los recursos naturales.

**Artículo 64.** *La Secretaría acordará con los propietarios o legítimos poseedores de predios en los que existan hábitats críticos, medidas especiales de manejo y conservación.*

*La realización de cualquier obra pública o privada, así como de aquellas actividades que puedan afectar la protección, recuperación y restablecimiento de los elementos naturales en los hábitats críticos, deberá quedar sujeto a las condiciones que se establezcan como medidas especiales de manejo y conservación en los planes de manejo de que se trate, así como de la manifestación de impacto correspondiente, de conformidad con lo establecido en el reglamento.*

Los términos de esta Ley inciden en garantizar la permanencia de la vida silvestre (flora y fauna), enfatizando la protección especial a las especies en alguna categoría de riesgo; en este sentido es imperante resaltar que en el contexto inmediato a la zona de intervención del proyecto no existen especies con algún grado de protección especial.

### **Ley Reglamentaria al Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo.**

El párrafo segundo del **artículo 4º** de esta Ley establece que *"el transporte, almacenamiento y la distribución de Gas podrán ser llevados a cabo, previo al permiso por los sectores social y privado, los que podrán construir, operar, y ser propietarios de gasoductos, instalaciones y equipos, en los términos de las disposiciones reglamentarias, técnicas y de regulación que se expidan"*.

Así mismo en su **artículo 13** establece que los individuos “*interesados en obtener los permisos a que se refiere el párrafo segundo del Artículo 4º de esta ley deberán presentar solicitud a la Secretaría de Energía*”. Por lo que, el transporte, el almacenamiento y la distribución de Gas metano, quedan incluidos en las actividades y con el régimen a que se refiere el párrafo anterior.

### **Ley de la Comisión Reguladora de Energía.**

En octubre de 1995, se publicó en el Diario Oficial de la Federación la Ley de la Comisión Reguladora de Energía, con la que se fundamenta la constitución de la Comisión Reguladora de Energía (CRE) como entidad reguladora con autonomía técnica y operacional con el mandato de regular las actividades de operadores públicos y privados en la industria del Gas y la electricidad en México.

La CRE busca estimular una industria de Gas Natural que sea competitiva y sostenible, teniendo bajo su responsabilidad la inspección de instalaciones, la emisión de permisos, la regulación de precios, la supervisión general de la industria, el garantizar un abasto suficiente, la seguridad y promoción de la competencia. Las políticas instrumentadas por la CRE buscan conseguir un equilibrio entre permisionarios y consumidores, y alienta la inversión privada al establecer un marco regulatorio claro y predecible. El presente Proyecto estará regulado por dicha Comisión y por lo tanto se sujetará a los instrumentos legales que se derivan de la presente Ley.

La adopción de los términos de esta Ley para el caso de la Línea de Distribución se fundamenta por los señalamientos que se hacen las fracciones XII y XIV del artículo 3, en las que se puntualiza la emisión de los permisos y autorizaciones para desarrollar las actividades de transporte y distribución de Gas y el cumplimiento de las disposiciones administrativas y que para el caso que nos compete se refiere al Permiso de transporte de Gas Natural para usos propios, modalidades usuario final y sociedad de autoabastecimiento.

**Artículo 3.-** Para el cumplimiento de su objeto, la Comisión tendrá las atribuciones siguientes:

**XII.** *Otorgar y revocar los permisos y autorizaciones, que, conforme a las disposiciones legales aplicables, se requieran para la realización de actividades reguladas.*

**XIV.** *Expedir y vigilar el cumplimiento de las disposiciones administrativas de carácter general, aplicables a las personas que realicen actividades reguladas.*

### **Ley de Hidrocarburos.**

**Artículo 48.** *La realización de las actividades siguientes requerirá de permiso conforme a lo siguiente:*

*II. Para el transporte, almacenamiento, distribución, compresión, licuefacción, descompresión, regasificación, comercialización y expendio al público de hidrocarburos, petrolíferos o petroquímicos, según corresponda, así como la gestión de Sistemas Integrados, que serán expedidos por la Comisión Reguladora de Energía.*

En cumplimiento con la fracción II del artículo 48, el promovente realizará la gestión ante la Comisión Reguladora de Energía (CRE) y obtendrá los permisos pertinentes para el Proyecto.

**Artículo 49.** *Para realizar actividades de comercialización de Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos en territorio nacional se requerirá de permiso. Los términos y condiciones de dicho permiso contendrán únicamente las siguientes obligaciones:*

- I. Realizar la contratación, por sí mismos o a través de terceros, de los servicios de Transporte, Almacenamiento, Distribución y Expendio al Público que, en su caso, requiera para la realización de sus actividades únicamente con Permisionarios;*
- II. Cumplir con las disposiciones de seguridad de suministro que, en su caso, establezca la Secretaría de Energía;*

- III. *Entregar la información que la Comisión Reguladora de Energía requiera para fines de supervisión y estadísticos del sector energético; y*
- IV. *Sujetarse a los lineamientos aplicables a los Permisarios de las actividades reguladas, respecto de sus relaciones con personas que formen parte de su mismo grupo empresarial o consorcio.*

Energía Ambiental Vehicular, S.A.P.I. de C.V. realizará la gestión ante la Comisión Reguladora de Energía y obtendrá el permiso para la instalación de la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular cumpliendo con las disposiciones que se establezcan. Así mismo, entregará la información que la CRE requiera para fines de supervisión y estadísticos del sector energético, y se sujetará a los lineamientos del permiso mencionado.

**Artículo 118.** *Los proyectos de infraestructura de los sectores público y privado en la industria de Hidrocarburos atenderán los principios de sostenibilidad y respeto de los derechos humanos de las comunidades y pueblos de las regiones en los que se pretendan desarrollar.*

Energía Ambiental Vehicular, S.A.P.I. de C.V. atenderá los principios de sostenibilidad y respeto de los derechos humanos de los habitantes del municipio donde tendrá desarrollo el proyecto.

### **Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.**

Esta Ley fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 11 de Agosto del 2014.

**Artículo 3o.** *Además de las definiciones contempladas en la Ley de Hidrocarburos y en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, para los efectos de esta Ley se entenderá, en singular o plural, por:*

#### **XI. Sector Hidrocarburos o Sector:** *Las actividades siguientes:*

- c)** *El reconocimiento y exploración superficial, y la exploración y extracción de hidrocarburos;*
- d)** *El tratamiento, refinación, enajenación, comercialización, transporte y almacenamiento del petróleo;*
- e)** *El procesamiento, compresión, licuefacción, descompresión y regasificación, así como el transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas natural;*
- f)** *El transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas licuado de petróleo;*
- g)** *El transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de petrolíferos, y*
- h)** *El transporte por ducto y el almacenamiento, que se encuentre vinculado a ductos de petroquímicos producto del procesamiento del gas natural y de la refinación del petróleo.*

Dado que la actividad principal del presente es el manejo de Gas Natural, se considera que es del Sector Hidrocarburos, por lo que Energía Ambiental Vehicular, S.A.P.I. de C.V. se ajustará y cumplirá con las disposiciones que establezca la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA) para la autorización de Impacto y Riesgo Ambiental.

**Artículo 12.** *La Agencia establecerá las normas de carácter general para que los Regulados implementen Sistemas de Administración en las actividades que lleven a cabo.*

*Los Sistemas de Administración a los que alude el párrafo anterior deberán prever los estándares, funciones, responsabilidades y encargados de la Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente.*

Energía Ambiental Vehicular, S.A.P.I. de C.V. elaborará y pondrá en práctica el Sistema de Administración para las actividades de la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular, de conformidad con las normas y reglamentos que expida la Agencia.

**Artículo 16.** *Los Regulados deberán contar con un área responsable de la implementación, evaluación y mejora del Sistema de Administración.*

Para tal fin, Energía Ambiental Vehicular, S.A.P.I. de C.V. contará con el departamento de Seguridad e Higiene Industrial, mismo que estará capacitado para elaborar y poner en práctica el Sistema de Administración.

**Artículo 18.** *Los Regulados podrán acreditar mediante el dictamen de auditores externos certificados por la Agencia el cumplimiento de las obligaciones derivadas de las licencias, permisos, registros y autorizaciones, así como de las establecidas en el Sistema de Administración a que se refiere esta Ley.*

*Lo anterior, sin perjuicio de las facultades de supervisión e inspección que directamente puede llevar a cabo la Agencia a los Regulados.*

En caso de ser requerido, el promovente solicitará el Dictamen expedido por auditores externos certificados, el cumplimiento de las obligaciones derivadas de licencias, permisos, registros y autorizaciones que se obtengan.

### **Ley General de Protección Civil.**

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 12 de mayo de 2000. Esta Ley es de orden público e interés social y tiene por objeto establecer las bases de la coordinación en materia de protección civil, entre la Federación, las Entidades Federativas y los Municipios.

Si bien el ámbito de coordinación de esta Ley se limita a las entidades federales, estatales y municipales, se prevé la incidencia en el proyecto como expresión de actividades preventivas que inciden en la protección civil tanto de la población cercana, como de los operarios del Proyecto, y que para el promovente finca responsabilidades de colaboración, coordinación con las autoridades respectivas y la definición de los respectivos simulacros, programas de evacuación, programas preventivos de mantenimiento a las instalaciones, programas de capacitación, el respectivo Estudio de Riesgo (solicitado por la SEMARNAT, de acuerdo a lo señalado en el segundo párrafo del artículo 147 de la LGEEPA), en el que se ostenta la atención oportuna ante cualquier eventualidad y la obligación de comunicar a las autoridades de protección civil la presencia de una situación de probable o inminente riesgo (fracción VI, artículo 24 de la LGPC).

**Artículo 24.-** Son derechos y obligaciones de los grupos voluntarios:

**VI.** *Comunicar a las autoridades de protección civil la presencia de una situación de probable o inminente riesgo.*

### **Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.**

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003 y reformada el 22 de mayo de 2006, el 19 de junio de 2007 y 19 de enero de 2018, esta Ley tiene por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación, así como para establecer criterios generales que serán definidos con mayor precisión en el Reglamento, así como en las leyes estatales y ordenamientos municipales que se deriven de la misma Ley.

La Ley establece una serie de obligaciones para los generadores de residuos peligrosos, en función de las cantidades de residuos que generen anualmente, así como obligaciones en el caso de manejo y de accidentes o derrames de residuos peligrosos.

Establece también disposiciones generales para el caso de residuos de manejo especial y sólidos urbanos, que deberán ser desarrollados por las disposiciones locales.

El proyecto cumplirá con las obligaciones establecidas por la Ley, las cuales se verán con mayor detalle al tratar sobre el Reglamento de la misma, la correspondiente ley estatal de residuos, y otras partes de la MIA que atiendan al manejo adecuado de residuos en general.

- **Reglamentos federales**

**Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental.**

La interposición de este Reglamento tiene su antecedente en lo conducente por la fracción X del artículo 12 de la LGEEPA y tiene su transcripción para el proyecto Estación Móvil de Gas Natural Vehicular en función del acotamiento a las características y modalidades de la Manifestación de Impacto Ambiental y el Estudio de Riesgo Ambiental que se presentan. El complemento a los señalamientos normativos puntualizados para el proyecto de acuerdo con la LGEEPA, son señalados en el respectivo Reglamento de esta Ley, y que se acotan, con base en la naturaleza del mismo, a las disposiciones de las fracciones IV, VII y IX del inciso D) correspondiente al artículo 5, además, el artículo 9 y artículo 11, que a la letra señalan:

**Artículo 5.** *Quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:*

**D) Actividades del sector hidrocarburos:**

- V. *Construcción de centros de almacenamiento o distribución de hidrocarburos que prevean actividades altamente riesgosas;*
- VI. *Construcción y operación de instalaciones para el procesamiento, compresión, licuefacción, descompresión y regasificación, así como de instalaciones para el transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas natural; y*
- VII. *Construcción y operación de instalaciones para la producción, transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de petrolíferos.*

El proyecto correspondiente a la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular, está comprendido dentro de las obras que requieren la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA), así como su autorización correspondiente.

**Reglamento de Gas Natural.**

El Reglamento de Gas Natural fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 8 de noviembre de 1995.

Este ordenamiento reglamenta la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo, con el objeto de regular las ventas de primera mano, así como las actividades y los servicios que no forman parte de la industria petrolera en materia de Gas Natural, a efecto de asegurar su suministro eficiente.

Las disposiciones del Reglamento de Gas Natural están vinculadas a los señalamientos de las fracciones V y VI del Artículo 2, así como del Artículo 14 y 19 que definen y regulan las ventas de primera mano, así como los procedimientos para obtener, transferir y modificar permisos por parte de la Comisión Reguladora de Energía, por lo que su acatamiento responde a las necesidades de disponer de los permisos pertinentes para la construcción y operación de la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular propiedad de Energía Ambiental Vehicular, S.A.P.I. de C.V.

**Artículo 2.- Definiciones.**

Para los efectos de este Reglamento, se entenderá por:

**III. Comisión:** La Comisión Reguladora de Energía.

**V. Directivas:** Disposiciones de carácter general expedidas por la Comisión, tales como criterios, lineamientos y metodologías, a que deben sujetarse las ventas de primera mano y las actividades de transporte, almacenamiento y distribución de Gas.

**VI. Distribución:** La actividad de recibir, conducir, entregar, y en su caso, comercializar Gas por medio de ductos dentro de una zona geográfica.

**Artículo 14.-** Régimen de permisos.

La realización de las actividades de transporte, almacenamiento y distribución requerirá de permiso previo otorgado por la Comisión en los términos de este Reglamento.

Sin perjuicio de los permisos que se otorguen a Petróleos Mexicanos y demás organismos descentralizados del sector energético, los permisos para la prestación de los servicios sólo serán otorgados a empresas del sector social y sociedades mercantiles.

Petróleos Mexicanos y los demás organismos descentralizados del sector energético estarán sujetos a las disposiciones de este Reglamento.

**Artículo 19.-** Duración del permiso.

Los permisos tendrán una vigencia de treinta años, contados a partir de la fecha de su otorgamiento, y serán renovables, en su caso, en los términos del Artículo 53.

**Artículo 22.-** Otros permisos y autorizaciones.

El otorgamiento de un permiso implica la autorización de la Comisión para realizar las obras correspondientes, sin perjuicio de las autorizaciones que el permisionario deba obtener de otras autoridades federales y locales.

De igual forma, durante la etapa de construcción y operación de la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular, se observarán cada uno de los lineamientos establecidos en el Reglamento de Gas Natural, destacando el cumplimiento de las siguientes obligaciones que se adquieren sobre seguridad en caso de emergencia:

- I. Dar aviso inmediato a la Comisión Reguladora de Energía (CRE) y a las autoridades competentes de cualquier hecho que como resultado de sus actividades permisionadas ponga en peligro la salud y seguridad pública; dicho aviso deberá incluir las posibles causas del hecho, así como las medidas que se hayan tomado y planeado tomar para hacerle frente.
- II. Presentar a la CRE, en un plazo de diez días, contando a partir de aquél en que el siniestro se encuentre controlado, un informe detallado sobre las causas que lo originaron y las medidas tomadas para su control.
- III. Presentar anualmente, en los términos de las Normas Oficiales Mexicanas aplicables, el programa de mantenimiento del sistema y comprobar su cumplimiento con el dictamen de una unidad de verificación debidamente acreditada.
- IV. Llevar un libro de bitácora para la supervisión, operación y mantenimiento de obras e instalaciones, que estará a disposición de la CRE.
- V. Capacitar a su personal para la prevención y atención de siniestros.
- VI. Proporcionar el auxilio que les sea requerido por las autoridades competentes en caso de emergencia o siniestro.
- VII. Las demás que establezcan las Normas Oficiales Mexicanas.

## **Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.**

*El Reglamento de la LGPGIR, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 30 de noviembre de 2006 se refiere a las obligaciones relativas al manejo y disposición de los residuos peligrosos por parte del generador. Establece los lineamientos generales que habrán de observarse sobre el manejo, incluyendo almacenamiento, recolección, transporte, alojamiento, reusó, tratamiento, reciclaje, incineración y disposición final de los residuos peligrosos, así como las Normas Oficiales relativas a los mismos. Asimismo, se establecen los requerimientos específicos para el registro de los generadores y de los prestadores de servicios encargados del manejo de los residuos peligrosos.*

Este reglamento es aplicable al proyecto en virtud de que durante las diferentes etapas del proyecto se van a generar, manejar y disponer residuos peligrosos. El Proyecto cumplirá con este ordenamiento y su realización no se opone a sus disposiciones.

## **Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación Originada por la Emisión de Ruido.**

*El Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación originada por la Emisión de Ruido, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 6 de diciembre de 1982, establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente de fuentes industriales. Así mismo, dispone las medidas necesarias para mitigar el ruido, así como los estudios y métodos de realización para determinar los niveles de ruido.*

Este reglamento resulta aplicable al Proyecto, en tanto que durante todas las fases que comprende el proyecto se emitirá ruido. El Proyecto cumplirá en su momento con este ordenamiento y no se opone a sus disposiciones.

## **Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo.**

*El Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo (RFSHMAT) fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 21 de enero de 1997. Tiene por objeto establecer las medidas necesarias de prevención de los accidentes y enfermedades de trabajo, tendientes a lograr que la prestación del trabajo se desarrolle en condiciones de seguridad, higiene y medio ambiente adecuados para los trabajadores, conforme a lo dispuesto en la Ley Federal del Trabajo y los Tratados Internacionales celebrados y ratificados por los Estados Unidos Mexicanos en dichas materias.*

*Las disposiciones de este Reglamento deben ser cumplidas en cada centro de trabajo por los patrones o sus representantes y los trabajadores, de acuerdo a la naturaleza de la actividad económica, los procesos de trabajo y el grado de riesgo de cada empresa o establecimiento y constituyan un peligro para la vida, salud o integridad física de las personas, o bien, para las propias instalaciones.*

Este reglamento es aplicable al Proyecto en cuanto a las actividades que se desarrollan por el mismo y en particular las relacionadas con el medio ambiente laboral y para el manejo de materiales y sustancias peligrosas por los trabajadores. El Proyecto cumplirá en su momento con este ordenamiento y su realización no se opone a sus disposiciones.

- **Leyes y Reglamentos Estatales**

### **Ley Ambiental del Estado de San Luis Potosí**

*En materia de Aire*

**Artículo 71.** Para los efectos de esta Ley son fuentes emisoras de contaminación atmosférica las que a continuación se indican y clasifican:

- I. Fijas: Toda instalación establecida en un solo lugar que tenga como finalidad desarrollar operaciones o procesos industriales, comerciales, de servicios o actividades que generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera;
- II. Móviles: Cualquier máquina, aparato o dispositivo emisor de contaminantes a la atmósfera que no tenga un lugar fijo, y
- III. Diversas: Cualquiera otra no considerada en las anteriores, incluyéndose las emisiones a la atmósfera provocadas por incendios forestales, tolveneras y otros siniestros, las cuales serán objeto de programas de emergencia y contingencias ambientales que establezcan las autoridades federales y estatales en materia de protección civil, en coordinación con la SEGAM.

**Artículo 73.** Para la protección a la atmósfera la SEGAM considerará los siguientes criterios:

(REFORMADA, P.O. 23 DE JULIO DE 2011)

I. La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las zonas del Estado;

(REFORMADA, P.O. 23 DE JULIO DE 2011)

II. Las emisiones de contaminantes a la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, deben ser reducidas y controladas para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y del ambiente;

(REFORMADA, P.O. 23 DE JULIO DE 2011)

III. La mitigación de los efectos que coadyuvan en el cambio climático, y

(REFORMADA, P.O. 23 DE JULIO DE 2011)

IV. La promoción del uso de combustibles alternativos.

**Artículo 81.** La SEGAM o los ayuntamientos establecerán los mecanismos para evitar o prohibir:

- I. La descarga de contaminantes a la atmósfera cualquiera que sea la fuente de su emisión, que provoquen o puedan ocasionar deterioro ambiental, daños o molestias a la salud humana, y en general, a los ecosistemas;
- II. La circulación de vehículos automotores cuyos niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera, rebasen los límites máximos permisibles determinados en la normatividad ambiental sobre emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono y otros contaminantes, y
- III. La quema de cualquier tipo de desecho y residuo sólido y líquido, incluyendo entre otros, basura doméstica, hojarasca, hierba seca, esquilmos agrícolas, llantas usadas, plásticos, lubricantes usados y solventes, así como las prácticas de roza, tumba y quema con fines de desmonte o deshierbe de terrenos, excepto aquellas que se encuentren sujetas a la observancia y cumplimiento de la normatividad aplicable.

Para la instalación de la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular, la empresa utilizará equipos como: maquinaria pesada, plantas soldadoras y generadores de electricidad, principalmente, durante la etapa de construcción, los cuales cuentan con motor combustión interna a base de Gasolina o Diésel, lo que cataloga a dichas máquinas como fuentes móviles de emisión de contaminantes. Por lo cual deberán respetarse los Límites Máximos de Permisibles establecidos en las NOM's. Así mismo, se utilizarán vehículos para el transporte de material durante la obra civil, lo cual generará, además de gases de combustión, emisión de Partículas Sólidas hacia la atmósfera, tanto en las etapas de preparación del sitio como en la de construcción y mantenimiento.

Por lo anterior, las actividades a realizar durante las etapas de construcción deberán de prevenir la contaminación del aire atmosférico para el beneficio de los asentamientos humanos donde se ubique el proyecto y en general para toda la región en estudio. Además, se deberán emplear medidas de prevención y mitigación en las etapas del proyecto donde se generen emisión de contaminantes por

fuentes fijas o móviles, con el objeto de que la calidad del aire sea satisfactoria para el beneficio de la población y el equilibrio ecológico.

