

# Manifestación de Impacto Ambiental

## Modalidad Particular

### RESUMEN EJECUTIVO



Proyecto: "Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco"

Promoviente: Neomexicana de GNC, S. A. P. I. de C. V.

Marzo 2019

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

## Contenido

I.	Datos generales.....	3
I.1	Nombre del proyecto .....	3
I.2	Estudio de Riesgo .....	3
I.3	Ubicación del proyecto .....	3
I.4	Superficie del proyecto.....	3
I.5	Duración del proyecto.....	4
I.6	Inversión requerida.....	4
II.	Justificación .....	4
III.	Descripción de Obras y actividades .....	5
III.1	Preparación del sitio .....	5
III.2	Construcción .....	6
III.3	Operación y mantenimiento.....	6
III.4	Abandono del sitio .....	7
IV.	Sistema Ambiental .....	8
IV.1	Delimitación del Sistema Ambiental (SA) .....	8
IV.2	Descripción del Sistema Ambiental .....	8
IV.2.1	Medio físico .....	8
IV.2.2	Medio biótico .....	11
IV.2.3	Medio socioeconómico .....	11
IV.3	Diagnóstico ambiental.....	12
V.	Impactos ambientales y medidas de mitigación .....	13
V.1	Impactos ambientales .....	13
V.2	Medidas de mitigación .....	14
V.3	Monitoreo de las medidas propuestas.....	28
VI.	Principales instrumentos reguladores.....	28
VII.	Conclusiones.....	29

## Índice de tablas

Tabla 1.	Coordenadas de Ubicación del Proyecto.....	3
Tabla 2.	Características de Presión y Temperatura. ....	7
Tabla 3.	Medidas generales y enfocadas al aspecto socioeconómico, infraestructura, servicios y riesgo. ....	14

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

Tabla 4. Medidas de prevención y mitigación para emisión de contaminantes, polvo y ruido a la atmósfera. .... 16

Tabla 5. Medidas de prevención y mitigación para evitar la modificación de las propiedades fisicoquímicas del suelo y agua. .... 17

Tabla 6. Medidas de prevención y mitigación para evitar la afectación a flora y fauna. .... 18

Tabla 7. Medidas de prevención y mitigación para evitar la afectación debido a la generación de residuos. .... 20

Tabla 8. Medidas generales y de mantenimiento durante la operación. .... 21

Tabla 9. Medidas de prevención y mitigación para evitar la modificación de las propiedades fisicoquímicas del suelo y agua durante la operación. .... 23

Tabla 10. Medidas en caso de eventos de fugas, incendio o explosión. .... 24

Tabla 11. Medidas generales para la etapa de Abandono del sitio. .... 26

### Índice de figuras

Figura 1. Límites del Sistema Ambiental. .... 8

Figura 2. Resumen de las características del Sistema Ambiental. .... 11

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

## I. Datos generales

### I.1 Nombre del proyecto

Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco.

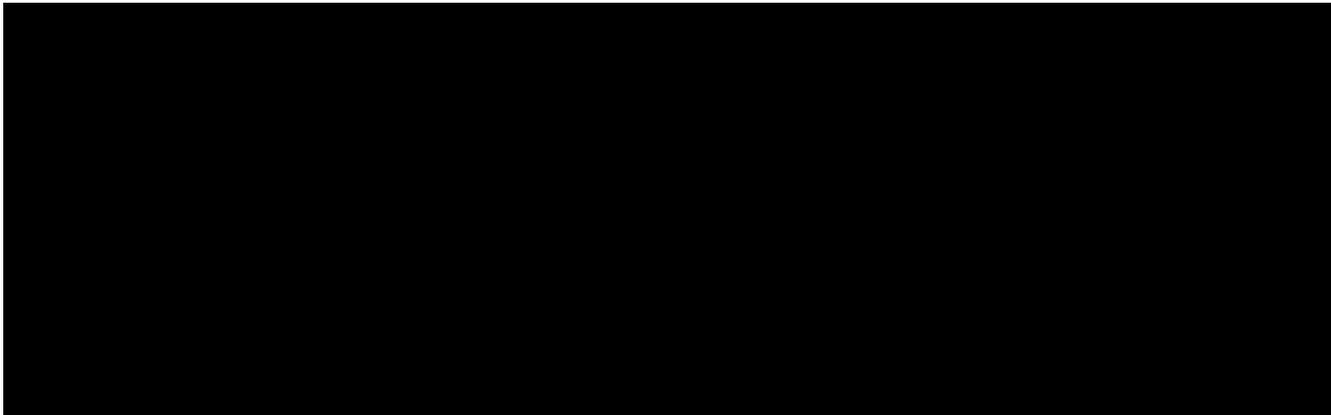
### I.2 Estudio de Riesgo

Toda vez que la actividad por sus características requiere de la elaboración de un estudio de riesgo, éste se presenta para su evaluación en conjunto con la Manifestación de Impacto Ambiental, el cual fue elaborado bajo la Guía para la elaboración del análisis de riesgo para el sector hidrocarburos que presenta la ASEA. DOMICILIO DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP



La siguiente tabla muestra las coordenadas del polígono en el que se pretende construir el proyecto.

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP



### I.4 Superficie del proyecto

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

El proyecto comprende una superficie total de 535 m<sup>2</sup>. Como parte de las actividades de preparación del sitio se impactará la totalidad de esta superficie considerando el retiro de 16 metros de malla ciclónica y murete, limpieza del terreno que incluye el retiro estimado de 8 individuos arbóreos ornamentales (Ciprés mediterráneo: *Cupressus sempervirens*), remoción de maleza y retiro de la capa superficial del suelo. Adicionalmente, se acondicionará el terreno, el cual debe ser nivelado en la superficie a ocupar. La etapa de construcción contempla el tendido de tres planchas de concreto (losa para semirremolques, losa del equipo de descompresión y losa de tránsito peatonal), instalación de topellantas, instalación de malla ciclónica y murete, la instalación de la estación (misma que se encontrará contenida al interior de un gabinete), así como la obra eléctrica correspondiente

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

y la colocación de una cadena de plástico para delimitar la entrada de los semirremolques. Todas las superficies se encuentran dentro del polígono del parque industrial.

### I.5 Duración del proyecto

La vida útil considerada para fines de diseño es de 10 años; sin embargo, en la práctica se estima que la vida útil de la EDGN puede ser mayor, tomando en cuenta el adecuado mantenimiento periódico que se les dé a sus componentes y a la operación de la misma, garantizando la seguridad de los trabajadores, infraestructura y ambiente. De igual forma, con el paso del tiempo pueden ser actualizados componentes de la estación que permitirían el aumento de la vida útil de la misma. Otro factor que determina la vida útil de la EDGN es la calidad del gas natural suministrado.

INFORMACIÓN PATRIMONIAL DE LA PERSONA MORAL, ART. 116 PÁRRAFO CUARTO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN III DE LA LFTAIP

### I.6 Inversión requerida

El costo estimado del total de las obras que se requieren para realizar el proyecto es de alrededor de [REDACTED]. No se tienen por el momento los gastos de operación. Se estima que aproximadamente un 0.7% del total de la inversión del proyecto puede ser destinado para la ejecución de las medidas de prevención y mitigación.

## II. Justificación

El estado de Jalisco está ubicado en la región oeste del país, limitado al norte con Nayarit, Zacatecas y Aguascalientes, al noreste con San Luis Potosí, al este con Guanajuato, al sur con Michoacán y Colima, y al oeste con el Océano Pacífico. Es el tercer estado más poblado y el séptimo más extenso. En los últimos años ha tenido un importante crecimiento de su actividad económica y comercial. Entre sus principales actividades se encuentran la agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza, comercio, construcción, industria alimentaria, servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles; lo que representa el 54.1% del PIB estatal.

El municipio de Tepetitlán de Morelos está localizado en la Región Altos Sur en el estado de Jalisco; colinda al norte con los municipios de Cuquío, Yahualica de González Gallo, Valle de Guadalupe y San Miguel el Alto; al este con los municipios de San Miguel el Alto, Arandas y Atotonilco el Alto; al sur con los municipios de Atotonilco el Alto, Tototlán y Zapotlanejo, al oeste con los municipios de Zapotlanejo, Acatic y Cuquío. Su extensión territorial es de 1532.78 kilómetros cuadrados y representa el 1.81% de la superficie del estado. Su población en el 2015 fue de 141,322 habitantes.

Entre las principales actividades desarrolladas en el municipio son el cultivo agrícola de sorgo, maíz, frijol y agave; se cría ganado bovino de carne y leche, porcino, ovino, caprino, equino, y aves de postura; la principal actividad industrial es la manufacturera; se cuenta con 2 fábricas de Tequila; sus recursos forestales comprenden zonas boscosas de pino, encino y roble; existen yacimientos de manganeso; se capturan las especies de bagre y carpa de Israel; se desarrolla una gran actividad de compra y venta de diversos artículos de baja escala y mayoreo y se ofrecen servicios financieros, profesionales, técnicos, comunales, sociales, turísticos, personales y de mantenimiento (Gobierno del estado de Jalisco, 2016).

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

## Contenido

II. Descripción del proyecto.....	3
II.1 Información general del proyecto .....	3
II.1.1 Naturaleza del proyecto .....	6
II.1.2 Selección del sitio .....	7
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización .....	7
II.1.4 Inversión requerida .....	11
II.1.5 Dimensiones del proyecto.....	11
II.1.6 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y sus colindancias.....	11
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos .....	15
II.2 Características particulares del proyecto.....	16
II.2.1 Programa general de trabajo .....	16
II.2.2 Preparación del sitio .....	16
II.2.3 Descripción de las obras y actividades provisionales del proyecto.....	16
II.2.4 Etapa de construcción.....	17
II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento .....	21
II.2.6 Descripción de las obras asociadas al proyecto.....	28
II.2.7 Etapa de abandono del sitio.....	28
II.2.8 Utilización de explosivos .....	28
II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	28
II.2.10 Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos .....	30

## Índice de tablas

Tabla 1. Características de flujo.....	5
Tabla 2. Características Presión y Temperatura. ....	5
Tabla 3. Coordenadas de ubicación del proyecto. ....	9
Tabla 4. Características de flujo.....	24
Tabla 5. Características de Presión y Temperatura. ....	24
Tabla 6. Componentes del gas natural (en porcentaje).....	24
Tabla 7. Generación de residuos en las etapas del proyecto. ....	29

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

## Índice de figuras

Figura 1. Diagrama simplificado del proceso .....	4
Figura 2. Fotografía de una EDGN .....	4
Figura 3. Ubicación del proyecto (Nacional). Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.....	8
Figura 4. Ubicación del proyecto (Municipal). .....	8
Figura 5. Ubicación de la EDGN dentro de la planta del usuario final. ....	9
Figura 6. Detalle de los puntos de ubicación de la EDGN.....	10
Figura 7. Ubicación del proyecto identificada en el SIGEIA.....	10
Figura 8. Uso de suelo y vegetación en el Sistema Ambiental. ....	12
Figura 9. Uso de suelo y vegetación en el área del proyecto. ....	12
Figura 10. Cuencas pertenecientes a la Región Hidrológica 12 "Lerma-Santiago.....	13
Figura 11. Subcuencas pertenecientes a la Cuenca R. Verde Grande. ....	14
Figura 12. Cuerpos y corrientes de agua en el Sistema Ambiental. ....	15
Figura 13. Vista del equipo de descompresión .....	20
Figura 14. Rombo de identificación de riesgos de la NFPA-704. ....	20
Figura 15. Identificación de peligros de acuerdo con el SGA .....	21
Figura 16. Diagrama de bloques de la Estación de Descompresión de Gas Natural.....	22
Figura 17. Cabezal de descarga .....	22
Figura 18. Módulo de control .....	24
Figura 19. Diagrama del sistema de seguridad de la EDGN .....	26

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

## II. Descripción del proyecto

### II.1 Información general del proyecto

El proyecto consiste en el diseño, construcción, puesta en marcha, operación y mantenimiento de una estación de descompresión de gas natural (EDGN) para atender la demanda de gas natural de una Caldera de 250 CC<sup>1</sup> y cuatro Secadores Maxon de 2.5 MMBTU cada uno, de una planta industrializadora de huevo. La estación se ubicará dentro de las instalaciones de la planta, misma que se ubica [REDACTED]

#### DOMICILIO DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

La EDGN forma parte de un sistema conocido como gasoducto virtual, el cual es un mecanismo para suministrar gas natural a establecimientos cuya demanda o ubicación vuelven inviables la instalación de un gasoducto terrestre. El suministro de gas comprende la compresión del mismo en una instalación cercana a un gasoducto, el transporte mediante vehículos terrestres adaptados para tal fin y la entrega al establecimiento donde el gas debe ser descomprimido hasta la presión de operación de los equipos en los que se consumirá el combustible. El presente proyecto únicamente comprende la preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y, en caso de presentarse, el abandono del sitio, refiriéndose a la estación de descompresión de gas natural. En el **Anexo II.1** se encuentra disponible el diagrama de flujo del sistema completo.

La Estación de Descompresión estará sujeta en todas sus etapas a las especificaciones y lineamientos establecidos aplicables en la 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.

El objetivo principal de la EDGN es recibir el GNC que se transporta en un tráiler a una presión de 250 bar, reducir la presión a una útil para el usuario final 4-10 (7 de operación) bar y cuantificar el volumen de gas suministrado para fines de facturación. Se estima un consumo diario de 400 m<sup>3</sup>/hr equivalente a un consumo anual de 3.5x10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> (equivalente a 2,495 toneladas<sup>2</sup> por año).

El equipo de descompresión cuenta con un medidor tipo pistón rotatorio integrado el cual cumple la función de una estación de medición.

La conexión entre el contenedor móvil y el equipo de descompresión se realizará por medio de mangueras flexibles para gas natural comprimido de 1 pulgada de diámetro nominal (25.4 mm). La transferencia de custodia se realizará a la salida de la estación, la cual será conectada directamente a la red interna del usuario final.

La EDGN considera los requerimientos de espacio para contar con dos contenedores móviles de GNC con la finalidad de mantener el suministro continuo al usuario. La Figura 1 muestra un diagrama simplificado del proceso, mientras que en la Figura 2 se presenta una fotografía típica de una estación.

<sup>1</sup> Caballos caldera

<sup>2</sup> A 15 °C y 1.01325 bar

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

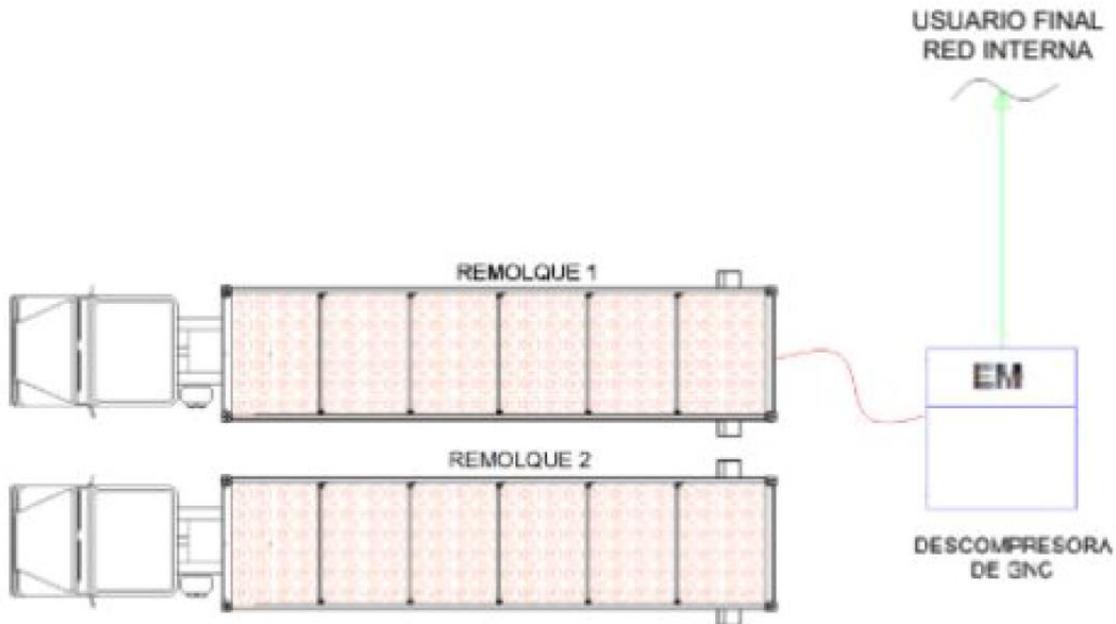


FIGURA 1. DIAGRAMA SIMPLIFICADO DEL PROCESO



FIGURA 2. FOTOGRAFÍA DE UNA EDGN

Debido a la alta presión del GNC y la posterior descompresión, es necesario instalar un sistema de calentamiento para precalentar el gas natural para mitigar el efecto de enfriamiento producido por la expansión del gas natural (Joules Thomson). La estación utiliza intercambiadores de calor con resistencias eléctricas para calentar el gas natural. De

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

igual forma, la estación cuenta con un sistema de filtración, así como elementos de comunicación y control que permiten la operación segura de la misma.

La EDGN se divide en 7 módulos principales:

1. Módulo de Cabezal de Descarga Automática
2. Módulo de Filtración
3. Módulo de Calentamiento
4. Módulo de Primera Etapa de Regulación de Presión
5. Módulo de Segunda Etapa de Regulación de Presión
6. Módulo de Medición
7. Módulo de Control

Todos los elementos relacionados con el sistema de control de la EDGN se instalarán en un Tablero de comando, desde donde se distribuirá también la energía a cada uno de los sistemas eléctricos de la EDGN.

La EDGN contará con un patio de carga, el cual servirá para el acceso y salida de los contenedores móviles. Para la realización de operaciones nocturnas, la EDGN estará equipada con iluminación perimetral de acuerdo con los requerimientos aplicables.

La etapa de preparación del sitio considera el retiro de 16 metros de malla ciclónica y murete, limpieza del terreno que incluye el retiro estimado de 8 individuos arbóreos ornamentales (Ciprés mediterráneo: *Cupressus sempervirens*), remoción de maleza y retiro de la capa superficial del suelo. Adicionalmente, se acondicionará el terreno, el cual debe ser nivelado en la superficie a ocupar.

La construcción comprende el tendido de tres planchas de concreto (losa para semirremolques, losa del equipo de descompresión y losa de tránsito peatonal), instalación de topellantas, instalación de malla ciclónica y murete, la instalación de la estación (misma que se encontrará contenida al interior de un gabinete), así como la obra eléctrica correspondiente y la colocación de una cadena de plástico para delimitar la entrada de los semirremolques.

La Estación está diseñada para operar bajo los parámetros de diseño descritos en las tablas 1 y 2.

**TABLA 1. CARACTERÍSTICAS DE FLUJO.**

Flujo	
Diseño (m <sup>3</sup> /h)	Operación (m <sup>3</sup> /h)
500	400

**TABLA 2. CARACTERÍSTICAS PRESIÓN Y TEMPERATURA.**

Parámetro	Entrada		Salida	
	Máxima	Mínima	Máxima	Mínima
Presión (bar)	250	15	7	4
Temperatura (°C)	55	0	25	20

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

Se considera que la EDGN tiene una vida útil de 10 años. En el caso hipotético de que el proyecto sea abandonado, la EDGN será purgada, desmantelada y retirada, así mismo, dada la superficie que ocupará y la ubicación de la misma, el sitio se podría destinar a cualquier otra de las actividades que se desarrollan actualmente en la planta del usuario final.

Tanto las actividades de diseño como la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento y el posible abandono del sitio, estarán sujetas a las disposiciones de la NOM-010-ASEA-2016.

### II.1.1 Naturaleza del proyecto

#### a) *Justificación*

El consumo estimado para el usuario final es de 400 m<sup>3</sup>/h (2,495 ton/año), debido al uso de equipos de proceso (4 secadores y una caldera), por lo que se propone un equipo con capacidad de entrega de 500 m<sup>3</sup>/h para satisfacer la demanda del combustible (gas natural) y mantener la operación del equipo al 80% de su capacidad.

El estado de Jalisco está ubicado en la región oeste del país, limitado al norte con Nayarit, Zacatecas y Aguascalientes, al noreste con San Luis Potosí, al este con Guanajuato, al sur con Michoacán y Colima, y al oeste con el Océano Pacífico. Es el tercer estado más poblado y el séptimo más extenso. En los últimos años ha tenido un importante crecimiento de su actividad económica y comercial. Entre sus principales actividades se encuentran la agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza, comercio, construcción, industria alimentaria, servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles; lo que representa el 54.1% del PIB estatal.

El municipio de Tepetitlán de Morelos está localizado en la Región Altos Sur en el estado de Jalisco; colinda al norte con los municipios de Cuquío, Yahualica de González Gallo, Valle de Guadalupe y San Miguel el Alto; al este con los municipios de San Miguel el Alto, Arandas y Atotonilco el Alto; al sur con los municipios de Atotonilco el Alto, Tototlán y Zapotlanejo, al oeste con los municipios de Zapotlanejo, Acatic y Cuquío. Su extensión territorial es de 1532.78 kilómetros cuadrados y representa el 1.81% de la superficie del estado. Su población en el 2015 fue de 141,322 habitantes.

Entre las principales actividades desarrolladas en el municipio son el cultivo agrícola de sorgo, maíz, frijol y agave; se cría ganado bovino de carne y leche, porcino, ovino, caprino, equino, y aves de postura; la principal actividad industrial es la manufacturera; se cuenta con 2 fábricas de Tequila; sus recursos forestales comprenden zonas boscosas de pino, encino y roble; existen yacimientos de manganeso; se capturan las especies de bagre y carpa de Israel; se desarrolla una gran actividad de compra y venta de diversos artículos de baja escala y mayoreo y se ofrecen servicios financieros, profesionales, técnicos, comunales, sociales, turísticos, personales y de mantenimiento (Gobierno del estado de Jalisco, 2016).

Por otro lado, uno de los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PND) es aumentar la productividad del país, en este se plantea como estrategia abastecer de energía al país con precios competitivos, calidad y eficiencia a lo largo de la cadena productiva. Lo que implica asegurar el abasto de petróleo crudo, gas natural y gasolinas

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

que demanda el país. La acción propuesta por el Gobierno Federal es fortalecer el mercado de gas natural mediante el incremento de la producción y el robustecimiento en la infraestructura de importación, transporte y distribución, para asegurar el abastecimiento de energía en óptimas condiciones de seguridad, calidad y precio.

Así, el presente proyecto busca abastecer gas natural a la empresa Avibel de México, S. A. de C. V. para el funcionamiento de sus equipos de proceso a través de la operación de una estación de descompresión de este combustible, lo cual resultará también en un ahorro energético y la contribución a la disminución de la emisión de contaminantes atmosféricos por combustión de combustibles. Adicionalmente, permitirá contribuir al cumplimiento de las acciones propuestas dentro del PND y permitirá mantener el desarrollo económico del municipio.

### II.1.2 Selección del sitio

La ubicación para instalar la EDGN consideró diferentes aspectos a fin de cubrir de forma óptima las necesidades del usuario final y procurar la operación de esta de forma segura y viable. Los aspectos considerados se detallan a continuación:

- Ubicación en una superficie de tamaño adecuado para la instalación de la EDGN, donde no existiera una construcción o desarrollo de actividades, pero que se encuentre a la menor distancia posible a los equipos a los que se pretende suministrar el combustible.
- Ubicación que permitiera el fácil acceso y tránsito de los vehículos destinados al transporte del GNC.
- Facilidad para proveer de energía eléctrica a la EDGN.

Dadas las consideraciones anteriores, se determinó que el mejor sitio para el desarrollo del proyecto es el área ubicada en el extremo suroeste de la planta, misma que cuenta con acceso vehicular y facilitaría el ingreso y salida de los semirremolques. Es importante resaltar que todas las etapas del proyecto serán realizadas dentro del polígono del Parque Industrial.

### II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

La EDGN será instalada dentro de la planta propiedad del usuario final, [REDACTED]

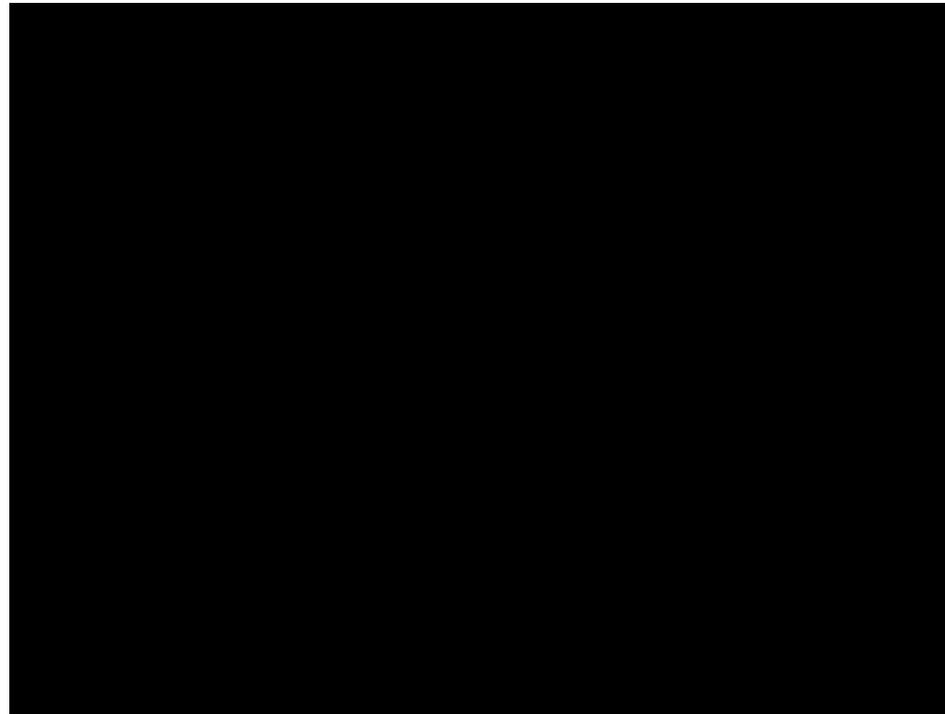
DOMICILIO DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”



**FIGURA 3. UBICACIÓN DEL PROYECTO (NACIONAL).**

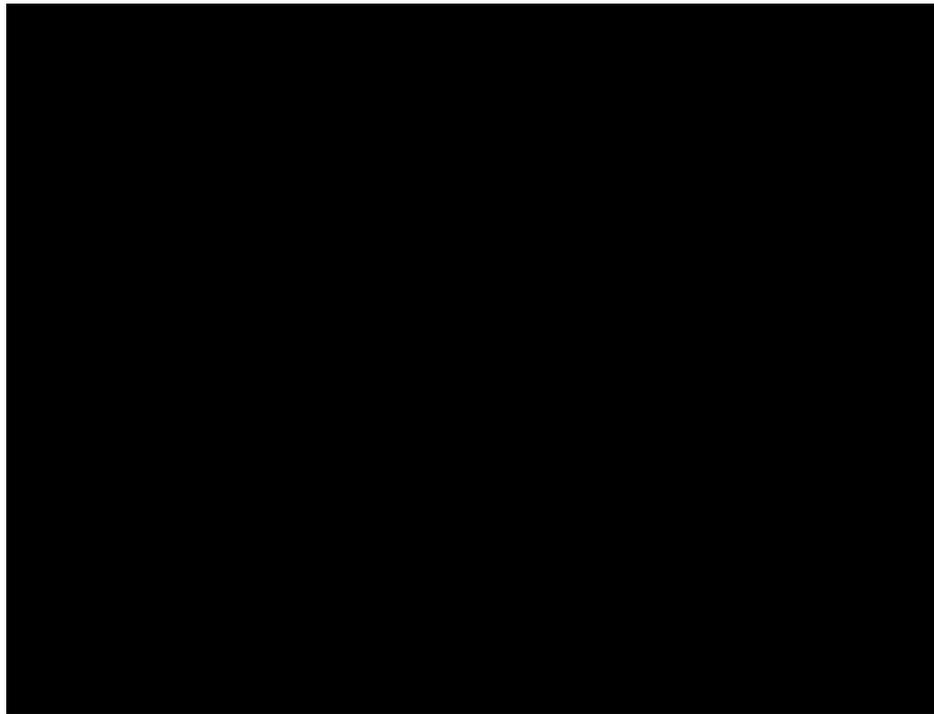
*Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.*



**FIGURA 4. UBICACIÓN DEL PROYECTO (MUNICIPAL).**

*Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.*

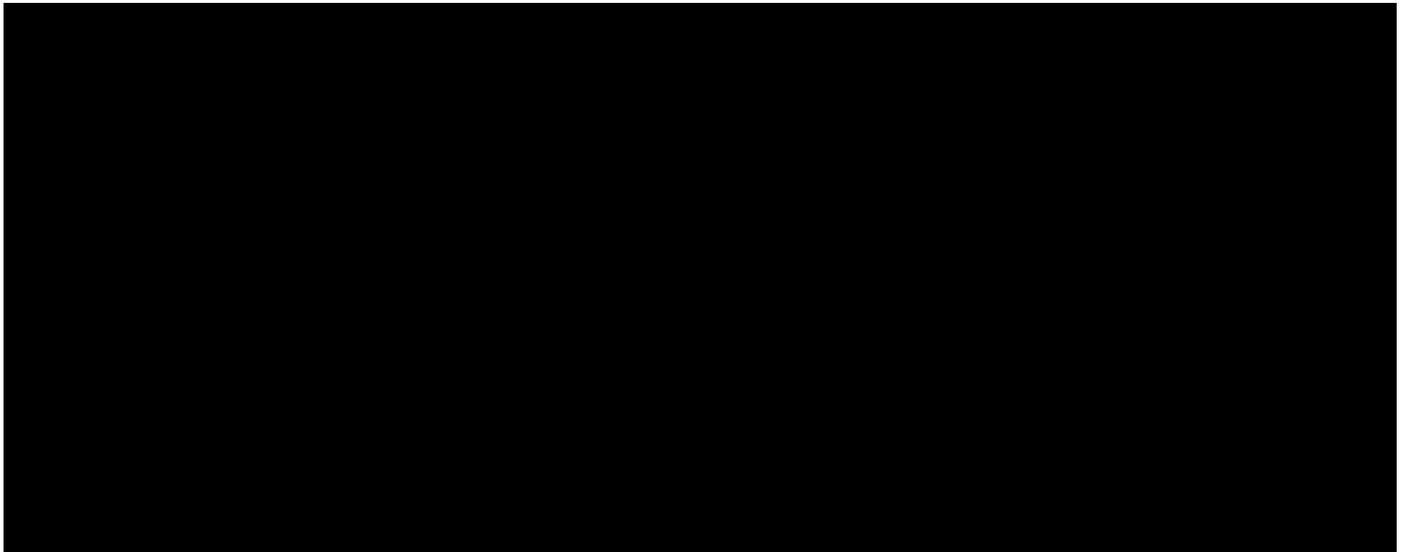
“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”



UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART  
113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y  
110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

**FIGURA 5. UBICACIÓN DE LA EDGN DENTRO DE LA PLANTA DEL USUARIO FINAL.**

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP



Las coordenadas señaladas en la tabla anterior fueron ingresadas al Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SIGEIA-SEMARNAT) en formato .kml y empleando la proyección cartográfica WGS84, así, la ubicación del polígono del proyecto se observa en la figura 7.

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”



UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113  
FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110  
FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

FIGURA 6. DETALLE DE LOS PUNTOS DE UBICACIÓN DE LA EDGN.