*En materia de Agua*

ARTICULO 85. Para la descarga e infiltración de aguas residuales que contengan contaminantes, sea en el suelo, subsuelo o en cualquier cuerpo o corriente de agua de jurisdicción estatal, así como en los sistemas de alcantarillado de los centros de población, se establecen los siguientes criterios:

- I. No podrá llevarse a cabo la descarga o infiltración de dichas aguas sin previo tratamiento y permiso de la autoridad estatal o municipal correspondiente. El permiso podrá otorgarlo el Ayuntamiento por sí o por conducto del organismo operador del agua en los municipios donde existieren;
- II. Se cumplirán los requisitos que establezca la respectiva normatividad ambiental federal y estatal, con objeto de evitar la contaminación de los cuerpos receptores, las interferencias en los procesos de depuración de las aguas y los trastornos en los aprovechamientos hidráulicos o en el funcionamiento adecuado y en la capacidad de los sistemas, así como en los sistemas de alcantarillado municipales;
- III. Se observarán, asimismo, las condiciones generales y particulares que la SEGAM con la participación que corresponda a los ayuntamientos por sí o por conducto de los organismos operadores del agua fijen, para la descarga o infiltración y en su caso, la instalación del respectivo sistema de tratamiento de aguas residuales contaminantes. Para tal fin las condiciones particulares de descarga tendrán una vigencia de 5 años contados a partir de la fecha de expedición a solicitud expresa; dicho plazo podrá ser ajustado por la SEGAM en coordinación con el Ayuntamiento por sí o a través de los organismos operadores del agua. Dichos ajustes o modificaciones deberán cumplir con el sustento legal y motivación necesarias;
- IV. Se registrarán ante la autoridad municipal correspondiente o ante los organismos operadores del agua, en los términos que lo establezcan las leyes y reglamentos aplicables, las descargas de aguas residuales provenientes de las actividades agrícolas, industriales, comerciales y de servicios que sean descargados a los cuerpos receptores;
- V. Se obtendrá en su caso, licencia municipal de construcción para el servicio específico de conexión al alcantarillado, de acuerdo con las disposiciones legales aplicables;
- VI. Se exigirá de acuerdo a los estudios técnicos y de factibilidad, la reutilización de aguas residuales tratadas, tanto en actividades agrícolas, industriales y de servicios, como en el riego de parques, plazas y jardines públicos, así como el intercambio de aguas tratadas por aguas de primer uso, y
- VII. Con el propósito de que la SEGAM o el Ayuntamiento respectivo, por sí o a través de los organismos operadores del agua, tengan la información relativa a la calidad y cantidad de la descarga que permita verificar el cumplimiento de las condiciones generales o particulares de descarga, el responsable de las mismas deberá realizar y entregar en forma mensual o en el plazo que expresamente se determine, los resultados del aforo y caracterización de las aguas residuales determinados en el punto de la descarga, los que deberán ser realizados por laboratorio acreditado ante las instancias competentes. Los muestreos y aforos deberán seguir los procedimientos que sean señalados por las normas oficiales mexicanas o en su caso por la autoridad competente.

El recurso de agua solo será utilizado para el riego de las áreas donde se desarrollará el proyecto, con el objeto de minimizar las emisiones de partículas sólidas por el tránsito vehicular; el agua será suministrada mediante tanques portátiles para almacenamiento, únicamente durante la obra civil del proyecto. En cuanto a las descargas de agua residual, éstas no serán generadas ya que durante toda la obra civil del proyecto se instalarán letrinas para el uso personal de los trabajadores involucrados en

la obra; el mantenimiento a dichos equipos se realizará mediante el propio prestador de servicios que los renta, por lo que no se generarán descargas de agua residual durante toda la obra civil del proyecto.

Con respecto a las etapas de operación y mantenimiento, la instalación donde se pretende desarrollar el proyecto, ya cuenta con servicios de drenaje, descargando en canales a cielo abierto al cruzar la carretera No. 57, San Luis Potosí-Querétaro, prosiguiendo por estos hasta su integración al Tanque Tenorio, donde se distribuye por un canal a las zonas de riego agrícola de la porción oriente de la mancha urbana.

#### *En materia de Suelo y Subsuelo*

**Artículo 91.** Para prevenir y controlar la contaminación del suelo y del subsuelo corresponderá a la SEGAM y a los ayuntamientos en el ámbito de sus respectivas competencias, vigilar y controlar que:

- I. No se acumulen, depositen o infiltren residuos o sustancias en el suelo o subsuelo sin el tratamiento previo respectivo y en sitios que no reúnan las condiciones técnicas necesarias para prevenir y evitar su contaminación y debidamente autorizados, de acuerdo a la legislación y normatividad ambiental aplicables;
- II. (REFORMADA, P.O. 11 DE MAYO DE 2010-I)  
El funcionamiento de los sistemas de recolección, almacenamiento, transporte, alojamiento, reúso, reciclaje, tratamiento y disposición final de residuos sólidos urbanos, se lleven a cabo conforme a los lineamientos y disposiciones que emita la autoridad municipal, así como a la normatividad ambiental correspondiente;
- III. (REFORMADA, P.O. 28 DE MARZO DE 2009)  
El funcionamiento de los sistemas de recolección, almacenamiento, transporte, alojamiento, reutilización, reciclaje, tratamiento y disposición final de residuos de manejo especial se lleve a cabo conforme a los lineamientos y disposiciones que expida la SEGAM, así como a la normatividad ambiental aplicable;
- IV. El manejo de los materiales y residuos peligrosos se lleve a cabo conforme a lo dispuesto en los artículos 151 a 154 de la LGEEPA y la normatividad ambiental aplicable, así como a las disposiciones y restricciones de las correspondientes autorizaciones, debiendo en todo momento hacerlo del conocimiento de la PROFEPA para que aplique las medidas de seguridad y sanciones cuando fueren procedentes, así como la interposición de las denuncias ante la autoridad competente;
- V. La introducción al Estado de residuos de cualquier tipo provenientes de otro país, sea con el único propósito de tratarlos, reciclarlos o reutilizarlos, y cuando su utilización sea conforme a las leyes, reglamentos, normatividad ambiental y demás disposiciones vigentes;
- VI. La generación, manejo y disposición final de residuos de lenta degradación se haga conforme a la normatividad ambiental correspondiente, y
- VII. Que el riego agrícola que se realice con aguas tratadas cumpla con la normatividad aplicable, igual en los casos de riego de áreas verdes y centros recreativos.

Para dar cumplimiento a lo establecido en la LEEPA, la empresa ha realizado y sometido a evaluación la presente manifestación de impacto ambiental con el objeto de dar aviso a la Secretaría de la realización de obras que puedan causar impactos negativos al medio ambiente, el grado de afectación y las medidas de prevención y/o mitigación que se requieran para restauración del ecosistema presente en el área del proyecto, lo anterior tal y como lo establece el artículo 18 de la presente Ley. Así mismo, la empresa se apegará estrictamente a las condicionantes que establezca en la resolución de la manifestación de impacto ambiental.

Aunado a lo anterior, Energía Ambiental Vehicular, S.A.P.I. de C.V. deberá implementar acciones para prevenir la contaminación del suelo durante las actividades de mantenimiento aplicadas a los equipos

y maquinaria empleados en la etapa de construcción, con el objeto de evitar la alteración del suelo y la composición física del mismo

*En materia de Residuos Sólidos Urbanos*

**Artículo 109.** Con el objeto de prevenir y controlar los efectos nocivos que pudieran ocasionar los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, los respectivos municipios con la participación que corresponda al Gobierno del Estado, impulsarán los siguientes programas:

- I. De concientización y organización vecinal para evitar que se depositen y arrojen a la vía pública residuos de cualquier tipo, así como de limpieza del frente de los predios por sus propietarios;
- II. De limpieza y control de los predios baldíos para evitar que se transformen en lugares de almacenamiento irregular de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, y focos de insalubridad pública y contaminación;
- III. Cualquier otro tendiente a prevenir y controlar la contaminación originada por estos residuos, así como a rehabilitar sitios contaminados, y
- IV. De concientización y organización ciudadana vecinal para promover la cultura, educación y capacitación ambientales, para la eliminación del uso de bolsas de plástico.

Para dar cumplimiento a lo dispuesto en la presente Ley, se instalarán contenedores para el almacenamiento temporal de residuos sólidos urbanos, con el objeto de no causar contaminación al suelo natural presente en el área del proyecto; dichos contenedores estarán debidamente identificados y delimitados, para evitar la mezcla con residuos peligrosos. Así mismo, se contratará un prestador de servicios que cuente con la autorización por parte del municipio para la recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos urbanos. Todo lo anterior, con el objeto de cumplir estrictamente con lo establecido en la normatividad ambiental estatal vigente.

- **Leyes y Reglamento Municipales**

#### **Título Quinto de los Instrumentos de Política Ambiental Capítulo I Planeación Ambiental**

**Artículo 15:** En la formulación del Plan Municipal de Desarrollo se deberá incorporar la política ambiental y el ordenamiento ecológico del territorio, que se establezcan de conformidad con la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, la Ley Ambiental del Estado, el presente y demás disposiciones en la materia.

**Artículo 16:** Los instrumentos mediante los cuales el municipio, llevará a cabo los propósitos de la política ambiental son los siguientes:

- I. Los planes de ordenamiento ecológico del territorio y los programas derivados de los mismos, así como sus correspondientes planes de manejo o recuperación, que como integrantes de ordenamiento ecológico del municipio están establecidos y regulados en la Ley Ambiental del Estado;
- II. Las Licencias del suelo de obras o actividades que se pretendan realizar fuera de las áreas urbanas o urbanizables;
- III. Autorización en materia de impacto ambiental para el desarrollo de obras y actividades, que puedan generar deterioro ambiental o rebasar los límites y condiciones establecidas en la normatividad ambiental;
- IV. Los acuerdos de coordinación entre los diferentes ámbitos de gobierno y los convenios de concertación con las organizaciones respectivas de la comunidad;
- V. Medidas para prevenir contingencias ambientales o controlar emergencias ecológicas;
- VI. Sistema de información, seguimiento y evaluación de los programas derivados de los planes de desarrollo urbano y ordenamiento ecológico del territorio, e igualmente de las autorizaciones en

materia de impacto ambiental y de los demás actos relativos a las autoridades municipales; VII.- Inspección, vigilancia, control y medidas de seguridad que la coordinación en el ámbito de su competencia realice, así como las sanciones administrativas que procedan en uso de las facultades del presente reglamento y las disposiciones legales aplicables.

## Capítulo II Ordenamiento Ecológico

**Artículo 17:** En la formulación del ordenamiento ecológico del municipio se deberán considerar los siguientes criterios:

- I. La naturaleza y características de los ecosistemas existentes en el territorio municipal y en las zonas sobre las que el Municipio ejerce su soberanía y jurisdicción;
- II. La vocación de cada zona o región en función de sus recursos naturales, la distribución y dinámica de la población y las actividades económicas predominantes;
- III. Deterioro ambiental existente en los ecosistemas por efecto de los asentamientos humanos, de las actividades económicas, o de otras actividades humanas;
- IV. Equilibrio dinámico que debe existir entre los asentamientos humanos y sus condiciones ambientales, y
- V. Impacto ambiental de nuevos asentamientos humanos, vías de comunicación y demás obras o actividades.

**Artículo 18:** La Coordinación de Ecología, de conformidad con la Ley Ambiental del Estado en el contenido del artículo 21 y demás disposiciones normativas y reglamentarias aplicables, formulará y aplicará programas de ordenamiento ecológico local a efecto de definir los usos de suelo específicos dentro de su circunscripción territorial que tendrán por objeto:

- I. Determinar las distintas áreas ecológicas que se localicen en la zona o región de que se trate, describiendo sus atributos físicos, bióticos y socioeconómicos, así como el diagnóstico de sus condiciones ambientales y de las tecnologías utilizadas por los habitantes del área de que se trate;
- II. Regular, fuera de los centros de población que se ubiquen en el territorio municipal los usos de suelo, con el propósito de proteger el ambiente y preservar, restaurar y aprovechar de manera sustentable los elementos naturales y antrópicos, fundamentalmente en la realización de actividades productivas y la localización de asentamientos humanos, y
- III. Formular los lineamientos y criterios de regulación ecológica para la protección, conservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los elementos naturales y antrópicos dentro de los centros de población que se ubiquen en su territorio, a fin de que sean considerados en los planes o programas de desarrollo urbano correspondientes.

**Artículo 19:** La Coordinación de Ecología, observará y aplicará las bases contenidas en el artículo 20 bis 5 de la LGEEPA, en lo referente a los procedimientos bajo los cuales los planes de ordenamiento ecológico de la entidad serán elaborados, aprobados, expedidos, evaluados y modificados, mediante los mecanismos necesarios que para ello determinen las autoridades municipales ambientales y en su caso las gestiones necesarias para ello.

**Artículo 20:** La Coordinación de Ecología, podrá definir los usos de suelo específicos dentro de su circunscripción territorial, los que deberán sujetarse a los planes de ordenamiento ecológico, entendiéndose el siguiente procedimiento:

- I. En sesión de cabildo, el ayuntamiento acordará que se formule el correspondiente plan, así como la forma y términos en que este se labore;

- II. Una vez elaborado el plan, se consultará a la comunidad, en el término máximo de 30 días, mediante los foros de consulta, estrategias y demás mecanismos que para dicho fin determine y delimite la Dirección de Planeación y Desarrollo Municipal a través de la Coordinación de Ecología;  
Efectuada la consulta en un término máximo de 5 días el Ayuntamiento solicitará de la SEGAM que emita el dictamen de congruencia del proyecto de ordenamiento ecológico local con otros planes de ordenamiento ecológico regionales.
- III. Emitido el dictamen o una vez transcurrido el plazo antes mencionado, sin que se hubiere emitido, el Ayuntamiento en sesión de cabildo se pronunciará sobre el plan, adoptando el acuerdo que proceda y con sus elementos integrantes relevará para su conocimiento y publicación en el periódico oficial del Estado, por conducto del Presidente Municipal.

**Artículo 21.-** En cuanto al aprovechamiento de los recursos naturales del Municipio, el ordenamiento ecológico considerará:

- I. La realización de obras públicas y privadas que impliquen el aprovechamiento de recursos naturales
- II. El otorgamiento de asignaciones, concesiones, autorizaciones o permisos para el uso, explotación y aprovechamiento de recursos naturales dentro del ámbito de competencia.

**Artículo 22.-** En cuanto a la localización de la actividad secundaria y de los servicios dentro del territorio municipal, el ordenamiento del impacto ecológico que representen será considerado en:

- I. La realización de obras públicas susceptibles de influir en la localización de las actividades productivas y
- II. Las autorizaciones para la construcción y operación de plantas o establecimientos industriales, comerciales o de servicios.

**Artículo 23.-** En lo que se refiere a los asentamientos humanos dentro del territorio municipal, el ordenamiento ecológico local del territorio, será considerado en:

- I. La fundación de nuevos centros de población
- II. La creación de recursos territoriales y la determinación de los usos, provisiones y destinos del suelo urbano y
- III. La ordenación urbana del territorio municipal y los programas de los gobiernos Federal, Estatal y Municipal para infraestructura, equipamiento urbano y vivienda.

**Artículo 24.-** Queda prohibida la realización de obras y actividades señaladas en los artículos anteriores, fuera de los sitios establecidos en el ordenamiento ecológico por su impacto ambiental del territorio municipal, así como en lo establecido en los planes de los centros de población y demás leyes, reglamentos y disposiciones legales existentes. Cualquier autorización que se otorgue en contravención a lo anterior será nula de pleno derecho y por lo tanto no podrá surtir efecto legal alguno

### **Capítulo III de la Evaluación del Impacto Ambiental en el Municipio**

**Artículo 25.-** Corresponde al H. Ayuntamiento, por conducto de la Coordinación de Ecología, las siguientes atribuciones:

- I. Realizar, en el ámbito de su competencia, la Evaluación de Impacto Ambiental de las obras, proyectos o actividades que se pretendan realizar en territorio municipal y que puedan causar impacto ambiental, de acuerdo a lo establecido en la LAE;
- II. Expedir las Autorizaciones de Impacto Ambiental en los siguientes casos de conformidad con lo establecido en la LAE y su reglamento, así como vigilar su cumplimiento:

**Artículo 26:** Para dar cumplimiento a lo dispuesto en el artículo que antecede, la Coordinación de Ecología expedirá las Autorizaciones de Impacto Ambiental en los siguientes casos:

I.- Fraccionamientos habitacionales que pretendan ubicarse dentro del centro de población, cuando éste se encuentre determinado por el respectivo Plan de Desarrollo Urbano o de Centro de Población Estratégico o Municipal; a falta de éste la evaluación de los mismos corresponderá a la SEGAM conforme a lo previsto en la fracción XXXIV del artículo 7o. de la LAE; con las siguientes condicionantes:

- a) Para llevar a cabo el desmonte en predios y/o lotes particulares, para la construcción de fraccionamientos, casas habitación y a su vez asentamientos humanos, giros comerciales, deberá el solicitante de la evaluación de impacto ambiental, presentar la siguiente documentación: Solicitud por escrito, ante la Coordinación de Ecología, la que contendrá, nombre del solicitante, ubicación del predio y acreditación de propiedad de éste con medidas y colindancias y el motivo por el cual se pretende llevar a cabo el desmonte, croquis de ubicación y Evidencia fotográfica, en donde se alcance a percibir la densidad de población de la vegetación, así como las condiciones físicas del suelo.
- b) Reunidos los requisitos del inciso anterior, la Coordinación de Ecología, levantará acta circunstanciada, dentro del término de tres días hábiles siguientes a la solicitud, sin perder de vista que el inspector que la realice goza de fe pública, una vez que se constituya en el predio en mención y de igual forma, se levantará evidencia fotográfica, la cual será comparada con la entregada por el solicitante.
- c) Una vez que se ha realizado lo descrito en el inciso anterior, la Coordinación de Ecología dentro del término de 15 días hábiles emitirá la resolución correspondiente, misma que podrá ser positiva o negativa, si es procedente se emitirá el permiso respectivo, previo pago de conformidad con la Ley de Ingresos del Municipio de Soledad de Graciano Sánchez del Ejercicio Fiscal que corresponda, en caso contrario, se especificarán las razones, motivos y/o circunstancias por las que se resolvió en ese sentido.
- d) De igual forma, para llevar a cabo la preparación del terreno y realizar la cimentación de plataformas y urbanizaciones del fraccionamiento, en donde realizará la extracción producto del corte de caja de terreno natural, consistente en tierra de la capa arable, realizará la recolección y transportación al lugar en donde lo indique la Coordinación de Ecología en la autorización de impacto ambiental que para tal efecto se expida, para llevar a cabo las remediaciones de los sitios que así lo requieran o en su caso para la creación de obras e infraestructura urbana.
- e) Las especies nativas que se encuentren en el predio, de edades jóvenes y que no rebasen la altura de dos metros, se especificará que esas especies sean plantadas en las áreas verdes del fraccionamiento, en su caso; así mismo, las que no se encuentren aptas para lo descrito al inicio del presente inciso, se determinará en la evaluación de impacto ambiental, como deberán de llevar a cabo la tala con extracción de raíz, delimitando así el tipo de corte que se debe realizar, ello con la finalidad de que sea reutilizada la materia prima.
- f) De igual forma, el solicitante deberá informar de manera mensual, a partir del inicio de sus actividades, el sitio en donde se depositarán tanto los residuos sólidos urbanos, como los de manejo especial y para tal efecto la coordinación hará visitas y se levantarán las actas circunstanciadas con la finalidad de verificar la información emitida por el particular y así evitar el depósito de los mismos en lugares no autorizados para ello.
- g) El solicitante, deberá informar a esta Coordinación con cinco días de anticipación al inicio de la obra, sino se cumple con las disposiciones contempladas en el presente, será sancionado de conformidad con el presente y la Ley de Ingresos del Municipio de Soledad de Graciano Sánchez de acuerdo con el año fiscal respectivo.

- h) Las demás que determine la Coordinación que sean necesarias implementar y que no se encuentren consideradas en el presente.
- II. Mercados, centros comerciales, giros mercantiles y centrales de abastos; para ello se estará a lo previsto en los ordinales 4º y 121 de la Ley Ambiental del Estado de San Luis Potosí
  - III. Los que establezcan los ordenamientos ecológicos o planes de desarrollo urbano municipales;
  - IV. Obras o actividades que pretendan realizarse dentro de áreas naturales protegidas de competencia municipal y que no corresponda a la SEGAM o a la SEMARNAT evaluar su impacto ambiental;
  - V. Obras de mantenimiento y reparación en vías municipales de comunicación, y la creación de caminos rurales;
  - VI. Instalaciones dedicadas al manejo de residuos sólidos urbanos, excepto las dedicadas para su disposición final;
  - VII. Obras o actividades que, estando reservadas a la Federación o al Estado, se descentralicen mediante convenio a favor del Municipio;
  - VIII. Actividades micro industriales, cuando por sus características y objeto impliquen riesgo al ambiente, y
  - IX. Obras o actividades que, estando reservadas a la Federación o al Estado, se descentralicen mediante convenio a favor del Municipio.

**Artículo 27.-** En estos casos la Evaluación de Impacto Ambiental se podrá efectuar dentro de los procedimientos de autorización de uso de suelo, construcciones, fraccionamientos, u otros que establezcan los Reglamentos municipales y disposiciones que de ellos se deriven. Dichos ordenamientos proveerán lo necesario a fin de hacer compatible la política ambiental con la de desarrollo urbano y de evitar la duplicidad innecesaria de procedimientos administrativos en la materia.

**Artículo 28.-** Así mismo, se solicitará a las personas físicas o morales interesadas en la realización de obras o actividades que requieran autorización en materia de impacto ambiental que no sean de competencia municipal, la presentación de la resolución de la autoridad competente, requiriendo incluso su intervención en caso de incumplimiento;

**Artículo 29.-** En los términos del párrafo tercero, artículo 127 BIS de la LAE, emitir opinión respecto de los proyectos de obras o actividades sujetos a la Evaluación del Impacto Ambiental por parte de la SEGAM;

**Artículo 30.-** Dictar y aplicar en el caso de deterioro ambiental con repercusiones peligrosas para el ambiente o la salud pública, las disposiciones preventivas y/o correctivas en coordinación con la SEGAM y la SEMARNAT. Para los casos de extrema urgencia, podrá llevar a cabo la aplicación de medidas de seguridad de inmediato cumplimiento, haciendo del conocimiento de la autoridad competente dentro de las 72 horas siguientes, la aplicación de tal medida, así como de las causas o motivos que la originaron.

**Artículo 31.-** Solicitar a la SEMARNAT o la SEGAM, según corresponda, la asistencia técnica necesaria en materia de impacto ambiental o de estudio de riesgo en caso de actividades altamente riesgosas o actividades Riesgosas.

**Artículo 32.-** Para obtener autorización en materia de impacto ambiental por parte de la Coordinación se estará a lo dispuesto por el Título Noveno Capítulo Único, artículos 121,122,123,123 bis,124,125,126,127,127 bis,127 ter, 127 cuater,127 quinquies, 127 sexties, 127 septies, 127 octies de la LAE en cuanto al procedimiento de autorización de impacto ambiental, así como en el reglamento respectivo.

**Artículo 33.-** La Coordinación podrá solicitar, dentro del procedimiento de evaluación, la opinión técnica de alguna dependencia municipal o entidad de la Administración Pública del Estado, cuando por el tipo de obra o actividad así se requiera y sin que esto sea obstáculo para que emita su resolución de acuerdo al procedimiento y plazos establecidos en la LAE y en el Reglamento de Impacto Ambiental. Asimismo, la Coordinación podrá consultar a grupos de expertos cuando por la complejidad o especialidad de las circunstancias de ejecución y desarrollo se estime que sus opiniones pueden proveer de mejores elementos para la formulación de la resolución correspondiente; en este caso, notificará al promovente los propósitos de la consulta y le remitirá una copia de las opiniones recibidas para que éste, durante el procedimiento, manifieste lo que a su derecho convenga. La Coordinación deberá mantener, al momento de realizar la consulta, la reserva de información confidencial, según los términos establecidos en la Ley de Transparencia y acceso a la información.