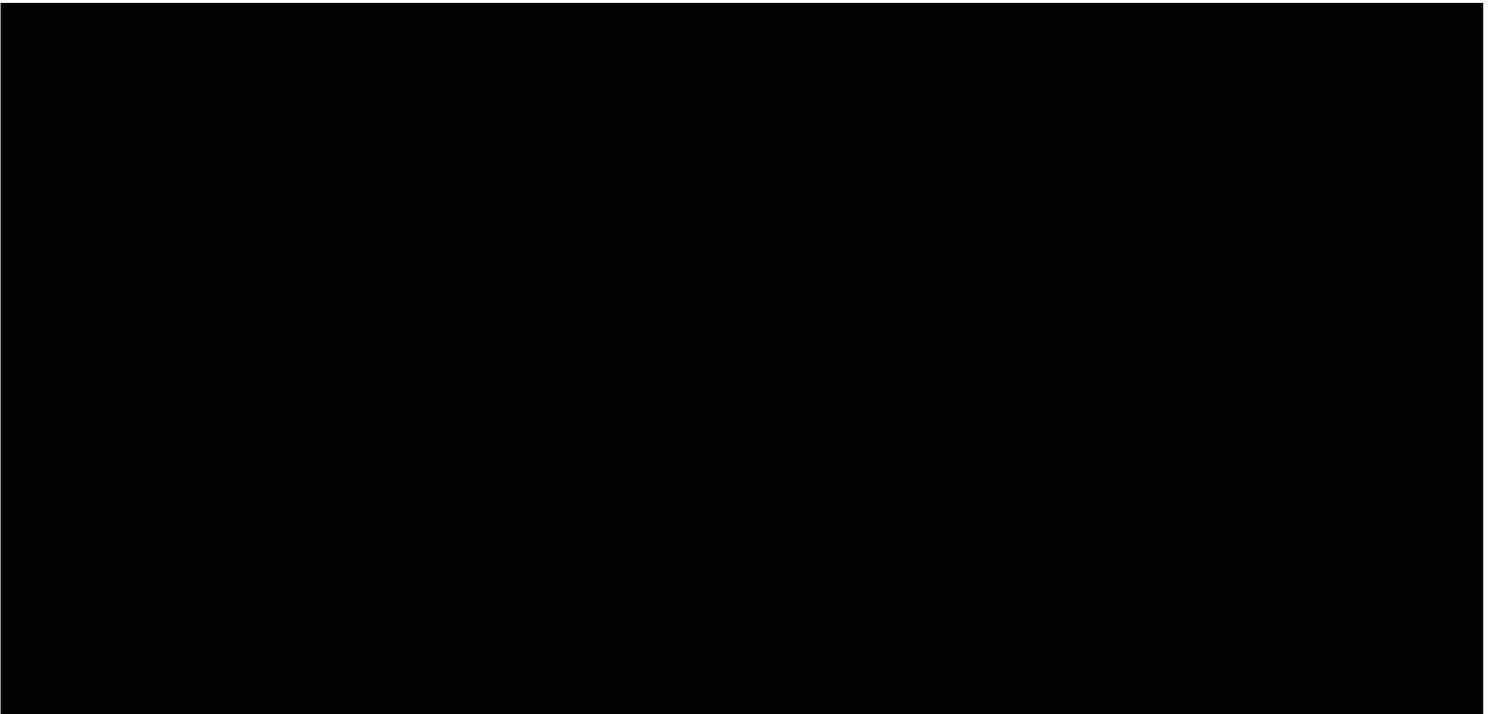


FIGURA 7. UBICACIÓN DEL PROYECTO IDENTIFICADA EN EL SIGEIA.

*Fuente: Elaboración propia a través del SIGEIA.*

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113  
FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I  
DE LA LFTAIP

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

INFORMACIÓN PATRIMONIAL DE LA PERSONA MORAL, ART. 116 PÁRRAFO CUARTO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN III DE LA LFTAIP

#### II.1.4 Inversión requerida

El costo estimado del total de las obras que se requieren para realizar el proyecto es de alrededor de [REDACTED]. No se tienen por el momento los gastos de operación. Se estima que aproximadamente un 0.7% del total de la inversión del proyecto puede ser destinado para la ejecución de las medidas de prevención y mitigación.

#### II.1.5 Dimensiones del proyecto

##### a) Superficie total del proyecto

El proyecto comprende una superficie total de 535 m<sup>2</sup>. Como parte de las actividades de preparación del sitio se impactará la totalidad de esta superficie considerando el retiro de 16 metros de malla ciclónica y murete, limpieza del terreno que incluye el retiro estimado de 8 individuos arbóreos ornamentales (Ciprés mediterráneo: *Cupressus sempervirens*), remoción de maleza y retiro de la capa superficial del suelo. Adicionalmente, se acondicionará el terreno, el cual debe ser nivelado en la superficie a ocupar. La etapa de construcción contempla el tendido de tres planchas de concreto (losa para semirremolques, losa del equipo de descompresión y losa de tránsito peatonal), instalación de topellantas, instalación de malla ciclónica y murete, la instalación de la estación (misma que se encontrará contenida al interior de un gabinete), así como la obra eléctrica correspondiente y la colocación de una cadena de plástico para delimitar la entrada de los semirremolques. Todas las superficies se encuentran dentro del polígono del parque industrial.

#### II.1.6 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y sus colindancias

##### a) Usos de suelo

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, el sitio del proyecto se encuentra ubicado en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 48, la cual tiene una política de restauración y aprovechamiento sustentable, tal como se ha señalado en el Capítulo III del presente estudio. Conforme al Ordenamiento Ecológico Territorial del estado de Jalisco, la pretendida ubicación del proyecto se sitúa en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) P<sub>4</sub> 162, la cual tiene una política de Restauración. Sin embargo, la extensión del proyecto (535 m<sup>2</sup>) es demasiado pequeña para que el Sistema Ambiental (SA) pudiera ser definido con la UAB o la UGA correspondientes, por lo que se decidió definir un Sistema Ambiental delimitado con base en factores como el uso de suelo y vegetación en la zona, corrientes de agua y la ubicación de las comunidades. Así, la totalidad del Sistema Ambiental, por lo tanto, la totalidad del parque industrial, de la planta del usuario final la totalidad de la superficie del proyecto se encuentra en una zona identificada como Agricultura<sup>3</sup> de temporal anual.

Por otro lado, como ya ha sido mencionado, el presente proyecto se pretende realizar en su totalidad dentro del polígono del parque industrial, de modo que la zona ya se encuentra previamente impactada dadas las actividades antropogénicas realizadas.

En las figuras 8 y 9 se detalla el uso de suelo y vegetación presente en la zona de interés.

<sup>3</sup> Obtenido a partir del “Conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y vegetación escala 1:250,000, Serie VI (Conjunto Nacional)”.

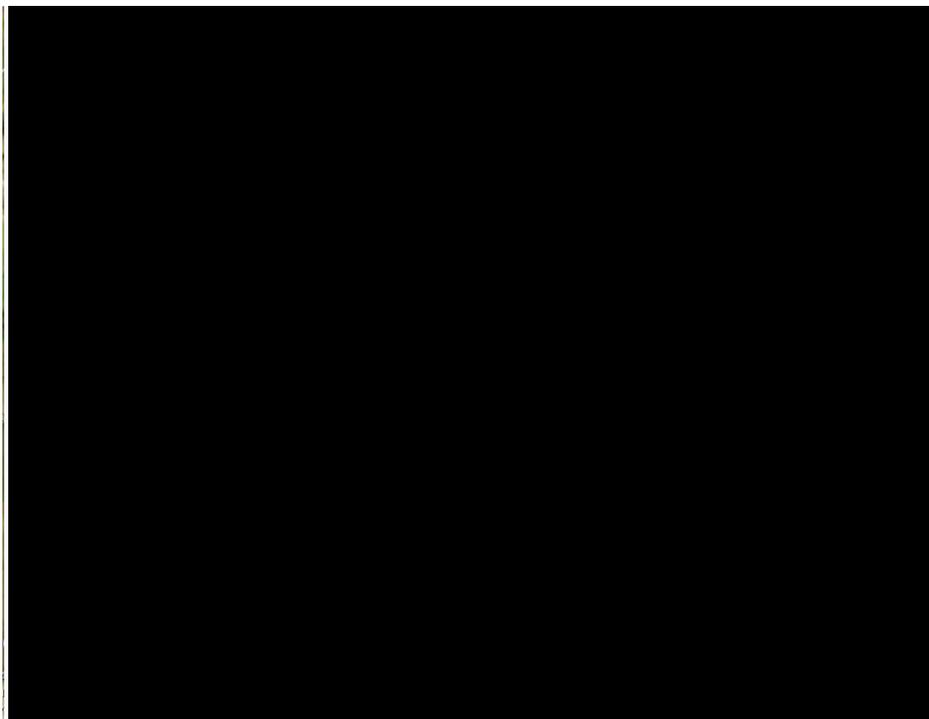
“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”



UBICACIÓN DEL PROYECTO,  
ART 113 FRACCIÓN I DE LA  
LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA  
LFTAIP

**FIGURA 8. USO DE SUELO Y VEGETACIÓN EN EL SISTEMA AMBIENTAL.**

*Fuente: Elaboración propia con información del INEGI*



UBICACIÓN DEL PROYECTO,  
ART 113 FRACCIÓN I DE LA  
LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA  
LFTAIP

**FIGURA 9. USO DE SUELO Y VEGETACIÓN EN EL ÁREA DEL PROYECTO.**

*Fuente: Elaboración propia con información del INEGI*

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

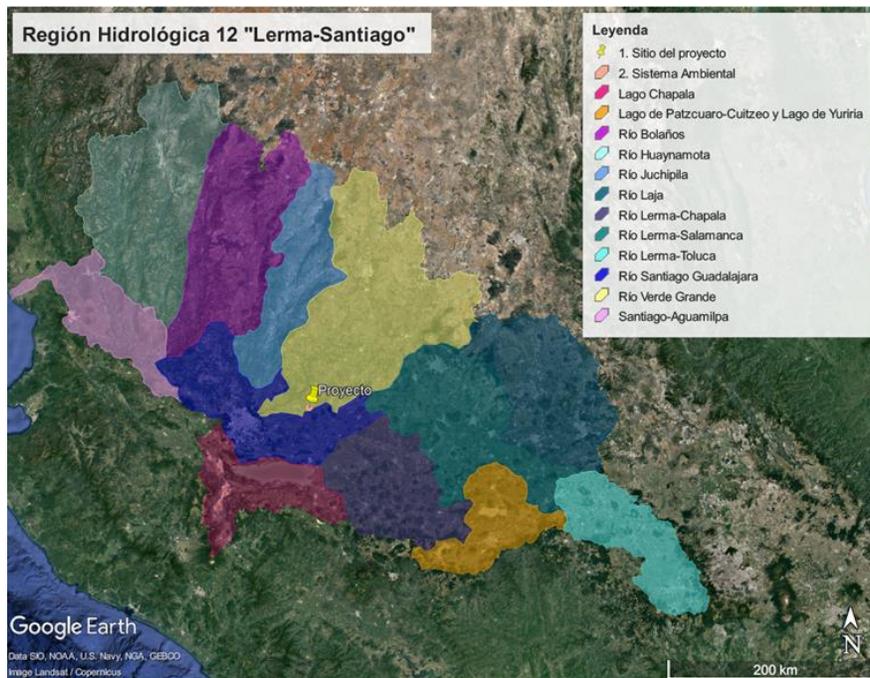
*b) Usos de los cuerpos de agua*

El sitio donde se pretende construir el proyecto forma parte de la Región Hidrológica 12 Lerma-Santiago (RH12) y de la cuenca R. Verde Grande.

La Región Hidrológica 12 se ubica al centro y occidente de la República Mexicana, tiene una extensión territorial continental de 132,919 Km<sup>2</sup>, una precipitación normal anual de 717 mm, escurrimiento natural medio superficial interno de 13,180 hm<sup>3</sup>/año y escurrimiento natural medio superficial total de 13,180 hm<sup>3</sup>/año. Es drenada por una serie de corrientes perennes y subcolectores intermitentes que presentan un patrón de drenaje dendrítico y en algunos aparatos volcánicos la red hídrica es radial; su dirección de escurrimiento es de sureste a noroeste (CONAGUA, 2015). La cuenca R. Verde Grande abarca los estados de Jalisco, Zacatecas, Aguascalientes y Guanajuato.

La figura 10 muestra las cuencas correspondientes a la Región Hidrológica 12, así mismo, se identifica la localización del proyecto en ésta.

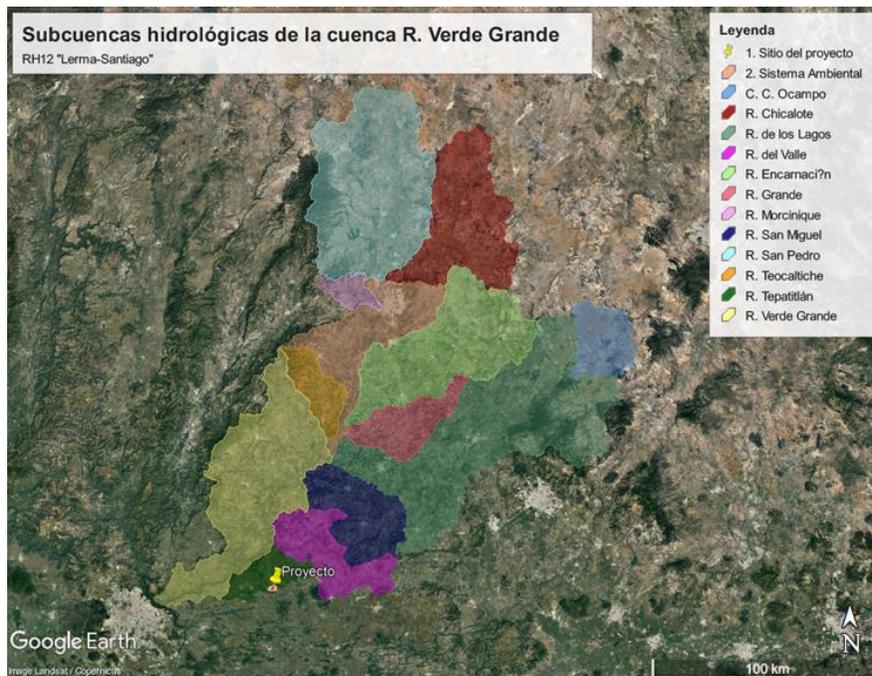
En la figura 11 se presentan todas las subcuencas hidrológicas que forman parte de la Cuenca R. Verde Grande, se puede observar que el Sistema Ambiental se encuentra ubicado en la subcuenca R. Tepatitlán.



**FIGURA 10. CUENCAS PERTENECIENTES A LA REGIÓN HIDROLÓGICA 12 "LERMA-SANTIAGO**

*Fuente: Elaboración propia con información del INEGI*

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatlán de Morelos, estado de Jalisco”

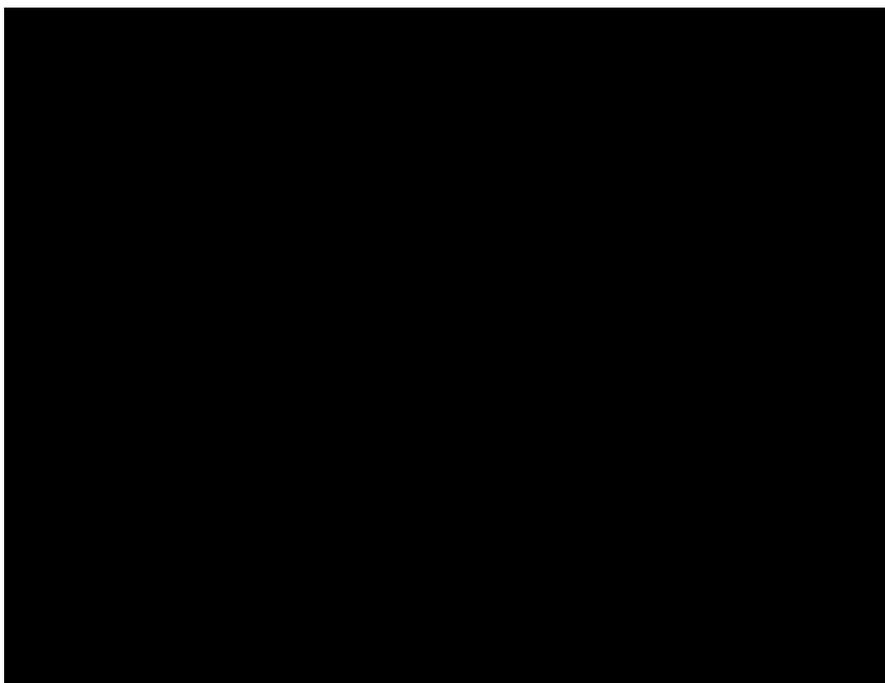


**FIGURA 11. SUBCUENCAS PERTENECIENTES A LA CUENCA R. VERDE GRANDE.**  
*Fuente: Elaboración propia con información del INEGI*

Por su parte, la figura 12 muestra las corrientes y los cuerpos de agua en el Sistema Ambiental, al respecto, de acuerdo con la base de datos del INEGI, ésta identifica una corriente de agua intermitente dentro de los límites del Sistema Ambiental, así como varios cuerpos de agua de carácter intermitente; ninguno de ellos se encuentra dentro del área ocupada por el Parque Industrial. Así mismo, por la extensión y naturaleza del proyecto no se prevé que existan afectaciones en las corrientes ni en los cuerpos de agua.

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART  
113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y  
110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP



**FIGURA 12. CUERPOS Y CORRIENTES DE AGUA EN EL SISTEMA AMBIENTAL.**

*Fuente: Elaboración propia con información del INEGI*

No se utilizará agua proveniente de ninguno de los cuerpos y/o corrientes de agua en ninguna de las etapas del proyecto, por lo que no se prevén afectaciones a los mismos.

### II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El proyecto en particular y la planta del usuario final se encuentran en el municipio de Tepatitlán de Morelos, a 5 km de la cabecera municipal. El Parque Industrial Los Altos cuenta con acceso a la Carretera Federal 80 Zapotlanejo – Tepatitlán de Morelos. Dado que el proyecto se ubicará dentro de las instalaciones del polígono del parque industrial, ya se cuentan con los servicios básicos, tales como vías de acceso, agua potable, energía eléctrica y drenaje. Únicamente será necesario colocar una red de tierras para la instalación de la Estación de Descompresión de Gas Natural, la cual será hecha conforme a la NOM-001-SEDE-2012 (Instalaciones eléctricas, utilización) y realizada por la empresa ejecutante de la obra; la energía eléctrica requerida para la operación de la EDGN será suministrada por el usuario final.

En la zona existen y serán contratadas empresas autorizadas para el manejo de residuos tanto de manejo especial como peligrosos. El proyecto requerirá del suministro de agua únicamente durante la preparación del sitio (trabajos preliminares de acondicionamiento del suelo), misma que será suministrada a través de pipas. Las descargas de agua residual generadas por los trabajadores durante la construcción serán manejadas dentro de las instalaciones del usuario final, es decir, se utilizarán los sanitarios existentes en la planta y se dispondrán los residuos sólidos urbanos generados de acuerdo con las políticas establecidas por la planta.

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

## II.2 Características particulares del proyecto

### II.2.1 Programa general de trabajo

Se presentan los cronogramas de trabajo correspondientes a las etapas de preparación del sitio y construcción, operación y mantenimiento y abandono del sitio (**Anexo II.2, II.3 y II.4 respectivamente**).

El tiempo estimado para la preparación del sitio y construcción (hasta el arranque de la estación) es de 70 días hábiles (14 semanas), una vez obtenidos los permisos necesarios. Se solicita autorización para el desarrollo de esta etapa de seis meses, con la finalidad de coordinar la obtención de las autorizaciones aplicables.

La operación de la estación se estima en una vida útil de 10 años, y en caso de requerir el abandono del sitio, el desmantelamiento de las instalaciones requerirá de 5 días para su realización. Se prevé el inicio de operaciones para mayo de 2019, sin embargo, el arranque del proyecto estará sujeto a la obtención de los permisos correspondientes.

### II.2.2 Preparación del sitio

Las actividades de preparación del sitio incluyen la demolición de un murete existente, así como el retiro de individuos arbóreos ornamentales, esto con la finalidad de permitir el tránsito de los semirremolques.

Debido a que el resto del terreno donde se pretende instalar la EDGN es terreno virgen sin construcción no se requieren realizar obras de demolición adicionales; únicamente se desarrollarán actividades de preparación y nivelación del terreno.

Las actividades de preparación del sitio incluyen el desarrollo de los siguientes trabajos:

- Retiro de aproximadamente 16 m de malla ciclónica y murete
- Retiro de aproximadamente 8 individuos arbóreos ornamentales (Ciprés mediterráneo: *Cupressus sempervirens*)
- Remoción de malezas y retiro de la capa superficial del suelo
- Excavación en caja a máquina de 30 a 40 cm de terreno para mejoramiento del mismo, solo en área de losas.
- Relleno con material inerte, compactado por medios mecánicos al 95% Proctor, adición de agua y cal.
- Trazo y nivelación de terreno, estableciendo ejes de referencia y bancos de nivel.
- Limpieza y acarreo de material sobrante.

De ser posible, los individuos arbóreos serán reubicados en otra área dentro de las instalaciones del usuario final.

### II.2.3 Descripción de las obras y actividades provisionales del proyecto

El sitio del proyecto se encuentra plenamente comunicado por diferentes vías, por lo tanto, para el desarrollo del proyecto se hará uso de estos caminos y carreteras ya existentes, lo que permitirá el acceso a la maquinaria y trabajadores, así que no se considera en ningún momento la apertura de nuevos caminos de acceso.

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

No se instalará comedor, debido a que, por políticas de la empresa, los trabajadores en campo durante la construcción e instalación de la EDGN serán transportados fuera de la obra para comer.

El sitio para resguardar los materiales y equipo durante el proceso de construcción será una bodega existente dentro de la planta del usuario final propiedad del mismo. No se considera la realización de obras adicionales.

#### II.2.4 Etapa de construcción

Esta etapa está integrada por las actividades de obra civil y eléctrica, así como la instalación del equipo de descompresión.

##### a) *Obra civil*

Incluye la fabricación de tres losas, topellantas, instalación de malla ciclónica y murete y la colocación de una cadena de plástico para delimitar la entrada de los semirremolques, tal como es detallado a continuación:

- **Losa de semirremolques**
  - ✓ Se construirá con concreto armado
  - ✓ Estará diseñada para soportar el peso de los semirremolques (60 toneladas)
  - ✓ El piso debe soportar la carga puntual del levante o patas del semirremolque
- **Losa para equipos de descompresión**
  - ✓ De concreto armado para resistir cargas de 4,000 kg.
  - ✓ La base del equipo de descompresión deberá sobresalir 10 cm sobre nivel de la losa peatonal de tránsito liviano.
  - ✓ El contorno de la losa será pintado de color amarillo con negro, como delimitación del área.
- **Losa peatonal de tránsito liviano**
  - ✓ Se construirá con concreto ligero (especificaciones para uso peatonal).
- **Topellantas**
  - ✓ De concreto armado preparado para el impacto de las llantas.
  - ✓ Serán pintados de color amarillo con negro.
  - ✓ Deben sobresalir a 20 cm de la losa de semirremolques, con chaflan.
  - ✓ Se dejará una barra de tierra física detrás de los topellantas para aterrizar los contenedores.
  - ✓ Se pintarán rayas amarillas de 10 cm de ancho por 11 metros de largo para cajoneras de los semirremolques.
- **Malla ciclónica y murete**
  - ✓ El murete será de 14 cm de espesor a base de tabique, la altura será igual al murete existente en el límite que delimita la planta del usuario final.
  - ✓ La malla ciclónica deberá instalarse sobre el murete.
  - ✓ La malla ciclónica será de barra plana de hierro de 1 ½” por 5/6” de diámetro.
  - ✓ Pilares de tubería de hierro redondo con pintura negro mate.
  - ✓ Altura mínima de 2 m.
  - ✓ Malla metálica hecha de alambre de acero galvanizado y torcido helicoidalmente.

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

- ✓ Contará con un disparo al sistema de tierra para aterrizar la malla ciclónica.
- **Entrada de semirremolques**
- ✓ Se colocará una cadena de plástico con soporte de 3” de diámetro para postes de acero carbono a una altura de 1.5 metros, rellenos de concreto.

#### **b) Obra eléctrica**

La obra eléctrica se compone de la instalación del centro de carga (incluye acometida del punto de suministro eléctrico), interconexión del centro de carga al equipo de descompresión, instalación de iluminación con lámparas autodirigibles para intemperie y la instalación de un pararrayo y red de sistema de tierras, tal como se indica a continuación:

- **Instalación de centro de carga**
- ✓ El centro de carga deberá contar con un espacio para alojar un medio de desconexión principal y una sección para derivados.
- ✓ Contará con un punto de suministro eléctrico, el cual debe tener una potencia de 26 kW con tensión de operación de 440V trifásico a 60Hz; debe contar con 3 fases de 440V, así como una tierra.
- ✓ Tendrá un interruptor principal trifásico con protección termomagnética para el punto de suministro eléctrico.
- ✓ Tendrá los siguientes circuitos derivados: alimentación de 440V, 60Hz, 24 kW para el sistema de calentamiento del equipo de descompresión; alimentación de 127V, 60 Hz, 300W para el sistema de control de la descompresora; alimentación para el sistema de iluminación con fotocelda para encendido automático.
- ✓ Los circuitos deberán estar separados y contar con protección termomagnética individual (2 pastillas en total) para protección contra sobrecarga y cortocircuito.
- ✓ El gabinete debe ser para uso resistente al clima (NEMA Tipo 3).
- ✓ La canalización y cableado desde la subestación del cliente al centro de carga del proyecto deberá cumplir con la NOM-001-SEDE-2012.
- **Tubería eléctrica enterrada y registro eléctrico**
- ✓ La tubería eléctrica enterrada será desde el centro de carga al registro eléctrico, aproximadamente 8 metros.
- ✓ La longitud aproximada del cable es de 10 metros, aprobado para lugares húmedos.
- ✓ La tubería Conduit, accesorios y cable deberán ser a prueba de explosión conforme a lo establecido por el artículo 501 de la NOM-001-SEDE-2012.
- ✓ El conduit enterrado será no metálico de plástico tipo pesado.
- ✓ El Conduit metálico debe ser de acero al carbón ASTM A-53 de tipo pesado a prueba de explosión.
- ✓ El material de las conexiones será de acuerdo a ASTM A197M en hierro negro maleable galvanizado roscado NPT de acuerdo a ASME B 1.20.1 – Schedule 40.
- ✓ LA tubería conduit enterrada deberá encontrarse a una profundidad mínima de 60 cm del nivel del suelo.
- ✓ Se debe instalar sello a la salida del centro de carga y entrada de descompresora. Sello EYS a prueba de explosión (el sello debe cumplir con lo estipulado en la NOM-001-SEDE-2012).

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

- **Iluminación para intemperie**
- ✓ Sistema de alumbrado a base de luminarias autodirigibles tipo proyector, aditivos metálicos.
- ✓ Interconexión de tubería conduit y cableado desde el centro de carga a las luminarias montadas en poste.
  
- **Pararrayos y red de sistema de tierras**
- ✓ Se diseñará e instalará el sistema de pararrayos conforme a la NMX-J-549-ANCE-2005 y la NOM-022-STPS-2015.
- ✓ Instalación de electrodo para sistema de pararrayos conforme a la NOM-001-SEDE-2012.
- ✓ Los electrodos deben estar preparados para la instalación de la baja de pararrayos conforme a la NOM-001-SEDE-2012.
- ✓ Se diseñará e instalará la red de sistema de tierras conforme a la NOM-001-SEDE-2012.
- ✓ Se realizarán mediciones de resistencia de suelo (resistividad del medio - OHM) Factor de seguridad +2.0.
- ✓ Sistema de tierras único de malla cerrada con protección de sobretensión unido por soldaduras CADWELL.
- ✓ Factor de utilización de 0.85.
- ✓ Todos los equipos y puertas metálicas deben ser puestos a tierra. Se debe dejar una barra de tierra en la parte posterior de los topellantas para aterrizar los contenedores, así como disparos para hacer la conexión con la malla en todo su perímetro.
- ✓ El sistema de pararrayos debe ser conectado a la red de tierra conforme a la NOM-022-STPS-2015.

El alcance de la obra incluye la contratación de una unidad verificadora, entrega de acta circunstanciada y dictamen de la instalación eléctrica.

En el **Anexo II.5** se pueden observar las especificaciones de la obra civil y eléctrica que pretende desarrollarse como parte del proyecto.

#### *c) Instalación del equipo de descompresión*

La instalación del equipo de descompresión se refiere a la colocación del equipo y fijación del mismo. Toda la instalación se encuentra contenida con todos sus elementos dentro de un gabinete de acero (acero al carbón) recubierto con pintura epóxica<sup>4</sup>. La estación cuenta con puntos de izaje para poder ser colocada adecuadamente y será anclada a la losa construida para sostenerla. La figura 13 muestra la configuración y gabinete típico en el que estará contenida la estación. Las especificaciones del equipo de descompresión se pueden encontrar en el **Anexo II.6**.

---

<sup>4</sup> Resistente a químicos, la abrasión, agentes atmosféricos y al tráfico.

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

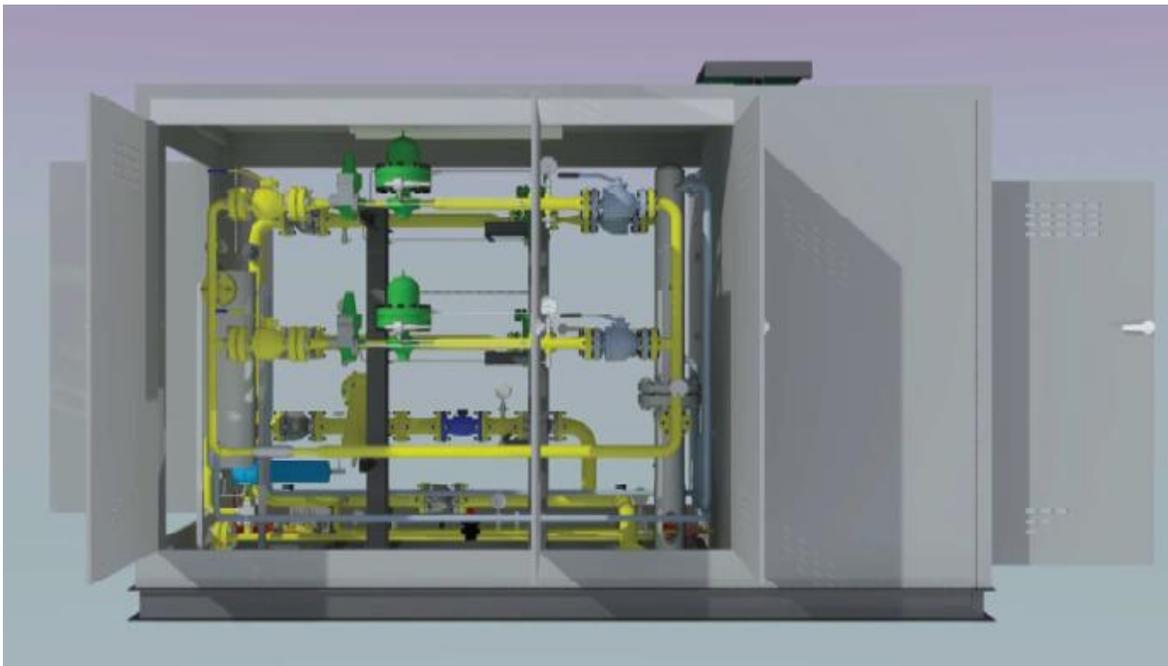


FIGURA 13. VISTA DEL EQUIPO DE DESCOMPRESIÓN

*d) Señalamientos y equipo contra incendio*

Se contempla la colocación de señalamientos en el perímetro de la EDGN y avisos de tipo informativo, restrictivo y preventivo durante todas las etapas del proyecto, con el fin de garantizar que el equipo e infraestructura en general no sea dañado debido a carencias de información al público en general.

Se colocarán letreros indicando los peligros relacionados con el gas natural, mientras se homologa la comunicación de riesgos de acuerdo con el Sistema Globalmente Armonizado (SGA) establecido en la NOM-018-STPS-2015, se utilizarán tanto el rombo de clasificación de riesgos como la nomenclatura del SGA (figuras 14 y 15 respectivamente).

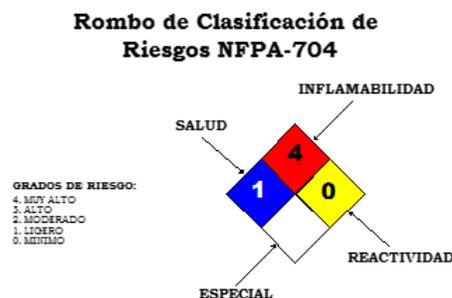


FIGURA 14. ROMBO DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS DE LA NFPA-704.

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

CLP Símbolo	:	 GHS02
Palabra de advertencia	:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Peligro</li> </ul>
Indicaciones de peligro	:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ H220- Gas extremadamente inflamable</li> <li>▪ H281- Contienen un gas refrigerado; puede provocar quemaduras o lesiones criogénicas.</li> </ul>
Consejos de prudencia	:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ P210- Mantener alejado del calor, de superficies calientes, de chispas, de llamas abiertas y de cualquier otra fuente de ignición. No fumar</li> <li>▪ P282- Llevar guantes que aislen del frío/gafas/máscara.</li> <li>▪ P315- Consultar a un médico inmediatamente</li> <li>▪ P336- Descongelar las partes heladas con agua tibia. No frotar la zona afectada.</li> <li>▪ P377- Fuga de gas en llamas: No apagar, salvo si la fuga puede detenerse sin peligro.</li> <li>▪ P381- Eliminar todas las fuentes de ignición si no hay peligro en hacerlo.</li> <li>▪ P403- Almacenar en un lugar bien ventilado.</li> </ul>

FIGURA 15. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS DE ACUERDO CON EL SGA

De igual forma se colocarán carteles que indicarán la ruta de evacuación y las salidas de emergencia. Se colocará también, el teléfono de emergencia del promovente, para que den aviso en el caso de presentarse una situación que ponga en peligro la integridad de las personas y de sus bienes.