**Artículo 34.-** Además de las obras o actividades a que se refiere el artículo 119 de la LAE, se expedirá constancia que avale el impacto ambiental generado con motivo de todas aquellas actividades industriales, laborales, mercantiles y de servicios, para ello, el inspector adscrito a la coordinación de ecología se constituirá en los sitios que tengan dichas actividades, levantando para los efectos mencionados al inicio del presente artículo, reporte ambiental, en donde podrá participar el dueño, encargado, propietario y/o empleado, dejándosele el citatorio respectivo, junto con los requisitos que sean necesarios presentar para la obtención de su constancia, previa evaluación que haga la Coordinación de Ecología y el respectivo pago de derechos de conformidad con la Ley de Ingresos del Municipio de Soledad de Graciano Sánchez del año fiscal en curso, sin embargo dicho documento podrá ser revocable en caso de que se reciba alguna denuncia y se expida la resolución respectiva por parte de la Coordinación que indica que de continuar con las actividades que originaron la denuncia popular ocasionan un atentado al equilibrio ecológico y/o afectación al medio ambiente, por lo que, de forma anual se levantará y actualizará el padrón de dichos establecimientos para verificar lo expresado en el presente Para las obras o actividades mencionadas en el párrafo anterior, se clasificarán de acuerdo al Catálogo de giros, obras y actividades propuesto por la Coordinación, y este servirá de base para el pago de derechos, así como la observancia de las recomendaciones realizadas por la Coordinación, con apego a la legislación y normatividad ambiental.

**Artículo 35.-** Los titulares de las autorizaciones y permisos que en materia ambiental expida la autoridad municipal, quedarán sujetos en lo que corresponda, al cumplimiento de las obligaciones, limitaciones y prohibiciones contempladas en el presente Reglamento y/o en la Legislación Estatal y Federal de la materia; en caso de incumplimiento se revocarán los mismos.

**Artículo 36.-** El Ayuntamiento, a través de la Coordinación, realizará las verificaciones que estime pertinentes a obras que pretendan realizar personas físicas o morales, y que puedan producir contaminación o deterioro ambiental, procediendo de acuerdo a lo que señale la LGEEPA, la LAE, la Ley de Procedimientos Administrativos del Estado y Municipios de San Luis Potosí y a lo establecido en el presente reglamento.

**Artículo 37.-** El Ayuntamiento, podrá determinar con base en resoluciones Federales o Estatales de acuerdo a su competencia, estudios y análisis realizados basados en la normatividad vigente o el presente ordenamiento: la autorización, limitación, modificación o suspensión de actividades industriales, comerciales o de servicios, desarrollos urbanos, turísticos y todas aquellas actividades que puedan causar deterioro ambiental, o bien que alteren la calidad del ambiente o comprometan el desarrollo sustentable dentro de la demarcación territorial del Municipio.

- **Normas Oficiales Mexicanas**

De acuerdo con al artículo 3º, fracción XI de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, las Normas Oficiales Mexicanas (NOM's) son regulaciones técnicas de observancia obligatoria expedida por las dependencias competentes, conforme a las finalidades establecidas en el artículo 40, que establece reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto,

proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado, y las que se refieran a su cumplimiento o aplicación.

Conforme al artículo 37-bis de la LGEEPA, las NOM's en materia ambiental son de naturaleza obligatoria en el territorio nacional, existen diferentes NOM's que regulan el ordenamiento ecológico, descarga de aguas residuales, emisiones a la atmósfera, manejo y transporte de materiales y residuos peligrosos, manejo de recursos naturales y emisiones de ruido, principalmente.

El proyecto de la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular cumplirá desde el diseño de los equipos y en cada una de sus etapas (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, y abandono del sitio) con la normatividad aplicable a este tipo de proyectos con la finalidad de prevenir y controlar cualquier emisión contaminante.

Las NOM's que tienen incidencia en las actividades previstas para la construcción y operación de la Estación se detallan a continuación:

#### Aire:

Normatividad Aplicable	Concordancia y cumplimiento de las Normas Aplicables
<b>NOM-041-SEMARNAT-2006.</b> Límites Máximos Permisibles para la emisión de contaminantes en vehículos que usan Gasolina como combustible.	Para la instalación de la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular, la empresa utilizará vehículos y equipos de combustión interna a base de Diésel y/o gasolina (fuentes móviles), por lo cual, Energía Ambiental Vehicular, S.A.P.I. de C.V., realizará mantenimiento preventivo a maquinaria y equipos, con el objeto de que éstos se encuentren operando satisfactoriamente, reduciendo la emisión de gases contaminantes por motores de combustión en mal estado, así mismo, durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se circulará a baja velocidad (20 Km/h) con el objeto de disminuir las emisiones de gases a la atmósfera. Aunado a lo anterior, la empresa realizará sus actividades durante la obra civil, con apego a los Límites Máximos Permisibles (LMP).
<b>NOM-045-SEMARNAT-2006.</b> Vehículos en circulación que usan Diésel como combustible. Límites máximos de opacidad.	

#### Suelo y Subsuelo:

Normatividad Aplicable	Concordancia y cumplimiento de las Normas Aplicables
<b>NOM-138-SEMARNAT/SS-2003.</b> Límites Máximos Permisibles de Hidrocarburos en Suelos y las Especificaciones para su Caracterización y Remedición.	Las actividades de mantenimiento que se requieran realizar durante la etapa de construcción del proyecto, estarán a cargo de un proveedor externo y dado de alta para sus residuos peligrosos generados, sin embargo, dichas actividades estarán delimitadas estrictamente por lo establecido en la NOM-138-SEMARNAT/SS- 2003, la cual establece los lineamientos para prevenir la contaminación del suelo, y en caso de existir, asegurarse que esta se encuentre dentro de los LMP para suelos contaminados con hidrocarburos, lo cual será constatado mediante la caracterización y remediación del suelo, de acuerdo a las especificaciones indicadas en dicha norma.

**Flora y Fauna:**

Normatividad Aplicable	Concordancia y cumplimiento de las Normas Aplicables
<p><b>NOM-059-SEMARNAT-2010.</b> Protección ambiental. Especies nativas de México de flora y fauna silvestres- Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.</p>	<p>Se considera para el caso de identificar especies de flora y fauna silvestres ubicadas en las categorías de riesgo.</p>

**Ruido:**

Normatividad Aplicable	Concordancia y cumplimiento de las Normas Aplicables
<p><b>NOM-080-SEMARNAT-1994.</b> Establece los LMP de Emisión de Ruido Proveniente del Escape de los Vehículos Automotores, Motocicletas y Triciclos Motorizados en Circulación y su Método de Medición.</p>	<p>Durante las actividades a realizar en las etapas de preparación del sitio y construcción, se utilizará maquinaria pesada y equipos estacionarios generadores de ruido, por lo que, Energía Vehicular Ambiental, S.A.P.I. de C.V. deberá apegarse estrictamente a lo establecido en las NOM's, respecto a los límites máximos permisibles para las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica, así como atender las acciones correctivas necesarias para evitar efectos nocivos de dichos contaminantes al medio ambiente. Así mismo, la empresa estará disponible para ejecutar acciones que en algún momento puedan ser impuestas por las autoridades correspondientes, en caso de ser necesarias.</p>

**Riesgo Ambiental y Energía:**

Normatividad Aplicable	Concordancia y cumplimiento de las Normas Aplicables	
<p><b>NOM-010-ASEA-2016.</b> Requisitos mínimos de seguridad para Terminales de Carga y Terminales de descarga de módulos de almacenamiento transportables y Estaciones de suministro de vehículos automotores.</p>	<p>El proyecto se vincula con la presente norma debido a que se ajusta a lo establecido por la autoridad ambiental en cuanto a las especificaciones y criterios técnicos de seguridad industrial, seguridad operativa y protección al medio ambiente, para el diseño, construcción, pre-arranque, operación, mantenimiento, cierre y desmantelamiento, de las instalaciones que conformarán la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular.</p> <p>Por lo anterior, el presente proyecto está basado directamente a lo establecido en esta norma:</p>	
	<p>Numeral/ Apartado</p>	<p>Vinculación</p>
	<p>5</p>	<p>El Proyecto Estación Móvil de Gas Natural Vehicular se apegará a lo establecido en dicho numeral para el Diseño de la terminal de descarga, para cumplimiento con la norma</p>
	<p>5.6.1.3</p>	<p>El Proyecto Estación Móvil de Gas Natural Vehicular cumplirá con las especificaciones del sistema de descarga como se menciona en dicho apartado para cumplimiento de la norma</p>

	5.6.1.4	El Proyecto Estación Móvil de Gas Natural Vehicular acatará lo estipulado en dicho apartado sobre el sistema de calentamiento de Gas Natural, cumpliendo así con la norma.
	5.6.2.1	El Proyecto Estación Móvil de Gas Natural Vehicular cumplirá con lo señalado en dicho numeral, en cuanto a los sistemas, componentes, aparatos, dispositivos y accesorios, para el cumplimiento de la norma.
	5.3.5	El Proyecto Estación Móvil de Gas Natural Vehicular acatará lo establecido en dicho numeral, cumpliendo con los requerimientos para los tanques de almacenamiento transportables, así cumpliendo con la norma
	5.4.1 y 5.4.2	El Proyecto Estación Móvil de Gas Natural Vehicular cumplirá con los requerimientos que solicita dicho numeral para los postes de descarga y las mangueras de descarga, acatando así lo mencionado en la norma.
	5.6.3.4 y 5.6.4	El Proyecto Estación Móvil de Gas Natural Vehicular cumplirá con lo señalado en cuanto al sistema de venteo y el sistema de paro de emergencia de acuerdo a dicho apartado para el cumplimiento de la norma
	5.7	Para el Proyecto Estación Móvil de Gas Natural Vehicular se realizará el dictamen de diseño de acuerdo a lo establecido en dicho apartado para cumplimiento de la norma.
	6.1	El Proyecto Estación Móvil de Gas Natural Vehicular cumplirá lo establecido en dicho apartado referente a la construcción de la terminal de descarga para cumplimiento de la norma
	6.3	El Proyecto Estación Móvil de Gas Natural Vehicular cumplirá lo establecido en dicho numeral para el pre-arranque, acatando así lo mencionado por la norma
	7.1 y 7.2	El Proyecto Estación Móvil de Gas Natural Vehicular cumplirá con lo mencionado en dichos numerales para la etapa de operación y mantenimiento cumpliendo así lo mencionado en la norma.
	8	El Proyecto Estación Móvil de Gas Natural Vehicular cumplirá lo mencionado en dicho apartado para el cierre y desmantelamiento de la obra, cumpliendo así con la norma.
	Se considera que la empresa contará con los dictámenes de verificación por una Unidad de Verificación acreditada, a fin de	

	garantizar la integridad y operatividad de la Estación de Móvil de Gas Natural Vehicular en sus diferentes etapas.
<b>NOM-005-STPS-1998.</b> Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.	La empresa deberá cumplir con esta norma en cuanto al manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas inflamables.
<b>NOM-018-STPS-2000.</b> Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo	En la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular la empresa realizará la identificación de los ductos que transporten Gas Natural, así como de aquellos que pudieran contener mercaptanos conforme a la mencionada norma.
<b>NOM-022-STPS-2008.</b> Electricidad estática en los centros de trabajo - condiciones de seguridad e higiene.	La empresa se apegará a las condiciones de seguridad indicadas en esta norma en cuanto a electricidad estática para instalaciones donde se manejan sustancias químicas inflamables, a fin de evitar riesgos de incendio y explosión por este tipo de electricidad.

## Conclusiones

La construcción de la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular, objeto del presente estudio, no vulnera las disposiciones definidas en los Instrumentos de Planeación vigente, por lo que resulta factible su implementación al considerar que los usos colindantes resultan compatibles.

El Proyecto se ajusta a todos y cada uno de los ordenamientos mencionados; su realización no se contraponen a las disposiciones jurídicas, ni mucho menos a las disposiciones del uso de suelo decretadas por el estado de San Luis Potosí, así como en el municipio en el que queda inserto el proyecto; por lo que se considera que la realización del proyecto es viable.

Por otra parte, cabe destacar que la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular no se encuentra dentro de los límites de ninguna Área Natural Protegida. Así mismo, el proyecto será elaborado de acuerdo con las políticas de protección del medio ambiente, afectando de manera mínima los recursos naturales y cumpliendo con la normatividad aplicable a la actividad realizada por la Estación, para uso de un combustible más limpio; lo cual conlleva a la generación de empleos temporales y permanentes en sus diferentes etapas, apoyando al desarrollo económico de la población en la región.

Finalmente, es imperante resaltar que el desarrollo del contenido del presente capítulo, servirá de base para la presentación de medidas de prevención, mitigación y/o compensación de los impactos identificados durante las etapas de Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento, y Abandono del Sitio.

## Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto

### Inventario Ambiental

El objetivo de este capítulo se orienta a ofrecer una caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando, en forma integral, los componentes del sistema ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto, todo ello con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro.

### Delimitación del área de estudio

Soledad de Graciano Sánchez se encuentra localizado en las coordenadas geográficas 22°11'00" de latitud Norte y 100°56'00" de longitud Oeste y se encuentra a una altura de 1,859 metros sobre el nivel del mar.

El Municipio, cuenta con una extensión territorial de 32,960 hectáreas, ocupando el 0.5% de la superficie del estado.

La población del municipio asciende a 267,839 habitantes distribuidos en 140 localidades, que constituyen el 10.36% de la población estatal, de las cuales 130 se incluyen en el área de aplicación del Plan de Centro de Población Estratégico. La población de la zona urbana corresponde a 255,015 habitantes (95.21% respecto a la población del municipio).

El proyecto se encuentra ubicado en Carretera 57 KM 30-31, La Barranca, C.P. 78430, Municipio de Soledad de Graciano Sánchez, Estado de San Luis Potosí, y las coordenadas se indica a continuación:

Coordenadas geográficas	
Latitud	Longitud
22.337682	-100.799105

De acuerdo a lo establecido en la Guía para la Presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental, Industria del Petróleo, Modalidad Particular, para la delimitación del Sistema Ambiental (SA), se utiliza la regionalización establecidas por las Unidades de Gestión Ambiental de los Ordenamientos Ecológicos locales donde se ubica el proyecto; para este caso, no existe ordenamiento ecológico decretado en el sitio. Sin embargo, se presenta el "Plan Estatal de Desarrollo Urbano de San Luis Potosí 2012-2030", en dicho documento se encontró que el estado de San Luis Potosí se divide en cuatro regiones y 10 Microrregiones; el proyecto pertenece a la Región Centro, subsecuentemente a la Microrregión Centro.

Por lo indicado anteriormente, para el Sistema Ambiental del proyecto se considera los siguientes criterios, basados del Plan Municipal de Desarrollo Soledad de Graciano Sánchez:

- a) Dimensiones del proyecto, distribución de obras y actividades a desarrollar, sean principales, asociadas y provisionales, sitios para la disposición de desecho.

Para el presente proyecto "Estación Móvil de Gas Natural Vehicular ECCON Carretera 57 km. 25", propiedad de Energía Ambiental Vehicular, S.A.P.I. de C.V., se requiere de una superficie de 153.33 m<sup>2</sup>, dentro de la cual se instalarán las siguientes áreas: área para plataforma con sistemas de compresión y almacenamiento de GNC, área para cuatro posiciones de llenado de GNV, área de descarga de GNC

(contenedor), área de generación de energía eléctrica y área de control eléctrico. Además, del área de maniobras del contenedor y de los vehículos que cargarán GNV.

*b) Factores sociales.*

El municipio de Soledad de Graciano Sánchez, se localiza geográficamente en la parte central oeste del estado de San Luis Potosí, en la zona política Centro. Ocupa la parte oriental del Valle de San Luis y se ubica en la zona Centro Norte de la República Mexicana.

Fisiográficamente se sitúa en la provincia Mesa del Centro, subprovincia Sierras y Llanos del norte de Guanajuato; y localmente en la Gran Llanura Aluvial, que comprende al Valle de San Luis, S e encuentra entre los paralelos 22°08'04" y 22°26'47" de latitud Norte y entre los 100°45'21" y 100°58'05" de longitud Oeste del Meridiano de Greenwich.

Sus límites son: al norte, Villa Hidalgo; al este, Armadillo de los Infante y Cerro de San Pedro; al sur y al oeste, San Luis Potosí. Su distancia aproximada a la capital del estado es de 8 kilómetros.

*c) Rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación, entre otros.*

El municipio donde se pretende llevar a cabo la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular presenta los siguientes rasgos:

**Relieve**

Provincia: Mesa del Centro (71.24%) y Sierra Madre Oriental (28.76%). Subprovincia: Sierras y Llanuras del norte de Guanajuato (71.24%) y Sierras y Llanuras Occidentales (28.76%). Sistemas de topofomas: Llanura desértica (45.99%), Llanura desértica de piso rocoso o cementado (25.24%), Lomerío con llanuras (13.30%), Bajada de lomerío (9.79%), Sierra plegada con bajas (3.12%) y Sierra plegada con llanuras (2.56%).

**Hidrografía**

Región hidrológica: el Salado (100%). Cuenca: P. San José-Los Pilates y otras (100%). Subcuenca: Presa San José (100%). Corrientes de agua, intermitentes: Santiago y Las Canoas. Cuerpos de agua: Intermitentes (0.50%).

**Meteorológico**

Clima seco templado (78.65%), muy seco templado (21.06%) y semiseco templado (0.29%). Rango de temperatura 14-18°C y rango de precipitación 200-500 mm.

**Uso del Suelo y Vegetación**

Uso del suelo: agricultura (47.27%) y zona urbana (11.68%). Vegetación: matorral (28.75%), mezquital (5.97%), pastizal (5.52%) y bosque (0.31%).

*d) Tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales (ecosistemas).*

Las características del ecosistema presente en el área del proyecto, son muy similares a lo largo y ancho del área de influencia del mismo, ya que en la zona predominan los sectores comerciales e industriales. En el aspecto biótico es imposible indicar que, por las características y distribución de dichos aspectos, el ecosistema es uniforme y continuo, ya que se ha ido modificando a lo largo de los años por las actividades antrópicas.

- e) Usos del suelo permitidos por el Plan de Desarrollo Urbano o Plan Parcial de Desarrollo Urbano aplicable para la zona.

En el sitio donde se pretende desarrollar el proyecto "Estación Móvil de Gas natural Vehicular" propiedad de Energía Ambiental Vehicular, S.A.P.I. de C.V., de acuerdo con la Actualización del Plan de Centro de Población Estratégico San Luis Potosí – Soledad de Graciano Sánchez 2017, el uso de suelo es Infraestructura Urbana.

Se constató mediante estudios de gabinete, que alrededor del predio, se encuentran sectores urbanos, algunos de ellos dedicados al uso habitacional y otros al sector industrial.

## Caracterización y análisis del sistema ambiental

El presente apartado pretende en primera instancia obtener un diagnóstico de la realidad del entorno del proyecto, para ello es de suma importancia realizar un análisis de los aspectos naturales que permitan sintetizar la etapa de caracterización del medio natural, conocer su estado actual para justificar la integración en la zona de la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular, mediante una relación proyecto-ecológico sustentable.

### Aspectos abióticos

#### Clima

El clima se define como el estado medio de las diversas condiciones atmosféricas, tales como temperatura, presión, humedad y nubosidad, entre otras, que suceden a través de un número dado de años.

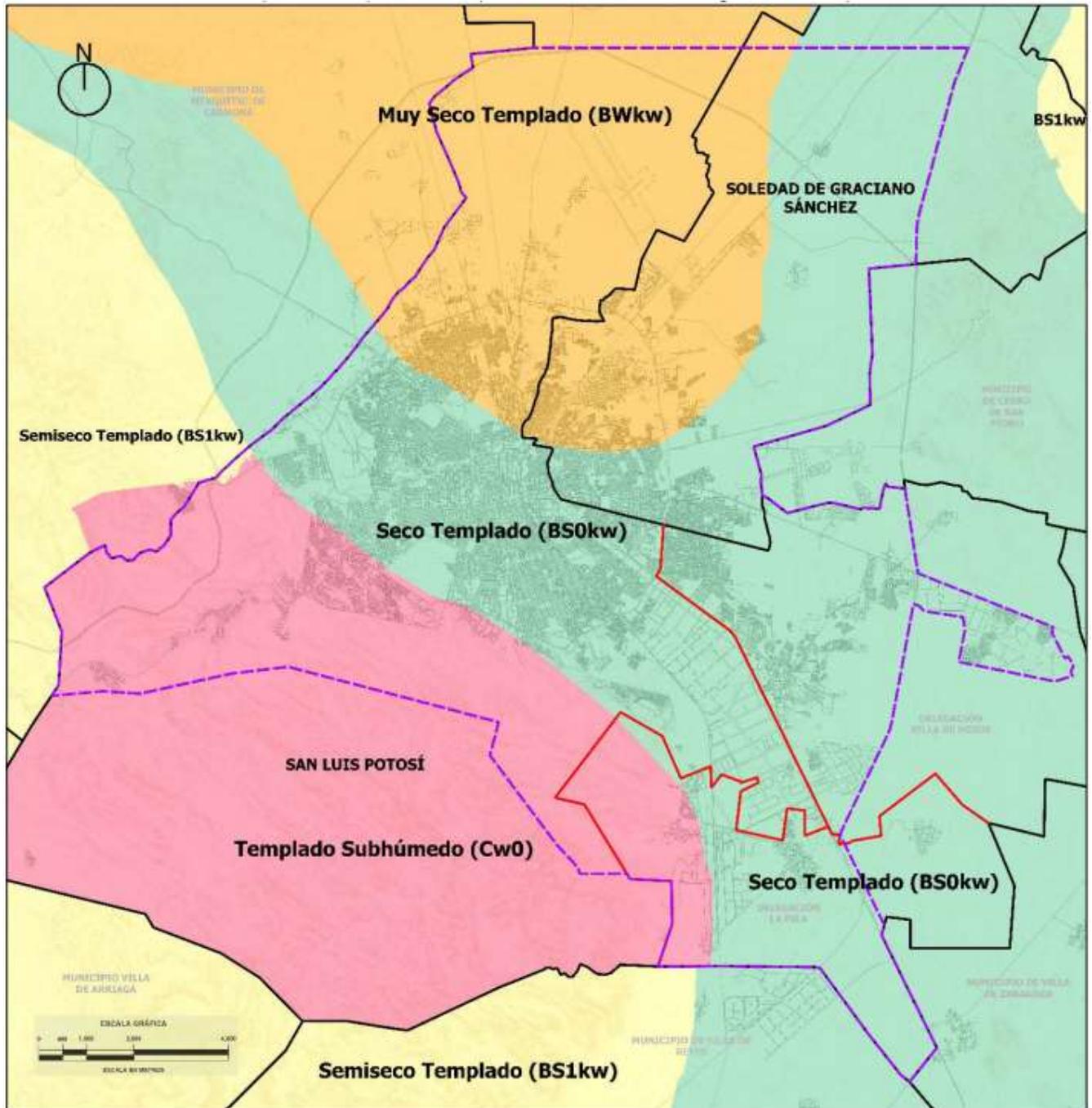
El Centro de Población Estratégico se encuentra ubicado en la Altiplanicie Mexicana, entre la Sierra Madre Oriental y la Sierra Madre Occidental; su situación geográfica influye en el hecho de que los climas sean de carácter árido, ya que los sistemas montañosos mencionados actúan como barreras para los vientos húmedos, en particular la Sierra Madre Oriental detiene la humedad proveniente del Golfo de México. Básicamente se registra el clima, que se describe a continuación:

- *Clima seco templado con verano cálido, BSOkw11*: Con 400 mm anuales de precipitación; en relación a la temperatura, la media anual varía entre 16 y 18°C, la oscilación térmica es extrema, ya que la diferencia entre el mes más cálido y el más frío es entre 7 y 14°C.
- *Clima semiseco templado con verano cálido BS1kw*: De 400 a 500 mm de precipitación anual; la temperatura media anual es de 16 a 18°C y la oscilación térmica es extrema.

#### Vientos Dominantes:

De acuerdo al Plan de Centro de Población Estratégico de las Ciudades de San Luis potosí y Soledad de Graciano Sánchez (2003), los vientos dominantes son del este y del noreste, con una frecuencia de 18 y 12% respectivamente, aunque también tienen cierta influencia los vientos del sureste. Cabe señalar que en los meses de febrero y marzo soplan fuertes vientos provenientes del oeste y suroeste, los cuales transportan grandes cantidades de sedimentos de las áreas desprovistas de vegetación, provocando tolvaneras en la zona metropolitana.

Las estaciones climatológicas y observatorios meteorológicos con impacto en la zona de estudio son 7: Estaciones Los Filtros, El Peaje, El Terrero, Mexquitic, Zaragoza y Xoconostle, así como el Observatorio San Luis Potosí (Estudio del Manejo de Aguas Pluviales de San Luis potosí)



**Figura 15.** Mapa de climas Soledad de Graciano Sánchez  
Fuente: Plan de Ordenamiento Ecológico del Estado de SLP – SGS



### *Topografía (características de la superficie o relieve)*

Los rasgos topográficos que se detectan en el Centro de Población Estratégico incluyen zonas de topografía abrupta y zonas con topografía plana. En términos generales se puede decir que existe un gradiente de altitud que va desde el suroeste hacia el noreste.

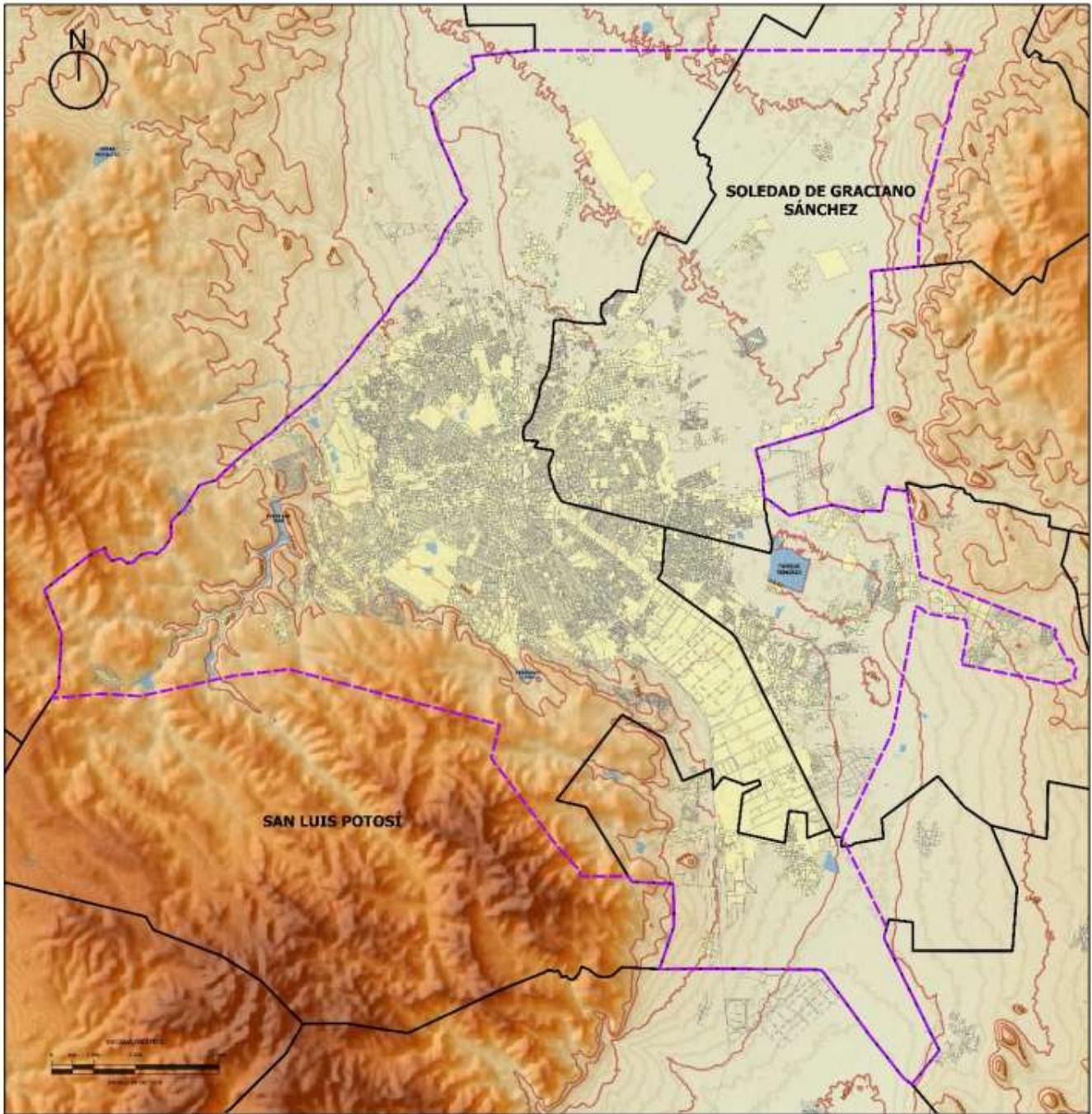
El punto más alto del área lo constituye el cerro El Picacho del Fraile con 2,750 msnm, mientras que la zona más baja se encuentra hacia el este de Peñasco y al norte de Cándido Navarro con 1,830 msnm.

Se puede considerar, que topográficamente el área está constituida por tres elementos, la sierra de San Miguelito, la planicie aluvial de San Luis Potosí y las estribaciones de la Sierra de Álvarez.

La zona sur-centro, suroeste, oeste-centro y noroeste, se encuentran ocupadas por la sierra de San Miguelito, con altitudes que van desde los 1,900 hasta los 2,750 msnm. La parte más alta del área de estudio se localiza dentro de esta sierra, en el sur-centro.

Las zonas norte-centro, centro, noreste, sureste y una fracción de la este-centro, están ocupadas por la planicie aluvial que presenta una pendiente ligera que va de los 1,900 a los 1,830 msnm, con una dirección suroeste-noreste. Dentro de esta planicie se encuentran el Centro de Población Estratégico de las ciudades de San Luis Potosí y Soledad de Graciano Sánchez.

Finalmente, una fracción de la zona este-centro del área de estudio, se encuentra en una parte de las estribaciones de la sierra de Álvarez de 1850 a 2360 msnm (Plan de Centro de Población Estratégico San Luis Potosí – Soledad de Graciano Sánchez, 2003).



**Figura 17. Topografía del área de estudio**  
**Fuente: Plan de Ordenamiento Ecológico del Estado de SLP – SGS**



En términos generales los suelos existentes en el área de estudio no presentan limitantes para el desarrollo urbano. Únicamente un tipo de suelo de poca extensión puede resultar de cierto riesgo, el Xerosol cálcico que puede ser corrosivo por la presencia de fase salina y sódica.

### **Hidrología superficial y subterránea**

El área de estudio se ubica dentro de la región hidrológica No. 37 "El Salado", la cual se encuentra rodeada por una serie de conjuntos orográficos que le dan el carácter de cuenca cerrada; cabe señalar que es un conjunto de 64 cuencas cerradas de diversos tamaños, que en su mayoría carecen de corrientes superficiales permanentes. Debido al clima seco y semiseco dominante en la región, las corrientes sólo se manifiestan en la temporada de lluvias, generalmente son de curso corto, ya que al llegar a las llanuras desaparecen por filtraciones y evaporaciones.

El Centro de Población Estratégico se ubica en dicha región hidrológica, en la cuenca hidrológica San Luis Potosí, subcuenca San José 2.20 La corriente principal de esta cuenca es el río Santiago principalmente y en menor escala en la cuenca San José y Sta. María.

Los escurrimientos superficiales son efímeros e intermitentes de carácter torrencial. Las principales corrientes de la zona de estudio son: los ríos Santiago, Española y Paisanos.

La corriente principal en esta cuenca, es el río Santiago, que se origina con el nombre de arroyo "Las Cabras" a 2,800 msnm, aproximadamente a 20 km al suroeste de la ciudad de San Luis Potosí, su curso es hacia el noroeste, recibiendo los escurrimientos del arroyo El Ocotero y el Quelital, hasta confluir a la Presa Gonzalo N. Santos. A la corriente que se origina aguas debajo de la cortina de esta presa, se le conoce como río Santiago, el cual sigue una dirección hacia el noreste para, junto con otros arroyos, formar la presa San José.

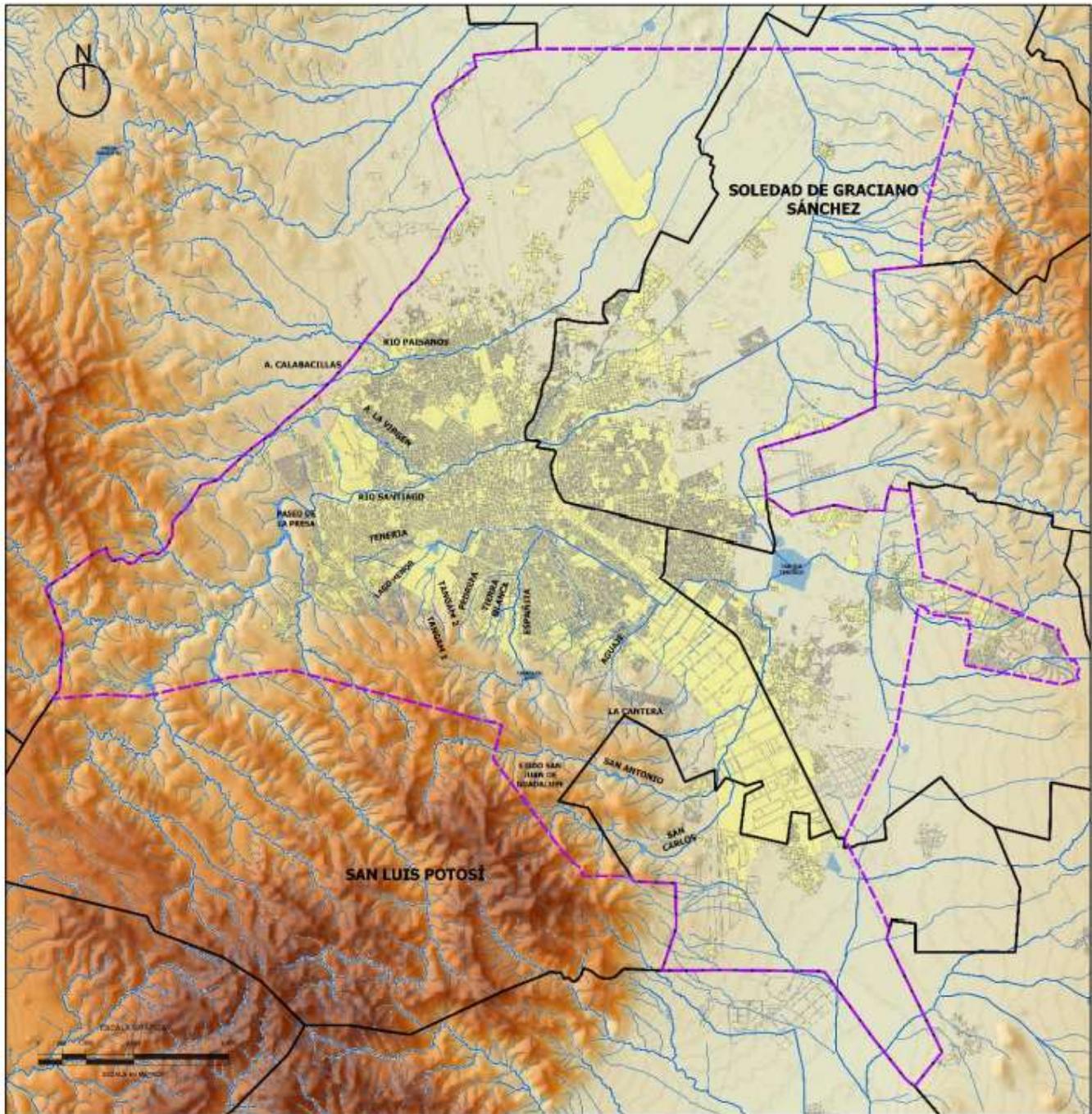
El río Santiago, aguas debajo de la presa San José, comúnmente no presenta escurrimientos, solo lleva agua cuando se registran precipitaciones elevadas y cuando se llega a desbordar la presa San José. El curso que sigue es hacia el este y posteriormente al noreste pasando por el norte de la ciudad de San Luis Potosí y de Soledad de Graciano Sánchez; la corriente se pierde cuando llega a una zona plana formada de caliza.

#### *Aguas superficiales*

Los principales escurrimientos que concurren en esta zona son los ríos Santiago y Española que cruzan el centro de población; los arroyos del Noroeste que bajan de la sierra de San Miguelito entre los que destacan los arroyos "La Virgen", "Calabacillas" y "Clavellinas", estando actualmente interconectados al arroyo Paisanos a la altura de la carretera San Luis Potosí-Zacatecas, mediante un dren artificial de 2.8 Km., continuando la rectificación en el arroyo paisanos en un tramo de 9.5 Km. hasta descargar en la parte norte de la ciudad; los arroyos del sureste de la ciudad como son los arroyos "La Capilla", "La Cantera", "Las Atarjeas", "San Antonio", "San Carlos", "La Yerbabuena" y "Cerritos", entre otros de menor importancia de acuerdo a su desarrollo; y por último, el arroyo "Mexquitic", que llega al norte del centro de población a la altura del poblado de Maravillas, donde sus descargas no representan peligro a la ciudad.

Los almacenamientos superficiales de mayor relevancia en el área de estudio son las presas Gonzalo N. Santos "El Peaje", San José y El Potosino, seguidos de Cañada del Lobo, La Tenería, San Antonio, San Carlos y el Lago Menor el Parque Tangamanga I.

Se muestra a continuación Esquema 8 que muestra el centro de población y la hidrología superficial, en el que se aprecia la ubicación de los ríos principales, arroyos, presas, lagos y lagunas.



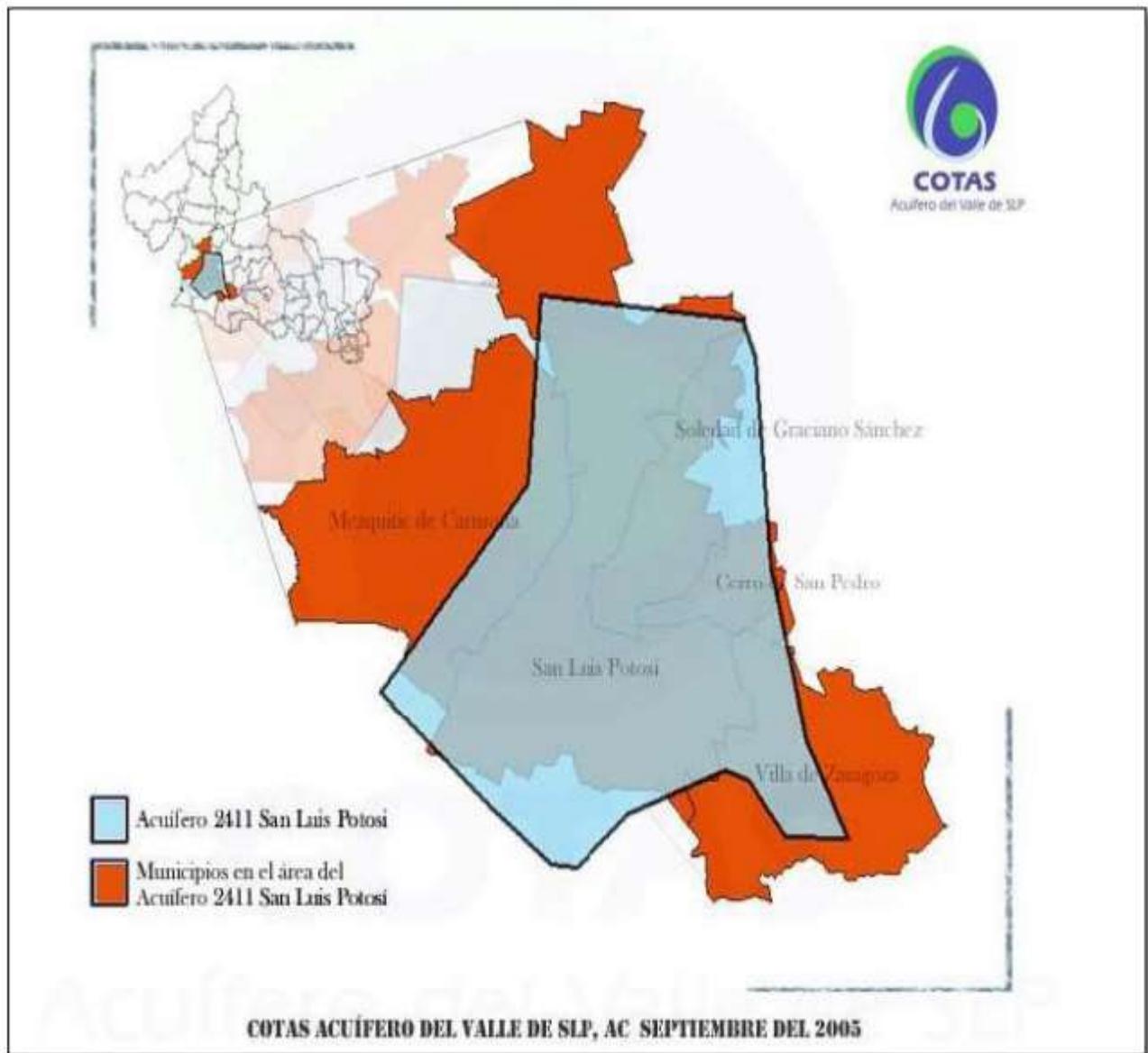
**Figura 19. Mapa hidrológico del área de estudio.**  
**Fuente: Plan de Ordenamiento Ecológico del Estado de SLP – SGS**

Las zonas de recarga de los acuíferos se ubican al poniente en el “cañón” que se forma en la sierra de San Miguelito, y que engloba el área de las presas Gonzalo N. Santos (El Peaje), El Potosino y Presa San José.

### Aguas superficiales

El Acuífero San Luis Potosí, según acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación del 31 de enero de 2003 se localiza en la parte sur poniente del Estado de San Luis Potosí y cubre un área aproximada de 1,980 km<sup>2</sup> comprendiendo parcialmente los municipios de San Luis Potosí, Soledad de Graciano Sánchez, Mexquitic de Carmona, Cerro de San Pedro y Zaragoza.

Este acuífero puede ser considerado como un acuífero urbano debido a que la mayor parte de las extracciones se destina a usos urbanos, además de que una parte importante del acuífero se localiza bajo la mancha urbana, así su condición está directamente afectada por la dinámica y tipo de crecimiento urbano, la invasión de sus áreas de recarga, los riesgos de contaminación y la ubicación de la infraestructura de extracción y monitoreo.



**Figura 20. Mapa de aguas superficiales**  
**Fuente: Plan de Ordenamiento Ecológico del Estado de SLP – SGS**

El Estudio Técnico del Acuífero de SLP, reconoce dos acuíferos: uno somero y otro profundo. El somero o freático tiene un espesor de 5 a 40 m (CNA 1996) y se encuentra seriamente afectado por la dinámica y tipo de crecimiento de la zona metropolitana, así como la invasión de sus áreas de recarga. El acuífero profundo es actualmente explotado por pozos que alcanzan los 350 m., el límite superior del acuífero profundo se encuentra aproximadamente de 100 a 150 m de profundidad. La recarga principal del acuífero se efectúa en el flanco norte del Valle de San Luis Potosí, así como al norte de la Sierra de San Miguelito hacia el Valle de Escalerillas.

Se tiene identificado un tercer cuerpo hidrogeológico: un acuífero profundo que se encuentra a partir de los 180 a 320 m, en donde se ha detectado agua termal (de la Glorieta Juárez hasta La Pila y desde la vía FC México-SLP hasta la Av. Industrias). La transmisibilidad para el acuífero profundo varía entre 0.3 y  $9 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{Seg.}$ , mientras que el coeficiente de almacenamiento varía entre 0.5 y 0.006.

Los tipos de recarga del acuífero detectados son:

1. Recarga natural directa, a partir de la precipitación.
2. Recarga natural indirecta, a partir de la precipitación y escurrimiento que se infiltra a la zona saturada, identificándose 3 zonas de recarga:
  - a. inmediaciones de sierra de San Miguelito y planicie o pie de monte.
  - b. zonas de inundación en la planicie, fuera del centro de población.
  - c. Altiplano de la sierra de San Miguelito,
3. Recarga inducida difusa y/o localizada, recarga artificial no planeada, relacionada con la urbanización dentro del acuífero (fugas de sistemas de saneamiento y distribución de agua potable, infiltración a partir de canales y cuerpos de agua y retornos de riego,
4. Flujos subterráneos entre acuíferos.

La recarga natural del acuífero somero es muy limitada debido a la presencia de una capa de caliche en la parte superior del relleno del valle.

El Estudio Técnico del Acuífero 2411 San Luis Potosí, establece (de acuerdo a balance '95) un volumen de extracción de  $110.273 \text{ mm}^3$  al año, una recarga de  $73.6 \text{ mm}^3$  y un déficit de  $36.66 \text{ mm}^3$  (inédito), esta información, aunada a una creciente población que demanda más servicios de agua, crea un panorama muy incierto hacia el futuro de seguir con los modelos de extracción y usos actuales.

Para apoyar en la atención de la demanda actual y futura, se contempló desarrollar el proyecto "El Realito ubicado en el Estado de Guanajuato, que consiste en la construcción de una Presa de almacenamiento, aprovechando las aguas del río Santa María, con una capacidad útil de  $50 \text{ mm}^3$ , contempla una línea de conducción de 133 km. de longitud de varios diámetros, una planta potabilizadora y tres estaciones de bombeo, para un gasto medio en San Luis Potosí de  $1 \text{ m}^3/\text{Seg.}$ , así como tanques de distribución.

## Aspectos bióticos

Por su ubicación fitogeografía el área de estudio forma parte de la Provincia Florística de la Altiplanicie, que comprende desde Chihuahua hasta Tlaxcala, Puebla y el estado de México, pasando por gran parte de San Luis Potosí, la cual se ubica en la Región Xerófila Mexicana del Reino Neo tropical.