Como parte del proyecto, se instalarán también 5 extintores, 2 de polvo químico clase ABC de 12 kg, 2 de polvo químico clase ABC de 75 kg y 1 de CO2 de 6 kg.

Las leyendas de cada uno de los letreros que se colocarán, así como su ubicación y la ubicación de los extintores se pueden encontrar en el Plano “Señalética y extintores” identificado como **Anexo II.7**.

*e) Inspecciones y conexiones de equipos*

Una vez instalado el equipo de descompresión, se procederá a conectarlo y a realizar las pruebas de funcionamiento. Previo al inicio de las operaciones se realizarán inspecciones de seguridad, higiene, protección civil y protección ambiental, a fin de determinar si existe alguna condición que pudiera poner en riesgo a los trabajadores, la infraestructura o el medio ambiente.

**II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento**

El objetivo principal de la EDGN es recibir el GNC que se transporta en un tráiler a una presión de 250 bar, reducir la presión a una útil por el usuario final (4-7 bar, flujo de operación de 400 m<sup>3</sup>/h) y cuantificar el volumen de gas suministrado para fines de facturación; se estima un consumo anual de .5x10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> (equivalente a 2,495 toneladas<sup>5</sup> por año) lo que representa el 80% de la capacidad de diseño (La capacidad de diseño es de 500 m<sup>3</sup>/h).

Debido a la alta presión del GNC y la gran reducción de presión, es necesario instalar un sistema de calentamiento para precalentar el gas natural antes de cada etapa de reducción

<sup>5</sup> A 15 °C y 1.01325 bar

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

de presión, para mitigar el efecto de enfriamiento producido por la expansión de gas natural (Joules Thomson).

El equipo por instalar cumple con las características requeridas para proveer de Gas Natural al usuario final, misma que cuenta con los siguientes elementos.

a) *Diagrama de bloques y descripción de operaciones unitarias*

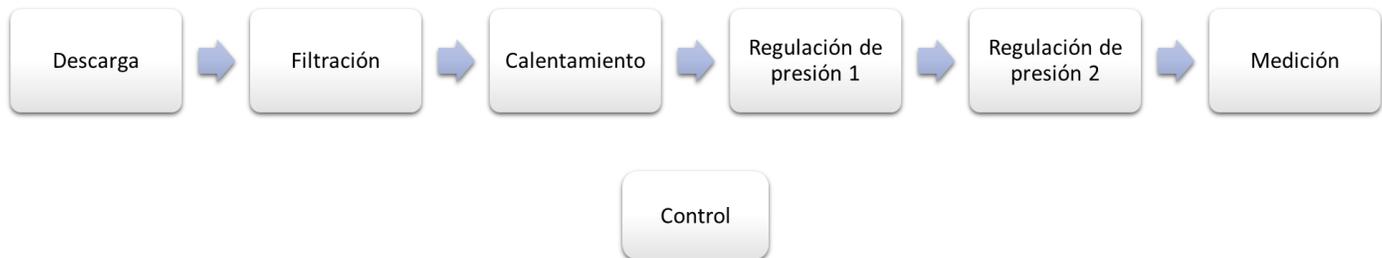


FIGURA 16. DIAGRAMA DE BLOQUES DE LA ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS NATURAL.

A continuación, se describen de forma detallada cada una de las operaciones unitarias.

- *Módulo de cabezal de descarga manual*

El cabezal de descarga automática consta de dos líneas independientes, cada una equipada con mangueras especiales para GNC, dos válvulas bolas accionadas manualmente, dos válvulas solenoides de alta presión, dos válvulas check sin retorno y transmisores e indicadores de presión. A este módulo se conecta el semirremolque cuando llega a la estación de descompresión, típicamente el GNC se encuentra a una presión normal entre 230 – 250 Bar (la presión inicial depende de diferentes factores, como la temperatura ambiental).

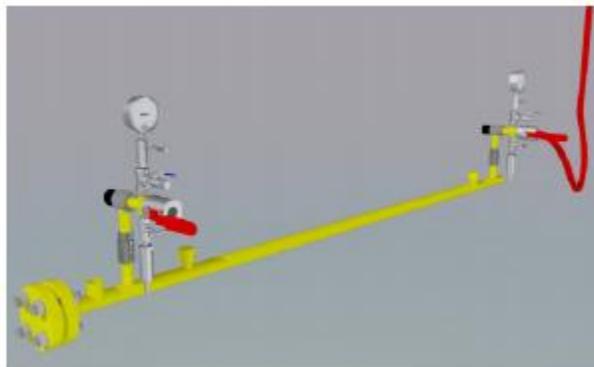


FIGURA 17. CABEZAL DE DESCARGA

- *Módulo de filtración*

En el módulo de filtración existe 1 filtro para partículas sólidas ubicado en la entrada de la estación y otro más se unirá para gotas líquidas en la salida (tipo coalescente). Ambos están equipados con indicadores de presión diferencial cuando alcance una cierta presión diferencial para indicarle al operador de la estación de descompresión que es necesario un reemplazo del elemento filtrante.

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

- **Módulo de calentamiento**

El módulo de calentamiento utiliza intercambiadores de calor con resistencias eléctricas para calentar el gas natural, requerido para prevenir condensación y congelamiento.

- **Módulo de regulación de presión (primera etapa)**

El módulo de regulación de la primera etapa consiste en dos elementos principales: regulador de alta presión de gas y válvula de cierre de seguridad por alta y baja presión del gas. Se cuenta con dos reguladores y dos válvulas ya que la línea es redundante.

En esta etapa el gas se reducirá de 250 bar a una presión de salida de 90 bar.

- **Módulo de regulación de presión (segunda etapa)**

La segunda etapa de regulación consta de un regulador de presión de tipo pilotado y con válvula de seguridad por bloqueo integrada. Se cuenta con dos equipos ya que la línea es redundante.

En esta etapa el gas se reducirá de 90 bar a una presión de salida entre 4 y 7 bar.

- **Módulo de medición**

Está compuesto por una línea de medición equipada con un medidor tipo pistón marca Flow Meter Group (FMG) 2" ANSI 150 conectado a un electrocorrector de flujo marca Eagle Research. El medidor estará seccionado con válvulas tipo bola de paso completo.

- **Módulo de control**

El sistema de control de la estación por medio de una Unidad Terminal Remota (UTR) permite realizar el control y seguimiento de la seguridad de la estación, y de los parámetros básicos de proceso, así mismo permiten ajustar local y remotamente los parámetros de trabajo a las necesidades del usuario. El sistema de control es local y remoto ya que cuenta con un modem celular GPRS que permite enlazar la estación a un sistema SCADA no solo para monitorear variables sino también para modificar parámetros operativos de la misma y realizar paros remotos.

Las señales de pulsos del volumen mecánico medido, el censo de presión y de temperatura RTD llegarán a un computador electrónico de flujo marca Eagle Research modelo XARTU/1B. Este último calculará el flujo de gas natural que esté pasando por la estación y por medio de un sistema de comunicación vía modem celular GPRS se enlazará al sistema TALON para su facturación, obtención de registros históricos de medición y monitoreo de las variables de operación. El computador electrónico de flujo cuenta con un módulo de expansión XA/ESP el cual mediante el protocolo de comunicación MODBUS entrega los valores al PLC del sistema de descompresión y este a su vez al sistema de telemetría.

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”



FIGURA 18. MÓDULO DE CONTROL

*b) Características de diseño*

En la Tabla 4 se muestran las características flujo de la EDGN, mientras que la Tabla 5 presenta las características de presión y temperatura de la estación.

TABLA 4. CARACTERÍSTICAS DE FLUJO.

Flujo	
Diseño (m <sup>3</sup> /h)	Operación (m <sup>3</sup> /h)
500	400

TABLA 5. CARACTERÍSTICAS DE PRESIÓN Y TEMPERATURA.

Parámetro	Entrada		Salida	
	Máxima	Mínima	Máxima	Mínima
Presión (bar)	250	15	7	4
Temperatura (°C)	55	0	25	20

Por su parte, las características del gas natural, que es la sustancia que será manejada en la EDGN se presenta en la Tabla 6. La Hoja de Datos de Seguridad se puede encontrar en el **Anexo II.8**.

TABLA 6. COMPONENTES DEL GAS NATURAL (EN PORCENTAJE).

Componentes del gas natural	% en volumen
Metano	88
Etano	9
Propano	3
Etil Mercaptano	17-28 ppm

Se debe tener en cuenta que el gas natural es una mezcla de gases ligeros e inflamables, tales como metano, etano y propano; la mayor parte de ellos hidrocarburos alifáticos.

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

### c) *Programa de operación*

Es importante señalar que, de acuerdo con las características del proyecto, no existen procesos de transformación ni de extracción. Sólo se efectuará la descompresión de gas natural, cuyas principales características físico – químicas fueron descritas en el apartado anterior.

La operación se limita a la llegada del operador del semirremolque, quien efectuará la conexión del semirremolque a la estación.

En términos generales, se considera que la EDGN cuenta con diversas medidas de seguridad. En primera instancia, la estación se encuentra alojada dentro de un gabinete de acero al carbón recubierto con pintura epóxica, por su resistencia al agua, a la intemperie y a los contaminantes químicos, está se usa como sistema de protección de larga duración.

Se contará con dispositivos de seguridad para evitar cualquier sobrepresión en la salida de la estación de descompresión y medición. Como una medida adicional la estación cuenta con un botón instalado de cierre de emergencia localizado en el panel de control de la estación. El botón de cierre corta el flujo de gas inmediatamente.

Todas las protecciones son redundantes, lo que significa que si ocurre una sobrepresión en la primera etapa de regulación se abrirá la válvula de alivio de presión, posteriormente se accionará el corte por sobrepresión en la línea en la que se identifique el problema. La segunda etapa de regulación está equipada también con válvulas de corte y de alivio de presión. Adicionalmente, se instalará una válvula de alivio a la entrada de la estación con el objetivo de proteger al sistema de una sobrepresión en caso de incendio o incremento de presión por una temperatura excesivamente alta del gas.

De forma complementaria, transmisores de presión instalados en diferentes puntos de la estación monitorearán cualquier alarma de sobrepresión cerrando automáticamente el cabezal de descarga, impidiendo el flujo de gas a través de la estación. La estación incluye además dos detectores de nivel de explosividad.

El Sistema de Seguridad de la EDGN, cuenta con los siguientes elementos principales:

- 2 válvulas solenoides en la entrada de gas.
  - 2 reguladores de presión primera etapa.
  - 2 válvulas de seguridad de corte por alta y baja presión primera etapa.
  - 2 reguladores de presión de tipo pilotado segunda etapa.
  - 2 válvulas de seguridad o alivio de descarga lateral.
  - 1 válvula de seguridad o alivio de descarga lateral.
  - 2 transmisores de nivel de explosividad (LEL) infrarrojos.
  - Botoneras de paro por emergencia.
- *Filosofía de operación*

La descarga de los contenedores es conectada a EDGN por medio de mangueras flexibles. La entrada de gas de la EDGN cuenta con válvulas solenoides (SV-01/02) las cuales cortan el flujo de los contenedores si son activadas las botoneras de paro por emergencia y/o los transmisores que detectan alta concentración de gas.

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

Posteriormente se cuenta con una válvula de alivio PSV 01, con una presión ajustable a 275 bar, con el objetivo de proteger el sistema de una sobrepresión.

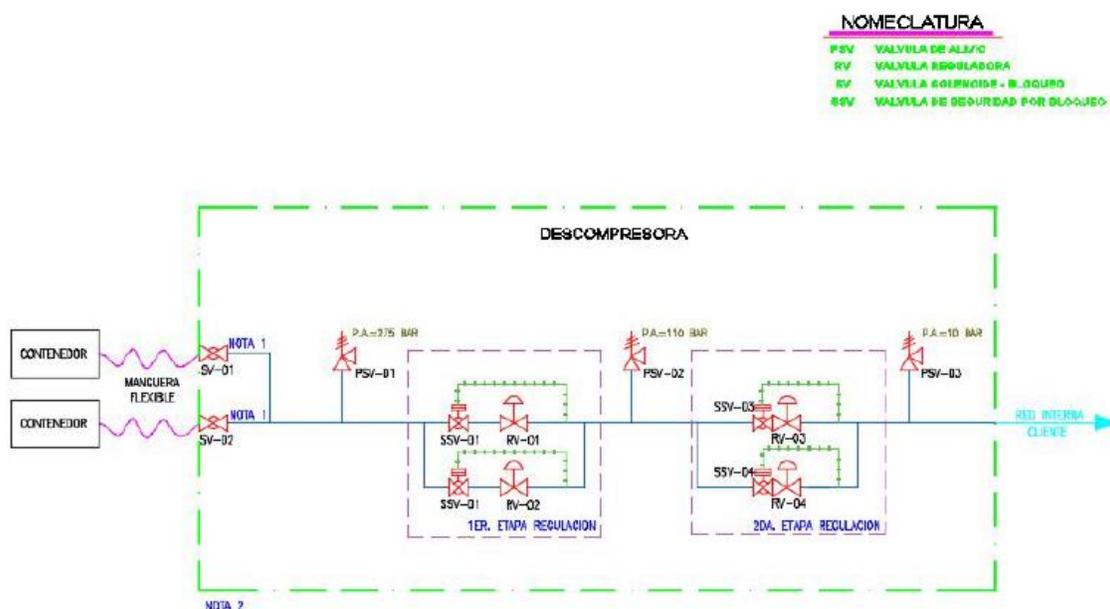
La primera etapa de regulación cuenta con línea redundante. Cada línea de regulación consta de una válvula reguladora (VR-01/02) y una válvula de seguridad por bloqueo (SSV-01/02), esta válvula estará precediendo a los reguladores de presión, contará con doble actuador neumático (equipada con indicador de estado operativo de la válvula y botón de seguridad de cierre rápido). La válvula SSV-01 será ajustada a 104 bar y la RV-01 estará ajustada para regular a 85 bar, mientras la SSV-02 será ajustada a 105 bar y la RV-02 estará ajustada para regular a 84 bar.

En la salida de la primera etapa de regulación se encuentra ubicada la válvula de alivio PSV-02, con una presión de ajuste de 110 bar. Para proteger el sistema en caso de sobrepresiones en la línea.

La segunda etapa de regulación cuenta con línea redundante. Cada línea de regulación consta de una válvula reguladora (VR-03/04) y una válvula de seguridad por bloqueo (SSV-03/04) integrada en el mismo cuerpo de la válvula. La válvula SSV-03 será ajustada a 8 bar y la RV-03 estará ajustada para regular a 7 bar, mientras la SSV-04 será ajustada a 9 bar y la RV-04 estará ajustada para regular a 6 bar.

En la salida de la segunda etapa de regulación se encuentra ubicada la válvula de alivio PSV-03, con una presión de ajuste de 10 bar. Para proteger el sistema en caso de sobrepresiones en la línea.

Posteriormente se conecta la salida de la EDGN a la red interna de Gas natural del usuario final.



“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

Adicionalmente y como parte del programa de operación, se llevará a cabo lo siguiente:

- Se detallarán por escrito los procedimientos de arranque, operación y paro de todo el sistema. Esto incluye el delinear medidas preventivas y las verificaciones requeridas para asegurar el buen funcionamiento del equipo de paro, control y alarma.
- Se contará con planes de emergencia para el caso de fallas o accidentes y se promoverá que éstos sean conocidos por todo el personal involucrado en la operación de la estación.
- Se contará con procedimientos para analizar y evitar las fallas y accidentes.

Se harán revisiones periódicas y con base en ello se actualizarán los planes y procedimientos descritos.

#### *d) Programa de verificación*

A continuación, se especifica el programa de verificación general del sistema, sin embargo, este apartado se complementa con la información establecida en el Estudio de Riesgo Ambiental que se entrega adjunto a este documento, ya que se especifican las medidas, equipos y dispositivos de seguridad, y las medidas preventivas o programas de contingencias que se aplicarán, durante la operación normal del proyecto.

Cada módulo de la estación que se vuelva inseguro será reemplazado, reparado y/o retirado de servicio. Las fugas deberán ser reparadas de inmediato, o bien reemplazar el módulo dañado.

La EDGN contará con una inspección rutinaria y continua por parte del personal de mantenimiento a cargo. El fin de los trabajos de inspección, es el de comprobar que se mantienen las condiciones originales del proyecto y de las instalaciones. Para ello se elaborarán reportes de inspección visual de las instalaciones, el cual involucra verificar la correcta operación de los sistemas y dispositivos de seguridad, así como de la instalación eléctrica y conexiones.

#### *e) Programa de mantenimiento*

Para garantizar el buen funcionamiento de la EDGN y todo lo que la conforma, durante la operación de esta se contempla realizar mantenimiento a válvulas, reguladores y equipo en general, llevando un registro de las fallas detectadas señalando su localización, causas y tipo de reparación efectuada.

Todas las reparaciones se realizarán según el procedimiento aprobado, empleando exclusivamente personal calificado para este tipo de trabajo. En todos los casos se seguirán las técnicas de reparación establecidas y aprobadas por la empresa, mismas que deberán estar apegadas a los procedimientos de reparación marcados en las normas internacionales. Adicionalmente, se informará al personal y autoridades de atención a emergencias con toda oportunidad si se detecta una fuga o daño en las instalaciones que pudieran poner en riesgo la salud, infraestructura y/o al ambiente

Como parte de las actividades del programa de mantenimiento se realizarán las acciones descritas en el Plan de Mantenimiento, el cual puede ser consultado en el **Anexo II.9**, con

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

una frecuencia semanal, quincenal, mensual, trimestral, semestral o anual según corresponda.

Se realizarán trabajos de limpieza y deshierbe en cercas perimetrales y puertas de acceso, de tal manera que el acceso a las instalaciones siempre esté en óptimas condiciones.

Con el fin de permitir la correcta operación del sistema de la EDGN, se establecerán planes y programas que cubrirán los aspectos de operación, inspección, mantenimiento y reparación de la estación, contemplando lo requerido por la **NOM-010-ASEA-2016**.

### II.2.6 Descripción de las obras asociadas al proyecto

Debido a que sólo se trata de una estación de descompresión de gas natural, no se requieren de obras asociadas, particularmente por la ubicación del proyecto, la cual es dentro de la planta productiva del usuario final.

### II.2.7 Etapa de abandono del sitio

La vida útil considerada para fines de diseño es de 10 años; sin embargo, en la práctica se estima que la vida útil de la EDGN puede ser mayor, tomando en cuenta el adecuado mantenimiento periódico que se les dé a sus componentes y a la operación de la misma, garantizando la seguridad de los trabajadores, infraestructura y ambiente. De igual forma, con el paso del tiempo pueden ser actualizados componentes de la estación que permitirían el aumento de la vida útil de la misma. Otro factor que determina la vida útil de la EDGN es la calidad del gas natural suministrado.

En el caso hipotético de que se tuviera que abandonar el proyecto, dada la superficie que ocupará y la ubicación del mismo, se podría destinar a cualquiera de las actividades que se desarrollan actualmente en la planta del usuario final; mismas que estarían sujetas a la aprobación por parte de las autoridades correspondientes.

Previo al abandono del sitio, los componentes de la estación serían purgados y desinstalados. Todos los que fuesen aprovechables podrían ser utilizados en otras estaciones de descompresión o actividades afines. Aquellos que no pudieran ser aprovechados serían desmantelados y dispuestos de acuerdo con la normatividad aplicable. Respecto a la obra civil, esta podría ser aprovechada por las nuevas actividades o demolida; en este último caso, los residuos generados serían dispuestos considerando las disposiciones establecidas en la legislación vigente.

No se contemplan planes de restitución del área, ya que la superficie donde se pretende realizar el proyecto es un área previamente impactada la cual forma parte de una planta industrial.

### II.2.8 Utilización de explosivos

En ninguna de las etapas del presente proyecto se tiene contemplada la utilización de explosivos.

### II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Durante las etapas del proyecto se considera la generación de ciertos residuos, y se contempla su manejo de acuerdo con lo establecido en la tabla siguiente:

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

**TABLA 7. GENERACIÓN DE RESIDUOS EN LAS ETAPAS DEL PROYECTO.**

<b>Residuo Generado</b>	<b>Manejo</b>	<b>Disposición Final</b>
<b>Residuos sólidos</b>		
Material de excavación	Camiones específicos para transportarlo	Sitios de disposición final autorizados por el municipio
Residuos de demolición	Camiones específicos para transportarlo	Sitios de disposición final autorizados por el municipio
Pedacería de madera Residuos de Cartón y Plástico	Se incentivará su separación para su venta a terceros interesados.	Reciclaje y/o relleno sanitario
Residuos Sanitarios	Almacenamiento provisional en contenedores específicos para evitar su mezcla con otros residuos.	Debido a que se utilizará la infraestructura existente del usuario final, la disposición final se realizará de acuerdo con lo establecido por este
Residuos orgánicos e inorgánicos durante la operación y mantenimiento	Serán separados en orgánicos e inorgánicos y en caso de que la legislación ambiental local indique alguna clasificación adicional, se realizará de tal manera.	Debido a que se utilizará la infraestructura existente del usuario final, la disposición final se realizará de acuerdo con lo establecido por este
<b>Residuos Peligrosos</b>		
Residuos impregnados de aceite, combustible y lubricantes	El mantenimiento preventivo durante preparación del sitio y construcción, si se llegara a realizar en el sitio, se llevará a cabo en sitios específicos y áreas impermeables, adecuadas para esta actividad.	
Envases vacíos de pintura, entre otros.	Se almacenará momentáneamente en contenedores con tapa debidamente identificados y serán enviados a alguna empresa autorizada para su manejo y disposición final.	
Residuos peligrosos durante la etapa de operación y mantenimiento	De ser generados durante el mantenimiento, serán almacenados temporalmente, por un periodo no mayor a seis meses.	Será una empresa debidamente autorizada por la SEMARNAT, la encargada de la recolección, transporte y disposición final de los mismos.
<b>Residuos líquidos</b>		
Aguas residuales	De generarse durante la operación, será descargada a la red de drenaje del municipio en cumplimiento con la normatividad aplicable en la materia.	Red de drenaje del municipio (Operación y mantenimiento)
<b>Emisiones a la atmósfera</b>		
Gases de combustión		Atmósfera

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

<b>Residuo Generado</b>	<b>Manejo</b>	<b>Disposición Final</b>
Ruido	Se buscará mitigarlos mediante mantenimiento preventivo a la maquinaria utilizada.	
Material Particulado (polvo)	Aplicación de agua para compactación en los caminos de acceso y donde se requiera.	Suelo

Las medidas detalladas se especifican en el capítulo VI del presente documento.

#### II.2.10 Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos

Dentro del estado de Jalisco, se encuentran varias empresas autorizadas para el manejo de Residuos Peligrosos, para localizar la más adecuada se utilizará el Registro de Empresas Autorizadas para el Manejo de Residuos Peligrosos, que publica la SEMARNAT a través de su página web; en esta plataforma es posible conseguir los nombres, número de autorización y vigencia de las empresas prestadoras del servicio de manejo de residuos peligrosos.

Para el caso de aquellos residuos no peligrosos que se puedan separar para su valorización, es posible obtener del Directorio de Centros de Acopio y de Recicladores empresas cercanas al sitio del proyecto. Este listado también está disponible en la página web de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales; además, la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial del estado de Jalisco, cuenta con un padrón de empresas registradas y autorizadas para dar manejo a los residuos sólidos urbanos, pero principalmente de los residuos de manejo especial, la cual se tomará en cuenta para la contratación de los servicios de recolección de estos residuos.

Finalmente, con respecto a la disposición del resto de residuos, se buscará que el sitio cuente con todas las autorizaciones requeridas.

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

## Contenido

III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación de uso de suelo .....	3
III.1. Marco regulatorio del gas natural.....	3
III.2. Instrumentos de planeación.....	4
III.2.1. Plan Nacional de Desarrollo .....	4
III.2.2. Prospectiva de Gas Natural 2018-2032 .....	5
III.2.3. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.....	6
III.2.4. Plan de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Jalisco. ....	8
III.2.5. Plan Regional de Desarrollo de la Región Altos Sur 2030, Jalisco.....	11
III.2.6. Plan municipal de Desarrollo Tepetitlán de Morelos, Jalisco.....	13
III.3. Leyes y reglamentos.....	14
III.3.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.....	14
III.3.2. Ley de Hidrocarburos .....	15
III.3.3. Ley General para la prevención y gestión integral de los residuos.....	16
III.3.4. Ley General de Vida Silvestre .....	16
III.3.5. Ley General de Cambio Climático .....	17
III.3.6. Ley General de Protección Civil.....	17
III.3.7. Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Ambiente del Sector de Hidrocarburos. ....	18
III.3.8. Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.....	19
III.3.9. Ley de Protección Civil para el estado de Jalisco. ....	19
III.3.10. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental .....	20
III.3.11. Reglamento de la Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos. 21	21
III.3.12. Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de prevención y control de la contaminación de la atmósfera..	21
III.3.13. Reglamento de la Ley General de Protección Civil.....	22
III.4. Normas Oficiales Mexicanas .....	23
III.4.1. Aguas Residuales.....	23
III.4.2. Emisiones por fuentes fijas .....	23
III.4.3. Gas Natural .....	24
III.4.4. Residuos .....	24

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

III.4.5. Ruido.....	25
III.4.6. Vida Silvestre.....	25
III.5. Áreas Naturales Protegidas (ANP) .....	25

## Índice de Tablas

Tabla 1. Balance Nacional de Gas Natural 2017-2032 (mmpcd).....	6
Tabla 2. Especificaciones de la UGA donde se ubica el proyecto.....	9
Tabla 3. Vinculación del POETEG con el Proyecto.....	10
Tabla 4. Vinculación del Proyecto con la LGEEPA.....	14
Tabla 5. Vinculación del Proyecto con la Ley de Hidrocarburos.....	15
Tabla 6. Vinculación del Proyecto con la LGPGIR.....	16
Tabla 7. Vinculación del Proyecto con la Ley General de Vida Silvestre.....	17
Tabla 8. Vinculación del Proyecto con la Ley de Cambio Climático.....	17
Tabla 9. Vinculación del Proyecto con la Ley General de Protección Civil.....	17
Tabla 10. Vinculación del Proyecto con la Ley estatal del equilibrio y la protección al ambiente del Estado de Jalisco.....	19
Tabla 11. Vinculación con la Ley de Protección Civil para el estado de Jalisco.....	19
Tabla 12. Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la LGEEPA en Impacto Ambiental.....	20
Tabla 13. Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la LGPGIR.....	21
Tabla 14. Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la LGEEPA en Control de contaminación atmosférica.....	22
Tabla 15. Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley General de Protección Civil.....	22
Tabla 16. Vinculación del Proyecto con Normas en Materia de Aguas Residuales.....	23
Tabla 17. Vinculación del Proyecto con Normas en Materia Emisiones por fuentes fijas.....	23
Tabla 18. Vinculación del Proyecto con Normas en Materia de Gas Natural.....	24
Tabla 19. Vinculación del Proyecto con Normas en Materia Residuos Peligrosos.....	24
Tabla 20. Vinculación del Proyecto con Normas en Materia Ruido.....	25
Tabla 21. Vinculación del Proyecto con Normas en Materia de Vida Silvestre.....	25

## Índice de Figuras

Figura 1. Esquema del Plan Nacional de Desarrollo .....	5
Figura 2. Unidad Ambiental Biofísica del Proyecto.....	7
Figura 3. UGA donde se ubica el proyecto.....	9
Figura 4. Áreas Naturales Protegidas cercanas al Proyecto .....	26

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

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

Este capítulo tiene como objetivo analizar la congruencia del Proyecto “Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco” con las diferentes disposiciones jurídicas ambientales, así como con los instrumentos de ordenamiento del territorio que le resultan aplicables, con el fin de dar cumplimiento a lo dispuesto por los artículos 35 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y 12 de su Reglamento en materia de Evaluación Ambiental.

#### III.1. Marco regulatorio del gas natural

El Gobierno Federal ha impulsado reformas estructurales en el sector energético, de tal manera que PEMEX no sea la única entidad autorizada para construir, operar, ser propietaria de infraestructura referente a los hidrocarburos, importar, exportar y comercializar gas natural en territorio nacional. Con la reforma de 1995 a la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo y la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal se fortaleció a la SENER para ejercer derechos de la Nación en la defensa de la política energética del país, así como para supervisar, coordinar y dirigir las operaciones de las entidades del sector.

Por otra parte, PEMEX conserva su función de operador, mientras que las funciones de regulación se concentran en la Comisión Reguladora de Energía (CRE). La CRE, es un órgano desconcentrado de la Secretaría de Energía, que cuenta con autonomía técnica y operativa suficiente para hacer valer la regulación del mercado energético en el país, incluyendo las normas referentes al gas natural.

El marco regulatorio vigente promueve la entrada de nuevos participantes, buscando mayor competitividad.

Los permisos de transporte para el servicio al público otorgados por la CRE, tanto a PEMEX como a operadores privados, representan el acceso abierto para terceros a 11,000 km de gasoductos con una capacidad de conducción de 298 millones de metros cúbicos diarios, a través de los cuales se suministrará gas natural a las 21 zonas geográficas definidas para fines de distribución.

El gas natural es visto en la actualidad como una de las principales y más relevantes fuentes de energía, usada tanto para uso doméstico como para uso industrial o comercial, es un tipo de energía menos dañina para el medio ambiente, seguro, accesible en términos económicos y la única alternativa que, en la práctica, puede sustituir masivamente al carbón y a los petrolíferos en diversos usos.

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

## III.2. Instrumentos de planeación

### III.2.1. Plan Nacional de Desarrollo

Es importante mencionar que el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 se encuentra en elaboración por parte del Ejecutivo Federal, previéndose llegue a la cámara de Diputados para su aprobación hasta el mes de abril, es por esta razón que se realiza la vinculación con el ordenamiento aprobado más reciente que es el 2013-2018, documento rector del Ejecutivo Federal en el que precisan los objetos nacionales, estrategias y prioridades del desarrollo integral y sustentable del país.

El Plan está estructurado en cinco metas nacionales, de las cuales, el presente proyecto se relaciona con alguno de los objetivos, estrategias y líneas de acción establecidas en la Meta IV. México Próspero.

De acuerdo con el diagnóstico de esta meta, el uso y suministro de energía son esenciales para las actividades productivas de la sociedad; su escasez sería un obstáculo para el desarrollo de cualquier economía. Así mismo, se establece que en 2011 la mitad de la electricidad fue generada a partir de gas natural, debido a que este combustible tiene el menor precio por unidad energética. En este contexto, tecnologías de generación que utilicen fuentes renovables de energía deberán contribuir para enfrentar los retos en materia de diversificación y seguridad energética. A pesar del potencial y rápido crecimiento en el uso de este tipo de energías, en el presente, su aportación al suministro energético nacional es apenas el **2% del total**.

Asimismo, en el plan de acción se plantea abastecer de energía al país con precios competitivos, calidad y eficiencia a lo largo de la cadena productiva. Esto implica aumentar la capacidad del Estado para asegurar la provisión de petróleo crudo, gas natural y gasolinas que demanda el país; fortalecer el abastecimiento racional de energía eléctrica; promover el uso eficiente de la energía, así como el aprovechamiento de fuentes renovables, mediante la adopción de nuevas tecnologías y la implementación de mejores prácticas; además de fortalecer el desarrollo de la ciencia y la tecnología en temas prioritarios para el sector energético. Como línea de acción se estableció: **Fortalecer el mercado de gas natural mediante el incremento de la producción y el robustecimiento en la infraestructura de importación, transporte y distribución**, para asegurar el abastecimiento de energía en óptimas condiciones de seguridad, calidad y precio. (Gobierno de la República, 2013)

El Proyecto de estudio es congruente con el Plan Nacional de Desarrollo ya que está favoreciendo el uso de este combustible en el sector industrial, así como el aumento en la infraestructura para así poder incrementar el suministro nacional, que como se menciona es de apenas el 2%.

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”



FIGURA 1. ESQUEMA DEL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO.

### III.2.2. Prospectiva de Gas Natural 2018-2032

Anualmente la SENER publica las prospectivas del sector energético, en concordancia con el artículo 24 del Reglamento Interno de esta secretaría, con el fin de contar con una herramienta de planeación indicativa en la que se muestre la evolución del mercado de los energéticos.

En dicho documento se establece que el gas natural ha aumentado progresivamente su uso en el país. Dando continuidad a la Estrategia Integral de Suministro de Gas Natural, la cual ha permitido el robustecimiento de la infraestructura de transporte por gasoductos mediante el desarrollo de planes quinquenales y políticas públicas que aseguran el abastecimiento. Entre diciembre de 2012 y julio de 2018 se han concluido 17 nuevos gasoductos, los cuales han añadido 4,639 km a la red nacional de gasoductos, lo que representa un incremento del 40.9%.