### Vegetación terrestre

En el área de estudio la vegetación revela el carácter de aridez del Altiplano, por lo que la flora característica es xerófila, de tal manera que los tipos de vegetación detectados fueron Chaparral, Matorral Crasirosulifolio, Matorral Mixto, Nopalera, Cardonal, pastizal Natural y Bosque de Pino.

### *Pastizal Natural*

En el área de estudio, se presenta vegetación de pastizal natural de tipo climático debido a la influencia de un clima semiseco templado y semicálido, más que al tipo de suelos de la zona y (INEGI 1982).

### **Fauna**

El área del centro de población estratégico se ubica dentro de la región zoogeográfica Neártica, que comprende desde Norteamérica hasta el norte del Trópico de Cáncer, pasando por el Altiplano Mexicano; no obstante, entre su fauna existen especies tanto de afinidad Neártica como neotropical, como la serpiente de cascabel (*Crotalus lepidus*), *Crotalus scularus*), la zorra gris (*Bassariscus astatus*), el coyote (*Urocyon cineroargenteus*) y el puma (*Felis concolor*) que comparten ambas regiones. La diversidad de especies se describe de acuerdo al tipo de vegetación de la zona.

### *Ecosistemas*

La importancia de los ecosistemas radica en la compleja dinámica que sus comunidades vegetales, animales, de microorganismos y su entorno abiótico, que le hace funcionar como una unidad funcional. Por tal razón, es importante identificar y describir de manera concreta los procesos y las funciones de los mismos, particularizando el análisis de aquellos procesos o de aquellas funciones que, potencialmente, pudieran ser afectadas por el proyecto.

### *Áreas Naturales Protegidas*

En Soledad de G. Sánchez no se cuenta a la fecha con Áreas Naturales Protegidas ni sitios Ramsar, sin embargo, se cuenta con el cráter de explosión inactivo situado en la localidad Joya Honda de singular atractivo, en consideración de contemplarse en la lista de ANP's del estado.

### **Paisaje**

El paisaje presente en la zona donde se ubicará el proyecto es un factor determinante para las actividades que se realizarán en el proyecto, debido a que la zona se caracteriza por tener un uso de suelo urbano (principalmente), los índices de vegetación son escasos y permite que para el caso de la instalación del proyecto no se requiera el cambio de uso de suelo, lo cual significa que las actividades a realizar para la puesta en marcha del mismo, no representan un impacto negativo considerable para el paisaje presente en el proyecto.

Considerando los elementos constitutivos del paisaje, la zona donde se ubicará el proyecto es un ecosistema con poca vegetación, ya que a lo largo de los años se ha ido modificando por las actividades de los habitantes del municipio.

Visibilidad: el proyecto cuenta con un diseño arquitectónico moderno que se va a incluir en la zona sin restarle visibilidad y ya que no afectará en ningún momento la topografía de la zona tampoco lo hará con la visibilidad de la misma.

Calidad paisajista: El área donde se localizará el proyecto presenta áreas catalogadas como lotes baldíos e instalaciones sin huso, por lo que la calidad paisajista es baja y se verá mejorada con el desarrollo del proyecto.

Fragilidad: La fragilidad del Sistema Ambiental se encuentra en un equilibrio visual considerando al paisaje de forma integral, donde hay la presencia de la infraestructura y equipamiento urbano del municipio. El escenario contiene elementos antrópicos como son calles, líneas eléctricas, espectaculares y puentes, principalmente, por lo que, bajo este contexto, el paisaje puede incluir al proyecto sin alterar el equilibrio visual existente actualmente.

## Medio socioeconómico

La Estación Móvil de Gas Natural Vehicular, tendrá incidencia en el municipio de Soledad de Graciano Sánchez, mismo que presenta particularidades en su medio socioeconómico, las cuales a continuación se describen:

### Demografía

- *Dinámica de crecimiento*

De acuerdo al Plan Municipal de Desarrollo 2018-2021, el municipio de Soledad de Graciano Sánchez para el 2018 presentaba una población total de 312,678 habitantes; la cual se divide en 48.3% habitantes del sexo masculino, y 57.7% del sexo femenino.

Por otro lado, el Consejo Nacional de Población (CONAPO) determina que del año 2010 al 2018, el municipio de Soledad de Graciano Sánchez fue de 1,79; la densidad de población es de 1025,7 habitantes por kilómetro cuadrado; y 27 es la edad media de lo población.

- *Crecimiento y distribución de la población*

A continuación, se presentan los registros de población del INEGI obtenidos en los últimos tres periodos:

**Tabla 10. Registro de Población, INEGI 2005-2015**

Registros de Población, INEGI									
Año	2005			2010			2015		
Dato	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total
Total	104,194	111,774	<b>215,968</b>	123,480	131,535	<b>255,015</b>	149,722	159,620	<b>309,342</b>

La **Tabla 10**, permite observar un aumento demográfico considerable; una manera fácil de demostrar dicha afirmación, es a través del porcentaje de crecimiento poblacional, el cual se obtiene del producto de la Tasa de Crecimiento Poblacional multiplicado por el 100 por ciento. Para el caso de Soledad de Graciano Sánchez, el porcentaje de crecimiento de 2005 al 2015 es de 43.23%.

Por otro lado, y con base en la Regionalización obtenida de la actualización del Plan Centro de Población Estratégico de San Luis Potosí – Soledad de Graciano Sánchez es posible determinar la distribución de la población. Para ello, es importante mencionar, que la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular pertenece al Distrito 14. “Rinconada”; el cual está compuesto por 5 subdistritos y es uno de los distritos con mínimo incremento de población 5,530 habitantes el período de análisis, al pasar de 5,250 habitantes en 1990 a 8,623 para el año 2000 y 10,780 en 2010; la densidad es de tipo bajo, reflejándose esto al pasar de 0.54 a 1.12 habitantes por hectárea en el periodo de 1990 a 2010 (la superficie del distrito es de 9,660.48 has). Se presenta un incremento de 1,480 viviendas, al pasar de 851 a 2,331 unidades. Con potencial para desarrollado.

- *Población económicamente activa*

De acuerdo con las cifras del año 2015 presentadas por el INEGI, la población económicamente activa (PEA) del municipio dentro del rango de 12 años y más constituye el 55.9%, de este porcentaje el 61.2% son hombres y el 38.8% son mujeres.

En cuanto a la población no económicamente activa (PNEA) lo constituye el 44.0%, del porcentaje mencionado se desglosa que el 43.6% son personas dedicadas al hogar, 39.8% son estudiantes, 7.3% son jubilados o pensionados, 6.9% son personas en otras no económicas y el 2.4 son personas con alguna

limitación física o mental que les impide trabajar. Dentro del 0.1% se encuentra la población y más con condición de actividad no específica.

- *Salud*

De acuerdo al Panorama sociodemográfico de San Luis Potosí, INEGI, 2015, la demanda de servicios médicos de la población es atendida por organismos oficiales y privados, tanto en el medio rural como urbano. La cobertura de servicios médicos alcanza al 90.1% de población; de este porcentaje, el 64.5% se encuentra afiliada al IMSS, el 5.9% cuenta con ISSTE, el 4.4% con Seguro Privado, el 29% con Seguro Popular, el 0.6% en otra institución y el 0.3% en Pemex, Defensa o Marina.

- *Principales Sectores, Productos y Servicios*

A continuación, se mencionan las principales actividades económicas de la zona:

**Agricultura:** dentro de actividad el municipio tiene como cultivos principales al maíz, frijol, cebada, jitomate y chile; además, como cultivos perennes que tienen importancia en la región está la alfalfa. La comercialización de los productos debido a las necesidades humanas se destina al autoconsumo y cuando se tienen excedentes se comercializa en el ámbito local o hacia la misma región. En cuanto a la producción de alfalfa esta se comercializa en el ámbito estatal y nacional.

**Ganadería:** La crianza de ganado bovino, destinado para la producción de leche, carne y para el trabajo; ganado porcino; ganado ovino; ganado caprino y aves de corral para carne y huevo.

**Silvicultura:** la actividad forestal de productos maderables se da con unidades de producción rural.

**Industria manufacturera:** las diversas empresas manufactureras dentro del municipio son establecimientos industriales que dan empleo a gran parte de la población.

**Comercio:** la actividad comercial del municipio se lleva a cabo en establecimientos de diferentes giros y tamaños, de propiedad privada, empleando a varias personas y se contempla negocios en su mayoría que fomenta el autoempleo. El sector oficial participa con establecimientos comerciales, tanto en la zona rural como urbana.

**Servicios:** la demanda de servicios en el municipio es atendida por varios establecimientos y la oferta es diversificada para atender necesidades personales, profesionales, de reparación y mantenimiento, de bienestar social, cultural y de recreación entre otros. Esta actividad genera diversos empleos entre la población.

**Electricidad:** la generación de energía eléctrica para el consumo interno es muy importante tanto en su producción como en la modalidad de los servicios que ofrece. Se tiene registro de tres subestaciones eléctricas a cargo de CFE (A.M.R. de S.G.S., 2018)

### **Factores socioculturales**

- *Atractivos turísticos*

El municipio cuenta con el Templo de Nuestra Señora de la Soledad y tres capillas anexas, además del monumento de Miguel Hidalgo, la ex hacienda de Santa Ana, Laguna Seca, La Tinaja, Pavón y Pozo de Luna y finalmente el Cráter La Joya Honda "Xalapazco".

- *Gastronomía*

Soledad de Graciano Sánchez cuenta con una variedad de platillos, dentro de los cuales los más representativos se encuentran las enchiladas originarias de este municipio, mole con arroz y barbacoa; entre los dulces típicos, están las charamuscas, dulces de camote, semillas y frutas secas; y en cuanto a bebidas representativa se tiene el aguamiel, pulque, aguardiente, mezcal y colonche.

- *Artesanías*

Las artesanías más importantes en el municipio son la alfarería y la pirotecnia. Los objetos más fabricados son las cazuelas, ollas, jarros, jarrones, platos y la típica maceta de bordes moldeados con los dedos de la mano.

## **Diagnóstico ambiental**

Para este punto se analizó la información obtenida en la fase de caracterización ambiental, a fin de hacer un diagnóstico del Sistema Ambiental previo a la realización del proyecto, en donde se identifican y analizan las tendencias del comportamiento de los procesos del deterioro natural y grado de conservación del área de estudio y de la calidad de vida que pudiera presentar en la zona por el aumento demográfico y la intensidad de las actividades productivas, considerando aspectos de tiempo y espacio.

El Sistema Ambiental (SA) en donde se pretende instalar la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular, ha sido históricamente modificado por la actividad humana, lo que ha modificado la vegetación natural que se presentaba en el área. Las funciones de los ecosistemas se pueden resumir en el ciclo de materia (nutrientes) que circula entre los niveles tróficos: organismos fotosintetizadores (productores primarios), uno o más niveles de organismos que consumen a los fotosintetizadores (consumidores n, n1, etc.) y uno o más niveles que se alimentan de los consumidores (depredador n, n1, etc.) y finalmente los organismos que degradan la materia a compuestos simples (degradadores n, n1, etc.) para hacerla asequible a los fotosintetizadores.

A continuación, se presentan las características principales del sistema abiótico y biótico que conforman el SA donde se desarrollará el proyecto, además de complementarlo con el análisis del sistema socioeconómico que interactúa con el ecosistema.

### **Sistema abiótico.**

- El tipo de clima es en general seco templado con verano cálido (BSkw)
- Con base en la descripción de las características climáticas, el Sistema Ambiental propuesto abarca una zona de matorrales caracterizada por precipitaciones anual entre 400 a 500 mm.
- La conformación geológica y tipos de rocas presentes en el SA son mayoritariamente Aluvión.
- Los tipos de unidades edafológicas presentes en el SA son: Xerosol, Litosol y Rendzina.
- Al tratarse de una zona urbana principalmente, la erosión que se puede presentar debido a la presencia de áreas descubiertas de vegetación, y para el Sistema Ambiental, aparte de las zonas propuestas para la trayectoria del proyecto, existen pequeñas áreas en los alrededores que pudieran presentar esta condición. Con la instalación del proyecto se reducirá la erosión ya que establecerá concreto y pavimento en el área del mismo con el fin de cumplir con la normatividad aplicable para el rodamiento de los vehículos.

### **Sistema biótico.**

- El Proyecto se encuentra en una zona urbana, la cual se ha destinado para actividades industriales, la vegetación natural fue removida hace tiempo para el establecimiento de la empresa que se ubicó en esta área. Actualmente el sistema biótico está constituido por especies de flora y fauna típicas de áreas disturbadas urbanas.
- La fauna presente está constituida por especies domésticas y algunas silvestres no nativas adoptadas a este tipo de ecosistema y que no sufrirán ninguna afectación por la instalación del proyecto.

### **Sistema socioeconómico.**

- El SA de la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular se encuentra en el estado de San Luis Potosí en el municipio de Soledad de Graciano Sánchez.
- En el municipio se observa un equilibrio entre la población total de hombres y mujeres.
- Los servicios en la vivienda y la urbanización del municipio muestran la disponibilidad de agua por red de distribución municipal, energía eléctrica y drenaje; sin embargo, existen áreas bien definidas donde se carece de cobertura total en las viviendas particulares (zonas rurales).
- Los servicios de salud del municipio, muestran las coberturas por instituciones de salud tales como IMSS, ISSSTE, siendo el Seguro Popular una opción para los que no cuentan con ninguno de los anteriores

Con base en la información recopilada, la caracterización ambiental resultante de los aspectos ambientales, presenta impactos al suelo debido a la generación de residuos sólidos urbanos por parte de los habitantes del municipio de Soledad de Graciano Sánchez, principalmente en el área urbana, ya que se constató que, en el área propuesta para la instalación del proyecto, se aprecia la presencia de residuos sólidos urbanos sobre áreas con suelo natural.

Lo anterior debido a que los habitantes de la zona no hacen conciencia respecto a la importancia de separar y disponer los residuos conforme a la normatividad aplicable, así mismo, la situación actual que presenta el suelo donde se ubicará el proyecto, es un factor importante para la instalación del mismo, ya que éste estará instalado en terrenos impactados por las actividades antropogénicas, lo cual permitirá que para la preparación del sitio no se realizarán actividades de desmonte de vegetación silvestre que cause un desequilibrio ecológico.

Con base en la descripción de los componentes bióticos y abióticos indicados en el presente capítulo, se considera que esta área cuenta en su mayoría con una integridad ecológica funcional baja, debido a que no existe la vegetación natural, ya que fue impactada anteriormente por las actividades antrópicas de la región.

Cabe mencionar, que prácticamente toda el área de influencia del proyecto presenta actividades urbanas, no existe ningún componente relevante y/o crítico con alto potencial de afectación por la realización del proyecto, ya que en su mayor parte, los ecosistemas se encuentran modificados por las actividades urbanas de la región, sin embargo, se deberá de trabajar con estricto apego a la legislación y normatividad ambiental vigente, para evitar generar impactos ambientales que modifiquen ampliamente el paisaje natural de la zona en estudio; es por eso que mediante la presente Manifestación de Impacto Ambiental, se planea trabajar sustentablemente en las diferentes etapas del proyecto, tales como: preparación del sitio, construcción y operación, aplicando medidas de restauración y mitigación para la compensación de impactos ambientales significativos que puedan ser ocasionados por las actividades durante la instalación de la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular.

## Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales

La LGEEPA define al Impacto Ambiental como la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o la naturaleza. Además, señala que el desequilibrio ecológico es la alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos. De igual manera, define a la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) como el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

El concepto de Evaluación de Impacto Ambiental es definido por la misma ley en su artículo 28, como el procedimiento a través del cual la Secretaría, establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar un desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones, establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente así como preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos sobre el ambiente.

El presente proyecto consiste en el diseño y construcción de la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular, que tiene como objetivo el expendio de Gas Natural Vehicular. El proyecto traerá consigo cambios poco significativos en los factores del Sistema Ambiental presente, estos cambios se generarán por las actividades realizadas durante la obra civil y la etapa de operación del proyecto, dichas actividades podrían conducir a modificaciones mínimas en la calidad del entorno natural (componente abiótico y biótico), así como del social y económico en caso de no implementarse medidas preventivas o de mitigación durante la obra civil, así como de control durante las diversas etapas de compresión y despacho del Gas Natural Vehicular. Lo anterior podría repercutir de manera permanente en los componentes ambientales que se presentan en el sitio donde se desarrollará el proyecto, así como en su área de influencia.

Teniendo como punto de partida el estado actual del sitio donde se pretende implementar el proyecto, en este capítulo se identifican, ponderan, evalúan y describen los impactos ambientales que podrían ocasionarse al Sistema Ambiental durante las diferentes etapas del proyecto.

El sitio del proyecto se encuentra dentro del área urbanizada del municipio de Soledad de Graciano Sánchez, estado de San Luis Potosí. Es necesario realizar la evaluación de impacto ambiental para describir la acción generadora de los impactos, así como predecir la naturaleza y magnitud de los efectos ambientales, interpretar los resultados y prevenir los efectos adversos sobre el ambiente, haciéndolos compatibles con las políticas y regulaciones ambientales establecidas en la normatividad ambiental vigente, con la finalidad de proteger la integridad ecológica de la zona.

Para este proyecto la evaluación de los impactos ambientales se realizó de manera cualitativa y cuantitativa.

### Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

La metodología empleada para la identificación y evaluación de los impactos ambientales que pueden ocasionarse con la implementación del proyecto, se desarrolló de acuerdo a las siguientes acciones:

- I. Identificación de las obras y/o actividades del proyecto en sus distintas etapas, de acuerdo a la información presentada en el Capítulo II.
- II. Corroborar que el proyecto es acorde al Uso del Suelo y Ordenamientos Jurídicos en materia ambiental tanto municipales como estatales.

- III. Identificación de los factores ambientales (abióticos, bióticos y socioeconómicos) que forman parte del Sistema Ambiental descrito en el Capítulo IV de la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular, y que pudieran tener alguna interacción con el proyecto.
- IV. Identificación de las interacciones (adversas y benéficas) de las obras y actividades del proyecto con los factores ambientales del Sistema Ambiental que pudieran ser afectados por el desarrollo del proyecto. Mediante la elaboración de la matriz de identificación tipo Leopold (Leopold, 1971) modificada para determinar impactos ambientales directos.
- V. Análisis de las interacciones y descripción de la problemática ambiental de la zona, con el objeto de realizar el análisis sinérgico entre las obras y actividades del proyecto en sus distintas etapas con el entorno abiótico, biótico y socioeconómico del sistema ambiental analizado, con la finalidad de identificar los impactos significativos.
- VI. Análisis integral de bases temáticas en el área de estudio, con la finalidad de detectar puntos y/o zonas críticas del sistema en los factores ambientales que pudieran verse afectados por el desarrollo del proyecto en sus distintas etapas.

La evaluación de los impactos ambientales ocasionados por el desarrollo del proyecto se realizó de la siguiente manera:

- I. Selección de indicadores de impacto ambiental para definir los índices cualitativos y/o cuantitativos con base en valores normados y límites máximos permisibles que permitan definir la dimensión de las alteraciones o modificaciones que provocará el desarrollo del proyecto sobre los componentes del Sistema Ambiental.
- II. Elaboración de la matriz de evaluación de impactos incluyendo la actividad que genera el impacto.
- III. Asignación de códigos cuantificables (incluye impactos benéficos, adversos, directos, indirectos, simples, acumulativos, sinérgicos y residuales) a cada impacto, para determinar su índice de incidencia a través de la aplicación de una suma ponderada.
- IV. Determinación de la magnitud de cada impacto estandarizada desde -3 hasta 3 a partir del índice de incidencia y calidad del factor o componente determinados.
- V. Cálculo del valor de cada impacto a partir de la magnitud y la incidencia antes determinadas, para su jerarquización.
- VI. Jerarquización de los impactos ambientales detectados a partir de los criterios de evaluación y valoración de los impactos y su interacción con los factores del Sistema Ambiental analizado.
- VII. Identificación y descripción de los impactos ambientales relevantes ocasionados por la ejecución del proyecto.

## Indicadores de impacto

Para la identificación de los impactos ambientales que puedan presentarse en el área donde se ubicará el proyecto, como son: agua, suelo, atmósfera, paisaje, flora, fauna, factores socioeconómicos y factores de riesgo ambiental, se consideraron principalmente los recursos que se verían afectados a partir de las actividades a realizarse en las etapas del proyecto, tales como: preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, y abandono del sitio. Una vez identificados los impactos, se realizó la valoración cualitativa y cuantitativa de los mismos, clasificándose la valoración cualitativa en impactos negativos (identificados con signo "-") o positivos (identificados con signo "+"), mientras que, para la valoración cuantitativa, es decir, el grado de impacto, se consideró un rango numérico del 1 al 3, que representa: no significativo, poco significativo y significativo, respectivamente.

Para la identificación de los indicadores de impacto, se realizó un listado tanto de las obras y actividades del proyecto como de los factores ambientales que pudieran ser impactados. Para la identificación de

las actividades que pudieran tener un impacto directo o indirecto sobre el ambiente, se consideraron los siguientes aspectos:

- Acciones que actúan sobre el medio abiótico.
- Acciones que actúan sobre el medio biótico.
- Acciones que implican emisión de contaminantes.
- Acciones que implican un deterioro del paisaje.
- Acciones que repercuten sobre la infraestructura.
- Acciones que modifican el entorno social, económico y cultural.
- Acciones que pudieran generar un riesgo como sería la fuga de Gas Natural, pudiendo llegar a provocar un incendio o una explosión.

Es importante mencionar, que el entorno del predio del proyecto está constituido por elementos y procesos interrelacionados, los cuales pertenecen a dos sistemas: ecosistema y socioeconómico; que a su vez están conformados por subsistemas: medio físico y medio social, económico y cultural. Cada uno de estos subsistemas pertenecen a una serie de componentes ambientales, que a su vez pueden descomponerse en un determinado número de factores o parámetros, susceptibles a recibir impactos (Ver **Tabla 11**. Sistemas, subsistema y componentes ambientales del proyecto).

La identificación de estos factores ambientales que estén propensos a cambios deberá de comprender todas las fases del proyecto, además, para que los indicadores de impacto sean útiles, deben de cumplir al menos con los siguientes criterios:

- **Sean representativos:** se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
- **Sean relevantes:** la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- **Sean excluyentes:** no existe una superposición entre los distintos indicadores.
- **Sean de fácil identificación:** definidos conceptualmente de modo claro y conciso.
- **Sean cuantificables:** medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.

**Tabla 11. Sistemas, subsistema y componentes ambientales del proyecto**

Sistema	Subsistema	Componente ambiental
Ecosistema	Medio físico	Agua
		Aire
		Suelo
	Medio biótico	Flora
		Fauna
	Paisaje	Paisaje
Socioeconómico	Medio social	Social
	Medio económico	Económico

## Lista indicativa de indicadores de impacto

Una lista de verificación se trata de identificar y describir todas las acciones asociadas con el proyecto, así como los componentes (bióticos, abióticos y sociales) con posibles impactos ambientales asociados al desarrollo del mismo, lo cual se basa en el conocimiento tanto del medio ambiente, como del propio proyecto técnico desarrollado en los capítulos de la Manifestación de Impacto Ambiental.

La construcción de la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular, conlleva cambios que tienen incidencia sobre algunos factores del ambiente, cambios que son generados por las distintas actividades propias

de este tipo de proyectos. Las actividades relevantes identificadas para el proyecto y precursoras de algún impacto ambiental, se presentan en la **Tabla 12**, agrupándose por etapa, conforme al desarrollo del proyecto.

**Tabla 12 Lista de verificación por etapa del proyecto y las respectivas actividades de la metodología empleada para la identificación, evaluación y descripción de impactos**

Etapa	Actividades	
Preparación del sitio y construcción	Contratación de personal encargado de las actividades	
	Traslado de equipo, material e insumos	
	Traslado de MRU, zona industrial-km. 28	
	Limpieza general	
	Trazo y nivelación	
	Tendido de grava en patio de maniobras	
	Acondicionamiento de la plataforma estructural a base de PTR	
	Acondicionamiento de áreas que conforman la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular	
	Instalación de sistemas para la operación de la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular	
	Instalación de equipos auxiliares	
	Trazo para localización de MRU	
	Cepa para poliducto eléctrico	
	Cepa para tubería de GNV	
	Rehabilitación de cubierta exterior de oficinas	
	Reparación de techo de oficinas	
	Postes de protección	
	Instalación y supervisión de la malla ciclónica	
	Instalación eléctrica	
	Operación y mantenimiento	Gasoducto de alta presión
		Prueba de hermeticidad
Sistema de operación contra descargas atmosféricas (pararrayos)		
Generación de residuos sólidos urbanos		
Generación de emisiones contaminantes		
Recepción de GNC del contenedor al poste de llenado		
Abandono del sitio	Compresión de Gas Natural	
	Almacenamiento de Gas Natural	
	Despacho de gas Natural Vehicular	
	Mantenimiento a tuberías, instrumentos de control y medición, equipos de proceso y sistemas para el despacho de combustible.	
	Desmantelamiento de toda la instalación	

La descripción de los impactos ambientales identificados más importantes derivados de la ejecución del proyecto, son:

- **Hidrología superficial y/o subterránea**

Es importante que se deban de prever las posibles afectaciones de este componente, siendo principalmente las partículas sólidas (polvo) elementos capaces de contaminar, depositándose como sedimentos en el cuerpo de agua, lo que conlleva a cambios en la calidad del agua.

Sin embargo, la construcción de la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular no cuenta con cuerpos de agua cercanos, es posible que no se deban de prever las posibles afectaciones de este componente.

- **Atmósfera**

Se liberarán a la atmósfera sustancias contaminantes, como los gases y partículas típicas de la combustión (óxidos de carbono, nitrógeno y azufre) resultantes del consumo de combustibles en maquinaria, equipos y vehículos. La magnitud del impacto está en función de la intensidad de las emisiones y de la presencia de receptores.

Los posibles impactos al aire en la fase de construcción del proyecto están identificados durante la nivelación del terreno donde se instalará la plataforma estructural a base de PTR donde serán montados y anclados los equipos de la estación, y por la circulación de maquinaria durante la obra civil (generación o levantamiento de polvos, generación de gases de combustión y ruido por los vehículos automotores y maquinaria pesada utilizada).

Durante la etapa de operación y mantenimiento, se pueden llegar a generar emisiones, producto de una fuga de GN, en la operación de la Estación de Compresión o algunos de sus componentes, puede convertirse en una situación de riesgo si es que dicha fuga llega a entrar en contacto con una fuente de ignición, la cual desencadene un siniestro (incendio o explosión).

- **Suelo**

Los insumos como combustibles, lubricantes y desechos sólidos, son elementos con posibilidades de contaminar el suelo, ya sea por el manejo inadecuado durante su uso o por un derrame accidental, así como por su disposición inadecuada; la acción de la lluvia y el viento contribuyen a su dispersión.

Durante la construcción de la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular no se modificará el uso del suelo en ningún caso.

Durante la construcción, para facilitar el proceso de instalación de los equipos y sistemas de Compresión y al término de estas, no se afectarán patrones de escurrimiento que modifiquen comportamientos de erosión del área.

- **Geología y geomorfología**

La exposición del suelo a la acción de la lluvia y el viento, situación que se presenta de manera posterior al retiro de la vegetación y remoción de suelo durante las actividades de preparación y adecuación de terrenos con fines diversos como construcción o rehabilitación de vías y accesos, excavaciones, son factores que inducen o acentúan los procesos erosivos. Aunque en este caso el suelo no estará por mucho tiempo expuesto a los agentes erosivos.

- **Vegetación terrestre**

La cobertura vegetal puede ser afectada de diversas maneras durante las actividades, ya que todas las que impliquen movimiento de tierras o preparación de superficies, así como la disposición inadecuada de residuos sobre la superficie pueden generar impactos sobre individuos aislados o asociados de especies endémicas, raras, amenazadas, en peligro de extinción u objeto de protección.

Para el presente proyecto, el área carece de vegetación nativa ya que el predio donde se construirá la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular se encuentra en zona urbana, sin embargo, se tendrán que realizar actividades de nivelación y limpieza del terreno, llevando consigo el despalle de la vegetación inducida (hierbas, pastos y en su caso de arbustos o árboles presentes dentro del predio). Por lo anterior, el proyecto no provocará la fragmentación de la cubierta vegetal natural, ya que se trata de un ecosistema totalmente degradado.

*Especies en peligro:* como se ha mencionado, el área del proyecto se encuentra dentro de zonas con asentamientos humanos (áreas urbanizadas) ya impactadas con una reducida diversidad biológica que no presenta especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con alguna categoría de riesgo.

- **Fauna**

*Alteración de hábitats terrestres:* la vegetación y la fauna son dos elementos ambientales íntimamente asociados, de tal manera que cualquier alteración de la primera (vegetación) es posible que se transmita a la segunda (fauna), la remoción y contaminación de la vegetación puede significar la pérdida del espacio vital para organismos de baja movilidad, que no por su tamaño reducido dejan de ser importantes para el funcionamiento del sistema ecológico intervenido. Sin embargo, el área en donde se propone construir la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular, es un área totalmente degradada que no contiene hábitats de importancia para la fauna.

- **Paisaje**

La introducción de elementos externos en un escenario, sea este natural o construido, puede causar modificaciones o alteraciones indeseables en la percepción que las personas tienen de su entorno.

Algunas actividades como la movilización de personal, maquinaria y equipos, así como la instalación de infraestructura temporal o el almacenamiento, sumados a los efectos en los componentes bióticos y abióticos, son causa del deterioro del paisaje (alteración de la apariencia visual y calidad paisajista).

- **Factores socioculturales**

Se pueden identificar las tendencias de cambio o el grado de afectación que sufre el entorno humano y la población expuesta a accidentes (explosión, incendio, fugas y/o fallas en la operación) por las obras de construcción y operación de la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular.

## **Criterios y metodologías de evaluación**

### **Criterios**

Para la selección de los criterios considerados y la determinación de los impactos ambientales generados, así como para el llenado de la Matriz de Evaluación de Impactos, cualitativamente se tomó en cuenta el grado de afectación del impacto sobre un determinado factor, denotando un signo dependiendo si es positivo (+), negativo (-) o neutro (0), lo cual fue determinado mediante la evaluación subjetiva de actividades y elementos existentes en el predio donde quedará instalada la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular. Así mismo, se consideró la superficie de afectación por un determinado impacto, lo cual es determinante para la valoración de impactos al ambiente. Aunado a lo anterior, un criterio importante para la determinación de los impactos fue el grado de reversibilidad, dentro del cual se consideró la viabilidad del ecosistema para poder regresar a su estado inicial después de haberse producido el impacto, así como la cantidad de actividades correctivas que se puedan emprender por la empresa para la restauración y mitigación de los impactos ocasionados por las actividades realizadas para la construcción de la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular.

Todo lo anterior, como resultado de las inspecciones realizadas en el área de influencia del proyecto, la consulta de fuentes bibliográficas de información y los registros históricos disponibles para el estudio de la zona, así como del análisis objetivo de cada uno de los factores ambientales existentes en el área de influencia del proyecto.

Es importante mencionar, que los impactos negativos o adversos (-) son aquellos cuyo efecto se traduce en una pérdida de valor natural, estético, cultural, paisajístico o de productividad ecológica, o en un aumento en los prejuicios derivados de la contaminación, erosión y/o demás riesgos ambientales. Por el contrario, los impactos positivos o benéficos (+) son los que suponen una ganancia, o bien, una

disminución de los efectos negativos de problemas ambientales existentes, o cuando representan algún tipo de beneficio para la población.

### Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Para la identificación y evaluación de los impactos que ocasionarán las etapas del proyecto de la instalación de la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular, se seleccionó y utilizó una técnica mixta a partir de la matriz de Leopold (de tipo causa-efecto), misma que consiste en un cuadro de doble entrada; en las filas se indican los aspectos ambientales susceptibles de impactos y en las columnas las acciones causantes de impactos, en combinación con el método Adkins-Burke que evalúa los impactos en función de una escala numérica que varía de -3 (impacto negativo significativo) a +3 (impacto positivo significativo), siendo la sumatoria algebraica de estos valores lo que permite determinar las actividades con mayores impactos.

- Ponderación de Impactos**

Una vez identificados los impactos, se realizó la valoración cualitativa y cuantitativa de los mismos, clasificándose la valoración cualitativa en impactos negativos (identificados con signo "-") o positivos (identificados con signo "+"), mientras que, para la valoración cuantitativa, es decir, el grado de impacto, se consideró un rango numérico del 1 al 3, que representa: no significativo, poco significativo y significativo, respectivamente (**Ver Tabla 13**)

**Tabla 13. Valoración del Impacto Ambiental**

Impacto Positivo		Impacto Negativo	
Significativo	+3	Significativo	-3
Poco significativo	+2	Poco significativo	-2
No significativo	+1	No significativo	-1

- Evaluación de Impactos Ambientales**

Para la evaluación de los impactos que ocasionarán las actividades de obra civil para la construcción de la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular, como se mencionó anteriormente, se seleccionó y utilizó una técnica mixta a partir de la matriz de Leopold (de tipo causa-efecto), en combinación con el método Adkins-Burke que evalúa los impactos en función de una escala numérica.

En el **Anexo 9**, se presenta con mayor detalle la Matriz de Impactos Ambientales.

Para facilitar la interpretación de la Matriz de Impactos, a continuación, se presentan los resultados de los impactos ambientales; además de que éstos se tabulan de manera independiente, con el fin de ser lo más objetivo y explícito posible en cuanto a la determinación de los impactos ambientales (**Ver Tablas 14 y 15**).

**Tabla 14. Identificación de impactos ambientales por etapa del proyecto**

Etapa del proyecto	Impactos positivos			Impactos negativos		
	+3	+2	+1	-1	-2	-3
Preparación del sitio	15 (+3) = 45	5 (+2) = 10	0	38 (-1) = -38	1 (-2) = -2	0
Construcción	50 (+3) = 150	10 (+2) = 20	0	39 (-1) = -39	3 (-2) = -6	0
Operación y mantenimiento	20 (+3) = 60	0	0	19 (-1) = -19	5 (-2) = -10	2 (-3) = -6
Abandono del sitio	24 (+3) = 72	1 (+2) = 2	0	19 (-1) = -19	0	0
<b>Total=</b>	<b>327</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>-115</b>	<b>-18</b>	<b>-6</b>

**Tabla 15. Identificación de impactos ambientales por factores**

Factor	Impactos positivos			Impactos negativos		
	+3	+2	+1	-1	-2	-3
Hidrología	0	0	0	21 (-1) = -21	0	0
Suelo	0	0	0	19 (-1) = -19	5 (-2) = -10	0
Atmósfera	2 (+3) = 6	0	0	51 (-1) = -51	2 (-2) = -4	0
Paisaje	4 (+3) = 12	1 (+2) = 2	0	6 (-1) = -6	1 (-2) = -2	0
Flora	1 (+3) = 3	0	0	1 (-1) = -1	0	0
Fauna	1 (-3) = 3	0	0	5 (-1) = -5	0	0
Sociedad económica	103 (+3) = 303	15 (+2) = 30	0	12 (-1) = -12	1 (-2) = -2	2 (-3) = -6
<b>Total=</b>	<b>327</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>-115</b>	<b>-18</b>	<b>-6</b>

**Tabla 16. Resultados de la evaluación de impactos**

Impactos positivos			Impactos negativos		
+3	+2	+1	-1	-2	-3
327	32	0	-115	-18	-6
<b>Total impactos positivos:</b>			<b>Total impactos negativos:</b>		
<b>359</b>			<b>-139</b>		

Cabe mencionar, que la totalidad de los impactos negativos indicados en la **Tabla 16**, son el resultado de la evaluación de los factores Hidrología, Atmósfera, Suelo, Paisaje, Flora, Fauna y Socio-económico, ya que son los componentes del Sistema Ambiental y Social con los que tendrá influencia el proyecto, sin embargo, para la evaluación de impactos del presente proyecto de construcción y operación de una Estación Móvil de Gas Natural Vehicular, se consideraron los factores ambientales más susceptibles a ser afectados por las actividades a realizar durante las actividades de obra civil.

Por lo que a continuación se indican los resultados de los impactos negativos en los factores suelo, atmósfera, y socio-económico (**Ver Tabla 17**).

**Tabla 17. Resultados de la sumatoria de impactos negativos en los factores ambientales más susceptibles**

Factor	Impactos Negativos		
	-1	-2	-3
Hidrología	21 (-1) = -21	0	0
Suelo	19 (-1) = -19	5 (-2) = -10	0
Atmósfera	51 (-1) = -51	2 (-2) = -4	0
Socio-económico	12 (-1) = -12	1 (-2) = -2	2 (-3) = 6
<b>Total=</b>	<b>-103</b>	<b>-16</b>	<b>-6</b>

Aunque si bien, la sumatoria de la tabla anterior arroja un resultado de 103 impactos negativos, la mayoría de dichos impactos a generar se consideran como no significativos, ya que éstos podrán ser mitigados con la ejecución de medidas de restauración al final de la obra civil del proyecto. Así mismo, dichos impactos no ocasionarán un desequilibrio ecológico en el Sistema Ambiental presente en el área de influencia del proyecto, ya que solo se producirán de manera temporal.

A continuación, se describen los impactos ambientales positivos y negativos identificados de acuerdo a la matriz de Impactos (**Ver Tablas 18, 19, 20 y 21**).

**Tabla 18. Identificación y descripción de impactos de la Preparación del sitio**

Factor		Descripción del impacto	Actividad que produce el impacto
Hidrología	Cambios de calidad	Generación o levantamiento de polvos en diferentes actividades del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trazo y nivelación</li> <li>• Cepa para tubería de GNV</li> <li>• Tendido de grava</li> </ul>
Suelo	Escurrimiento vertical	Alteración de la topografía local (modificación de las curvas de nivel).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trazo y nivelación</li> <li>• Cepa para tubería de GNV</li> <li>• Tendido de grava</li> <li>• Residuos generados</li> </ul>
	Erosión	Erosión provocada por las actividades del proyecto.	
	Uso actual	Modificación superficial del suelo; su uso actual, disminución de la infiltración.	
Atmósfera	Polvo	Generación o levantamiento de polvos en diferentes actividades del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpieza general (desmonte y despalme)</li> <li>• Trazo y nivelación</li> <li>• Cepa para tubería de GNV</li> <li>• Relleno de cepa para tubería de GNV</li> <li>• Tendido de grava</li> <li>• Residuos generados</li> </ul>
	Calidad del aire		
	Gases de combustión	Generación de gases de combustión por los vehículos automotores y maquinaria pesada utilizada.	
	Ruido	Generación de ruido por los vehículos automotores y maquinaria pesada utilizada.	
Paisaje	Relieve	Alteración de la apariencia visual y calidad paisajista.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cepa para tubería de GNV</li> <li>• Relleno de cepa para tubería de GNV</li> <li>• Residuos generados</li> <li>• Tendido de grava</li> <li>• Limpieza general (desmonte y despalme)</li> </ul>
	Apariencia visual		
	Calidad del ambiente		
	Especies en riesgo		
	Diversidad		
Fauna	Diversidad	Disminución y/o pérdida de los refugios faunísticos. Cambios en la composición y distribución espacial y temporal de la fauna.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trazo y nivelación</li> <li>• Cepa para tubería de GNV</li> </ul>
	Especies nativas		
	Especies en riesgo		
Socio - económico	Generación de empleos	Generación de empleos directos para los habitantes del municipio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpieza general (desmonte y despalme)</li> <li>• Trazo y nivelación</li> <li>• Cepa para tubería de GNV</li> <li>• Relleno de cepa para tubería de GNV</li> <li>• Tendido de grava</li> <li>• Residuos generados</li> </ul>
	Salud	Salud; afectaciones a la salud humana por la generación de residuos y levantamiento de polvos	
	Nivel de ingresos	Nivel de ingreso; ingresos monetarios al personal de trabajo	
	Nivel de vida	Nivel de vida; mejorar la calidad de vida por la generación de servicios e ingresos	
	Servicios		

**Tabla 19. Identificación y descripción de impactos derivado a la Construcción**

Factor		Descripción del impacto	Actividad que produce el impacto
Hidrología	Cambios de calidad	Generación o levantamiento de polvos en diferentes actividades del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hincado de postes de protección</li> <li>Instalación de malla ciclónica para delimitación.</li> <li>Construcción y apertura de accesos</li> <li>Cimentación de la plataforma</li> <li>Instalación de equipos auxiliares</li> <li>Rehabilitación de cubierta exterior de oficinas</li> <li>Reparación de techo de oficinas</li> <li>Acondicionamiento de áreas que conforman la EMGNV</li> </ul>
Suelo	Escurrimiento vertical	Alteración de la topografía local (modificación de las curvas de nivel)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Construcción y apertura de accesos</li> <li>Transporte de material y equipo</li> <li>Transporte de material y equipo</li> <li>Pruebas de hermeticidad</li> </ul>
	Erosión	Modificación superficial del suelo; su uso actual y uso potencial. Disminución de la infiltración	
	Uso actual	Erosión, provocada por las actividades del proyecto	
Atmósfera	Polvo	Generación o levantamiento de polvos en diferentes actividades del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hincado de postes de protección</li> <li>Construcción y apertura de accesos</li> <li>Transporte de material y equipo</li> <li>Manejo de sustancias químicas</li> <li>Cimentación de la plataforma</li> <li>Rehabilitación de cubierta exterior de oficinas</li> <li>Reparación de techo de oficinas</li> <li>Acondicionamiento de áreas que conforman la EMGNV</li> <li>Generación de emisiones GEI</li> </ul>
	Calidad del aire	Generación de gases de combustión por los vehículos automotores y maquinaria pesada utilizada	
	Gases de combustión		
	Ruido	Generación de ruido por los vehículos automotores y maquinaria pesada utilizada	
Socio - económico	Generación de empleos	Generación de empleos directos para los habitantes del municipio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hincado de postes de protección</li> <li>Instalación de malla ciclónica para delimitación.</li> </ul>

	Salud	Salud; afectaciones a la salud humana por la generación de residuos y levantamiento de polvos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalación de malla ciclónica para delimitación.</li> <li>• Construcción y apertura de accesos</li> <li>• Transporte de material y equipo</li> <li>• Manejo de sustancias químicas</li> <li>• Cimentación de la plataforma</li> <li>• Instalación de la infraestructura mecánica</li> <li>• Instalación de infraestructura eléctrica</li> <li>• Instalación de equipos auxiliares</li> <li>• Rehabilitación de cubierta exterior de oficinas</li> <li>• Reparación de techo de oficinas</li> <li>• Pruebas de hermeticidad</li> <li>• Acondicionamiento de áreas que conforman la EMGNV</li> <li>• Generación de RSU</li> <li>• Generación de emisiones GEI</li> </ul>
	Nivel de ingresos	Nivel de ingreso; ingresos monetarios al personal de trabajo	
	Nivel de vida	Nivel de vida; mejorar la calidad de vida por la generación de servicios e ingresos	
	Servicios		

**Tabla 20. Identificación y descripción de impactos derivado de Operación y Mantenimiento**

Factor		Descripción del impacto	Actividad que produce el impacto
Hidrología	Cambios de calidad Superficial	Generación de cenizas, alterando la calidad de las masas de agua que tiene consecuencias negativas para la fauna y flora, debido a un siniestro (explosión o incendio) a causa de una fuga de GN.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recepción de GNC del contenedor al poste de llenado</li> <li>• Compresión de Gas Natural</li> <li>• Almacenamiento de Gas Natural</li> <li>• Despacho de GNV</li> <li>• Despacho de GNV</li> </ul>
Suelo	Uso actual	Modificación superficial del suelo; su uso actual y uso potencial, disminución de la infiltración, aumento de la erosión. Contaminación del suelo por derrames del hidrocarburo y por la generación de residuos. Generación de cráter en la capa superficial del suelo a causa de una explosión, causada por una fuga de GN.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recepción de GNC del contenedor al poste de llenado</li> <li>• Compresión de Gas Natural</li> <li>• Almacenamiento de Gas Natural</li> <li>• Despacho de GNV</li> <li>• Despacho de GNV</li> <li>• Mantenimiento a tuberías, instrumentos de control y medición, equipos de proceso</li> </ul>

			y sistemas para el despacho de combustible.
Atmósfera	Calidad del aire	Generación de gases de combustión por los vehículos. Generación de gases de combustión debido a un siniestro (explosión o incendio) a causa de una fuga de GN.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recepción de GNC del contenedor al poste de llenado</li> <li>• Compresión de Gas Natural</li> <li>• Almacenamiento de Gas Natural</li> <li>• Despacho de GNV</li> <li>• Despacho de GNV</li> </ul>
	Gases de combustión		
Socio - económico	Generación de empleos	Generación de empleos directos para los habitantes del municipio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recepción de GNC del contenedor al poste de llenado</li> <li>• Compresión de Gas Natural</li> <li>• Almacenamiento de Gas Natural</li> <li>• Despacho de GNV</li> <li>• Despacho de GNV</li> <li>• Mantenimiento a tuberías, instrumentos de control y medición, equipos de proceso y sistemas para el despacho de combustible.</li> </ul>
	Salud	Afectaciones a la salud humana por un siniestro (explosión o incendio) a causa de una fuga de GN.	
	Nivel de ingresos	Nivel de ingreso; ingresos monetarios al personal de trabajo	
	Nivel de vida Servicios	Nivel de vida; mejorar la calidad de vida por la generación de servicios e ingresos	

**Tabla 21. Identificación y descripción de impactos derivado del Abandono del sitio**

Factor		Descripción del impacto	Actividad que produce el impacto
Hidrología	Cambios de calidad	Generación o levantamiento de polvos en diferentes actividades del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpieza del área del Proyecto</li> <li>• Nivelación y compactación del terreno</li> </ul>
Suelo	Erosión	Erosión provocada por las actividades del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivelación y compactación del terreno</li> <li>• Residuos generados</li> </ul>
Atmósfera	Polvo	Generación o levantamiento de polvos en diferentes actividades del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desmantelamiento de todas las instalaciones.</li> <li>• Limpieza del área del Proyecto</li> <li>• Nivelación y compactación del terreno</li> <li>• Compensación Ambiental</li> <li>• Residuos generados</li> </ul>
	Calidad del aire	Mayor generación de oxígeno.	
	Gases de combustión	Generación de gases de combustión por los vehículos automotores y maquinaria pesada utilizada.	
	Ruido		
Paisaje	Apariencia visual	Mejoramiento de la apariencia visual y calidad paisajista.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpieza del área del Proyecto</li> <li>• Nivelación y compactación del terreno</li> <li>• Compensación Ambiental</li> </ul>
	Calidad del ambiente		
Fauna	Diversidad	Generación de ciclos biológicos. Mayor generación de oxígeno.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compensación Ambiental</li> </ul>

		Generación de refugios faunísticos. Mayor diversidad de especies. Mayor cobertura vegetal.	
Flora	Diversidad	Generación de ciclos biológicos. Mayor diversidad de especies.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compensación Ambiental</li> </ul>
Socio - económico	Generación de empleos	Generación de empleos directos para los habitantes del municipio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desmantelamiento de todas las instalaciones.</li> <li>• Limpieza del área del Proyecto</li> <li>• Nivelación y compactación del terreno</li> <li>• Compensación Ambiental</li> <li>• Residuos generados</li> </ul>
	Salud	Afectaciones a la salud humana por la generación de residuos y levantamientos de polvos. Mayor generación de oxígeno.	
	Nivel de ingresos	Nivel de ingreso; ingresos monetarios al personal de trabajo.	
	Nivel de vida Servicios	Nivel de vida; mejorar la calidad de vida por la generación de servicios ambientales.	