Al primer trimestre de 2018, la Comisión Reguladora de Energía (CRE) había autorizado 68 permisos para el transporte de acceso abierto de gas natural por medio de ductos, de los cuales 34 están en operación, 23 en construcción y 11 otorgados sin operar, estos permisos representan una longitud total de 20,559.3 kilómetros.

Es importante mencionar que hacia 2032 se prevé un incremento en la demanda de gas natural de 30.3% respecto a 2017, alcanzando un volumen de 9,920.5 mmpcd, incrementando la demanda en la mayoría de los sectores, a excepción del sector residencial.

Al cierre de 2017 la demanda de combustibles fósiles para el sector industrial alcanzó un volumen de 2,708.2 millones de pies cúbicos de gas natural equivalente (mmpcdgne), lo que representó una participación en el sector de 59.2%.

El sector industrial nacional tuvo un consumo en 2017 de 1,604.5 mmpcd, y un incremento de 54.2% respecto al 2016. Se espera que hacia 2032 este sector incremente el consumo de gas natural en 32.6%, pasando de 1,604.5 mmpcd a 2,413.9 mmpcd en 2032 representando el 24.3% de la demanda total de combustible fósiles en este sector.

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

La estimación de los escenarios de producción máximo es de 7,369 mmpcd hacia el 2032, lo que representará un incremento de 79% respecto a 2017, en tanto el escenario mínimo se estima que alcance un volumen de 4,892 mmpcd, lo que significaría un aumento de 18.8%. Se estima que para 2032 las importaciones de gas natural se reducirán en un 16.7% respecto a 2017, derivado del incremento en la producción del hidrocarburo en el escenario máximo de producción.

**TABLA 1. BALANCE NACIONAL DE GAS NATURAL 2017-2032 (MMPCD).**

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	tmca 2017- 2032
Producción Nacional	3058.1	2922.6	2953.2	2985.0	3105.3	3269.7	3546.4	3885.6	4466.0	4820.5	5308.3	5413.0	5546.1	5817.6	5774.5	5955.5	4.5
Demanda Nacional	7611.9	7683.2	8095.2	8325.3	8678.1	8690.8	8808.1	8855.5	9088.7	9352.4	9445.5	9608.6	9612.8	9758.5	9751.7	9920.5	1.8
Sector Industrial	1604.5	1679.3	1842.1	1935.6	1972.3	2009.9	2046.1	2080.5	2118.7	2158.6	2199.6	2240.6	2282.3	2324.9	2368.9	2473.9	2.8

Asimismo, se indica que el país se divide en cinco regiones para poder analizar la demanda de gas natural: Noroeste, Noreste, Centro – Occidente, Centro y Sur – Sureste. El estado de Jalisco se ubica en la región Centro – Occidente, en la que se registró una demanda de 1,228.8 mmpcd. El estado de Jalisco tuvo la demanda de 82.5 mmpcd, ocupando el sexto lugar, de nueve en la región, se encuentra solo por encima de Aguascalientes, Zacatecas y Nayarit con una demanda de 38.8, 1.5 y 0.0 mmpcd respectivamente.

Las reservas 3P al 1 de enero del 2018 alcanzaron un volumen de 30,020.4 mmpcd, distribuyéndose el 58.5% en regiones terrestres, el 34.9% en regiones de aguas someras y el 6.6% en regiones de aguas profundas. (SENER, 2018)

### III.2.3. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

De la misma forma que el Plan Nacional de Desarrollo, el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio no cuenta con una actualización referente a la nueva administración federal, por lo que se realiza la vinculación con el programa vigente.

El Acuerdo por el que se expidió el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, fue publicado en el diario oficial de la Federación el día 7 de septiembre de 2012.

En el POEGT está integrada por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

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)**.

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,

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

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.

El proyecto se encuentra ubicado en la Región Ecológica 18.5 con **UAB número 48**, Altos de Jalisco. Se encuentra localizada al noreste de Jalisco, tiene una superficie de 16,017.83 km<sup>2</sup>, y una población total de 991,515 habitantes, sin presencia de población indígena.

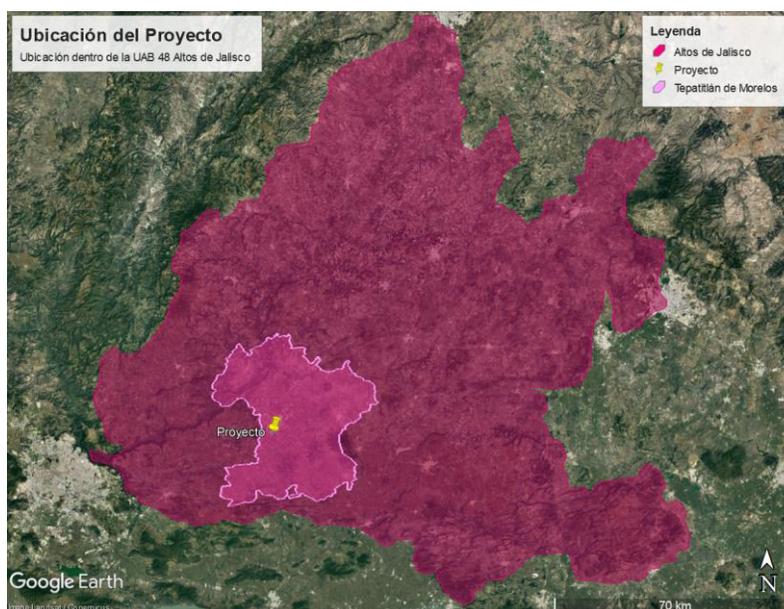


FIGURA 2. UNIDAD AMBIENTAL BIOFÍSICA DEL PROYECTO.

En el Anexo 2 del POEGT “Fichas Técnicas” describen el estado del medio ambiente del 2008, en el que establecen:

**“Inestable. Conflicto Sectorial Bajo.** No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km<sup>2</sup>): Baja. El uso de suelo es Agrícola, Otro tipo de vegetación y Forestal. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta:

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

*32.1. Baja marginación social. Bajo índice medio de educación. Muy bajo índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola con fines comerciales. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.”*

El escenario que se plantea al 2033 es inestable a crítico. La política ambiental que la rige es **Restauración y Aprovechamiento Sustentable**, con una prioridad de atención Media. (SEMARNAT, 2012)

Ya que el estado de Jalisco cuenta con un Plan de ordenamiento ecológico de su territorio se realizará la vinculación con éste, que es mucho más detallado que el POET.

#### III.2.4. Plan de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Jalisco.

De acuerdo con Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco (OETJ), cuya última reforma fue publicada en el periódico oficial del Estado el 27 de julio de 2006, se establece que el Ordenamiento Ecológico dentro del marco del desarrollo sustentable deberá entenderse como:

*“El instrumento de la Política Ambiental cuyo objetivo es inducir y regular 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”*

Siguiendo estos lineamientos el OETJ busca armonizar el desarrollo social y económico con la integridad y estabilidad de los ecosistemas, bajo un plan socialmente concertado, donde se contemple un modelo de uso del suelo que regule y promueva las actividades productivas, un manejo racional de los recursos mediante un instrumentos que permitan tener una visión integral de las estructuras y procesos que definen la dinámica territorial, a fin de resolver, prevenir y minimizar conflictos ambientales.

El estado fue analizado bajo los siguientes niveles de aproximación: intra-regional y extraterritorial, donde se considera como elementos intra-regionales a las estructuras y procesos asociados a la región que se generan en el interior de esta y que, en mayor o menor proporción, han venido caracterizándola. Los elementos extra-territoriales son los agentes externos que han influido, y lo continúan haciendo, en la conformación de la dinámica territorial actual característica de la región. Esto es, los ecosistemas no solo están influenciados por su propia dinámica natural sino por aquellos factores externos de carácter económico que pueden o no modificarlos.

A partir de este análisis y considerando que el OETJ plantea nuevos retos en la búsqueda de Proyectos para el desarrollo sustentable, se construyeron los siguientes escenarios:

- a) **Escenario tendencial**, que identifica la sustentabilidad de acuerdo con modelo actual de desarrollo y sus implicaciones a largo plazo.

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

b) **Escenario contextual**, que identifica y evalúa la sustentabilidad y el efecto de la descentralización del Estado y de las economías de globalización de mercados en la región de estudio.

c) **Escenario estratégico**, que identifica las modificaciones deseables al sistema para establecer áreas autogestivas.

Las Políticas Territoriales establecidas en el OETJ son de: Aprovechamiento, Conservación, Restauración, Promoción, Restricción y Regulación, contempladas en todas y cada una de las Unidades de Gestión Ambiental (UGA); y se refieren a los lineamientos ecológicos que deberán de tomarse en cuenta para desarrollar las diversas actividades productivas y de servicio. Las políticas Territoriales tienen como objetivo inducir conductas de aprovechamiento sustentable, sin impedir o disminuir los procesos de aprovechamiento y uso de los recursos, siempre y cuando no sean acciones prohibidas expresamente.

De acuerdo con el OETJ el Proyecto se ubica en una Unidad de Gestión Ambiental: P4162; lo cual se puede observar en la siguiente imagen.

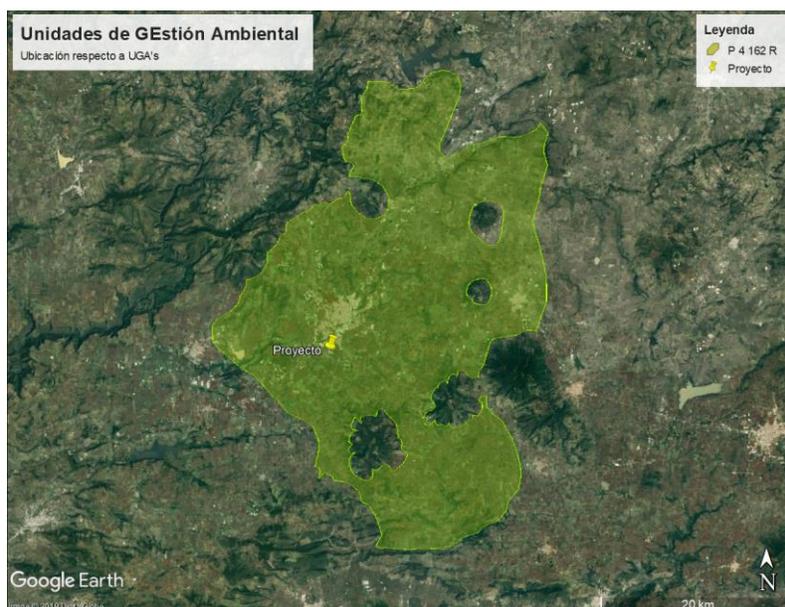


FIGURA 3. UGA DONDE SE UBICA EL PROYECTO.

TABLA 2. ESPECIFICACIONES DE LA UGA DONDE SE UBICA EL PROYECTO.

No. UGAT	Fragilidad	Política ecológica	Uso de suelo predominante	Uso compatible	Uso condicionado	Uso incompatible	Criterios de regulación ecológica
P4 162	Alta	Restauración	Pecuario	Agrícola	Flora y fauna Asentamientos Humanos Infraestructura	--	P 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 21, 22 Ag 6, 11, 19, 25 If 14 Ah 8,11,14, 19, 24, 26 <b>In 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 13, 19, 20</b> If 4 Tu 12

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

La fragilidad natural **alta** indica que la fragilidad es inestable. Presenta un estado de desequilibrio hacia la morfogénesis con detrimento de la formación del suelo. Las actividades productivas acentúan el riesgo de erosión. La vegetación primaria está semiconservada. En la UGA el uso de suelo predominante es el pecuario (P), donde dichas zonas ya se encuentran impactadas, por lo que no se ocasionaría ninguna afectación adicional al entorno natural. Además de encontrarse dentro de una planta industrial, cuyo impacto ambiental fue evaluado por la autoridad competente.

Ya que el proyecto busca instalarse dentro de una planta industrial, será este rubro con el que se realice la vinculación correspondiente.

**TABLA 3. VINCULACIÓN DEL POETEG CON EL PROYECTO.**

<b>Criterio de regulación ambiental</b>		<b>Vinculación con el proyecto</b>
<b>In1</b>	Establecer corredores industriales en zonas que se hayan identificado como de muy baja vulnerabilidad.	El proyecto no busca establecer un nuevo corredor industrial, ya que se ubica en una zona industrial previamente establecida.
<b>In2</b>	Se realizarán auditorías ambientales y promoverá la autorregulación mediante la certificación de seguridad ambiental.	El promovente se encuentra comprometido con la responsabilidad ambiental, por lo que cuenta con procedimientos para garantizar el menor impacto posible, mismos que pueden ser revisados por la autoridad competente.
<b>In3</b>	Diseñar e instrumentar estrategias ambientales para que las empresas incorporen como parte de sus procedimientos normales la utilización de tecnologías y metodologías de gestión ambiental, en materia de residuos peligrosos, las alternativas tecnológicas y de gestión.	EL promovente realizara la disposición de los residuos peligrosos generados conforme lo establecido en la legislación, sin embargo, hay que considerar que la generación es mínima. Las medidas de este punto se encuentran descritas en el capítulo VI de este estudio.
<b>In4</b>	Establecer monitoreo ambiental en zonas industriales.	El proyecto contará con un plan de vigilancia ambiental que permita el monitoreo de los impactos generados por el proyecto. Esta información se detalla en el capítulo VII de este estudio.
<b>In5</b>	Promover el uso de criterios de calidad en la producción de alimentos, bebidas, conservas, calzado, hilos y telas, ropa, muebles de madera que permitan una internacionalización de los productos.	El proyecto en sí, no es un proyecto productivo de ninguno de estos productos, sin embargo si se abastecerá con un combustible de mayor eficiencia (gas natural) a una empresa productora de alimentos.
<b>In6</b>	Inducir el cambio de base económica buscando la	El proyecto busca un cambio de base económica, con el uso del combustible fósil

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

Criterio de regulación ambiental		Vinculación con el proyecto
	diversificación congruente entre potencial y posibilidades	más amigable con el medio ambiente y aprovechando el potencial de la región.
In7	Establecer plantas para el tratamiento de las agua de residuales de los giros industriales.	El proyecto se establecerá como infraestructura de una planta industrial previamente existente. Por lo que este criterio no le aplica al proyecto en cuestión.
In10	Condicionar la entrada de inversión extranjera directa a partir de los costos ambientales que representa el establecimiento, operación y abandono de dicha inversión.	El promovente cuenta con inversión mexicana y extranjera, mismos que se encuentran comprometidos con el impacto ambiental que sus proyectos generan, por lo que se utilizan las mejores técnicas para poder minimizar o mitigar estos impactos, como se aprecia en el capítulo VI de este estudio.
In11	Apoyar el desarrollo de iniciativas empresariales locales que busquen la utilización innovadora de recursos naturales.	Este proyecto busca utilizar de manera innovadora los recursos naturales, apostando por el cambio del combustible típicamente usado, a gas natural.
In13	Facilitar el establecimiento de empresas que coadyuven al logro de la seguridad alimentaria del Estado.	Este proyecto coadyuva al crecimiento de una empresa alimentario, fomentando la seguridad alimentaria del estado de Jalisco.
In19	Inducir la construcción de distritos industriales asegurando el encadenamiento productivo, la innovación de conocimiento endógeno y el predominio de pequeñas empresas.	Este proyecto no prevé la construcción de distritos industriales, toda vez que se encontrará instalado en una zona industrial previamente construida.
In20	Promover e impulsar la innovación tecnológica para el mejoramiento ambiental.	La mejora ambiental del proyecto es significativa ya que se utilizará en el proceso productivo un combustible de mayor eficiencia energética que el que es usado en la actualidad, disminuyendo las emisiones de GEI.

Como se observa, el proyecto no se contrapone a este ordenamiento, por el contrario, la actividad que pretende realizarse se encuentra permitida y regulada.

### III.2.5. Plan Regional de Desarrollo de la Región Altos Sur 2030, Jalisco

El Plan Regional de Desarrollo de la Región Altos Sur, Jalisco fue publicado en el periódico oficial el 8 de mayo de 2012.

La Región 03 Altos Sur cuenta una superficie territorial de 6,614.01 km<sup>2</sup>, que corresponde al 8.36% de la superficie total del Estado de Jalisco. Se ubica al noreste del Centro Administrativo Estatal (Ciudad de Guadalajara). Presenta los siguientes límites geopolíticos primarios: al norte; los Municipios Jaliscienses de Teocaltiche, San Juan de los Lagos y Unión de San Antonio; al este, el Municipio Jalisciense de San Diego de Alejandría y el

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

Estado de Guanajuato; al sur, los Municipios Jaliscienses de Tototlán, Atotonilco el Alto, Ayotlán, y Degollado y; al oeste, el Estado de Zacatecas y los Municipios Jaliscienses de Cuquío y Zapotlanejo.

Los municipios que conforman la región Altos Sur, son los siguientes: 1. Acatic 2. Arandas 3. Cañadas de Obregón 4. Jalostotitlán 5. Jesús María 6. Mexicacán 7. San Ignacio Cerro Gordo 8. San Julián 9. San Miguel el Alto **10. Tepatitlán de Morelos** 11. Valle de Guadalupe 12. Yahualica de González Gallo.

Como principal problema se concluye que todos los municipios de la región detectan *“Contaminación de cuerpos de agua superficiales por descarga de aguas residuales sin tratamiento”*.

Le sigue en importancia debido a que se detecta en el 90% de los municipios, la Contaminación de agua por desechos de granjas.

Como ejemplo tenemos que el Río Acatic presenta altos niveles de contaminación, ya que recibe las descargas de la cabecera municipal de Tepatitlán las cuales no son tratadas al 100% y de la cabecera de Acatic sin tratamiento alguno.

Los 11 municipios de la región presentan *“Contaminación de suelo por inadecuada disposición de residuos sólidos municipales (basura y lixiviados)”*.

El mayor problema en la región para el recurso vegetación se da por Pérdida de vegetación por tala inmoderada, así como por ganadería (Sobrepastoreo) y agricultura debido a que el 81% de los municipios lo reportan.

La mayor presión para el recurso fauna lo definimos como *“Disminución de poblaciones de fauna por cacería furtiva, pesca o captura”*, lo cual se manifiesta en todos los municipios de la Región Altos Sur.

La visión de futuro de este plan busca posicionar a nivel nacional como un importante centro de desarrollo micro industrial en confección de ripa, producción de blancos y dar valor agregado competitivo a los productos primarios.

Así mismo, los productores de las zonas rurales han logrado integrarse en unidades productivas con altos estándares de calidad y tecnificación lo cual ha redundado positivamente en la productividad y la competitividad regional.

El plan desarrolla diversas estrategias para poder llegar a esta visión de futuro de la región, la estrategia E.2.4 Diversificar y tecnificar los procesos de producción. El desarrollo de este proyecto busca incrementar la infraestructura con la que cuenta una planta industrial para poder tener un mejor desarrollo económico, con lo que se vería favorecida la región.

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepetitlán de Morelos, estado de Jalisco”

### III.2.6. Plan municipal de Desarrollo Tepetitlán de Morelos, Jalisco

Es importante hacer mención que el plan municipal de desarrollo del gobierno en turno se encuentra en proceso de evaluación y actualización, hasta la fecha de realización de este estudio, es por esto que se realiza el análisis con el plan municipal anterior, 2015-2018 publicado el 15 de abril de 2016, este plan establece que existen temas centrales a intervenir, el primero habla del empleo y desempleo, seguido de educación, salud, seguridad, etc.

El municipio de Tepetitlán de Morelos se localiza al norte del estado de Jalisco. El municipio tiene una extensión territorial de 1,447 km<sup>2</sup>; limita al norte con los municipios de Cuquío, Yahualica, Cañadas, Valle de Guadalupe, San Miguel El Alto, al sur con Atotonilco El Alto, Tototlán, Zapotlanejo, al este con San Miguel El Alto, Arandas, San Ignacio Cerro Gordo, Atotonilco y al oeste con Cuquío, Acatic, Zapotlanejo. El municipio cuenta con 383 localidades, siendo las más importantes Tepetitlán de Morelos, Capilla de Guadalupe, San José de Gracia, Pegueros, Capilla de Milpillas, Mezcala y Tecomatlán. El clima del municipio se considera semiseco, con primavera e invierno secos y semicálidos con inviernos benignos; la temperatura media anual es de 19 °C con máxima de 30.5°C, los vientos dominantes don de Sur a Norte. Sus recursos hidrológicos son proporcionados por los Ríos Verde y Calderón, del Valle y Tepetitlán. Tiene cuatro presas importantes: Carretas, La Red, Jihuite y el Pantano. Su vegetación en los cerros se compone de roble blanco, fresnos, encinos, palos dulces como nativos, y pinos y eucaliptos agregados. Pastizales nativos y praderas inducidas. Las principales actividades son la pecuaria, con 84,343 ha, seguida de la agrícola con 53,492 ha.

Tepetitlán es la principal concentración urbana de la región Altos Sur al tener 136,132 habitantes que representa el 35.44% del total de la región siendo una de las seis ciudades más importantes del Estado. De acuerdo al censo del INEGI 2010, la población de 12 años y más concentra a 102,021 personas, de ellas, la población económicamente activa es de 58,131 personas, dividiéndose en ocupada de 56,113 y la desocupada de 2,018, mientras que la económicamente activa no ocupada es de 43,342.

Este plan busca lograr que Tepetitlán sea un municipio que centre y articule sus esfuerzos hacia la promoción del bienestar de sus habitantes a través de la presentación de los servicios básicos con calidad y calidez; buscar constantemente el desarrollo social y económico, y coadyuvar con el Estado en el desarrollo de una educación integral.

Como parte del eje 2 Económico en el apartado “Municipio competitivo” el objetivo 4 señala: *Promover el desarrollo de la industria y contribuir con la creación, crecimiento y consolidación de las micro, pequeñas y, medianas empresas.* Así mismo se establece en sus estrategias: “Trabajo conjunto con el sector productivo para **identificar las necesidades de infraestructura** que se requiere para impulsar su competitividad.” y “Apoyo al sector productivo para gestionar, ante las instancias correspondientes, **proyectos de ampliación y mejora en los servicios de** telecomunicaciones, transportes y **energía.**”

Este proyecto busca dotar de infraestructura una industria local, con lo que se afianzaría su competitividad aumentando el desarrollo económico del municipio.

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

### III.3. Leyes y reglamentos

#### III.3.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

La Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) es la principal ley ambiental de México. Publicada en el DOF el 28 de enero de 1988, esta ley ha sido reformada varias veces desde su promulgación. La LGEEPA y su Reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental mencionan que el uso de suelo deberá ser compatible con su vocación natural y que al hacer uso de él no se altere el equilibrio de los ecosistemas. Asimismo, se hace referencia a que cuando un proyecto genere algún daño al ecosistema, se deberán introducir tecnologías y actividades suficientes que ayuden a revertir y/o mitigar los impactos ocasionados por dicha actividad.

TABLA 4. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LGEEPA.

Artículo	Vinculación con el proyecto
<p><u>Artículo 15 fracción IV.</u> Quien realice obras o actividades que afecten o dañen el ambiente, estará obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como asumir los costos que dicha alteración involucre.</p>	<p>En cumplimiento a este dispositivo normativo, se contemplaron diversas actividades y/o medidas para la prevención y mitigación de los impactos negativos que pudiera ocasionar el proyecto, se pueden consultar en el capítulo VI de este estudio.</p>
<p><u>Artículo 28 fracción II.</u> Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental: II.- Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica</p>	<p>El Proyecto contempla la construcción, puesta en marcha y operación de una estación de descompresión de gas natural comprimido, por lo que se realiza este estudio para obtener la autorización en materia de impacto ambiental.</p>
<p><u>Artículo 30.-</u> Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría <b>una manifestación de impacto ambiental</b>, 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 <b>estudio de riesgo</b> correspondiente.</p>	<p>En cumplimiento a este dispositivo normativo, se realizó la manifestación de impacto ambiental, así como el <b>Estudio de Riesgo Ambiental (ERA)</b> con los escenarios posibles con la simulación correspondiente. Mismo que se encuentra anexo a este estudio.</p>

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

Artículo	Vinculación con el proyecto
<p><b>ARTÍCULO 111 BIS.</b> - Para la operación y funcionamiento de las fuentes fijas de jurisdicción federal que emitan o puedan emitir olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera, se requerirá autorización de la Secretaría.</p>	<p>El promovente realizará las gestiones necesarias para el correcto control de las emisiones a la atmósfera. Solicitando los permisos necesarios para la operación de la estación.</p>
<p><b>ARTÍCULO 151.-</b> La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó.</p>	<p>El promovente es consciente de la responsabilidad que tiene al generar residuos peligrosos, por tal motivo se realizará el manejo de acuerdo con lo establecido.</p>

### III.3.2. Ley de Hidrocarburos

La ley de hidrocarburos forma parte de la reforma energética que se llevó a cabo en 2013. La Ley de Hidrocarburos fue publicada en el DOF el 11 de agosto de 2014, reformada el 15 de noviembre de 2016. Esta ley tiene por objeto regular las actividades (reconocimiento, exploración, extracción, tratamiento, refinación, enajenación, comercialización, procesamiento, compresión, licuefacción, descompresión, regasificación, transporte, almacenamiento, expendio al público, etc) relacionadas con los hidrocarburos en todo el territorio nacional. Esta ley ha sido reformada, cuyas últimas reformas publicadas fueron el 15 de noviembre de 2016.

**TABLA 5. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LEY DE HIDROCARBUROS.**

Artículo	Vinculación con el proyecto
<p><b>Artículo 118.-</b> 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.</p>	<p>Se realizó un Estudio de impacto Social, que fue ingresado a la Secretaría de Energía para su evaluación, considerando a las comunidades cercanas al proyecto y donde se tiene previsto prevenir y mitigar cualquier alteración a la vida cotidiana de las comunidades cercanas.</p>
<p><b>Artículo 121.-</b> Los interesados en obtener un permiso o una autorización para desarrollar proyectos en materia de Hidrocarburos, así como los Asignatarios y Contratistas, deberán presentar a la Secretaría de Energía una evaluación de impacto social que deberá contener la identificación, caracterización, predicción y valoración de los impactos sociales que podrían derivarse de sus actividades, así como las medidas de mitigación y los planes de gestión social correspondientes, en los términos que señale el Reglamento de esta Ley.</p>	

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

Artículo	Vinculación con el proyecto
<p><u>Artículo 130.-</u> Los Asignatarios, Contratistas, Autorizados y Permisarios ejecutarán las acciones de prevención y de reparación de daños al medio ambiente o al equilibrio ecológico que ocasionen con sus actividades y estarán obligados a sufragar los costos inherentes a dicha reparación, cuando sean declarados responsables por resolución de la autoridad competente, en términos de las disposiciones aplicables.</p>	<p>El promovente está comprometido con el cuidado al medio ambiente, es por eso por lo que se contempla la implementación de todas las medidas de prevención y/o mitigación de cualquier impacto ambiental que el proyecto genere.</p>

### III.3.3. Ley General para la prevención y gestión integral de los residuos

La ley general para la prevención y gestión integral de los residuos fue publicada en el DOF el 8 de octubre 2003. Sus disposiciones buscan garantizar un medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a traves de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos. Esta ley ha sido reformada, cuyas últimas reformas publicadas fueron el 19 de enero de 2018.

TABLA 6. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LGPGIR.

Artículo	Vinculación con el proyecto
<p><u>Artículo 40.-</u> Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.</p>	<p>El promovente realizará el manejo adecuado de los residuos peligrosos que sean generados durante todas las etapas del proyecto.</p>
<p><u>Artículo 45.-</u> Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría.</p>	<p>El promovente realizara el manejo interno de los residuos peligrosos conforme lo establece la ley y su reglamento.</p>

### III.3.4. Ley General de Vida Silvestre

La ley general de vida silvestre fue publicada en el DOF el 3 de julio de 2000. Dicha ley busca la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre, su hábitat en el territorio nacional y en las zonas donde ejerce su jurisdicción. Esta ley ha sido reformada, cuyas últimas reformas publicadas fueron el 19 de enero de 2018.

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

**TABLA 7. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE.**

Artículo	Vinculación con el proyecto
<p><b>Artículo 4.-</b> Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación.</p>	<p>El promovente cuenta con el interés de salvaguardar la vida silvestre, razón por la cual se consideran diversas medidas en el capítulo VI ya que en el sitio pueden encontrarse cuatro especies, una en peligro de extinción, dos amenazadas y una con protección especial. Detallada igualmente en el capítulo IV y vinculado con la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p>

### III.3.5. Ley General de Cambio Climático

La ley general de cambio climático fue publicada en el DOF el 6 de junio de 2012. Se establecen en esta ley las disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Esta ley ha sido reformada, cuyas últimas reformas publicadas fueron el 13 de agosto de 2018.

**TABLA 8. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LEY DE CAMBIO CLIMÁTICO.**

Artículo	Vinculación con el proyecto
<p><b>Artículo 26.</b> En la formulación de la política nacional de cambio climático se observarán los principios de: VIII. Responsabilidad ambiental, quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, estará obligado a prevenir, minimizar, mitigar, reparar, restaurar y, en última instancia, a la compensación de los daños que cause;</p>	<p>El promovente está comprometido con la responsabilidad ambiental, sabiendo que debe realizar actividades para prevenir o mitigar el impacto de este proyecto, considerando lo establecido en el capítulo VI de esta MIA-P.</p>

### III.3.6. Ley General de Protección Civil

La Ley General de Protección Civil, publicada en el DOF el 06 de junio de 2012, esta ley ha sido reformada, cuyas últimas reformas publicadas fueron el 19 de enero de 2018. En la que se establecen obligaciones de las tres entidades de gobierno, así como de los particulares en cualquier situación de riesgo.

**TABLA 9. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LEY GENERAL DE PROTECCIÓN CIVIL.**

Artículo	Vinculación con el proyecto
<p><b>Artículo 2, fracción XL.</b> Previsión: Tomar conciencia de los riesgos que pueden causarse y las necesidades para enfrentarlos a través de las etapas de identificación de riesgos, prevención, mitigación, preparación, atención de emergencias, recuperación y reconstrucción; <b>Artículo 79.</b> Las personas físicas o morales del sector privado cuya actividad sea el</p>	<p>Ya que el proyecto busca descomprimir gas natural, material considerado peligroso, se presentará ante la autoridad correspondiente un programa interno de protección civil de previsión para la etapa de operación de la estación considerando todas las características de protección que tiene el Proyecto, así como las acciones de vigilancia e inspección, mismas que se</p>

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

Artículo	Vinculación con el proyecto
<p>manejo, almacenamiento, distribución, transporte y utilización de materiales peligrosos, hidrocarburos y explosivos presentarán ante la autoridad correspondiente los programas internos de protección civil a que se refiere la fracción XL del artículo 2 de la presente Ley.</p>	<p>describen en el capítulo II de esta MIA – P una vez que sea aprobado el Proyecto.</p>
<p><u>Artículo 80.</u> Los responsables de la administración y operación de las actividades señaladas en los artículos anteriores deberán integrar las unidades internas con su respectivo personal, de acuerdo con los requisitos que señale el reglamento interno de la presente Ley, sin perjuicio de lo que establezcan las Leyes y reglamentos locales.</p>	<p>El proyecto contempla la implementación de un plan interno de protección civil que contará con una unidad interna que se encarga de actualizar, vigilar y operar el mismo.</p>
<p><u>Artículo 81.</u> Toda persona física o moral deberá informar a las autoridades competentes, haciéndolo de forma directa de cualquier alto riesgo, siniestro o desastre que se presente o pudiera presentarse.</p>	<p>Se elaboró un Estudio de Riesgo Ambiental (ERA) para así informar a las autoridades de los posibles escenarios que pudieran presentarse con el proyecto. En caso de que se llegará a presentar algún riesgo, siniestro o desastre se notificará a las autoridades.</p>

### III.3.7. Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Ambiente del Sector de Hidrocarburos.

La Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Ambiente del Sector de Hidrocarburos fue publicada en el DOF el 11 de agosto de 2014. En la que se crea la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Ambiente del Sector de Hidrocarburos (ASEA), como un órgano administrativo desconcentrado de la SEMARNAT, con autonomía técnica y de gestión. En esta Ley se establecen las atribuciones de la ASEA, en su artículo 5to fracción XVII establece que autorizará los sistemas de Administración de los Regulados. En el artículo 7mo hace referencia los actos administrativos de los que se hablan en el párrafo anterior, que son:

**Autorizaciones en materia de impacto y riesgo ambiental del Sector Hidrocarburos;** de carbonoductos; instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos; aprovechamientos forestales en selvas tropicales, y especies de difícil regeneración; así como obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, litorales o las zonas federales de las áreas antes mencionadas, en términos del artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y del Reglamento de la materia. Es por esto que la evaluación y autorización de este estudio es de competencia de la Agencia.