Cabe mencionar, que de acuerdo al Reglamento de Impacto Ambiental de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), donde se establece como impacto ambiental significativo o relevante a aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales, se identificaron los impactos significativos a generar en los componentes ambientales más susceptibles, como son: hidrología, suelo y atmósfera, y en el componente social, los cuales se describen en la continuación:

### Hidrología

- *Generación de cenizas*, alterando la calidad de las masas de agua que tiene consecuencias negativas para la fauna y flora, debido a un siniestro (explosión o incendio) en las áreas de compresión y entrega al cliente de GN.

### Suelo

- *Modificación de la topografía* presente en el área debido al acondicionamiento de la misma que ocuparán en la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular las instalaciones para la compresión de GN y entrega al cliente, y de las áreas provisionales durante la obra civil.
- *Alteración de la cobertura superficial del suelo*. Se producirá debido a la construcción de la infraestructura del proyecto.
- *Aumento de la erosión* debido al tránsito de los vehículos automotores y maquinaria pesada en el área de trabajo durante la obra civil del proyecto.
- *Modificación de las características físicas del suelo y subsuelo*. Se generará debido a las actividades de excavación de zanjas para cimentaciones y por la generación de residuos sólidos.
- *Contaminación del suelo*. En caso de presentar deficiencias en la ejecución del programa de mantenimiento a la maquinaria, se generarán impactos al suelo por la presencia de

hidrocarburos. Así mismo, contaminación del suelo debido a la disposición inadecuada de los Residuos Sólidos Urbanos generados.

### Atmósfera

- *Contaminación de la atmósfera.* Se producirá por la emisión de gases contaminantes provenientes de los motores de combustión interna de la maquinaria pesada y vehículos automotores.
- *Generación de partículas sólidas.* Durante la operación de maquinaria pesada y tránsito de vehículos automotores, se ocasionará el levantamiento de polvos, que pueden propagarse hacia las áreas aledañas al predio.
- *Generación de gases de combustión* debido a un siniestro (explosión o incendio), en la plataforma con sistema de compresión y almacenamiento de GNC, áreas de posición de llenado de GNV y descarga de GNV.

### Social

- De presentarse una fuga de GN y que entre en contacto con una fuente de ignición pudiendo provocar un siniestro (explosión o incendio), en la plataforma con sistema de compresión y almacenamiento de GNC, áreas de posición de llenado de GNV y descarga de GNV, provocando afectaciones a las personas y vehículos que se encuentren en la Estación y que transiten por las áreas y calles aledañas.

Cabe mencionar, que la mayoría de los impactos indicados a continuación (**Tabla 22**), se consideran como temporales no significativos y poco significativos, a excepción de los generados hacia el componente social, suelo e hidrología (significativos), ya que se puede llegar a originar una fuga de GN en la plataforma con sistema de compresión y almacenamiento de GNC, áreas de posición de llenado de GNV y descarga de GNV. y remotamente ocasionar un siniestro (explosión o incendio) al entrar en contacto con una fuente de ignición.

Es importante indicar, que se establecerán medidas de prevención y en su caso de mitigación para la minimización y control de los impactos mencionados en la **Tabla 22**.

**Tabla 22. Clasificación de Impactos significativos**

Factor	Impacto	Grado de impacto	Tipo de impacto
Hidrología	Generación de cenizas, alterando la calidad de las masas de agua que tiene consecuencias negativas para la fauna y flora, debido a un siniestro (explosión o incendio) en las áreas de compresión y entrega al cliente de GN.	Significativo	Temporal
Suelo	Modificación de la topografía.	Poco significativo	Temporal
	Alteración de la cobertura superficial del suelo.	Poco significativo	Temporal
	Aumento de la erosión.	Poco significativo	Temporal
	Modificación de las características físicas del suelo y subsuelo.	Poco significativo	Temporal
	Contaminación del suelo.	Poco significativo	Temporal
	Generación de cráter en la capa superficial del suelo a causa de	Significativo	Temporal

	una explosión, en las áreas de compresión y entrega al cliente de GN.		
Atmósfera	Contaminación de la atmósfera.	No significativo	Temporal
	Generación de partículas sólidas.	No significativo	Temporal
	Generación de gases de combustión debido a un siniestro (explosión o incendio), en la plataforma con sistema de compresión y almacenamiento de GNC, áreas de posición de llenado de GNV y descarga de GNV.	Poco significativo	Temporal
Social	Fuga de GN, en la plataforma con sistema de compresión y almacenamiento de GNC, áreas de posición de llenado de GNV y descarga de GNV, al entrar en contacto con una fuente de ignición pudiendo provocar un siniestro (explosión o incendio).	Significativo	Temporal

En el caso de los impactos a generar hacia el sector social por la presencia de fugas de GN durante la operación de la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular, la probabilidad de que ocurra dicha fuga o algún otro incidente es muy baja, de acuerdo a la metodología empleada se cataloga como medianamente probable, por lo que la probabilidad de generación de impactos durante la etapa de operación del proyecto, producto de un siniestro (incendio o explosión) es mínima; sin embargo, en caso de suceder, se deberá contar con un plan para atención de emergencias y programa para la prevención de accidentes, donde se especifican los procedimientos a seguir en caso de ocurrir un siniestro (explosión o incendio) dentro del área de influencia de la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular. Así mismo, como medidas de prevención, se instalarán sistemas de control y detectores de mezclas explosivas como medida de seguridad, para alertar de cualquier incidente y poder atenderlo en el menor tiempo posible.

## Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

### Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

En este capítulo se muestra la información relacionada con las medidas de prevención, mitigación y control que la empresa promovente del proyecto aplicará durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, y abandono del sitio de la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular propiedad de Energía Vehicular Ambiental, S.A.P.I. de C.V., describiendo las medidas y acciones a seguir para mitigar los impactos ambientales potenciales y reales, que el desarrollo del proyecto, en sus diferentes etapas puede provocar en el Sistema Ambiental presente.

De acuerdo a la identificación de impactos ambientales realizada en el Capítulo V dentro del Sistema Ambiental delimitado para el presente proyecto, se consideraron los componentes y factores ambientales susceptibles de ser afectados en las distintas etapas del mismo, por lo que a continuación se describen los impactos negativos a generar y las medidas de prevención de los mismos.

A continuación, se indican las medidas de prevención y mitigación por etapa del proyecto (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, y abandono del sitio):

- *Etapa de Preparación del Sitio y Construcción*

En la **Tabla 23** se identifican las medidas de mitigación y preventivas a implementar por parte de la empresa promovente durante la etapa de Preparación del Sitio y Construcción de la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular.

**Tabla 23. Medidas de prevención y mitigación para la etapa de Preparación del sitio y Construcción**

Componente Ambiental	Impacto Negativo Identificado	Descripción de las medidas de prevención y mitigación	Medidas	
			Prevención	Mitigación
Hidrología	Generación o levantamiento de polvos en diferentes actividades del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riego constante del área de trabajo para minimizar la generación de partículas sólidas (levantamiento de polvos)</li> </ul>	X	
Suelo	Alteración de la topografía local (modificación de las curvas de nivel).  Erosión provocada por las actividades del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Antes de iniciar las etapas del proyecto se deberá informar a los trabajadores acerca del contenido de los procedimientos y su responsabilidad en el cumplimiento de los lineamientos de protección al medio ambiente.</li> </ul>	X	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solo deberá circular sobre el área de trabajo.</li> </ul>	X	

Modificación superficial del suelo; su uso actual, disminución de la infiltración	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se deberá aplicar sobre el suelo ningún producto químico que modifique las condiciones físicas del mismo.</li> </ul>	X	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>El relleno de la zanja se deberá realizar en su mayoría con el mismo material extraído.</li> </ul>		X
	<ul style="list-style-type: none"> <li>El acondicionamiento de la superficie, se realizará siguiendo la topografía del terreno de manera lineal.</li> </ul>		X
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Al término de la etapa de la obra civil, se deberá dejar el terreno de afectación temporal con las características físicas y químicas del suelo original que permitan su recuperación.</li> </ul>		X
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durante la etapa de preparación del sitio y construcción se deberá colocar contenedores debidamente identificados para el almacenamiento temporal de los residuos generados.</li> </ul>	X	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se instalarán letrinas portátiles para los trabajadores que ejecuten las actividades de obra.</li> </ul>	X	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los residuos sólidos serán manejados de acuerdo a lo establecido en la normatividad ambiental vigente.</li> </ul>	X	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se colocarán señalamientos preventivos y restrictivos.</li> </ul>	X	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>El mantenimiento de la obra incluye la observación y cuidado de la cobertura superficial a ocupar para evitar efectos erosivos por el paso del personal.</li> </ul>		X
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Antes del inicio de operación se establecerá un programa de mantenimiento preventivo, con el objeto de que la maquinaria se encuentre en óptimas condiciones de operación y no se genere contaminación por derrame.</li> </ul>	X	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se realizarán actividades de compensación ambiental al</li> </ul>		X	

		finalizar la construcción del proyecto.		
Atmósfera	Generación o levantamiento de polvos en diferentes actividades del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Riego constante del área de trabajo para minimizar la generación de partículas sólidas (levantamiento de polvos).</li> </ul>	X	
	Generación de gases de combustión por los vehículos automotores y maquinaria pesada utilizada.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las emisiones de gases serán por la operación de maquinaria, y aunque su efecto será compatible, se deberá cuidar la emisión de gases contaminantes a la atmósfera teniendo un adecuado mantenimiento de los equipos y maquinaria a emplear durante la obra civil.</li> </ul>	X	
	Generación de ruido por los vehículos automotores y maquinaria pesada utilizada.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quedarán prohibidas las actividades relacionadas con la quema a cielo abierto de los residuos sólidos que sean generados.</li> </ul>	X	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Los vehículos y maquinaria de transporte deberán circular a baja velocidad con el objeto de disminuir las emisiones de gases contaminantes.</li> </ul>		X
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Se deberá cuida la adecuada operación y mantenimiento de los vehículos automotores.</li> </ul>	X	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Para minimizar las emisiones contaminantes provenientes de vehículos que transportarán el material de la obra y por el uso de maquinaria pesada, solo se usarán vehículos en óptimas condiciones.</li> </ul>	X	
Paisaje	Alteración de la apariencia visual y calidad paisajista.	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se deberán realizar almacenes o construcciones temporales que afecten la visibilidad del paisaje.</li> </ul>	X	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Compensación ambiental al término del proyecto para regresar la calidad del paisaje a condiciones similares a las originales.</li> </ul>		X
Fauna	Disminución y/o pérdida de los refugios faunísticos.  Cambios en la composición y a	<ul style="list-style-type: none"> <li>Con la compensación ambiental, deberá haber nuevos refugios faunísticos (principalmente aves y reptiles pequeños).</li> </ul>		X

	su vez la distribución espacial y temporal de la fauna.			
Socioeconómico	Salud; afectaciones a la salud humana por la generación de residuos y levantamiento de polvos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se deberá proporcionar a los empleados de la empresa promovente, las medidas de seguridad y equipo necesario para que las actividades de la obra sean efectivas y no se causen afectaciones a la integridad física de los trabajadores.</li> </ul>	X	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Para éste y cada uno de los factores identificados, se deberán aplicar las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes.</li> </ul>	X	

- Etapa de Operación y Mantenimiento

Durante esta etapa solo se identifican los riesgos a las personas y vehículos, en caso de un siniestro (incendio o explosión) como impacto negativo relevante. En la **Tabla 24** se identifican las medidas de mitigación y preventivas a implementar por parte de la empresa promovente durante la operación y mantenimiento de la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular.

**Tabla 24. Medidas de prevención y mitigación para la etapa de Operación y Mantenimiento**

Componente Ambiental	Impacto Negativo Identificado	Descripción de las medidas de prevención y mitigación	Medidas	
			Prevención	Mitigación
Hidrología	Generación de cenizas, alterando la calidad de las masas de agua que tiene consecuencias negativas para la fauna y flora, debido a un siniestro (explosión o incendio) a causa de una fuga de GN.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se deberán establecer programas de mantenimiento preventivo y correctivo en tiempos específicos de acuerdo a los procedimientos existentes elaborados por parte del promovente del Proyecto.</li> </ul>	X	X
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Para el mantenimiento preventivo y en su caso correctivo de la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular se debe contar con una base de datos que registre cada efecto o fuga, en donde se indique: localización y causa, tipo de reparación, principalmente. Este tipo de información será la base para las medidas correctivas.</li> </ul>	X	X
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Se colocarán señalamientos preventivos y restrictivos de acuerdo a las Normas Oficiales Mexicanas en materia de manejo de Gas Natural.</li> </ul>	X	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>La Estación Móvil de Gas Natural Vehicular, contará con una serie de</li> </ul>	X	

		equipos, dispositivos y sistemas de seguridad que permitirán la atención de cualquier situación de riesgo.		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Se deberán mantener calibrados los dispositivos de medición de GN y se realizarán verificaciones a los mismos de manera diaria.</li> </ul>	X	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Quedarán prohibidas las actividades relacionadas con la quema a cielo abierto de los residuos sólidos que sean generados.</li> </ul>	X	
Suelo	Modificación superficial del suelo; su uso actual y uso potencial, disminución de la infiltración, aumento de la erosión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se deberá establecer programas de mantenimiento preventivo y correctivo en tiempos específicos de acuerdo a los procedimientos existentes elaborados por parte del promovente del proyecto.</li> </ul>	X	X
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Para el mantenimiento preventivo y en su caso correctivo de la Estación de Móvil de Gas Natural Vehicular se debe contar con una base de datos que registre cada efecto o fuga, en donde se indique: localización y causa, tipo de reparación, principalmente. Este tipo de información será la base para las medidas correctivas.</li> </ul>	X	X
	Contaminación del suelo por derrames del Gas Natural Vehicular y por la generación de residuos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se deberá colocar señalamientos preventivos y restrictivos de acuerdo a las Normas Oficiales Mexicanas en materia de manejo de Gas Natural Vehicular.</li> </ul>	X	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>La Estación Móvil de Gas Natural Vehicular, deberá contar con una serie de equipos, dispositivos y sistemas de seguridad que permitirán la atención de cualquier situación de riesgo.</li> </ul>	X	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Se mantendrán calibrados los dispositivos de medición de GNV y se realizarán verificaciones a los mismos de manera diaria.</li> </ul>	X	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>No se deberá aplicar sobre el suelo ningún producto químico que modifique las condiciones físicas del mismo.</li> </ul>	X	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Los residuos sólidos serán manejados de acuerdo a lo</li> </ul>	X	
		Generación de cráter en la capa superficial del suelo a causa de una explosión, causada por una fuga de GNV.		

		establecido en la normatividad ambiental vigente.		
Atmósfera	Generación de gases de combustión por los vehículos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se deberá establecer programas de mantenimiento preventivo y correctivo en tiempos específicos de acuerdo a los procedimientos existentes elaborados por parte del promovente del proyecto.</li> </ul>	X	X
	Generación de gases de combustión debido a un siniestro (explosión o incendio) a causa de una fuga de GNV.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Para el mantenimiento preventivo y en su caso correctivo de la Estación de Móvil de Gas Natural Vehicular se debe contar con una base de datos que registre cada efecto o fuga, en donde se indique: localización y causa, tipo de reparación, principalmente. Este tipo de información será la base para las medidas correctivas.</li> </ul>	X	X
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Se colocarán señalamientos preventivos y restrictivos de acuerdo a las Normas Oficiales Mexicanas en materia de manejo de GNV.</li> </ul>	X	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>La Estación Móvil de Gas Natural Vehicular, deberá contar con una serie de equipos, dispositivos y sistemas de seguridad que permitirán la atención de cualquier situación de riesgo.</li> </ul>	X	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Se deberá mantener calibrados los dispositivos de medición de GNV y se deberá realizar verificaciones a los mismos de manera diaria.</li> </ul>	X	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Quedarán prohibidas las actividades relacionadas con la quema a cielo abierto de los residuos sólidos que sean generados.</li> </ul>	X	
Socioeconómico	De presentarse una fuga de GNV y que entre en contacto con una fuente de ignición pudiendo provocar un siniestro (explosión o incendio), provocando daños a las	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se deberán establecer programas de mantenimiento preventivo y correctivo en tiempos específicos de acuerdo a los procedimientos existentes elaborados por parte de la empresa promovente del proyecto.</li> </ul>	X	X
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Para el mantenimiento preventivo y en su caso correctivo de la Estación Móvil</li> </ul>	X	X

personas y vehículos que se encuentren en la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular o que transiten por las áreas y calles aledañas.	de Gas Natural Vehicular se debe contar con una base de datos que registre cada efecto o fuga, en donde se indique: localización y causa, tipo de reparación, principalmente. Este tipo de información será la base para las medidas correctivas.		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se deberán colocar señalamientos preventivos y restrictivos de acuerdo a las Normas Oficiales Mexicanas en materia de manejo de GNV.</li> </ul>	X	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>La Estación Móvil de Gas Natural Vehicular, deberá contar con una serie de equipos, dispositivos y sistemas de seguridad que permitir la atención de cualquier situación de riesgo.</li> </ul>	X	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se deberá mantener calibrados los dispositivos de medición de GNV y se realizarán verificaciones a los mismos de manera diaria.</li> </ul>	X	

- Etapa de Abandono

En la **Tabla 25** se identifican las medidas de mitigación y preventivas a implementar por parte de la empresa promotora durante la etapa de abandono del sitio de la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular.

**Tabla 25. Medidas de prevención y mitigación para la etapa de Abandono**

Componente Ambiental	Impacto Negativo Identificado	Descripción de las medidas de prevención y mitigación	Medidas	
			Prevención	Mitigación
Hidrología	Generación o levantamiento de polvos en diferentes actividades del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Riego constante del área de trabajo para minimizar la generación de partículas sólidas (levantamiento de polvos).</li> </ul>	X	
Suelo Y atmósfera	Retiro de cercos o vallas de protección en áreas de control de válvulas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se deberá aplicar sobre el suelo ningún producto químico que modifique las condiciones físicas del mismo.</li> </ul>	X	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Los residuos sólidos serán manejados de acuerdo a lo establecido en la normatividad ambiental vigente.</li> </ul>	X	
	Retiro de carteles indicadores a lo largo del gasoducto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quedarán prohibidas las actividades relacionadas con la</li> </ul>	X	

Retiro de losetas de hormigón en las estaciones de medición y de control.  Generación de gases de combustión por los vehículos.	quema a cielo abierto de los residuos sólidos que sean generados.		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Riego constante del área de trabajo para minimizar la generación de partículas sólidas (levantamiento de polvos).</li> </ul>	X	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Para minimizar las emisiones contaminantes provenientes de vehículos que transportarán el material de la obra y por el uso de maquinaria pesada, solo se deberán usar vehículos en óptimas condiciones.</li> </ul>	X	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se deberá instalar letrinas portátiles para los trabajadores que ejecuten las actividades de obra.</li> </ul>	X	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Limpiar toda el área del proyecto.</li> </ul>	X	X
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Limpiar adecuadamente los suelos con la finalidad de eliminar posibles pasivos ambientales.</li> </ul>	X	X
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nivelación y compactación de las vías de acceso.</li> </ul>		X
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar siembra de semillas arbóreas y arbustivas nativas de la zona en las áreas críticas identificadas.</li> </ul>		X
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compensación ambiental en zonas sensibles después de las actividades del proyecto.</li> </ul>		X

La construcción de la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular, representa un impacto benéfico al factor socio económico, como proveedor de combustibles competitivos y como fuente de desarrollo para el sector de transporte y en general para los usuarios de vehículos automotores.

Las afectaciones originadas por las actividades de construcción, son consideradas como compatibles, ya que no generan impactos que trasciendan más allá de la duración que comprende dicha etapa.

Cabe mencionar, que las acciones implicadas en la mitigación y corrección de los impactos ambientales conllevan un conjunto de medidas de manejo, éstas son aquellas que pueden aplicarse durante las diversas etapas que comprende un proyecto y que tienen por objeto impedir, atenuar o compensar los efectos negativos ocasionados al medio o a las condiciones ambientales.

Dentro de las medidas de seguridad durante la operación de la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular se encuentran una serie de equipos, dispositivos y sistemas que permitirán la atención de cualquier situación de riesgo que se pueda presentar mismos que a continuación se describen:

- **Sistema contra incendios.**

En la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular se instalarán extintores de Polvo Químico Seco de 9 kg, distribuidos de la caseta de operadores, área de para posiciones de llenado de GNV (uno por cada dispensario, es decir, cuatro extintores) y postes de alumbrado. Según el plano de la Estación, las áreas a contemplarse para la colocación de los extintores y señalética, se encuentran indicadas en la **Figura 21**.

*Agentes de extinción:* Polvo químico seco, dióxido de carbono. Evitar usar agua directa. Se puede usando neblina de alta o baja presión, para fuegos pequeños.

*Procedimientos especiales para combatir el fuego:* Extinguir el fuego sólo si es posible detener la fuga sin exponerse a un riesgo de quemadura o explosión; la aplicación del PQS debe ser en sentido del escape del gas y dentro de los 60 segundos iniciales del fuego, sino aplicar agua en chorro directo de la mayor distancia posible si los cilindros están expuestos al fuego (un enfriamiento violento puede causar ruptura de los cilindros de gas), pasar a neblina en etapa fuego bajo control y aplicar PQS (Polvo químico seco) para extinción final.

*Equipos de protección personal para atacar el fuego:* Usar equipo de protección respiratoria, guantes de cuero y lentes de seguridad en fuegos pequeños. Para fuegos mayores, utilizar traje de bomberos, equipo de respiración autónomo de presión positiva, idealmente aluminados para resistir altas temperaturas.