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

**III.3.8. Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.**

Publicada en el periódico Oficial del Estado de Jalisco el 06 de junio de 1989.

**TABLA 10. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LEY ESTATAL DEL EQUILIBRIO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE JALISCO.**

Artículo	Vinculación con el proyecto
<p><u>Artículo 6.-</u> Corresponde al titular del ejecutivo del estado, las siguientes atribuciones: VIII. Evaluar el impacto ambiental, de aquellas obras y actividades que no sean competencia de la federación o de los gobiernos municipales y emitir los dictámenes correspondientes, así como, establecer los requisitos para fungir como prestador de servicios en el estado en materia de impacto y riesgo ambiental;</p>	<p>Ya que el Proyecto es de competencia Federal, la Ley establece que no cuenta con competencias para su evaluación.</p>
<p><u>Artículo 9.-</u> Para la formulación y conducción de la política ambiental en la Entidad, así como la expedición de los instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración de los ecosistemas y de protección al ambiente, se observarán los siguientes principios: XV. Quien haga uso de los recursos naturales o realice obras o actividades que directa o indirectamente afecten al ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los costos ambientales que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja al ambiente y aproveche de manera sustentable los recursos naturales;</p>	<p>El Proyecto contará con medidas de prevención y mitigación de los impactos que pudiera generar. De la misma forma el Promovente se hará cargo de la reparación de cualquier daño que pudiera causar su actividad.</p>

**III.3.9. Ley de Protección Civil para el estado de Jalisco.**

La publicación de esta ley en el periódico oficial se llevó a cabo el 10 de julio de 1993.

**TABLA 11. VINCULACIÓN CON LA LEY DE PROTECCIÓN CIVIL PARA EL ESTADO DE JALISCO.**

Artículo	Vinculación con el proyecto
<p>Artículo 5. Los inmuebles donde desarrollen actividades o de servicios de mediano y alto riesgo, y aquellos inmuebles que reciban una afluencia masiva de personas, deberán contar con el Programa Específico de Protección Civil, y los propietarios, arrendatarios, poseedores o representantes legales están obligados a</p>	<p>El Promovente realizará el Programa Específico de Protección civil.</p>

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

Artículo	Vinculación con el proyecto
cumplir y hacer cumplir el Programa Específico de Protección Civil para dicho inmueble, el cual deberá presentarse ante la Unidad Estatal o Municipal, para obtener, en caso de ser procedente, el dictamen favorable, sin el cual no se podrán realizar actividades.	

### III.3.10. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental

El Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA) fue publicado en el DOF el 30 de mayo de 2000 y abrogó el reglamento de 1988, cuya última reforma fue publicada el 31 de octubre de 2014. Establece los requisitos federales de impactos ambientales mediante la definición de los tipos de proyectos que requieren de una Manifestación de Impacto Ambiental (MIA).

TABLA 12. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN IMPACTO AMBIENTAL.

Artículo	Vinculación con el proyecto
<p><u>Artículo 5.-</u> Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:                      D) ACTIVIDADES DEL SECTOR HIDROCARBUROS:                      VII. Construcción y operación de instalaciones para el procesamiento, compresión, licuefacción, <b>descompresión</b> y regasificación, así como de instalaciones para el transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas natural.</p>	<p>Con la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental, para su evaluación y dictamen, se atiende a lo solicitado por el criterio; construcción y operación de una estación de descompresión.</p>
<p><u>Artículo 9.-</u> Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización. La Información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto. La Secretaría proporcionará a los promoventes guías para facilitar la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo. La Secretaría publicará</p>	<p>Dadas las características del proyecto, es necesaria la presentación de una MIA modalidad Particular. Al no tener publicadas las guías y lineamientos de la ASEA se utilizan las vigentes publicadas por la SEMARNAT.</p>

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

Artículo	Vinculación con el proyecto
dichas guías en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.	
Artículo 49.- ...Asimismo, los promoventes deberán dar aviso a la Secretaría del inicio y la conclusión de los proyectos, así como del cambio en su titularidad.	El Promovente, se compromete a dar cumplimiento a dicho criterio, dando aviso en los tiempos y formas indicadas, en el momento en que se inicie la construcción del proyecto o se pretenda realizar algún cambio en la infraestructura del proyecto.

### III.3.11. Reglamento de la Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos.

El Reglamento para la prevención y gestión integral de residuos fue publicado en el DOF el 30 de noviembre de 2006. Cuya última reforma fue publicada el 31 de octubre de 2014.

**TABLA 13. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL REGLAMENTO DE LA LGPGIR.**

Artículo	Vinculación con el proyecto
<p><b>Artículo 42.-</b> Atendiendo a las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I. Gran Generador: el que realiza una actividad que genere una cantidad igual o superior a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida;</li> <li>II. Pequeño Generador: el que realice una actividad que genere una cantidad mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida,</li> <li>III. Micro generador: el establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida.</li> </ul>	<p>El promovente una vez en operaciones determinará su clasificación como generador de residuos, realizando todos los procedimientos necesarios para dar cumplimiento a lo establecido en el reglamento, dependiendo de su categoría se realizará lo conducente.</p>

### III.3.12. Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de prevención y control de la contaminación de la atmósfera.

El Reglamento en materia de prevención y control de la contaminación de la atmósfera fue publicado en el DOF el 25 de noviembre de 1988, la última reforma publicada fue el 31 de octubre de 2014. y abrogó el reglamento de 1988. Establece las medidas adoptadas por las fuentes fijas para la reducción de contaminantes.

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

**TABLA 14. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN CONTROL DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA.**

Artículo	Vinculación con el proyecto
<p>ARTICULO 17.- Los responsables de las fuentes fijas de jurisdicción federal, por las que se emitan olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera estarán obligados a:</p> <p>VII.- Dar aviso anticipado a la Secretaría del inicio de operación de sus procesos, en el caso de paros programados, y de inmediato en el caso de que éstos sean circunstanciales, si ellos pueden provocar contaminación;</p>	<p>El Promovente dará aviso a la autoridad previo al inicio de operaciones para contar con las licencias pertinentes, en caso de que resulten aplicables.</p>
<p>ARTICULO 17 BIS. Para los efectos del presente Reglamento, se consideran subsectores específicos pertenecientes a cada uno de los sectores industriales señalados en el artículo 111 Bis de la Ley, como fuentes fijas de jurisdicción Federal los siguientes:</p> <p>A) ACTIVIDADES DEL SECTOR HIDROCARBUROS:</p> <p>III.- Petroquímicos; incluye procesamiento de cualquier tipo de gas;</p>	<p>El Promovente dará aviso a las autoridades para la obtención de la Licencia Ambiental Única.</p>

### III.3.13. Reglamento de la Ley General de Protección Civil

El Reglamento de la Ley General de Protección Civil fue publicado en el DOF el 15 de mayo de 2014.

**TABLA 15. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE PROTECCIÓN CIVIL.**

Artículo	Vinculación con el proyecto
<p><u>Artículo 70.</u> Los programas especiales de Protección Civil tendrán como objetivo establecer estrategias y acciones para la Prevención, la atención de necesidades, el Auxilio y la Recuperación de la población expuesta, bajo un marco de coordinación institucional, de conformidad con el Manual de Organización y Operación del Sistema Nacional de Protección Civil y las disposiciones jurídicas aplicables.</p> <p>Cuando se identifiquen Peligros o Riesgos específicos que afecten a la población, las autoridades de la Administración Pública Federal competentes podrán elaborar</p>	<p>Una vez aprobado el proyecto se realizará el programa especial de protección civil, ya que el gas natural es considerado material peligroso. Por este motivo, igualmente se incluyó un estudio de riesgo en el que se describen diversos escenarios que pudiesen ocurrir, el alcance y riesgo que se tendría en los alrededores.</p>

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

Artículo	Vinculación con el proyecto
programas especiales de Protección Civil en los temas siguientes: <b>IX. Incidentes por el manejo de materiales, residuos y desechos peligrosos.</b>	

### III.4. Normas Oficiales Mexicanas

#### III.4.1. Aguas Residuales

TABLA 16. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON NORMAS EN MATERIA DE AGUAS RESIDUALES.

Norma Oficial Mexicana	Actividad sujeta a regulación	Vinculación del proyecto con la Norma Oficial Mexicana
NOM-001-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	No se tiene contemplado las descargas de agua residual, durante ninguna etapa del proyecto, el agua empleada, será únicamente para la obra civil, y no se prevén descargas.

#### III.4.2. Emisiones por fuentes fijas

TABLA 17. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON NORMAS EN MATERIA EMISIONES POR FUENTES FIJAS.

Norma Oficial Mexicana	Actividad sujeta a regulación	Vinculación del proyecto con la Norma Oficial Mexicana
NOM 044-SEMARNAT-2003	Establece límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diesel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores.	Los vehículos empleados para el transporte del GNC cumplirán con los límites máximos permisibles, de igual forma tendrán el mantenimiento preventivo correspondiente para garantizar el control de emisiones.

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

### III.4.3. Gas Natural

**TABLA 18. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON NORMAS EN MATERIA DE GAS NATURAL.**

<b>Norma Oficial Mexicana</b>	<b>Actividad sujeta a regulación</b>	<b>Vinculación del proyecto con la Norma Oficial Mexicana</b>
NOM-001-SECRE-2010	Especificaciones del gas natural.	El gas natural que se maneja en el proyecto cumplirá con los establecido en esta norma que busca la preservación de la seguridad y medio ambiente.
NOM-007-ASEA-2016	Transporte de Gas Natural, Etano y Gas Asociado al Carbón Natural por Medio de Ductos.	El Proyecto realizará todo lo necesario para dar cumplimiento con la norma para el correcto transporte de Gas Natural.
NOM-010-ASEA-2016	Gas Natural Comprimido (GNC).	El proyecto se apega a todo lo establecido en esta normatividad para su operación.

### III.4.4. Residuos

**TABLA 19. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON NORMAS EN MATERIA RESIDUOS PELIGROSOS.**

<b>Norma Oficial Mexicana</b>	<b>Actividad sujeta a regulación</b>	<b>Vinculación del proyecto con la Norma Oficial Mexicana</b>
NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de estos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	Los residuos peligrosos generados durante la operación y mantenimiento del proyecto se almacenan temporalmente y posteriormente se realiza su disposición mediante empresas autorizadas. Como se encuentra descrito en las fichas del capítulo VI de este estudio.

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

### III.4.5. Ruido

TABLA 20. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON NORMAS EN MATERIA RUIDO.

Norma Oficial Mexicana	Actividad sujeta a regulación	Vinculación del proyecto con la Norma Oficial Mexicana
NOM-081-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	La operación de equipos que se utilicen en el Proyecto cumple con los parámetros de emisión establecidos por la NOM.

### III.4.6. Vida Silvestre

TABLA 21. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON NORMAS EN MATERIA DE VIDA SILVESTRE.

Norma Oficial Mexicana	Actividad sujeta a regulación	Vinculación del proyecto con la Norma Oficial Mexicana
NOM-059-SEMARNAT-2010	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.	En el área del proyecto no se encontraron especies de flora o fauna catalogadas en la norma.  Sin embargo, en caso de tener avistamientos, se realizará todo lo necesario para garantizar la protección y reubicación.

## III.5. Áreas Naturales Protegidas (ANP)

La primera ANP decretada en México corresponde al Parque Nacional Desierto de los Leones (DOF 1917). En el año de 1926, con la publicación en el Diario Oficial de la Federación de la Ley Forestal y su correspondiente reglamento, se constituyen las disposiciones jurídicas referentes a las ANP que facultaron al gobierno Federal para expropiar terrenos que a su juicio debían declararse parques nacionales.

Actualmente en el país tienen 41 Reservas de la Biósfera, 66 Parques Nacionales, 5 Monumentos Naturales, 8 Áreas de Protección de Recursos Naturales, 39 Áreas de Protección de Flora y Fauna y 18 Santuarios; lo que nos da un total de 177 ANP, con una superficie de 25,628,239.389071 hectáreas. (Oficina del Comisionado Nacional, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, 2015)

El Estado de Jalisco, cuenta con 19 Áreas Naturales Protegidas, en conjunto suman una superficie de 789,884.24 ha y 87.9 kilómetros de litoral (tortuga marina).

Considerando que Jalisco cuenta con un territorio de 78,599 km<sup>2</sup>, se puede mencionar que el 10.04 % de la superficie territorio del Estado de Jalisco se encuentra legalmente protegido

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

(789,884.24 hectáreas), además de 87.9 kilómetros de su litoral lo que significa el 25.70% del total.

El conocimiento actualizado que se tenga de las áreas protegidas existentes en el Estado es una importante y valiosa herramienta que ayudará en la toma de decisiones para su adecuada administración y manejo.

El Proyecto no se localiza dentro de ninguna Área Natural Protegida (ANP). La ANP más cercana se ubica a 50 km en línea recta del Proyecto, es un Área de Protección de Recursos Naturales C.A.D.N.R. 043 Estado de Nayarit.



FIGURA 4. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS CERCANAS AL PROYECTO.

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

## Contenido

IV. Descripción del Sistema Ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto .....	4
IV.1 Delimitación del área de estudio .....	4
IV.1.1 Descripción del proyecto .....	4
IV.2 Caracterización y análisis del Sistema Ambiental .....	9
IV.2.1 Aspectos abióticos.....	9
IV.2.2 Aspectos bióticos.....	25
IV.2.3 Paisaje .....	32
IV.2.4 Medio socioeconómico .....	37
IV.2.5 Diagnóstico ambiental .....	47
Referencias .....	49

## Índice de tablas

Tabla 1. Estación climatológica cercana al sitio del proyecto. ....	10
Tabla 2. Valores promedio medidos en la estación meteorológica 14087 en el periodo de 1981-2010. ....	11
Tabla 3. Riesgo de ocurrencia de fenómenos climatológicos. ....	13
Tabla 4. Tipo de roca existente en el Sistema Ambiental. ....	17
Tabla 5. Características del suelo existentes en el Sistema Ambiental. ....	18
Tabla 6. Características del acuífero. ....	23
Tabla 7. Especies de flora. ....	27
Tabla 8. Fauna. ....	29
Tabla 9. Atributos biofísicos evaluables. ....	34
Tabla 10. Atributos estructurales evaluables. ....	35
Tabla 11. Atributos estéticos evaluables. ....	35
Tabla 12. Determinación del valor paisajístico según los atributos biofísicos evaluados. ....	35
Tabla 13. Calidad visual del paisaje según sus atributos. ....	36
Tabla 14. Comunidades en el Sistema Ambiental. ....	38
Tabla 15. Porcentaje de población rural y urbana en el municipio de Tepatitlán de Morelos. ....	39
Tabla 16. Crecimiento poblacional de 1970 a 2030, municipio de Tepatitlán de Morelos. ....	40
Tabla 17. Población por grupos de edad, Tepatitlán de Morelos. ....	40
Tabla 18. Mortalidad en la población de Tepatitlán de Morelos. ....	40
Tabla 19. Índice y grado de intensidad migratoria, 2010. ....	41
Tabla 20. Población económicamente activa (1980-2010), en Tepatitlán de Morelos. ....	41

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

Tabla 21. Tasa de participación económica en Tepatitlán de Morelos. .... 41

Tabla 22. Distribución porcentual según división ocupacional, Tepatitlán de Morelos. .... 42

Tabla 23. Distribución porcentual de la población ocupada según el sector de actividad económica, 2015. .... 42

Tabla 24. Distribución de la población según su posición en el trabajo, Tepatitlán de Morelos. .... 43

Tabla 25. Indicadores de carencias, Tepatitlán de Morelos. .... 44

### Índice de figuras

Figura 1. Ubicación nacional del proyecto. .... 5

Figura 2. Ubicación del proyecto (Municipal). .... 6

Figura 3. Límites del Sistema Ambiental (Oeste y Norte), uso de suelo y vegetación. 7

Figura 4. Límites del Sistema Ambiental (Oeste y Norte), comunidades. .... 8

Figura 5. Límites del Sistema Ambiental (Este). .... 8

Figura 6. Límites del Sistema Ambiental (Sur). .... 9

Figura 7. Climas existentes en el Sistema Ambiental. .... 10

Figura 8. Ubicación de la Estación climatológica. .... 11

Figura 9. Gráfica de dirección de viento, febrero 2019. .... 12

Figura 10. Provincia y subprovincia fisiográfica donde se ubicará el proyecto. .... 14

Figura 11. Subprovincia fisiográfica en la que se ubica el Sistema Ambiental. .... 14

Figura 12. Formaciones geomorfológicas en el Sistema Ambiental. .... 15

Figura 13. Fallas y fracturas cercanas al Sistema Ambiental. .... 16

Figura 14. Regionalización sísmica de la República Mexicana. .... 17

Figura 15. Tipos de roca en el Sistema Ambiental. .... 18

Figura 16. Tipo de suelo en el Sistema Ambiental. .... 19

Figura 17. Cuencas pertenecientes a la Región Hidrológica 12 "Lerma-Santiago". ... 20

Figura 18. Subcuencas pertenecientes a la cuenca R. Verde Grande. .... 21

Figura 19. Cuenca hidrográfica en la que se ubica el Sistema Ambiental. .... 21

Figura 20. Cuerpos y corrientes de agua en el Sistema Ambiental. .... 22

Figura 21. Cuerpos y corrientes de agua en la zona del proyecto. .... 23

Figura 22. Acuífero en el que se ubica el Sistema Ambiental. .... 24

Figura 23. Tipos de vegetación en el estado de Jalisco. .... 25

Figura 24. A la izquierda *Senna didymobotrya* y a la derecha *Ricinus communis*. .... 28

Figura 25. La imagen de la derecha es *Masticophis mentovarius* y el de la izquierda *Sceloporus torquatus*. Fuente: Naturalista ..... 30

Figura 26. A la izquierda *Cathartes aura*, a la derecha *Quiscalus mexicanus*. .... 30

Figura 27. Derecha: *Sylvilagus floridanus* e Izquierda: *Otospermophilus variegatus* 30

Figura 28. Esquema de evaluación del valor paisajístico. Servicio de evaluación ambiental. Chile, 2013. .... 33

Figura 29. Comunidades rurales y urbanas en el Sistema Ambiental. .... 38

Figura 30. Población rural y urbana en Tepatitlán de Morelos, al año 2010. .... 39

Figura 31. Gráfica de crecimiento poblacional de Tepatitlán de Morelos. .... 40

---

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

Figura 32. Sector de actividad de la población del municipio de Tepatitlán de Morelos. .... 42

Figura 33. Indicadores de carencias, Tepatitlán de Morelos..... 45

Figura 34. Indicadores de pobreza y vulnerabilidad, 2010..... 46

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

## IV. Descripción del Sistema Ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto

### IV.1 Delimitación del área de estudio

#### IV.1.1 Descripción del proyecto

El proyecto consiste en el diseño, construcción, puesta en marcha, operación y mantenimiento de una estación de descompresión de gas natural (EDGN) para atender la demanda de gas natural de una Caldera de 250 CC<sup>1</sup> y cuatro Secadores Maxon de 2.5 MMBTU cada uno, de una planta industrializadora de huevo. La estación se ubicará dentro de las instalaciones de la planta, misma que se ubica en Av. Parque Industrial 330, Col. Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos en el estado de Jalisco.

La EDGN forma parte de un sistema conocido como gasoducto virtual, el cual es un mecanismo para suministrar gas natural a establecimientos cuya demanda o ubicación vuelven inviables la instalación de un gasoducto terrestre. El suministro de gas comprende la compresión del mismo en una instalación cercana a un gasoducto, el transporte mediante vehículos terrestres adaptados para tal fin y la entrega al establecimiento donde el gas debe ser descomprimido hasta la presión de operación de los equipos en los que se consumirá el combustible. El presente proyecto únicamente comprende la preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y, en caso de presentarse, el abandono del sitio, refiriéndose a la estación de descompresión de gas natural.

La Estación de Descompresión estará sujeta en todas sus etapas a las especificaciones y lineamientos establecidos aplicables en la 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.

El objetivo principal de la EDGN es recibir el GNC que se transporta en un tráiler a una presión de 250 bar, reducir la presión a una útil para el usuario final (4-10 bar) y cuantificar el volumen de gas suministrado para fines de facturación. Se estima un consumo diario de 400 m<sup>3</sup>/hr equivalente a un consumo anual de 3.5x10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> (equivalente a 2,495 toneladas<sup>2</sup> por año). El equipo de descompresión cuenta con un medidor tipo pistón rotatorio integrado el cual cumple la función de una estación de medición.

La conexión entre el contenedor móvil y el equipo de descompresión se realizará por medio de mangueras flexibles para gas natural comprimido de 1 pulgada de diámetro nominal (25.4 mm). La transferencia de custodia se realizará a la salida de la estación, la cual será conectada directamente a la red interna del usuario final.

La EDGN considera los requerimientos de espacio para contar con dos contenedores móviles de GNC con la finalidad de mantener el suministro continuo al usuario.

---

<sup>1</sup> Caballos caldera

<sup>2</sup> A 15 °C y 1.01325 bar

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

El sitio del proyecto se encuentra ubicado en el municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco. La figura 1 muestra la ubicación del proyecto en el territorio nacional, mientras que en la figura 2 se distingue el municipio en el que se sitúa.

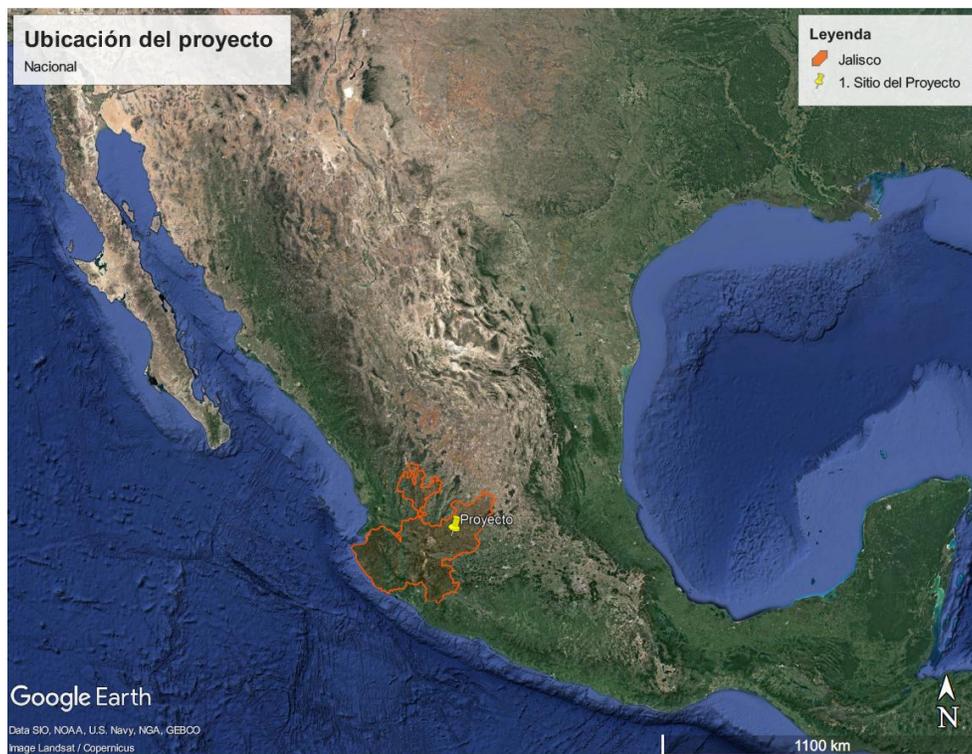


FIGURA 1. UBICACIÓN NACIONAL DEL PROYECTO.

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

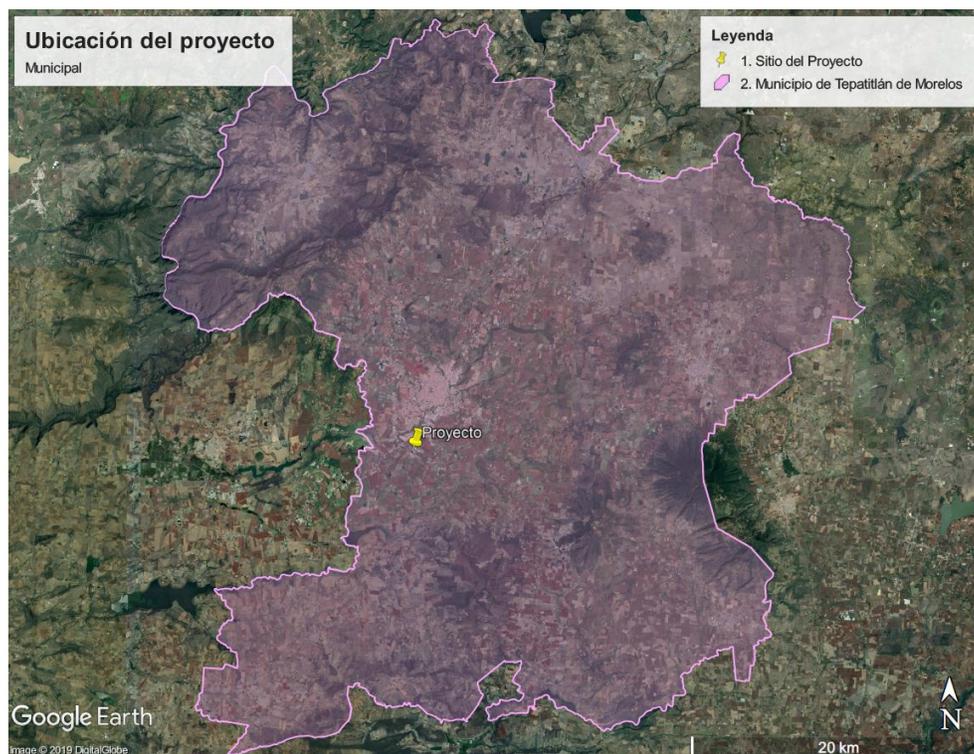


FIGURA 2. UBICACIÓN DEL PROYECTO (MUNICIPAL).

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, el sitio del proyecto se encuentra ubicado en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 48, la cual tiene una política de restauración y aprovechamiento sustentable, tal como se ha señalado en el Capítulo III del presente estudio. Conforme al Ordenamiento Ecológico Territorial del estado de Jalisco, la pretendida ubicación del proyecto se sitúa en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) P\_4\_162\_R, la cual tiene una política de Restauración. Sin embargo, la extensión del proyecto (535 m<sup>2</sup>) es demasiado pequeña para que el Sistema Ambiental (SA) pudiera ser definido con la UAB o la UGA correspondientes, por lo que se decidió definir un Sistema Ambiental delimitado con base en factores como el uso de suelo y vegetación en la zona, corrientes de agua y la ubicación de las comunidades. La delimitación del SA se describe a continuación:

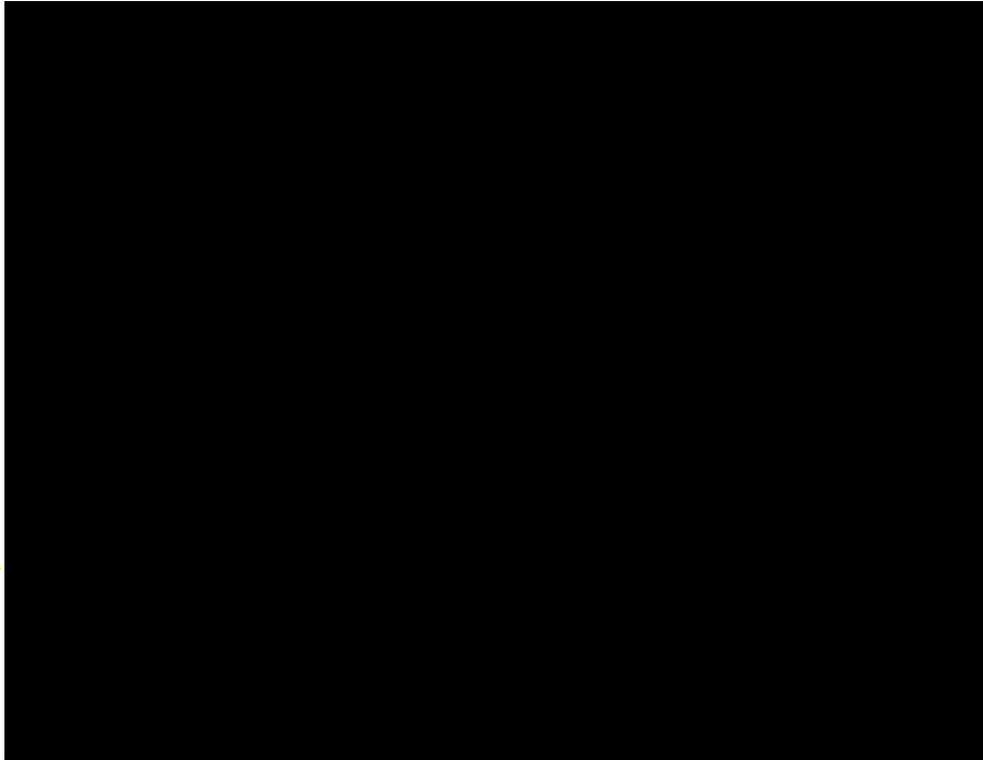
1. Oeste y Norte: Al este, el SA limita con la carretera MEX-80 Zapotlanejo-Tepatitlán de Morelos extendiéndose en dirección norte hasta los límites identificados con el uso de suelo<sup>3</sup> agrícola y de asentamientos humanos, donde se ubica la comunidad urbana de Tepatitlán de Morelos (figuras 3 y 4).
2. Este: En esta dirección, el sistema limita con un camino establecido (sin nombre identificado), el cual también colinda con la comunidad rural de San Jorge, siguiendo

<sup>3</sup> La capa de información geográfica corresponde a la edición 2017 y es la información más reciente presentada por el INEGI, la cual se encuentra disponible para su descarga a través de su página electrónica <http://www.beta.inegi.org.mx/temas/mapas/usosuelo/>.

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

su curso en dirección sur, atravesando el Anillo Periférico Cd. Tepatitlán (carretera 349) hasta llegar a un camino de terracería (sin nombre identificado). (figura 5)

3. Sur: El sistema continúa a lo largo del camino de terracería sin nombre identificado hasta topar con una corriente de agua intermitente identificada en la base de datos del INEGI, posteriormente el Sistema colinda con el cauce señalado de esta corriente hasta llegar a la carretera MEX-80 (límite este). (figura 6)



UBICACIÓN DEL PROYECTO,  
ART 113 FRACCIÓN I DE LA  
LGTAI Y 110 FRACCIÓN I DE  
LA LFTAIP

FIGURA 3. LÍMITES DEL SISTEMA AMBIENTAL (OESTE Y NORTE), USO DE SUELO Y VEGETACIÓN.

----- Carretera MEX-80 Zapotlanejo-Tepatitlán de Morelos.

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

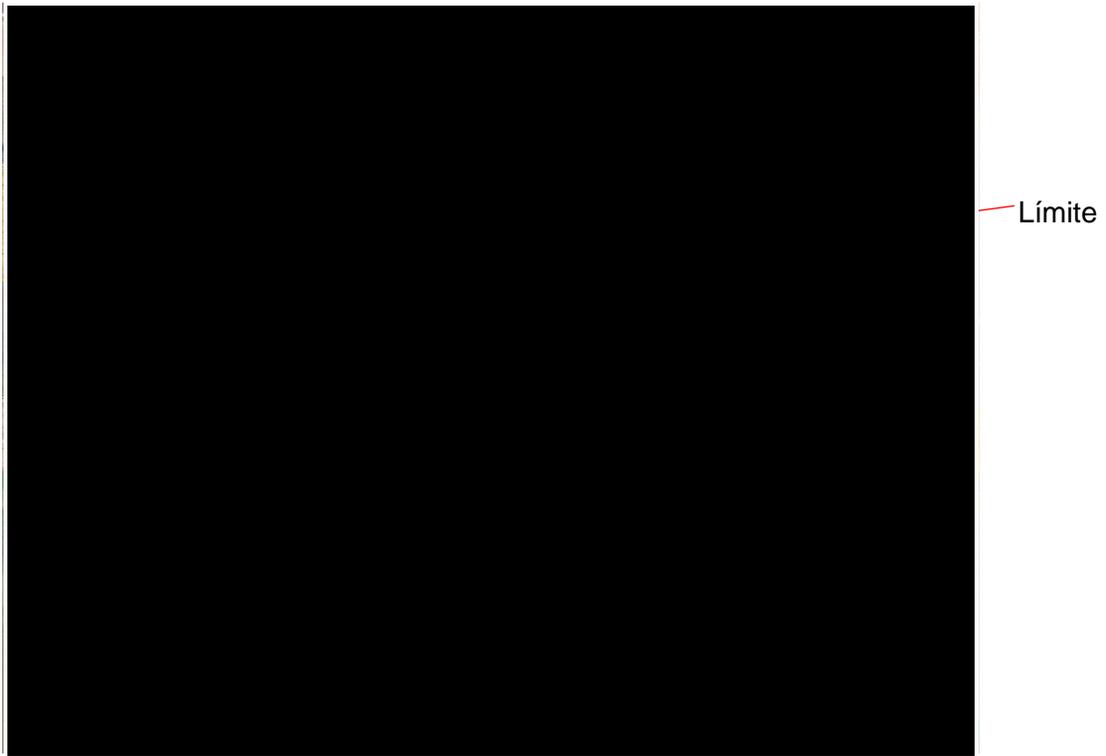


FIGURA 4. LÍMITES DEL SISTEMA AMBIENTAL (OESTE Y NORTE), COMUNIDADES.