- **Sistema de detección de mezclas explosivas y fuego.**

En las cabinas de los compresores, se cuenta con detectores de mezclas explosivas que son monitoreadas por el PLC y le permiten tomar decisiones como emitir desde una alarma cuando hay presencia de gas en el entorno, activando los ventiladores para extraer los gases combustibles al ambiente, hasta dejar fuera de servicio el equipo de compresión al detectar una mezcla explosiva de alto riesgo.

- **Capacitación del personal en procesos críticos de operación.**

Previo a que entren en actividad, el personal deber ser capacitado y adiestrado en los diferentes procesos y actividades llevadas a cabo dentro de la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular particularmente en aquellos procesos críticos de la operación que implícitamente representen un riesgo.

Es responsabilidad del técnico responsable de estación el contar con el personal capacitado en cada turno, así como solicitar la capacitación y actualización del personal asignado al departamento de recursos humanos y mantenimiento. Asimismo, es responsabilidad del departamento de recursos humanos y del técnico responsable de estación solicitar al departamento de mantenimiento la capacitación correspondiente a todo el personal de nuevo ingreso.

- **Medidas que deben tomarse en caso de derrame accidental o fuga accidental.**

*Medidas de emergencia a tomar si hay derrame del material:* Eliminar toda fuente de ignición y evitar, si es posible, fugas adicionales del material. Evitar el ingreso a alcantarillas y espacios confinados. Alejar a los curiosos y no permitir fumar.

*Equipo de protección personal para atacar la emergencia.* Usar equipo de protección respiratoria autónoma de presión positiva (SCBA) o máscara Full Face con filtros para vapores orgánicos, ropa de protección química, botas de goma y guantes de nitrilo o PVC. Aislar el área mínima 100 m.

*Precauciones que tomar para evitar daños al ambiente:* Evitar el ingreso a alcantarillas y espacios confinados.

*Métodos de limpieza:* No aplicable

*Método de eliminación de desechos:* No aplicable, gas más liviano que el aire.

- **Plan de respuesta de emergencias.**

La Estación deberá contar con Plan de Respuesta a Emergencia, así como el personal capacitado para llevar a cabo en caso de un evento.

- **Sistema de detección de gases / ventilación.**

1. Detector de gases digital completo con cabezal sensor recambiable.
2. Ventila del ventilador activada al 20% LEL (Lower Explosive Limit - Límite Inferior Explosivo).
3. Sistema de apagado y alarma activados al 40% LEL.
4. Paquete estándar de atenuación sonora (75 DBA Q 3 m bajo condiciones de campo abierto).
5. Material de atenuación sonora en el interior de la cabina.
6. Protección con metal perforado sobre el material de atenuación en las puertas.
7. Aislamiento del skid para reducir las vibraciones de baja frecuencia.
8. Silenciadores de entrada y descarga proporcionados para enfriar el aire intercambiado.

- **Botones de paro de emergencia.**

El sistema de paro de emergencia, al ser activado, cierra el suministro de energía eléctrica y de gas natural al sistema de compresión, panel de prioridades y dispensarios de gas natural de la estación móvil. Seguido de lo anterior, se activa una alarma sonora y visual que indica una situación anormal de operación (reflejada en el Panel View del tablero de Control (CCM). Requiriendo para su reinicio de operación el reconocimiento de la alarma y la corrección del evento que originó el paro de los equipos.

El diseño establece que se instalarán dispositivos (botones), de paro de emergencia en los puntos siguientes:

- A una distancia no mayor a 10 m. del equipo de compresión
- A una distancia no mayor a 3 m. de cada punto de suministro
- Próximo al acceso principal del recinto
- Cuarto eléctrico
- En los dispensarios o surtidores

El restablecimiento de la operación deberá ser realizado por personal calificado. Se avisará a través de una alarma sonora y visual en el momento en que se está efectuando dicho restablecimiento.



- Se deberá contar con el Programa para la Prevención de Accidentes.
- Se debe contar con procedimientos que proporcionen las condiciones de seguridad necesarias cuando se haya excedido los límites de diseño de operación.
  - Cierre de válvulas,
  - Rango de presión fuera de los límites de operación normal.
- Se contará con un certificado de calidad del fabricante de los equipos de la estación.
- Se contará con alarmas audibles y visuales cuando las condiciones de operación estén fuera de rango.
- El terreno que ocupará la estación Móvil de Gas Natural Vehicular, se tendrá delimitado por una malla perimetral con una altura mínima de 2.00 m para permitir el acceso sólo al personal autorizado, a fin de minimizar las posibilidades de daños personales, materiales y vandalismo.

Las afectaciones originadas por las actividades de construcción, son consideradas como compatibles, ya que no generan impactos que trasciendan más allá de la duración que comprende dicha etapa. Además, es importante señalar, que Energía Ambiental Vehicular, S.A.P.I. de C.V. cuenta con una serie de procedimientos e instrucciones que se deberán aplicar en caso de una situación de emergencia.

## Impactos residuales

En el entendido de que los impactos residuales son aquellos que permanecen en el ambiente aún después de haber aplicado medidas de mitigación, y en su caso, de compensación ambiental, los impactos ambientales causados por el proyecto, de manera general, son temporales y de baja intensidad, por lo que pueden ser mitigados en su caso, compensados si se aplican las medidas mencionadas en el apartado anterior. Lo anterior permite asegurar que el desarrollo del proyecto es totalmente compatible con el equilibrio del entorno, ya que se trata de una zona urbana, por lo tanto, los impactos residuales serán mínimos.

De igual forma, la ejecución de las medidas propuestas se hará a través del Programa de Vigilancia Ambiental correspondiente.

El deterioro del paisaje del área en cuestión es evidente por las características propias de los factores ambientales y la dinámica de los usos del suelo. El clima es un factor fundamental pues juega un papel muy importante en los procesos de otros factores como el suelo, la vegetación y las interacciones bióticas del ecosistema a un determinado intervalo de tiempo.

Los componentes del ecosistema en el sitio donde se implementará el proyecto actualmente, se encuentran alterados por actividades antropogénicas desarrolladas en el pasado reciente. Se considera que uno de los problemas más importantes de la región es debido principalmente a los aspectos siguientes:

- I. Actividades industriales.
- II. Las zonas agrícolas que se han extendido hasta dominar el paisaje; en amplias extensiones de riego permanente y de temporal.
- III. El crecimiento urbano ligado a la dinámica económica regional con zonas de industrias que generan materias primas o productos terminados para otras industrias o su consumo final en una macro región.

Con lo observado y registrado se puede concluir que no hay vegetación de importancia para su conservación debido a la ampliación de la zona agrícola y el crecimiento urbano.

El efecto que ejercerá el proyecto sobre la vegetación se prevé en gran parte sobre zonas donde predominan especies herbáceas como los pastizales, arbustos y algunas especies anuales y

consideradas como malezas cohabitando en áreas de cultivo por lo que su remoción no es una afectación que pueda considerarse como grave por la implementación del proyecto.

En congruencia con estas características que presenta el Sistema Ambiental, para la construcción de la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular, se considera aquellas zonas que presentarán un alto grado de perturbación, de forma que la inserción de la infraestructura necesaria para ejecutar el proyecto dentro del Sistema Ambiental no modificará esencialmente las condiciones actuales. Con el desarrollo del proyecto se prevén alteraciones generales de diversos caracteres a los factores ambientales, manifestándose en diferentes magnitudes.

## Pronósticos ambientales y en su caso, evaluación de alternativas

En el marco de un escenario en el que se pretende realizar mediante las medidas de prevención, mitigación, y en su caso de corrección que están encaminadas a compensar los efectos de los impactos ambientales que serán generados por la construcción de la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular propiedad de Energía Ambiental Vehicular, S.A.P.I. de C.V., es necesario implementar medidas de mitigación para la compensación ambiental de impactos en las áreas donde tendrá influencia el presente proyecto.

Las medidas de mitigación propiciarán que el ecosistema de la zona en estudio no sufra un desequilibrio ecológico a gran escala, buscando la manera de compensar los impactos ecológicos.

### Pronósticos de escenarios

#### I. Pronósticos del Escenario sin el Proyecto.

Debido a la situación actual de la zona, los pronósticos esperados del escenario en el área de influencia del proyecto en caso de que éste no existiera, son la degradación ambiental paulatina del Sistema Ambiental, así como de las condiciones climáticas de la zona en estudio; lo anterior debido a las emisiones de contaminantes provocadas por la combustión de combustibles líquidos como única alternativa para los vehículos automotores, así mismo, estos componentes se han visto impactados negativamente por el crecimiento lento pero constante de las zonas urbanas y asentamientos humanos irregulares, así como la creación de vías generales de comunicación e instalaciones industriales que emiten gases de efecto invernadero, así mismo, se constató el deterioro del espacio urbano y la presencia de residuos sólidos, en lo cual a corto plazo no causa un deterioro ambiental significativo, sin embargo, a largo plazo puede convertirse en un problema ambiental grave.

Esto, muestra un panorama del escenario que indica que, en caso de no establecerse el proyecto, las condiciones ambientales del entorno no mejorarán, sino que, por el contrario, en un largo plazo los impactos presentes seguirán en aumento y llegarán a ser irreversibles.

Siguiendo esta tendencia de impactos, se puede hacer un pronóstico del escenario, que arroja una visión en la que el deterioro del Sistema Ambiental presente puede llegar a incrementarse paulatinamente, debido a la contaminación generada.

#### II. Pronósticos del Escenario con el Proyecto, pero sin Medidas Correctivas.

##### a) Factor Suelo.

La alteración de la topografía local, la erosión generada, las características físicas, químicas y la contaminación del suelo por efecto de los trabajos de construcción y el uso de maquinaria para la realización de dichas actividades, son los principales impactos que por su magnitud afectarán el suelo en el área donde se realizará la construcción de la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular, y podrán ser ligeramente significativos sin la aplicación de medidas preventivas y en su caso correctivas.

La contaminación de los suelos por efecto de derrames de combustibles y lubricantes durante las actividades de mantenimiento de la maquinaria y equipos, así como la disposición inadecuada de residuos y desechos de la operación, son otros impactos de menor extensión pero significativos que pueden llegar a modificar las características físicas y químicas del suelo y subsuelo, por no emplearse

medidas preventivas como programas de mantenimiento preventivo a equipos de trabajo e instalación de contenedores para el almacenamiento temporal de residuos no peligrosos.

*b) Factor Aire.*

La contaminación del aire es un factor muy importante, ya que aunque la circulación de los vehículos automotores será intermitente, las emisiones de contaminantes a la atmósfera no serán constantes, sin embargo, en caso de no establecerse medidas preventivas para la generación de emisiones, éstas pueden llegar a causar una modificación en la calidad del aire presente en la región, lo cual puede ocasionar impactos directos en la salud de las personas y de los propios trabajadores del promovente del proyecto.

Aunado a lo anterior, las emisiones de partículas sólidas por el levantamiento de polvos debido a la circulación vehicular, pueden llegar a causar impactos en la salud de los habitantes de las zonas aledañas al proyecto. Es importante resaltar, que, si bien las emisiones de contaminantes no serán de gran magnitud debido a las características del proyecto, en caso de no establecerse un programa de mantenimiento preventivo, las condiciones de operación de los motores de combustión interna pueden incrementarse a tal magnitud, que las emisiones pueden llegar a provocar un desequilibrio en la calidad del aire de la región.

*c) Factor Flora y Fauna.*

Como se ha mencionado anteriormente, el proyecto consiste en la construcción de la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular, que estará ubicada en una zona urbana, donde no existe vegetación nativa y por consecuencia fauna, por lo que los impactos sobre estos factores no son relevantes.

*d) Factor Socioeconómico.*

Sin la aplicación de medidas preventivas, los impactos al sector social serán negativos debido a la movilización de maquinaria y obstrucción de vialidades, así como a la generación de ruido y de partículas sólidas, además en caso de ocasionarse alguna situación de emergencia como lo es un siniestro (incendio o explosión), traerá consigo impactos negativos y significativos a las personas y vehículos que se encuentren en la o que transiten por sus calles aledañas.

En cuanto a la economía, la operación de la representa impactos positivos significativos, ya que generará empleos para las diferentes áreas, y mejorará el nivel de vida de las personas por la generación de servicios e incremento de los ingresos monetarios.

### **III. Pronósticos del Escenario con el Proyecto considerando las Medidas Correctivas.**

*a) Factor Suelo.*

Las medidas de prevención propuestas para la realización de las actividades de construcción durante toda la obra civil del proyecto, evitarán modificaciones importantes a las condiciones físicas del suelo y subsuelo, ya que donde se realizará la apertura de la zanja, el relleno de ésta será del mismo material extraído producto de la excavación, con el objeto de que la recuperación del subsuelo sea lo más rápido posible, además de que con esto se disminuirá la generación de residuos sólidos.

*b) Factor Agua.*

Con la implementación de medidas de prevención, la contaminación al agua, se verá reducida y en su caso mitigada durante las actividades del proyecto, ya que con la aplicación de un programa de mantenimiento preventivo, los motores de combustión interna de los vehículos y maquinaria pesada, estarán en óptimas condiciones en todo momento, asegurando su buen funcionamiento durante la operación de los mismos y la reducción de emisiones contaminantes, por lo que éstas se encontrarán por debajo de los límites máximos permisibles (LMP) establecidos en la normatividad ambiental vigente. Así mismo, con la aplicación de medidas preventivas como riego de las áreas de trabajo donde se

realice la apertura de la zanja, se mitigarán las emisiones por partículas sólidas (levantamiento de polvos).

c) *Factor Aire.*

Con la implementación de medidas de prevención, las emisiones de contaminantes a la atmósfera se verán reducidas y en su caso mitigadas durante las actividades del proyecto, ya que con la aplicación de un programa de mantenimiento preventivo, los motores de combustión interna de los vehículos y maquinaria pesada, estarán en óptimas condiciones en todo momento, asegurando su buen funcionamiento durante la operación de los mismos y la reducción de emisiones contaminantes, por lo que éstas se encontrarán por debajo de los límites máximos permisibles (LMP) establecidos en la normatividad ambiental vigente. Así mismo, con la aplicación de medidas preventivas como riego de las áreas de trabajo donde se realice la apertura de la zanja, se mitigarán las emisiones por partículas sólidas (levantamiento de polvos), lo cual representa una reducción en el impacto hacia los habitantes por las molestias que puedan causar las emisiones de polvos.

d) *Factor Flora y Fauna.*

Como se indicó anteriormente, se trata de un predio previamente modificado en donde no existe vegetación nativa y por consecuencia fauna, por lo que los impactos sobre estos factores no existen, siendo innecesario considerar medidas correctivas.

e) *Factor Socioeconómico.*

El impacto esperado en la construcción de la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular, cae en parte en aspectos poblacionales, las medidas preventivas y de mitigación están orientadas a atenuar las molestias ocasionadas a la población durante la etapa de construcción. Una vez terminada esta etapa, se estima volver de manera inmediata a las características iniciales. Durante la operación del proyecto, se aplicarán medidas de seguridad rigurosas para asegurar la integridad de la Estación, con el objeto de descartar cualquier anomalía que pueda ocasionar una fuga de GNV y posteriormente provocar un siniestro (incendio o explosión), eventos que pueden llegar a causar daños a las personas y vehículos que se encuentren en la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular o que transiten por sus calles aledañas.

## Programa de Vigilancia Ambiental

Para la implementación de las medidas preventivas y de mitigación, se requiere establecer un Programa de Vigilancia Ambiental, el cual permitirá medir el avance y conocer el resultado de las actividades correctivas realizadas, para en su momento corregir o modificar en campo, las situaciones que no garanticen los resultados programados. A partir de la definición de las actividades, se establece el programa para garantizar el cumplimiento de las medidas de mitigación establecidas, así como el procedimiento de supervisión para verificar el cumplimiento de éstas y el procedimiento para la realización de correcciones y ajustes necesarios.

Aunado a lo anterior, se elaborará y aplicará el procedimiento que incluya las actividades para establecer el indicador que garantice el cumplimiento de las medidas de mitigación, además de la periodicidad de supervisión de las mismas, así como el procedimiento de supervisión para el cumplimiento de dichas actividades.

El promovente del proyecto debido a las características del mismo, tiene la responsabilidad de instaurar la figura del Inspector Ambiental, con el fin de que supervise la ejecución de las actividades hasta la conclusión del proyecto.

El programa de monitoreo o vigilancia ambiental se realizará periódicamente en el transcurso de los primeros años de vida del proyecto, el cual consistirá en un recorrido mensual por la zona de influencia

del proyecto para observar posibles situaciones anómalas. El programa de monitoreo contempla los siguientes objetivos:

- I. Asegurar que las medidas preventivas y de mitigación contribuyan eficiente y oportunamente a la prevención y minimización de los impactos generados por el proyecto e identificación de situaciones adversas en cuanto a la posible afectación de alguno de los elementos del ecosistema causados por el establecimiento del proyecto.
- **Objetivos y Metas del Programa de Vigilancia Ambiental.**

La aplicación y seguimiento de las medidas propuestas en el Capítulo VI, dentro de un Programa de Vigilancia Ambiental se justifica por la necesidad de mantener un desarrollo económico equilibrado y acorde con las Políticas de Protección Ambiental vigentes en el ámbito nacional, y se deberán de considerar en todo momento para el alcance de los siguientes objetivos y metas:

- Establecer un proyecto sustentable en su etapa de construcción para realizar un eficiente sistema para el expendio de GNV.
- Manejo adecuado de los residuos que serán generados conforme a la Normatividad Ambiental Vigente.
- Prevenir la contaminación del suelo y subsuelo, así como evitar alteraciones en sus condiciones físicas y químicas.
- Prevención de la contaminación del aire atmosférico y la generación de ruido laboral.
- Evitar la alteración de los hábitats terrestres donde habiten especies de flora y fauna.
- Prevenir, reducir y controlar las situaciones de riesgo, que puedan presentarse en las distintas áreas de la Estación, que pueden llegar a provocar un siniestro (incendio o explosión).

---

## Conclusiones

---

La construcción del proyecto propiedad de Energía Ambiental Vehicular, S.A.P.I. de C.V., representa impactos positivos significativos para el factor socioeconómico de la región, ya que se generarán empleos para las diferentes áreas, y mejorará el nivel de vida de las personas por la generación de servicios e incremento de los ingresos monetarios.

Las afectaciones originadas por la obra civil del proyecto son consideradas como compatibles, ya que podrán ser mitigadas antes de la puesta en marcha del presente proyecto, aplicando medidas de compensación en las áreas aledañas a la Estación Móvil de Ga Natural Vehicular.

En conclusión, la instalación del proyecto se considera viable desde el punto de vista técnico y ambiental, considerando que el número de Impactos Ambientales Negativos (139) es bajo en comparación con los benéficos (359); de acuerdo al análisis de Impacto Ambiental, la mayoría de las afectaciones se presentan en la etapa de construcción, de esta manera, a pesar de que los Impactos Negativos a generar corresponden a 139, es importante mencionar, que dentro de dicho análisis fueron considerados todos los factores del Sistema Ambiental, sin embargo, de manera objetiva se realizó el análisis para los factores ambientales más susceptibles de sufrir impactos, como son atmósfera, suelo, y socioeconómico en donde la ponderación de Impactos Negativos fue de 125, todos ellos considerados como Impactos poco significativos aunque son temporales.

Los Impactos Significativos previstos durante la operación del proyecto, podrían considerarse potenciales, debido a que pueden llegar a suceder sólo en caso de un siniestro (Incendio o explosión), lo cual es poco probable, ya que serán minimizados con las medidas de prevención, seguridad y control

que se implementarán durante la construcción de la Estación, así como con los planes de ayuda mutua que se establezcan con las dependencias de atención a emergencias del municipio de Soledad de Graciano Sánchez, estado de San Luis Potosí.

Por otra parte, entre los impactos positivos, para la etapa de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto, se impulsará a la economía local y municipal, por la generación de empleos para los habitantes del municipio de Soledad de Graciano Sánchez, lo cual, podrá repercutir positivamente en el desarrollo socioeconómico y mejorar la calidad de vida de los habitantes de la región.

## Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores

### Formato de presentación

Para la solicitud de la evaluación del presente proyecto ante la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA), se presenta un ejemplar en original impreso y 4 copias en respaldo electrónico del Manifiesto de Impacto Ambiental, sector petrolero, modalidad particular.

### Planos definitivos

Los planos de ubicación del proyecto se incluyen en el **Anexo 1. Planos temáticos**, en él se reúne todos los planos necesarios para el Proyecto de la presente Manifiesto de Impacto Ambiental.

### Fotografías

Las fotografías del proyecto se incluyen en el **Anexo 6. Anexo Fotográfico**.

### Videos

Para la realización de la presente Manifiesto de Impacto Ambiental, no se realizaron videograbaciones del área donde se localizará la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular.

### Listas de flora y fauna

Durante los trabajos en campo para la realización de la presente Manifiesto de Impacto Ambiental, no se identificaron especies vegetales dentro del predio donde se localizará la Estación Móvil de Gas Natural Vehicular, así como especies faunísticas.

### Otros anexos

Los documentos, memorias y metodologías que fueron empleados para la elaboración de la presente Manifiesto de Impacto Ambiental se incluyen dentro de los capítulos correspondientes.

### Glosario de términos

Con lo establecido en el Glosario de Términos de la Guía para la Presentación de la Manifiesto de Impacto Ambiental Industrial del Petróleo, Modalidad: Particular.

# ANEXOS

# Anexo 1.

## Planos temáticos

### Contenido:

- ☑ Croquis de ubicación del proyecto
- ☑ Croquis de zonas vulnerables
- ☑ Croquis de accesos del proyecto
- ☑ Plano Arquitectónico
- ☑ Plano Topográfico
- ☑ Plano de Sistema Contra Incendio
- ☑ Plano Radios de Giro
- ☑ Plano de Seguridad
- ☑ Plano de Alumbrado Exterior
- ☑ Plano Sistema de Tierras
- ☑ Plano Señalética

## Anexo 2.

# Constancia de Propiedad del predio

Contenido:

- Contrato de arrendamiento

# Anexo 3.

## Acta constitutiva

Contenido:

- Acta constitutiva

# Anexo 4.

## Cédula de Identificación Fiscal

Contenido:

- Cédula de identificación Fiscal

# Anexo 5.

## Cedula Profesional

Contenido:

- Cédula profesional del responsable de la presente Manifestación de Impacto Ambiental

# Anexo 6.

## Anexo fotográfico

Contenido:

- Evidencia fotográfica

# Anexo 7.

## Programa general del trabajo

Contenido:

- Programa general del trabajo

# Anexo 8.

## Bitácoras de maquinaria utilizada

### Contenido:

- Bitácora de mantenimiento de maquinaria:  
PIPA CAP. 20 m<sup>3</sup>
- Bitácora de mantenimiento de maquinaria:  
MOTOCONFORMADORA
- Bitácora de mantenimiento de maquinaria:  
VIBROCOMPACTADOR

# Anexo 9.

## Matriz de Leopold

Contenido:

- Matriz de Leopold en combinación con el método Adkins-Burke