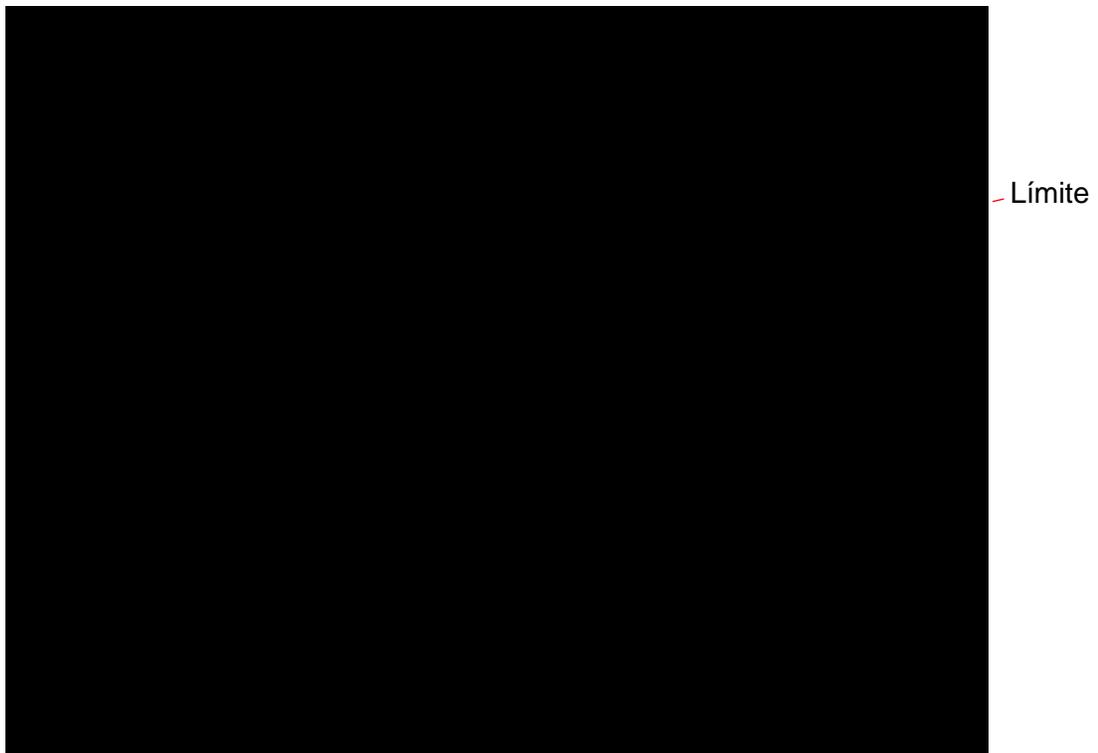


FIGURA 5. LÍMITES DEL SISTEMA AMBIENTAL (ESTE).

----- Anillo Periférico Ciudad Tepatitlán (carretera 349).

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatlán de Morelos, estado de Jalisco”

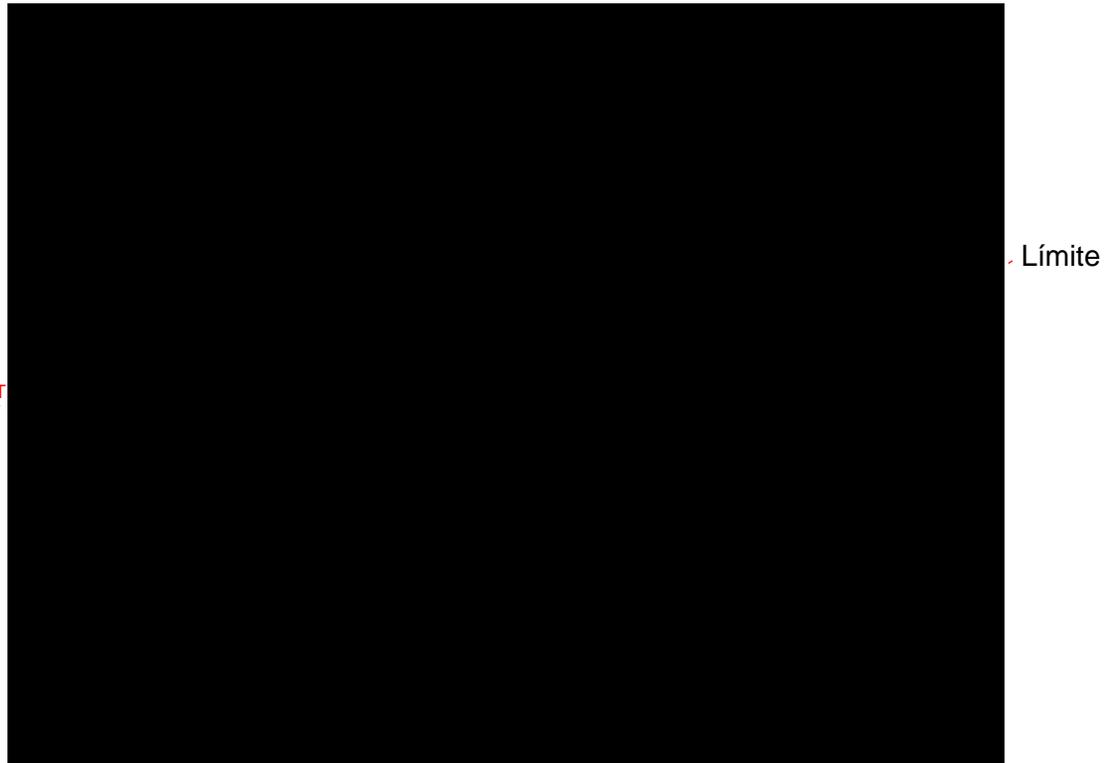


FIGURA 6. LÍMITES DEL SISTEMA AMBIENTAL (SUR).

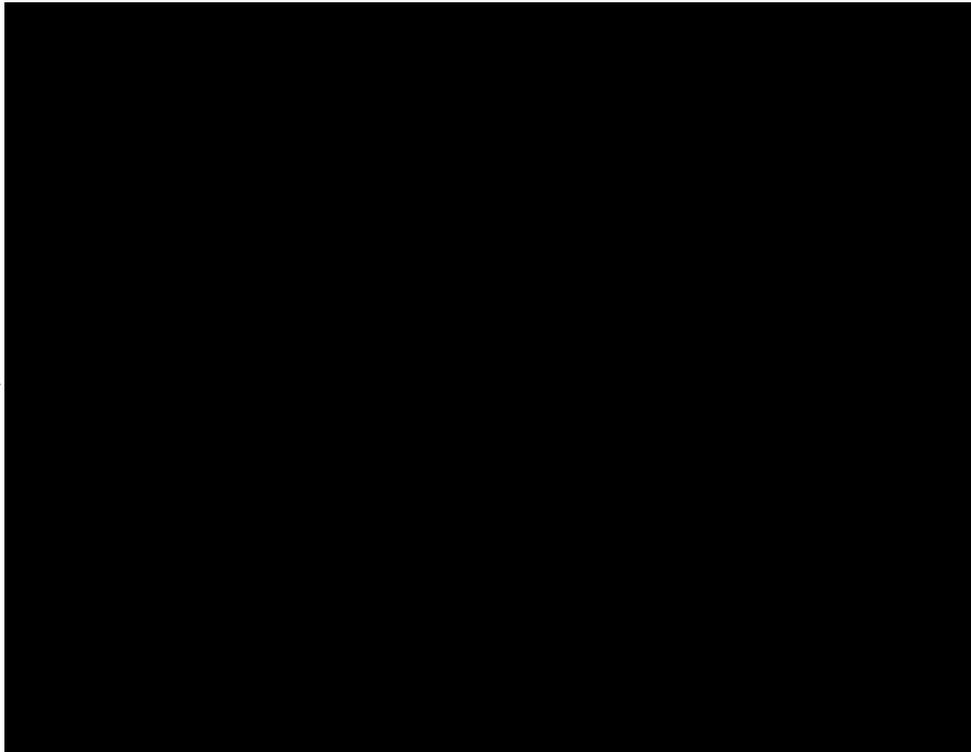
## IV.2 Caracterización y análisis del Sistema Ambiental

### IV.2.1 Aspectos abióticos

#### a) *Clima*

Conforme a la clasificación de Köppen, modificada por E. García (1981), en la totalidad del Sistema Ambiental se identifica la existencia del clima (A)C(w1)(w), “Templado subhúmedo”, el cuál es un clima clasificado como semicálido con invierno fresco (de acuerdo con su temperatura), subhúmedo con lluvias en verano y humedad media (INEGI).

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatlán de Morelos, estado de Jalisco”



UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

**FIGURA 7. CLIMAS EXISTENTES EN EL SISTEMA AMBIENTAL.**

*Fuente: elaboración propia con información del INEGI*

En la figura 7 se observa la distribución del clima en el Sistema Ambiental, éste, como el resto de los planos delimitados al Sistema Ambiental, al encontrarse a la misma escala, pueden ser superpuestos entre sí para un análisis integral; así mismo, se adjuntan en el **Anexo IV** las bases de datos y las capas de información que pueden ser visualizadas con softwares de Sistemas de Información Geográfica para su estudio.

De acuerdo con la información disponible, se presenta para la siguiente estación climatológica<sup>4</sup> los valores de temperatura, precipitación, número de días con lluvia y niebla para un periodo de tiempo definido, esta fue seleccionada por ser la más cercana al sitio del proyecto. Su ubicación se observa en la figura 8.

**TABLA 1. ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA CERCANA AL SITIO DEL PROYECTO.**

ID	Nombre de estación	Periodo	Latitud	Longitud	Altura
14087	La Red	1981-2010	20°43'12" N	102°48'48" O	1,746 msnm

*Fuente: CONAGUA*

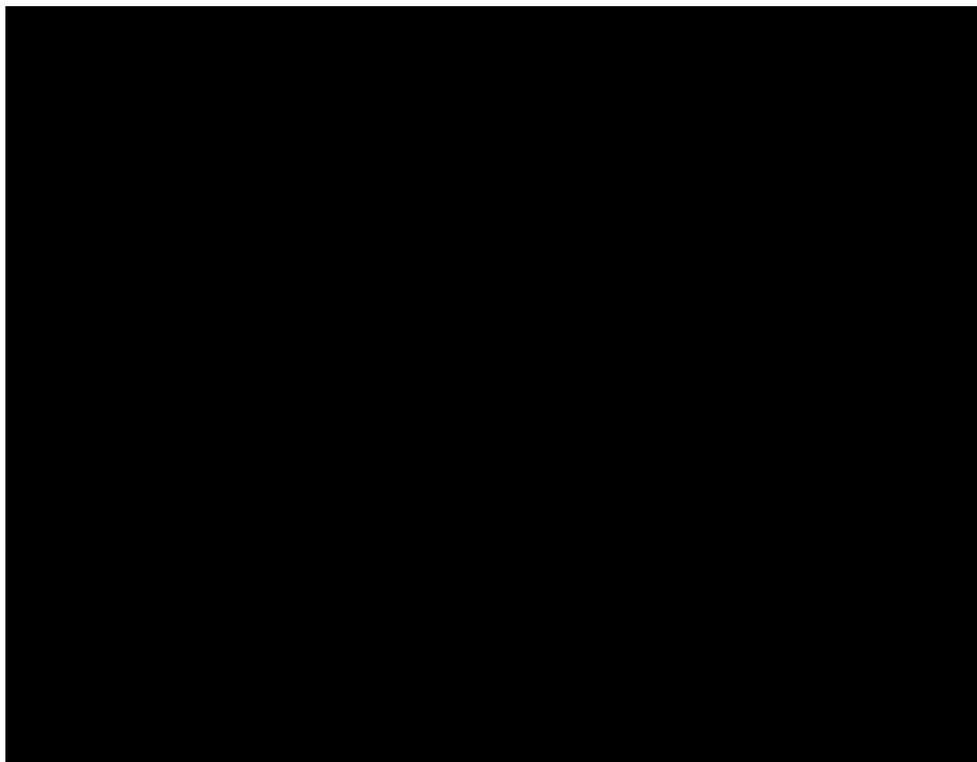
<sup>4</sup> Datos obtenidos directamente de la página de internet <https://smn.cna.gob.mx/es/climatologia/informacion-climatologica/informacion-estadistica-climatologica>.

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatlán de Morelos, estado de Jalisco”

**TABLA 2. VALORES PROMEDIO MEDIDOS EN LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA 14087 EN EL PERIODO DE 1981-2010.**

Concepto	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temperatura máxima normal (°C)	23.9	25.9	28.1	30.4	31.6	28.9	25.5	25.6	25.6	25.8	25.7	24.5	26.8
Temperatura media normal (°C)	14.4	15.7	17.4	19.9	21.9	22.0	20.1	19.9	19.7	18.3	16.3	14.8	18.4
Temperatura mínima normal (°C)	4.9	5.5	6.8	9.3	12.2	15.0	14.6	14.1	13.7	10.8	6.9	5.2	9.9
Precipitación normal (mm)	16.5	9.7	3.0	5.2	20.4	61.6	248.8	200.0	134.0	52.5	11.6	5.6	868.9
Evaporación total	121.6	156.5	243.8	282.7	297.3	208.0	143.9	128.7	112.9	113.8	109.5	103.5	2,022.2
Número de días con lluvia	2.5	1.6	0.8	1.0	3.4	15.5	20.9	19.9	14.8	6.0	1.8	1.5	89.7
Número de días con niebla	0.9	0.3	0.0	0.0	0.1	1.1	1.3	2.0	2.3	4.9	1.9	0.9	15.7
Número de días con granizo	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3	0.4	0.0	0.1	0.1	0.0	1.3
Número de días con tormenta eléctrica	0.5	0.4	0.1	0.0	0.1	0.5	0.5	0.6	0.6	0.9	0.7	0.4	5.3

Fuente: CONAGUA



UBICACIÓN DEL PROYECTO,  
ART 113 FRACCIÓN I DE LA  
LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA  
LFTAIP

FIGURA 8. UBICACIÓN DE LA ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA.

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

Para poder determinar el comportamiento del viento en la zona, se buscó inicialmente información en la CONAGUA (Comisión Nacional del Agua) a través de sus diferentes Estaciones Meteorológicas Automáticas (EMAs) y Estaciones Sinópticas Meteorológicas (ESIMEs) sin embargo, dada la distancia a la que se encuentran del proyecto (la estación más cercana se sitúa a 64 Km), los datos que proporcionan no se consideran significativos. Similarmente, se realizó la búsqueda de la información a través de las estaciones agrometeorológicas operadas por el INIFAP (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias), encontrándose la Estación “Ejido La Purísima, Zapotlanejo” a 6.8 Km de distancia, sin embargo, los datos más recientes proporcionados por la estación corresponden al año 2009 y por tanto no fueron considerados para el presente análisis.

Debido a lo anterior, y al no existir estaciones estatales que pudiesen proporcionar la información necesaria, se consideró como lo más viable el uso de los datos proporcionados a través de la página de internet <https://www.meteored.mx>, la cual proporciona los datos más básicos sobre climatología. De este modo, en el **Anexo IV** se conjuntan los datos obtenidos de dicha referencia, resultando en la siguiente gráfica (figura 9) la cual señala que la dirección predominante del Viento es hacia el Suroeste (con más de 42% de incidencia), seguido del Oeste (20%).

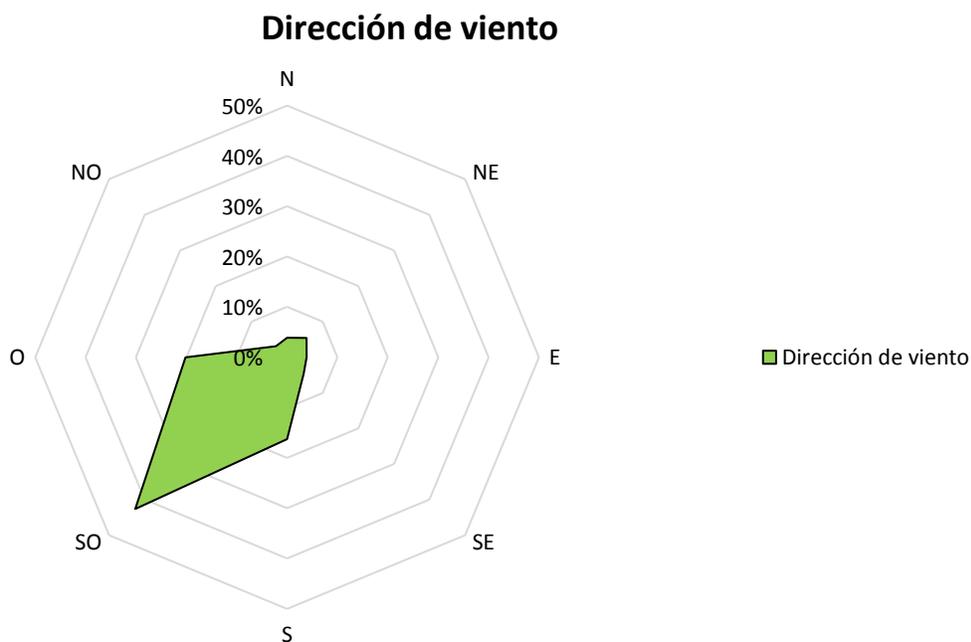


FIGURA 9. GRÁFICA DE DIRECCIÓN DE VIENTO, FEBRERO 2019.

Fuente: elaboración propia con información de [www.meteored.mx](http://www.meteored.mx)

En el Atlas Nacional de Riesgos se señalan los Indicadores Municipales de Peligro, Exposición y Vulnerabilidad de diversos fenómenos climatológicos, al respecto se identifica lo siguiente (tabla 3): (CENAPRED, 2019)

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

**TABLA 3. RIESGO DE OCURRENCIA DE FENÓMENOS CLIMATOLÓGICOS.**

<b>Peligro</b>	<b>Grado (categoría)</b>
Inundaciones	Alto
Sequías	Bajo
Tormenta eléctrica	Más alto
Granizo	Medio
Ondas cálidas	Bajo
Ciclones tropicales	Más bajo
Bajas temperaturas	Bajo
Nevadas	Más bajo
Sísmico	Medio

Fuente: CENAPRED

*b) Geología y geomorfología*

El Sistema Ambiental se ubica en la subprovincia fisiográfica “Altos de Jalisco” la cual forma parte de la provincia fisiográfica “Eje Neovolcánico”; tal como se muestra en las figuras 10 y 11.

El Eje Neovolcánico es conocido como Sierra Volcánica Transversal, y en conjunto con la Sierra Madre del Sur es una de las provincias con mayor variación de relieve y de tipos de rocas. Se extiende desde el Océano Pacífico hasta el Golfo de México, constituyendo una ancha faja de 130 Km. Inicia en la Costa Occidental en la desembocadura del río Grande Santiago hasta llegar a Pico de Orizaba y al Cofre de Perote, alcanzando 880 Km de longitud. Esta cordillera es la más alta del país, puesto que algunas cimas se encuentran coronadas de nieve permanentemente. Limita a la Sierra Madre, Oriental y Occidental y del Sur. Esta importante estructura determina el límite físico entre el Norte del continente y Centroamérica, así como el límite Altimétrico, orográfico y climatológico (INEGI, 2008). La subprovincia Altos de Jalisco es la más extensa y diversa en cuanto a su fisionomía, presentándose, principalmente, las toposformas de meseta lávica, asociado con lomeríos (Gobierno de Jalisco, 2011); en esta subprovincia predomina el clima tropical subhúmedo y semiseco, presenta paisajes de planicies, de mesas elevadas y de pastizales dedicados a la actividad ganadera y a una agricultura complementaria subordinada a la ganadería con escasos recursos hídricos (Barrera Rodríguez & Zaragoza Vargas, s.f.).

Las características geomorfológicas del Sistema Ambiental corresponden en su totalidad a lomerío de tipo de basalto (figura 12).

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatlán de Morelos, estado de Jalisco”

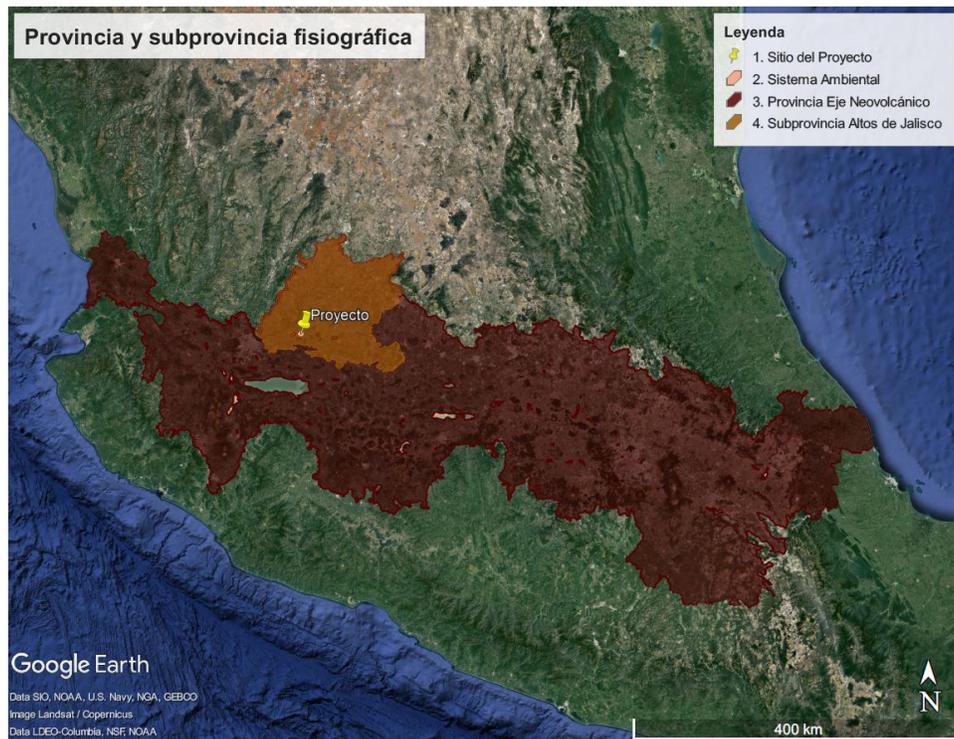


FIGURA 10. PROVINCIA Y SUBPROVINCIA FISIGRÁFICA DONDE SE UBICARÁ EL PROYECTO.

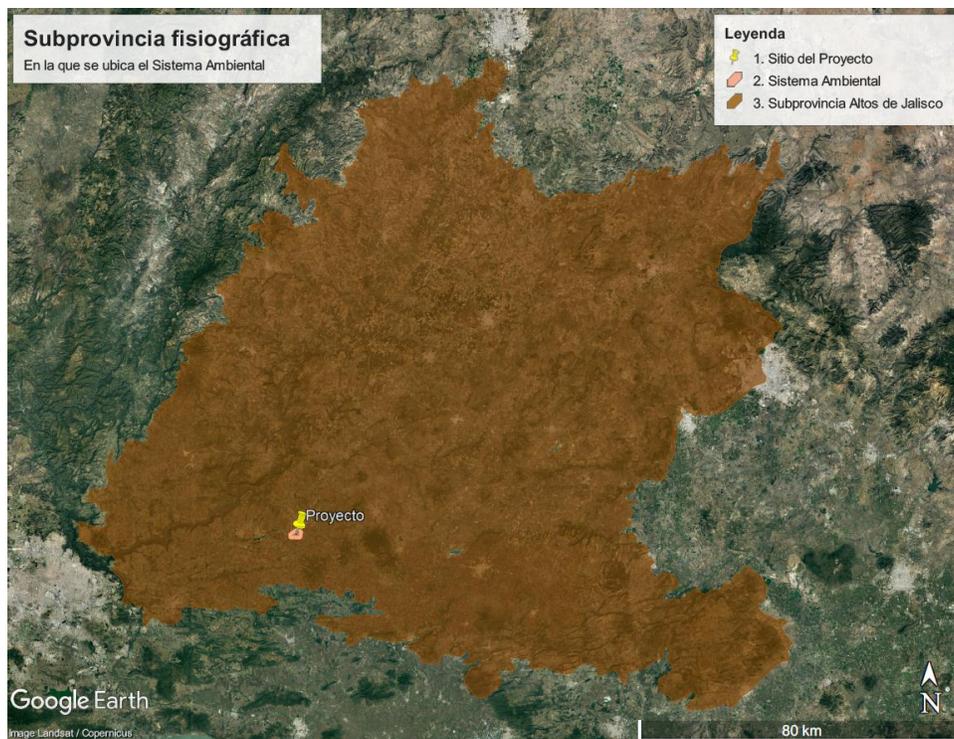
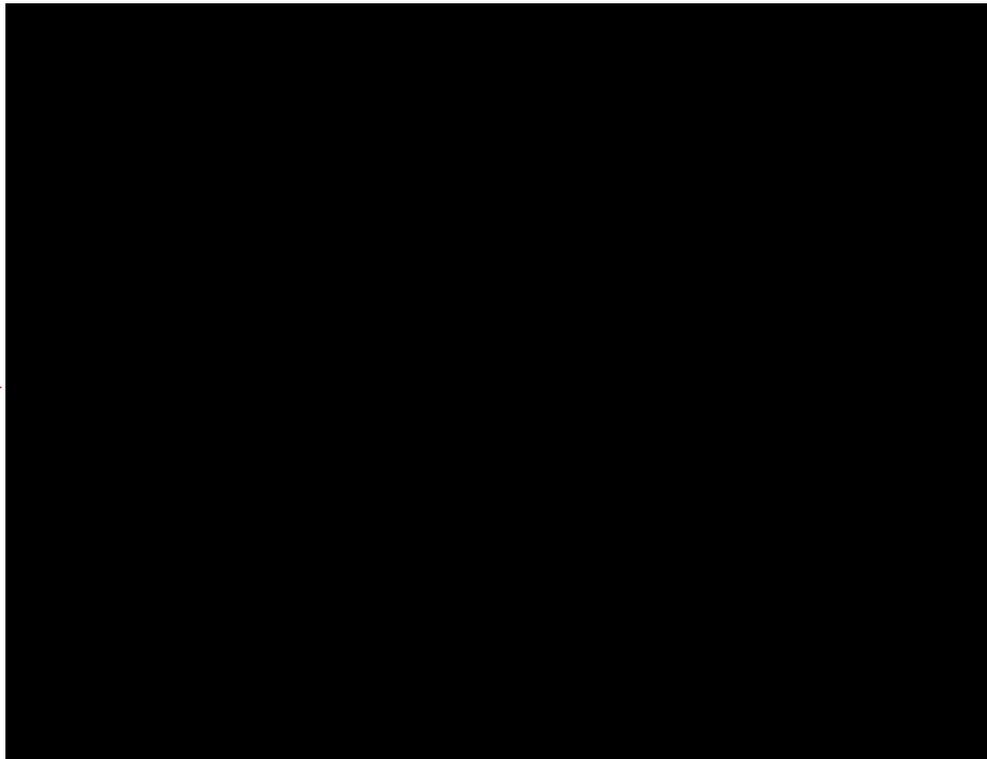


FIGURA 11. SUBPROVINCIA FISIGRÁFICA EN LA QUE SE UBICA EL SISTEMA AMBIENTAL.

Fuente: elaboración propia con información del INEGI

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

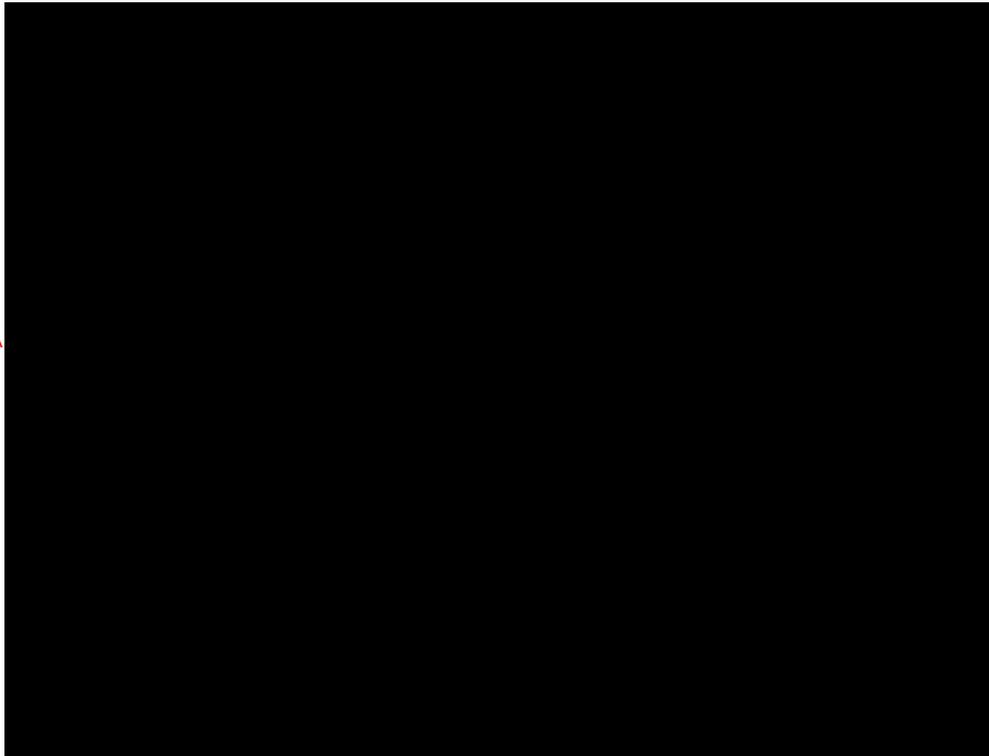


**FIGURA 12. FORMACIONES GEOMORFOLÓGICAS EN EL SISTEMA AMBIENTAL.**

*Fuente: elaboración propia con información del INEGI*

En cuanto a la presencia de fallas y fracturas, dentro del área del Sistema Ambiental no se encuentra ninguna entidad de este tipo, la más cercana corresponde a una “fractura” situada al Noreste del Sistema Ambiental a una distancia de 3.23 Km del sitio del proyecto. En la figura 13 se observan las fallas y fracturas más cercanas al SA.

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”



UBICACIÓN DEL PROYECTO,  
ART 113 FRACCIÓN I DE LA  
LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA  
LFTAIP

**FIGURA 13. FALLAS Y FRACTURAS CERCANAS AL SISTEMA AMBIENTAL.**

*Fuente: elaboración propia con información del INEGI*

De acuerdo con el Servicio Sismológico Nacional (SSN), la República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas, catalogadas con base en los registros históricos de sismos y aceleración del suelo en los mismos. Dichas zonas son un reflejo de qué tan frecuentemente son los sismos en las diversas regiones y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo.

El Centro Nacional para la Prevención de Desastres realizó una clasificación de los Municipios de la República Mexicana de acuerdo con la regionalización sísmica del SSN. El municipio de Tepatitlán de Morelos se encuentra en la Zona B, la cual es una zona intermedia, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo (CENAPRED, 2000).

En la figura 14 se muestra la distribución de las 4 zonas sísmicas del país.

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”



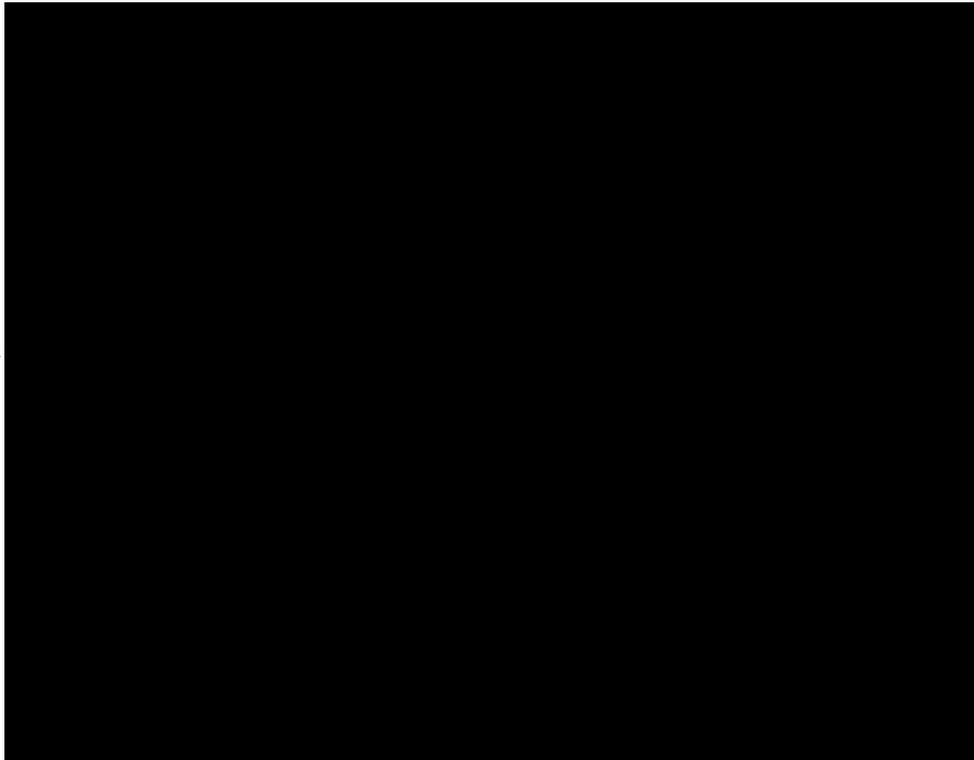
FIGURA 14. REGIONALIZACIÓN SÍSMICA DE LA REPÚBLICA MEXICANA.

Respecto al tipo de rocas, en el Sistema Ambiental se identifica únicamente la existencia de la unidad cronoestratigráfica de tipo ígnea extrusiva, que tiene las siguientes características (tabla 4 y figura 15):

TABLA 4. TIPO DE ROCA EXISTENTE EN EL SISTEMA AMBIENTAL.

Clave	Entidad	Clase	Tipo	Era	Sistema	% de representación en el SA
Ts(Igea)	Roca	Ígnea extrusiva	Ígnea extrusiva ácida	Cenozoico	Neógeno	100

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”



UBICACIÓN DEL PROYECTO,  
ART 113 FRACCIÓN I DE LA  
LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA  
LFTAIP

**FIGURA 15. TIPOS DE ROCA EN EL SISTEMA AMBIENTAL.**

*Fuente: elaboración propia con información del INEGI*

*c) Suelos*

Existe un solo tipo principal de suelo en toda la extensión del Sistema Ambiental, Luvisol férrico, el cual tiene las siguientes características (tabla 5 y figura 16). Los suelos de tipo Luvisol se desarrollan principalmente sobre una gran variedad de materiales no consolidados depósitos eólicos, aluviales y coluviales; predominan en zonas llanas o con suaves pendientes de climas templados fríos o cálidos, pero con una estación seca y otra húmeda. El Luvisol férrico tiene un horizonte férrico en el primer metro de profundidad.

**TABLA 5. CARACTERÍSTICAS DEL SUELO EXISTENTES EN EL SISTEMA AMBIENTAL.**

Tipo suelo 1	Subtipo suelo 1	Tipo suelo 2	Subtipo suelo 2	Tipo suelo 3	Subtipo suelo 3	Clave	Clase Textural	Fase Física
Luvisol	Férrico	Planosol	Mélico	Feozem	Calcárico	Lf+Wm+Hc/2	Media	---

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”



UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART  
113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y  
110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

**FIGURA 16. TIPO DE SUELO EN EL SISTEMA AMBIENTAL.**

*Fuente: Elaboración propia con información del INEGI*

#### *d) Hidrología superficial y subterránea*

El sitio donde se pretende construir el proyecto forma parte de la Región Hidrológica 12 Lerma-Santiago (RH12) y de la cuenca R. Verde Grande.

La Región Hidrológica 12 se ubica al centro y occidente de la República Mexicana, tiene una extensión territorial continental de 132,919 Km<sup>2</sup>, una precipitación normal anual de 717 mm, escurrimiento natural medio superficial interno de 13,180 hm<sup>3</sup>/año y escurrimiento natural medio superficial total de 13,180 hm<sup>3</sup>/año. Es drenada por una serie de corrientes perennes y subcolectores intermitentes que presentan un patrón de drenaje dendrítico y en algunos aparatos volcánicos la red hídrica es radial; su dirección de escurrimiento es de sureste a noroeste (CONAGUA, 2015). La cuenca R. Verde Grande abarca los estados de Jalisco, Zacatecas, Aguascalientes y Guanajuato.

La figura 17 muestra las cuencas correspondientes a la Región Hidrológica 12, así mismo, se identifica la localización del proyecto en ésta.

En la figura 18 se presentan todas las subcuencas hidrológicas que forman parte de la Cuenca R. Verde Grande, se puede observar que el Sistema Ambiental se encuentra ubicado en la subcuenca R. Tepatitlán.

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

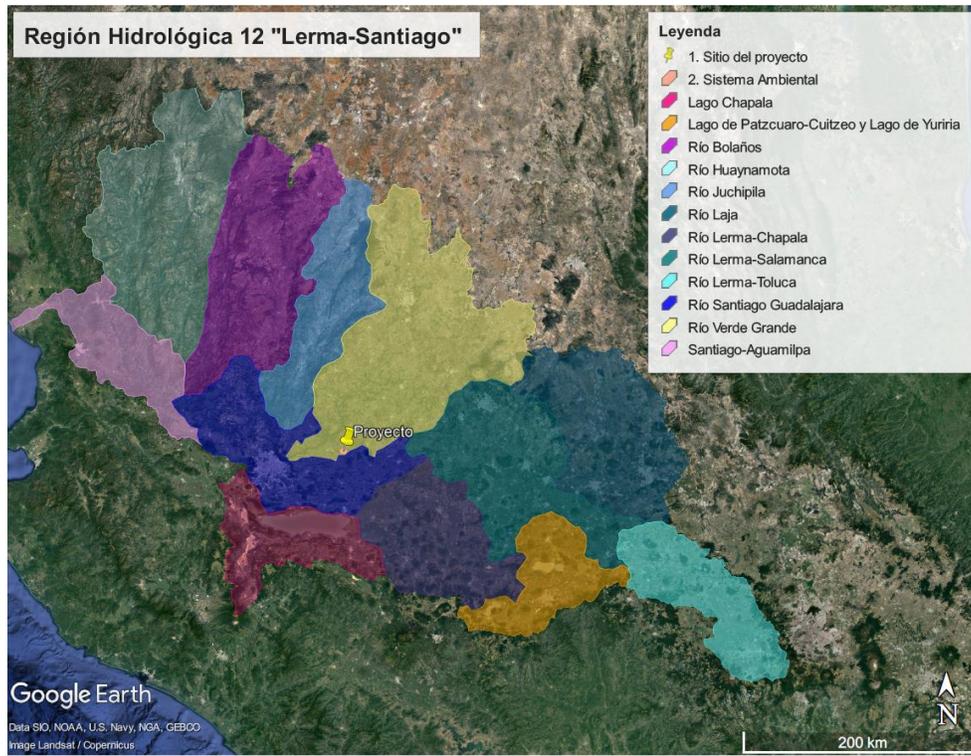


FIGURA 17. CUENCAS PERTENECIENTES A LA REGIÓN HIDROLÓGICA 12 "LERMA-SANTIAGO".

Fuente: Elaboración propia con información del INEGI

A diferencia de las cuencas hidrológicas (las cuales son el espacio formado por el escurrimiento de un conjunto de ríos, que se encuentra determinado por elevaciones, no necesariamente de gran altitud, que funcionan como parteaguas de estos), una cuenca hidrográfica es un territorio drenado por un único sistema de drenaje natural, es decir, que drena sus aguas al mar a través de un único río, o que vierte sus aguas a un único lago endorréico. Una cuenca hidrográfica es delimitada por la línea de las cumbres, también llamada divisoria de aguas.

Al respecto, el Sistema Ambiental se ubica en la cuenca hidrográfica denominada "R. Santiago", tal como se muestra en la figura 19. Esta cuenca es de tipo exorréica, es decir, que sus descargas llegan hasta el mar.

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatlán de Morelos, estado de Jalisco”

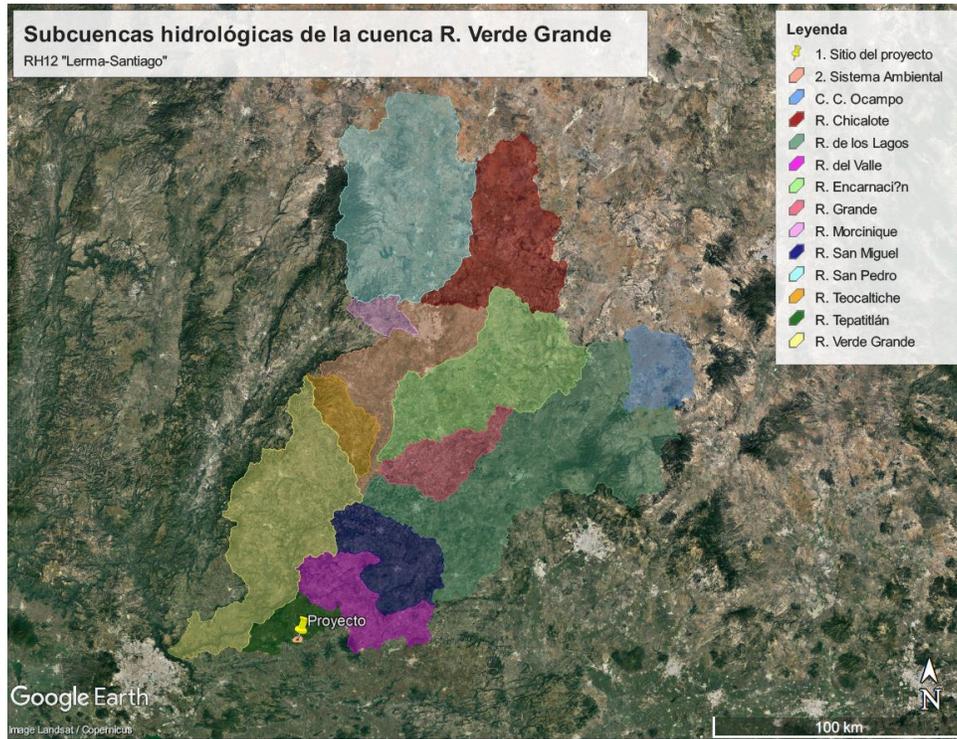


FIGURA 18. SUBCUENCAS PERTENECIENTES A LA CUENCA R. VERDE GRANDE.

Fuente: Elaboración propia con información del INEGI

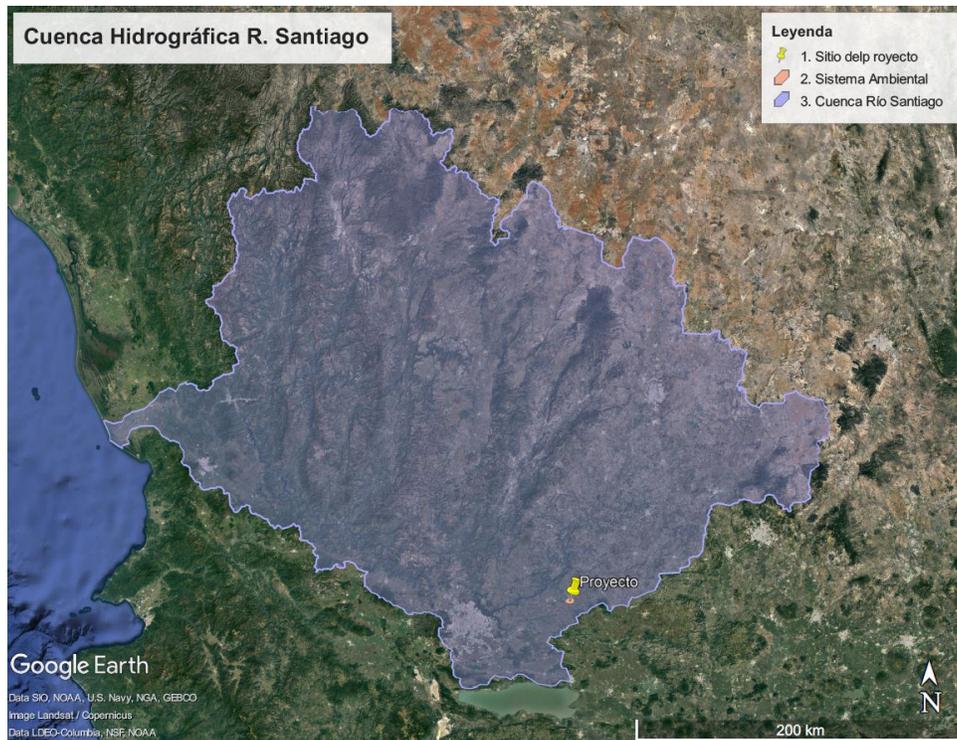
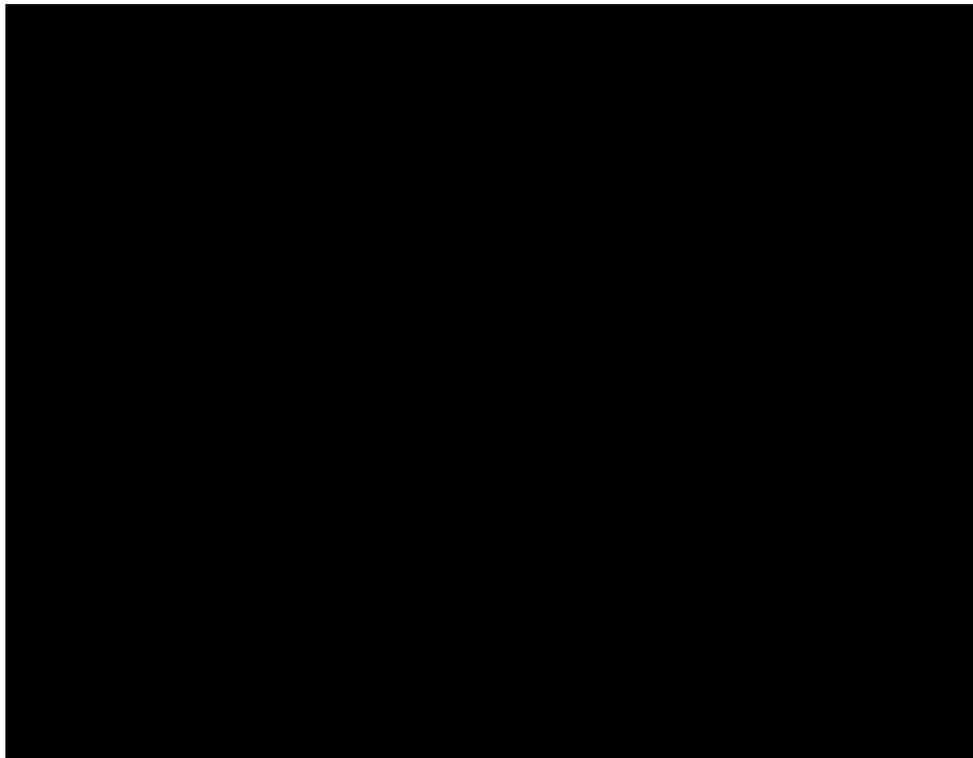


FIGURA 19. CUENCA HIDROGRÁFICA EN LA QUE SE UBICA EL SISTEMA AMBIENTAL.

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

Por su parte, la figura 20 muestra las corrientes y los cuerpos de agua en el Sistema Ambiental, al respecto, de acuerdo con la base de datos del INEGI, ésta identifica una corriente de agua intermitente dentro de los límites del Sistema Ambiental, así como varios cuerpos de agua de carácter intermitente; ninguno de ellos se encuentra dentro del área ocupada por el Parque Industrial. Así mismo, por la extensión y naturaleza del proyecto no se prevé que existan afectaciones en las corrientes ni en los cuerpos de agua.

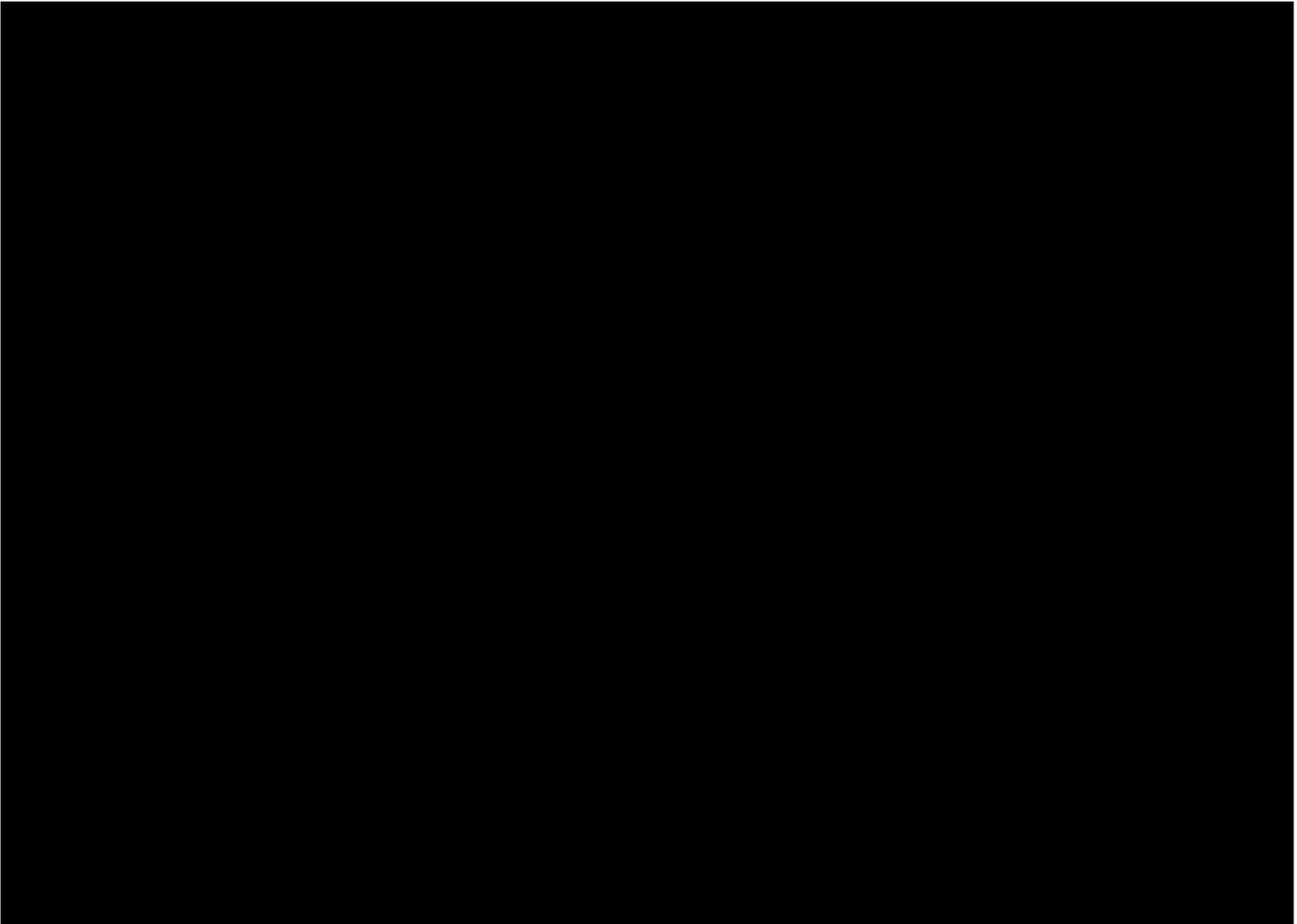


**FIGURA 20. CUERPOS Y CORRIENTES DE AGUA EN EL SISTEMA AMBIENTAL.**

*Fuente: Elaboración propia con información del INEGI*

De forma similar se consultó la información más reciente disponible en el Sistema de Información Geográfica de Acuíferos y Cuencas (SIGACUA) V.2019, en el cual no se identifican los mismos cuerpos y corrientes de agua descritas por el INEGI (figura 21), esto debido a que la CONAGUA registra únicamente los de mayor importancia; al respecto, CONAGUA sólo reconoce los Arroyos de Tepatitlán y Los Palos (ambos también reconocidos por el INEGI) como los más próximos al sitio del proyecto, mientras que no existen cuerpos de agua identificados por este organismo. En la figura 21 el punto rojo señala la ubicación del proyecto.

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”



UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113  
FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN  
I DE LA LFTAIP

**FIGURA 21. CUERPOS Y CORRIENTES DE AGUA EN LA ZONA DEL PROYECTO.**

*Fuente: CONAGUA. Sistema de Información Geográfica de Acuíferos y Cuencas*

No se utilizará agua proveniente de ninguno de los cuerpos y/o corrientes de agua en ninguna de las etapas del proyecto.

El sitio del proyecto se sitúa dentro de la superficie que abarca el acuífero Tepatitlán; en la siguiente tabla se muestran las características del acuífero.

**TABLA 6. CARACTERÍSTICAS DEL ACUÍFERO.**

Nombre del acuífero	Tepatitlán
Entidades Federativas	Jalisco
Clave del acuífero	1414
Recarga total media anual (Mm <sup>3</sup> /año) <sup>5</sup>	41.1
Descarga natural comprometida (Mm <sup>3</sup> /año)	0.2
Déficit (Mm <sup>3</sup> /año)	-5.069579

<sup>5</sup> Millones de metros cúbicos anuales.

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

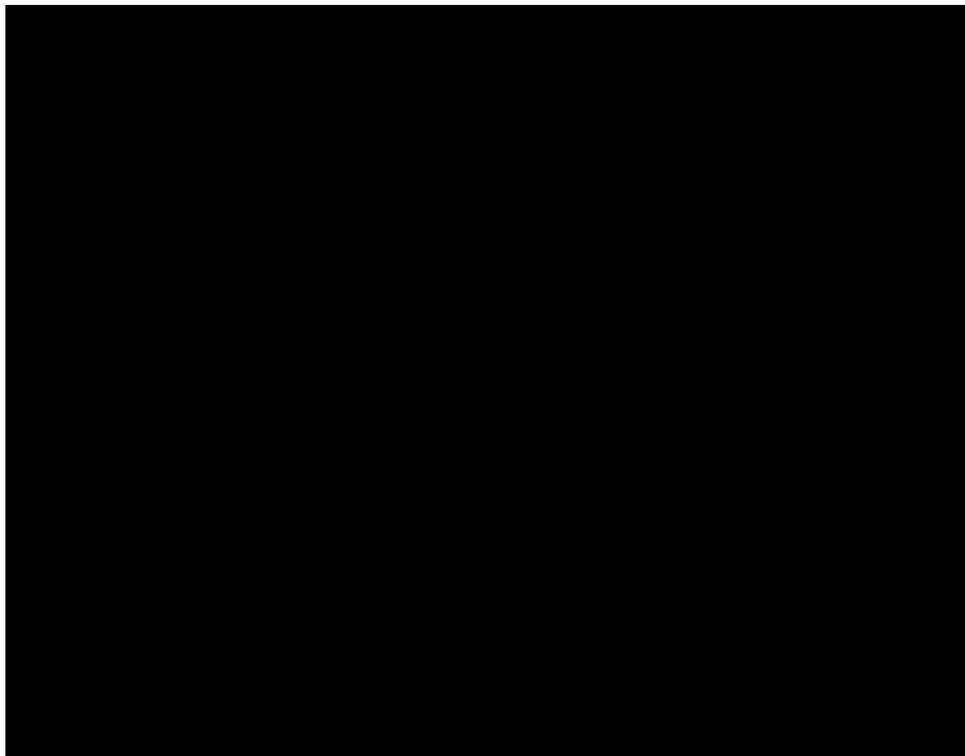
<b>Nombre del acuífero</b>	<b>Tepatitlán</b>
<b>Estatus</b>	Sin disponibilidad
<b>Zona de disponibilidad</b>	1
<b>Región hidrológica administrativa</b>	Lerma Santiago Pacífico

*Fuente: Comisión estatal del agua Jalisco (2018).*

El acuífero Tepatitlán se localiza en la porción nororiental del estado de Jalisco y cubre una superficie de 1,940 km<sup>2</sup>, la cual representa cerca del 2.47% del territorio estatal. El acuífero integra principalmente territorios de los municipios de Zapotlanejo, Tepatitlán de Morelos y Acatic, y porciones territoriales menores de los municipios de Cuquío, Juanacatlán Zapotlán del Rey y una parte mínima de los municipios de Yahualica, Tototlán, Ixtlahuacán del Río y Guadalajara.

El área corresponde a una cuenca abierta; presentando como afluentes principales el Río Tepatitlán y le Río del Valle, que drenan hacia el Río Verde y posteriormente desembocan en la Laguna de Chapala.

En la figura 22 se muestra la ubicación del proyecto y del Sistema Ambiental respecto al acuífero.



**FIGURA 22. ACUÍFERO EN EL QUE SE UBICA EL SISTEMA AMBIENTAL.**

*Fuente: Elaboración propia con información de CONAGUA*

En ninguna de las etapas del proyecto se tiene prevista la explotación del acuífero. De igual forma, ya que el proyecto no modificará la calidad del agua de ninguna de las corrientes en ninguna de sus etapas (del proyecto), no se realizó el análisis de la calidad del agua recomendado en la guía.

UBICACIÓN DEL PROYECTO,  
ART 113 FRACCIÓN I DE LA  
LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE  
LA LFTAIP

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatlán de Morelos, estado de Jalisco”

IV.2.2 Aspectos bióticos

Flora

Estatad

El estado de Jalisco posee el 80 % de los tipos de vegetación del país. Por su ubicación geográfica, Jalisco se sitúa en la transición de dos regiones biogeográficas del planeta, el reino Holártico y el Neotropical, que lo hacen poseedor de una gran diversidad biológica, encontrándose tipos de vegetación que son característicos de los ecosistemas de bosque templado frío, selvas y vegetación de zonas áridas y semiáridas (Gobierno del Estado, 2006).

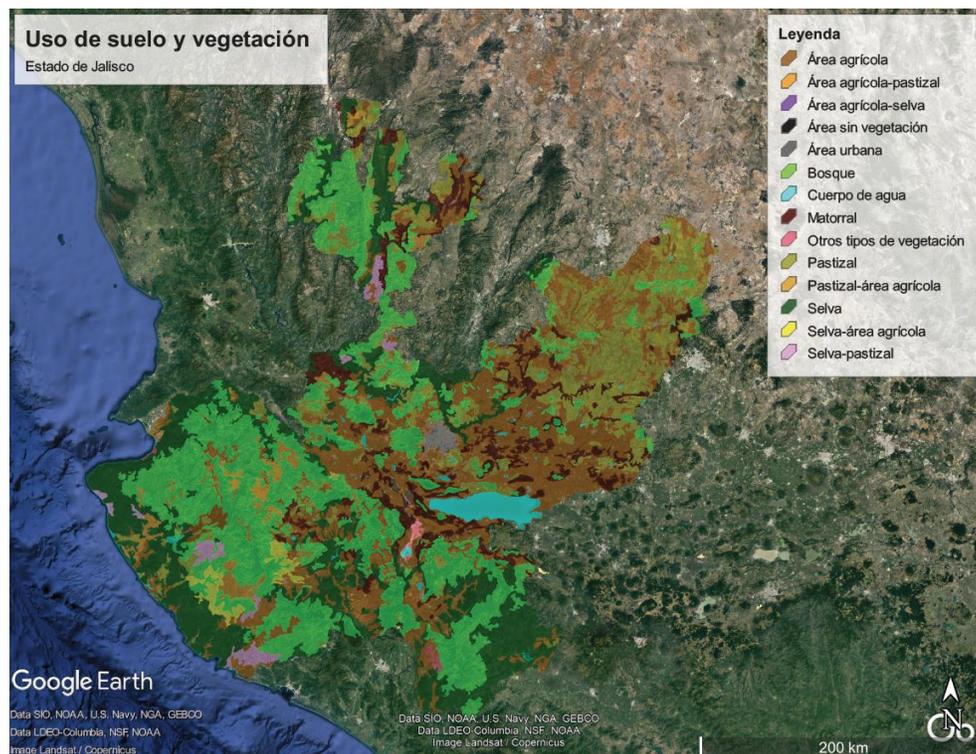


FIGURA 23. TIPOS DE VEGETACIÓN EN EL ESTADO DE JALISCO.

Fuente: Elaboración propia con información del INEGI

Bosque de clima templado frío: Se localizan sobre las principales cadenas montañosas, formando asociaciones vegetales compuestas principalmente por árboles de coníferas como "pinos", "oyameles" y latifoliadas como los "encinos" y/o "robles", que se encuentran puros o en diferentes grados de mezcla. Comprende parte de la Sierra Madre del Sur, Sierra Madre Occidental y el Eje Volcánico Transversal.

- Bosque de Pino abierto y cerrado (Superficie 85,966 Hectáreas): Las especies de Pinos de mayor valor económico por su aprovechamiento con fines maderables en el estado son: *Pinus ayacahuite*, *P. michoacana*, *P. montezumae*, *P. oocarpa*, *P. pseudostrobus*, *P. duranguensis* y *P. teocote*.
- Bosque de Oyamel cerrado (Superficie 12,196 Hectáreas): En el estado se han identificado dos especies del género *Abies*: *Abies religiosa* y *A. oaxacana*.

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

- Bosque de *Juniperus spp.*: En el estado se encuentra *Juniperus jaliscana*.
- Bosque de *Cupressus spp.*: Se localiza en pequeños manchones, en algunas áreas dentro de las regiones típicas de bosque de oyamel y pino-encino. Se encuentran normalmente en cañadas y suelos profundos con climas húmedos y frescos. La especie identificada es *Cupressus lindleyi*.
- Bosque de Pino – Encino abierto y cerrado (Superficie 926,428 Hectáreas): Las combinaciones de las especies, tanto de pino como de encino, varían de acuerdo al suelo y altitud de la región. Las especies más importantes de este tipo de bosque son: *Pinus douglasiana*, *P. lawsoni*, *P. lumholtzii*, *P. michoacana*, *P. montezumae*, *P. oocarpa* y *P. teocote*, en el caso de los encinos son: *Quercus affinis*, *Q. castanea*, *Q. candicans*, *Q. dumosa*, *Q. mexicana*, *Q. rugosa*, *Q. crassifolia*.
- Bosque de Encino abierto y cerrado (Superficie 510,924 Hectáreas): Las principales especies son: *Quercus magnoliifolia*, *Q. castanea*, *Q. candicans*, *Q. mexicana*, *Q. resinosa*, *Q. rugosa*, *Q. crassifolia*, *Q. laeta* y *Q. laurina*.
- Bosque Mesófilo de Montaña cerrado y abierto (Superficie 60,446 Hectáreas): Las principales especies son: *Alchornea sp.*, *Celtis sp.*, *Clusia sp.*, *Ostrya sp.*, *Osmanthus sp.* y *Podocarpus sp.*

Selvas: Se presentan como comunidades vegetales arbóreas densas y de composición compleja, consideradas como un tipo de vegetación exuberante de climas cálido (tropical). Se localizan en las partes bajas y de medianas elevaciones, en la región denominada “Costa de Jalisco”.

- Selva Mediana (Superficie 110,684 Hectáreas): Tienen como componentes principales a: *Bursera grandifolia*, *Calophyllum brasilense*, *Brosimum alicastrum*, *Leucaena glauca*, *Hymenaea coubaril*, *Spondias mombin*, *Sapindus saponaria* y *Cordia alliodora*.
- Selva Baja (Superficie 739,453 Hectáreas): Se caracterizan porque sus componentes arbóreos varían en alturas de 4 a 15 metros, más frecuentemente entre 8 y 12 m. Sus principales especies son: *Bursera simaruba*, *B. sp.*, *Caesalpinia coraria*, *Croton alamosanus*, *Ruprechtia fusca*, *Ziziphus amole*, *Acacia cymbispina*, *Achatocarpus gracilis*.
- Selva de Galería (Superficie 2,700 Hectáreas): Este tipo de vegetación se desarrolla en las márgenes de ríos y arroyos debido a la mayor humedad existente en áreas de clima tropical. Se presenta como vegetación arbórea diferente a la circundante y puede estar compuesta de especies arbóreas como *Ficus sp.* y *Salix sp.*

Vegetación de zonas áridas y semiáridas: Se definen por la cantidad de precipitación pluvial anual, por el número de meses secos, por los índices de evapotranspiración potencial de las plantas o aún más por la distribución geográfica de la flora y de la vegetación.

- Mezquital y Huizachal (Superficie 2,575 Hectáreas): Las comunidades vegetales que se agrupan en esta clasificación, se caracterizan por ser árboles bajos espinosos de 2 a 5 m de altura predominando los géneros *Prosopis sp* y *Acacia sp.*
- Matorral Subtropical (Superficie 499,151 Hectáreas): Algunas de las especies más frecuentes en este tipo de matorrales son: *Ipomonea sp.*, *Bursera sp.*, *Eysenhardtia polystachya*, *Acacia pennatula*, *Forestiera sp.*, *Erythrina sp.*

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

- Matorral Xerófilo (Superficie 14,026 Hectáreas) La cubierta vegetal de los climas áridos y semi áridos no es muy extensa toda vez que solo representa aproximadamente el 0.2% del estado. Las especies encontradas son *Agave sp.*, *Hechtioa spp.*, *Opuntia sp.*, *Lemaireocereus sp.*, Así como pastos de los géneros *Soporobolus*, *Árística* y *Bouteloua* (Gobierno del Estado, 2006).

### Municipal

El municipio de Tepatitlán de Morelos tiene como predominante el uso de suelo Agrícola de temporal con una cobertura aproximada del 68.3% del territorio municipal, Selva caducifolia con un 14.2% y Bosque de encino con un 7.8%. En los últimos 25 años el municipio ha recuperado 22.73 Km<sup>2</sup> se superficie con vegetación natural y presenta 9.17% de la superficie con riesgo de erosión (IIEG, 2018).

De acuerdo con la información analizada en las diferentes fuentes descritas, se ha determinado que, de acuerdo con las características abióticas existentes en el Sistema Ambiental, se podrían encontrar ejemplares de las especies de la siguiente tabla.

TABLA 7. ESPECIES DE FLORA QUE SE ESPERAN ENCONTRAR EN EL SISTEMA AMBIENTAL.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estatus <sup>6</sup>
Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i>	Pirul	I
Apocynaceae	<i>Asclepias curassavica</i>	Algodoncillo	N
Asteraceae	<i>Barkleyanthus salicifolius</i>	Azomiate	N
Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i>	Diente de león	-
Boraginaceae	<i>Wigandia urens</i>	Ortiga de tierra caliente	-
Convolvulaceae	<i>Ipomoea purpurea</i>	Campanilla morada	N
Cupressaceae	<i>Cupressus sempervirens</i>	Ciprés mediterráneo	I
Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla	-
Fabaceae	<i>Senna didymobotrya</i>	Retama africana	I
Fabaceae	<i>Vachellia farnesiana</i>	Aromo	N
Lamiaceae	<i>Leonotis nepetifolia</i>	Bola del rey	-
Lamiaceae	<i>Salvia mexicana</i>	Tlacote	E
Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto azul	I
Nyctaginaceae	<i>Mirabilis jalapa</i>	Maravilla	N
Oxalidaceae	<i>Oxalis corniculata</i>	Acedera	I
Papaveraceae	<i>Argemone ochroleuca</i>	Cardo santo	-
Poaceae	<i>Bouteloua gracilis</i>	Navajita	N
Poaceae	<i>Chloris virgata</i>	Barbas de indio	N
Poaceae	<i>Melinis repens</i>	Pasto rosado	-
Poaceae	<i>Sorghum halepense</i>	Alpiste	I
Resedaceae	<i>Reseda luteola</i>	Acelguilla	-
Solanaceae	<i>Nicotiana glauca</i>	Tabaquillo	-
Solanaceae	<i>Solanum rostratum</i>	Ayohuiztle	N

<sup>6</sup> Estatus de distribución en el país. N: Nativo, E: Endémico, I: introducido

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”



FIGURA 24. A LA IZQUIERDA *SENNA DIDYMOBOTRYA* Y A LA DERECHA *RICINUS COMMUNIS*.

Fuente: *Naturalista*

### Fauna

#### Estatal

En Jalisco se encuentran 173 especies de mamíferos (39% de las reportadas para México y 4% de la mastofauna mundial). Se han reportado 525 especies de aves (50.9% de las aves de México, 5.8% de la avifauna mundial), de las cuales el 63% son residentes y 37% migratorias. Respecto a fauna acuática, se encuentran 94 especies de invertebrados acuáticos incluyendo moluscos, crustáceos e insectos. Para el grupo de vertebrados acuáticos se reportan 209 especies, siendo los peces más numerosos (SEMADES, 2008).

La herpetofauna del estado de Jalisco está compuesta por 211 especies, de las cuales 51 son anfibios y 160 son reptiles. Los anfibios pertenecen a tres órdenes, 11 familias y 21 géneros, de los cuales 36 especies son endémicas a México. Los reptiles están integrados en tres órdenes, 30 familias y 77 géneros, con un total de 107 especies endémicas, 14 de las cuales se distribuyen en partes de Jalisco y estados colindantes (CONABIO y SEMADET, 2017).

Se documentan 565 especies de aves que pertenecen a 77 familias, la avifauna del estado representa 51% de las 1,107 especies de aves reportadas para México. Si bien no se registran endemismos para la entidad, al menos 96 especies muestran algún grado de endemismo a México. Por otra parte, 129 de las especies de aves presentes en Jalisco están asociadas a humedales costeros e islas (CONABIO y SEMADET, 2017).

Jalisco alberga 36% de la riqueza de mamíferos de México, lo cual se traduce en 190 especies considerando especies nativas, tanto terrestres como marinas distribuidas en nueve órdenes, 28 familias y 109 géneros; de estas, los murciélagos son el orden más abundante. Además, la entidad alberga 46 especies endémicas de México, entre las que sobresalen diversos roedores.

Durante la búsqueda bibliográfica de biodiversidad presente en el municipio Tepatitlán de Morelos, Jalisco, no se encontraron estudios de los cuales obtener referencias de las especies existentes en la zona del proyecto, por lo cual, se obtuvieron listados faunísticos con la diversidad de especies del estado. Se realizó una comparación entre la biodiversidad del estado, los tipos de vegetación del municipio y el tipo de vegetación presente en el

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

Sistema Ambiental, y se determinaron las especies con mayor probabilidad de ser encontradas en el SA.

**TABLA 8. ESPECIES DE FAUNA QUE SE ESPERAN ENCONTRAR EN EL SISTEMA AMBIENTAL.**

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estatus <sup>7</sup>
<b>Reptiles</b>			
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus torquatus</i>	Lagartija espinosa de collar	E
Phrynosomatidae	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Lagartija de árbol del pacífico	E
Teiidae	<i>Aspidoscelis gularis</i>	Huico pinto del noroeste	-
Colubridae	<i>Masticophis mentovarius</i>	Culebra chirriadora neotropical	-
<b>Aves</b>			
Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguillilla cola roja	-
Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	-
Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera	-
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	-
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	-
Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma domestica	-
Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga	-
Columbidae	<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma de collar turca	-
Corvidae	<i>Corvus corax</i>	Cuervo común	-
Fringillidae	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón mexicano	-
Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta	-
Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor	N
Mimidae	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche pico curvo	-
Passerellidae	<i>Melospiza fusca</i>	Rascador viejita	-
Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión domestico	-
Trochilidae	<i>Cyanthus latirostris</i>	Colibrí pico ancho	-
Turdidae	<i>Turdus rufopalliatu</i>	Mirlo dorso canela	-
Tyrannidae	<i>Contopus pertinax</i>	Papamoscas José María	-
Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas cardenalito	-
<b>Mamíferos</b>			
Cricetidae	<i>Neotoma mexicana</i>	Rata cambalachera mexicana	-
Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache norteño	-
Geomyidae	<i>Thomomys umbrinus</i>	Tuza mexicana	-
Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo serrano	N
Sciuridae	<i>Otospermophilus variegatus</i>	Ardillón de roca	-

<sup>7</sup> Estatus de distribución N: nativo, E: endémico, I: introducido o exótico

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatlán de Morelos, estado de Jalisco”



FIGURA 25. LA IMAGEN DE LA DERECHA ES *MASTICOPHIS MENTOVARIUS* Y EL DE LA IZQUIERDA *SCELOPORUS TORQUATUS*.  
Fuente: Naturalista



FIGURA 26. A LA IZQUIERDA *CATHARTES AURA*, A LA DERECHA *QUISCALUS MEXICANUS*.  
Fuente: Naturalista



FIGURA 27. DERECHA: *SYLVILAGUS FLORIDANUS* E IZQUIERDA: *OTOSPERMOPHILUS VARIEGATUS*  
Fuente: Naturalista

Bibliográficamente, no se encontraron especies de mamíferos, aves o reptiles dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies

---

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

*a) Flora y fauna en el área de afectación*

La estructura y función del sistema ambiental se basa en una compleja red de interacciones bióticas y abióticas, que posiblemente podría sufrir cambios en sus componentes, sin embargo, una vez analizada la ejecución del mismo, los cambios en los componentes no se consideran de magnitud significativa.

Con respecto a la vegetación, en el sitio del proyecto es el único lugar donde se va a remover vegetación arbórea-herbácea, formada principalmente por plantas de la familia Poaceae y algunos individuos de *Cupressus sempervirens*, esta especie es considerada exótica y la utilizan principalmente como ornamental, no se observa ni se prevé un efecto significativo. No se tendrá ningún efecto sobre la fauna silvestre, puesto que el área del proyecto se encuentra dentro de un Parque industrial, la fauna encontrada en el área son principalmente aves, como *Columba livia*, *Quiscalus mexicanus* y *Passer domesticus*, estas especies son características de zonas perturbadas por la actividad humana y se han adaptado para conseguir alimentos y refugios en zonas urbanas. Algunas especies de reptiles y mamíferos se pueden observar en la zona del proyecto, por el uso de suelo en que se encuentra, ya que estos individuos se benefician de las zonas de cultivo por los insectos y roedores que ahí se pueden encontrar.

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

### IV.2.3 Paisaje

El paisaje es definido como la imagen de un territorio o la percepción plurisensorial de un sistema de relaciones ecológicas (Bernáldez, 1981). Aunque la percepción se realiza a través de diversos sentidos es siempre la componente visual la dominante, por lo que los elementos visuales adquieren mayor importancia en la valoración del paisaje. Es un elemento integrador de los componentes físicos y bióticos del medio, así como de los usos el territorio. Es la síntesis histórica de la interacción entre procesos organizativos y desorganizativos.

De la observación de esos elementos configuradores, se retienen tres cualidades que condicionan los valores del medio; *visibilidad*, *fragilidad* y *calidad visual*, las dos primeras son objetivas mientras que la tercera es intrínsecamente personal.

El paisaje también es definido como la expresión visual del territorio del conjunto de relaciones derivadas de la interacción de determinados atributos naturales. De esta forma, el paisaje constituye una modalidad de lectura del territorio establecida a partir de los recursos perceptivos del ser humano sobre determinados atributos naturales. El paisaje considera la *estética* y la *capacidad de percepción de un observador*.

Una zona con *valor paisajístico* es aquella que, siendo perceptible visualmente, posee atributos naturales que le otorguen una calidad que la hace *única* y *representativa*.

Para la evaluación ambiental del paisaje se ha considerado la metodología descrita en la “Guía de evaluación de impacto ambiental. Valor paisajístico en el SEIA”, del Servicio de evaluación ambiental del gobierno de Chile, publicada en 2013, adecuándola a las características específicas del proyecto; la figura 23 representa el proceso realizado.

De acuerdo con la metodología citada, el primer paso para evaluar el paisaje es describir el proyecto, lo cual se puede consultar con mayor detalle en el Capítulo II del presente estudio, para posteriormente realizar una descripción del área de influencia. Esto último tiene por objetivo determinar si dicha área presenta valor paisajístico, el cual está estrechamente vinculado al carácter del paisaje.

El área de influencia del proyecto para determinar el valor paisajístico de la zona se realiza mediante la identificación de la macrozona<sup>8</sup>, subzona<sup>9</sup> y zonas homogéneas<sup>10</sup> donde se localiza el proyecto, la demarcación del proyecto y la descripción de los atributos biofísicos del paisaje. Sin embargo, dado que el sistema ambiental propuesto ya ha considerado todos estos aspectos se ha decidido establecer al Sistema Ambiental como el área de influencia del proyecto.

<sup>8</sup> Macrozona: Primer nivel jerárquico que corresponde a las grandes extensiones delimitadas por elementos geográficos tales como geomorfología, hidrografía, clima, vegetación y población.

<sup>9</sup> Subzona: Corresponde al segundo nivel jerárquico. Cada Macrozona se compone de subzonas que se establecen de manera coincidente con las principales geoformas del territorio.

<sup>10</sup> Zona homogénea: Tercer nivel jerárquico. Están determinadas por la homogeneidad en los atributos y características de los componentes bióticos y antrópicos apreciables en el territorio.

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatlán de Morelos, estado de Jalisco”

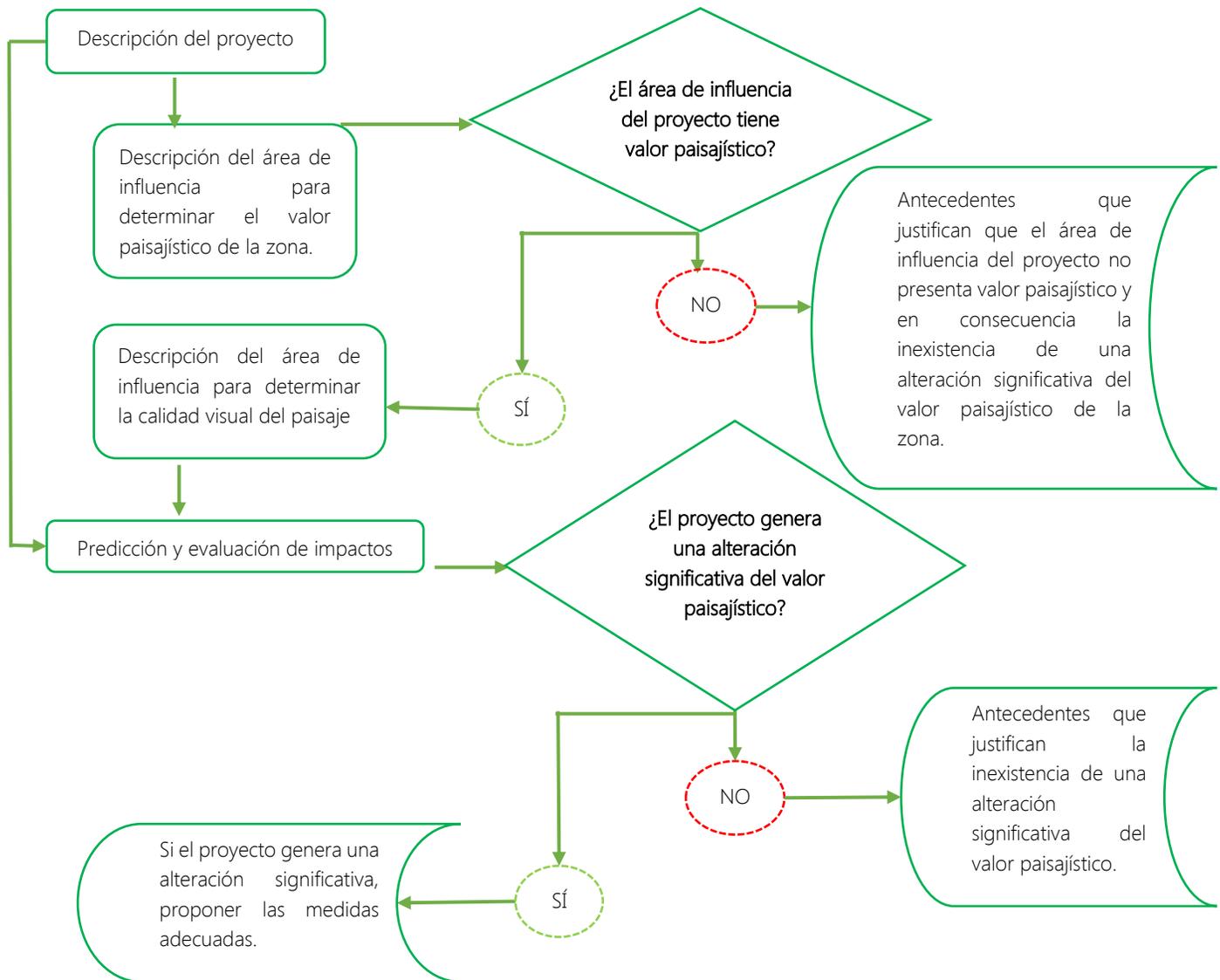


FIGURA 28. ESQUEMA DE EVALUACIÓN DEL VALOR PAISAJÍSTICO. SERVICIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL. CHILE, 2013.

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

Con los datos anteriores y con base en la percepción visual del paisaje se han de analizar los atributos biofísicos, estructurales y estéticos de este.

- ❖ *Atributos biofísicos:* Comprenden la expresión visual de componentes bióticos, tales como flora y fauna, y físicos, como relieve, suelo y agua.
- ❖ *Atributos estéticos:* Comprenden la expresión de los rasgos estéticos percibidos visualmente, en términos de forma, color y textura.
- ❖ *Atributos estructurales:* Comprenden la expresión de la diversidad y singularidad de atributos presentes y a la condición natural o antrópica del paisaje.

Los atributos estéticos de forma, color y textura constituyen elementos propios de la percepción o lenguaje visual. Los atributos estructurales entregan información sobre la variedad y singularidad de los atributos biofísicos y estéticos presentes en el paisaje y sobre la condición natural o antrópica del mismo. La consideración de este conjunto de atributos permite determinar la calidad visual del paisaje.

En las siguientes tablas se especifica el valor/tipo de cada variable de acuerdo con los diferentes atributos evaluables.

*Atributos biofísicos del paisaje*

**TABLA 9. ATRIBUTOS BIOFÍSICOS EVALUABLES.**

Nombre	Variable	Valores o tipos en el SA
Relieve	Tipo	Lomerío
	Pendiente	0 a 15%
Suelo	Rugosidad	Media
Agua	Tipo	Corrientes intermitentes de agua y cuerpos intermitentes de agua
	Ribera	Con vegetación
	Movimiento	Ninguno
	Abundancia	Baja
	Calidad	Turbia
Vegetación	Cobertura	Media
	Temporalidad	Ocasional
	Diversidad	Baja
	Estrato	Arbóreo, arbustivo y herbáceo
	Follaje	Mixto
Fauna	Presencia	Baja
	Diversidad	Baja
Nieve	Cobertura	Nula
	Temporalidad	No aplica

Una vez identificados los atributos biofísicos del paisaje del Sistema Ambiental delimitado, éstos deben valorarse a fin de determinar si la zona tiene o no valor paisajístico. En esta valoración debe considerarse si uno, más de uno o el conjunto de sus atributos biofísicos otorgan a la zona una calidad que la hace única y representativa (tablas 10 y 11).

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

*Atributos estructurales del paisaje*

**TABLA 10. ATRIBUTOS ESTRUCTURALES EVALUABLES.**

Nombre	Variable	Rango o tipos en el SA
Diversidad paisajística	Heterogeneidad	Baja
	Singularidad	Nula (sin atributo singular)
Naturalidad	Cualidad antrópica	Media

*Atributos estéticos del paisaje*

**TABLA 11. ATRIBUTOS ESTÉTICOS EVALUABLES.**

Nombre	Variable	Rango o tipo en el SA
Forma	Diversidad	Baja
Color	Diversidad	Baja
	Contraste	Medio
Textura	Grano	Medio
	Diversidad	Baja

En la siguiente tabla se identifican las características de determinados atributos biofísicos que otorgan valor paisajístico a la zona, de acuerdo con éstos, se identifica si el Sistema Ambiental tiene o no alguna de estas características.

**TABLA 12. DETERMINACIÓN DEL VALOR PAISAJÍSTICO SEGÚN LOS ATRIBUTOS BIOFÍSICOS EVALUADOS.**

Tipo de atributo	Característica que otorga valor	¿Se ha identificado esta característica en el sistema ambiental?
Relieve	Presencia de volcán, montaña, cerro isla o afloramiento rocoso de magnitud.	No
	Pendiente mayor al 15% y cambios abruptos de pendiente.	No
Suelo	Rugosidad baja (suelo liso) o rugosidad alta (suelo rugoso)	No
Agua	Abundancia alta o media	No (baja, presencia intermitente)
	Calidad limpia o transparente	No
	Ribera o zona ripariana con vegetación	Sí
	Movimiento rápido y salto de agua	No
Vegetación	Cobertura alta o media	Sí (media)
	Temporalidad permanente	No
	Diversidad alta o media	No
	Más de un estrato de vegetación	Sí (arbóreo, arbustivo y herbáceo)
	Follaje caduco o mixto	Sí (mixto)
Fauna	Presencia alta o media	No
	Diversidad alta o media	No
Nieve	Cobertura alta o media	No
	Temporalidad permanente	No

Al final de este proceso se debe concluir si la zona posee o no valor paisajístico (y en qué medida), en el caso que se determine que en la zona existen uno o más atributos biofísicos que le otorguen una calidad que la hace única y representativa, entonces ésta posee valor

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

paisajístico; por el contrario, si la zona no presenta esta característica, se puede concluir que la zona no posee valor paisajístico.

Si un determinado atributo no presenta la característica que sí otorga valor, no significa necesariamente que la zona carezca de valor paisajístico. Así mismo, podría bastar la ocurrencia de una característica del atributo para que una zona tenga valor paisajístico. Este proceso permite concluir si en la zona existe uno o más atributos biofísicos que le otorgan una calidad que lo hace único y representativo (en este caso, al Sistema Ambiental).

Con base en los resultados mostrados en la tabla 13, se determinó que la zona *no posee valor paisajístico*, esto al identificar únicamente 4 características que otorgan valor y ser éstas consideradas con un valor bajo.

La calidad visual del paisaje según sus diferentes atributos se puede resumir en la siguiente tabla:

**TABLA 13. CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE SEGÚN SUS ATRIBUTOS.**

<b>Biofísicos</b>	
Relieve	<i>Baja</i>
Suelo	<i>Baja</i>
Agua	<i>Baja</i>
Vegetación	<i>Baja</i>
Fauna	<i>Baja</i>
Nieve	<i>No aplica</i>
<b>Estructurales</b>	
Diversidad paisajística	<i>Baja</i>
Naturalidad	<i>Baja</i>
<b>Estéticos</b>	
Forma	<i>Baja</i>
Color	<i>Baja</i>
Textura	<i>Baja</i>

Considerando que, por la naturaleza del proyecto, no se afectará el relieve, que la vegetación principal no es representativa del lugar, que no se prevé que existan afectaciones a la fauna (remoción de individuos), que no se cruzará por ningún tipo de corrientes y/o cuerpos de agua; se concluye que, **el Sistema Ambiental no posee un valor paisajístico significativo que sea alterado por el proyecto en alguna de las diferentes etapas del proyecto.**

De acuerdo con los atributos y criterios evaluados, se puede considerar que éste tiene una calidad visual “Baja”, determinada como tal al presentar poca variedad de atributos y ser valorados también con una categoría baja. Así, al no tener el Sistema Ambiental valor paisajístico natural y conforme a la metodología utilizada, no es necesario determinar la calidad visual del paisaje y únicamente se ha de proceder a justificar el resultado.

Al ser un proyecto puntual y abarcar una superficie mínima respecto al total del área ocupada por el Sistema Ambiental, no se prevén impactos significativos al paisaje (además de que el proyecto se encontrará dentro de las instalaciones del usuario final, el cuál es una

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

superficie ya impactada por actividades antropogénicas). Pese a que existen identificados varios cuerpos y corrientes de carácter intermitente dentro de la superficie del Sistema Ambiental, las actividades del proyecto no modificarán en ningún momento las características de ninguno de éstos.

En conclusión, debido principalmente a las condiciones de perturbación existentes en el sitio (expresiones de actividad antropogénica) se considera que **el proyecto tiene una alta capacidad de absorción y baja fragilidad visual**, además, el Sistema Ambiental no posee un valor paisajístico significativo y la realización del proyecto tampoco representará una alteración de dicho valor.

#### IV.2.4 Medio socioeconómico

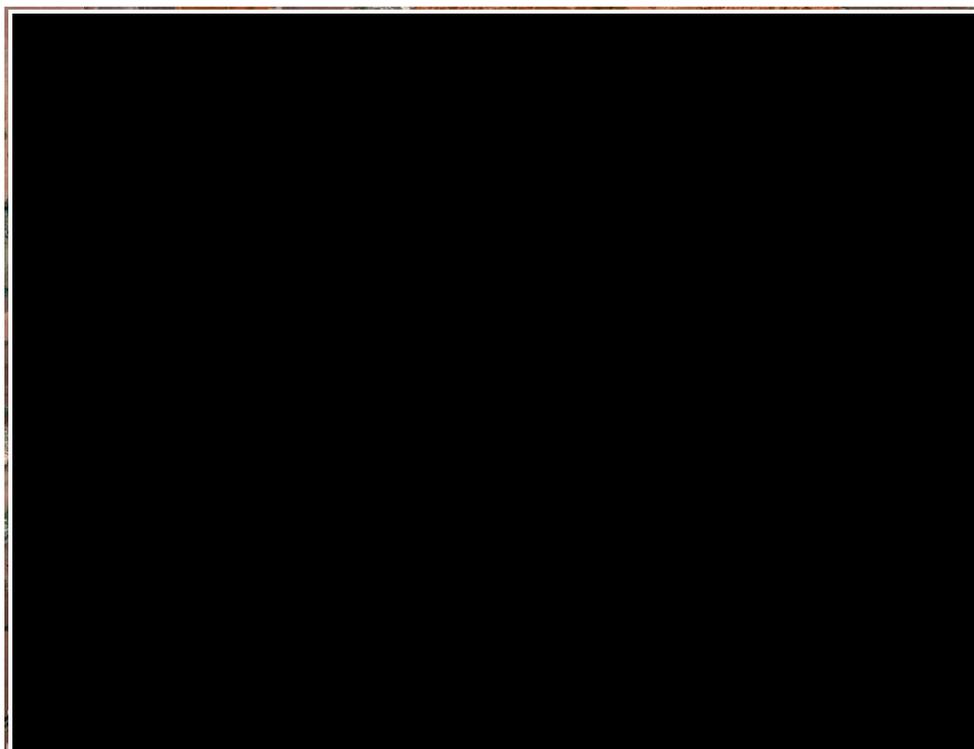
##### a) *Demografía*

No existe un análisis demográfico especialmente delimitado al área del Sistema Ambiental en el que se ubicará el proyecto, por tanto, se han considerado los límites políticos del municipio de Tepatitlán de Morelos, en Jalisco; que es donde se ubicará la Estación de Descompresión.

La información presentada corresponde a diferentes publicaciones elaboradas por el INEGI y la CONAPO. Todas las referencias se encuentran disponibles a través de las páginas <http://www.inegi.gob.mx> y <http://www.conapo.gob.mx> respectivamente.

En la siguiente figura se observa la ubicación del proyecto en el Sistema Ambiental delimitado, así mismo, se detallan las comunidades urbanas y rurales existentes dentro del SA (los puntos rojos corresponden a las comunidades rurales puntuales que no se encuentran amanzanadas y por lo tanto no cuentan con un plano, mientras que los polígonos señalados en color amarillo corresponden a comunidades rurales que sí están amanzanadas). Por su parte, en la tabla 14 se identifican únicamente 4 comunidades rurales dentro de los límites del Sistema Ambiental, el cuál limita con la comunidad urbana de Tepatitlán de Morelos y con las comunidades rurales de “Los Arroyos” y “San Jorge”, todas pertenecientes al municipio de Tepatitlán de Morelos.

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”



UBICACIÓN DEL PROYECTO,  
ART 113 FRACCIÓN I DE LA  
LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE  
LA LFTAIP

**FIGURA 29. COMUNIDADES RURALES Y URBANAS EN EL SISTEMA AMBIENTAL.**  
*Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.*

**TABLA 14. COMUNIDADES EN EL SISTEMA AMBIENTAL.**

Tipo de comunidad	Nombre de la Comunidad	Clave de localidad	Distancia al sitio de Proyecto <sup>11</sup> (Km)	Población total (2010)
Rural puntual	Chispeadero de Abajo	0739	0.27	37
	San Miguel Arcángel	0822	1.03	6
	Plan de Adobes	0488	0.62	12
	Plan de Adobes (Cruceño de Yahualica)	0803	0.76	61

De acuerdo con el último censo realizado en 2010 y con la información presentada por el Instituto de Información Estadística y Geográfica del estado de Jalisco, la población total de las comunidades que se encuentran dentro de los límites del Sistema Ambiental es de 116 personas, sin embargo, para ampliar la caracterización de la zona donde se realizará el proyecto y dada la información disponible, se presenta la información sociodemográfica y cultural ampliada al municipio de Tepatitlán de Morelos.

El número de habitantes que tiene una población determina si ésta es rural o urbana. De acuerdo con el INEGI, una población se considera rural cuando tiene menos de 2,500 habitantes, mientras que la urbana es aquella donde viven más de 2,500 personas. Debido

<sup>11</sup> La distancia fue medida desde el punto de ubicación del proyecto y hasta el punto más cercano a los límites de las comunidades (en línea recta).

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

a la constante migración del campo a las ciudades, el número de habitantes de localidades urbanas ha ido en aumento, en contraste, el de las rurales ha disminuido.

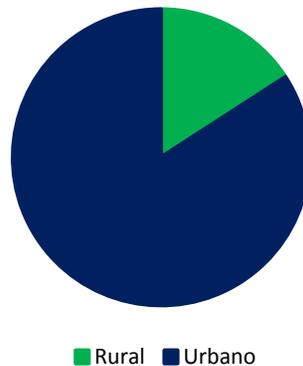
En la siguiente tabla se muestran los porcentajes de población rural y urbana a lo largo de diferentes años, se observa que la población urbana ha tendido a aumentar en el transcurso del tiempo, disminuyendo proporcionalmente la rural.

**TABLA 15. PORCENTAJE DE POBLACIÓN RURAL Y URBANA EN EL MUNICIPIO DE TEPATITLÁN DE MORELOS.**

Año	Personas por tipo de población		Porcentaje por tipo de población (%)	
	Urbana	Rural	Urbana	Rural
1970	36,237	27,511	57%	43%
1980	55,311	23,053	71%	29%
1990	71,660	20,735	78%	22%
2000	97,276	21,921	82%	18%
2010	114,520	21,603	84%	16%

Fuente: INEGI.

### Población Rural y Urbana



**FIGURA 30. POBLACIÓN RURAL Y URBANA EN TEPATITLÁN DE MORELOS, AL AÑO 2010.**

En la tabla 16 se presentan los datos de crecimiento poblacional del municipio, divididos por género. Los datos de 1970 a 2015 fueron obtenidos de la serie histórica censal e intercensal del INEGI, mientras que los de los años 2020 a 2030 de la proyección de crecimiento de la población de la CONAPO.

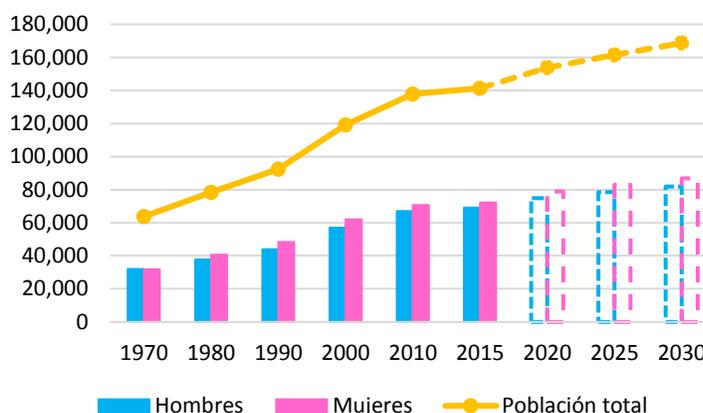
“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

**TABLA 16. CRECIMIENTO POBLACIONAL DE 1970 A 2030, MUNICIPIO DE TEPATITLÁN DE MORELOS.**

Año	Género		Población total
	Hombres	Mujeres	
1970	31,926	31,822	63,748
1980	37,729	40,635	78,364
1990	43,991	48,404	92,395
1995	57,093	62,104	119,197
2000	67,100	70,746	137,846
2005	69,100	72,222	141,322
2010	74,833	78,845	153,678
2015	78,470	82,946	161,416
2020	81,853	86,788	168,641
2025	31,926	31,822	63,748
2030	37,729	40,635	78,364

Fuente: INEGI y CONAPO

**Crecimiento poblacional, Tepatitlán de Morelos**



**FIGURA 31. GRÁFICA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL DE TEPATITLÁN DE MORELOS.**

Así mismo, en la siguiente tabla se muestra la distribución de la población total, es decir, los resultados incluyen a hombre y mujeres, por edades para el municipio. En todos los años, la población con edades entre los 15 y 64 años es la predominante (al tener un rango más amplio de edades), mientras que la población con menor representación es la mayor de 65 años.

**TABLA 17. POBLACIÓN POR GRUPOS DE EDAD, TEPATITLÁN DE MORELOS.**

Grupos de edades	Número de habitantes				
	1970	1980	1990	2000	2010
De 0 a 14 años	30,809	35,974	38,853	43,597	42,114
De 15 a 64 años	30,514	37,404	48,694	67,893	85,250
Mayores de 65 años	2,425	3,578	4,705	6,271	8,472
No especificado	0	1,408	143	1,436	287

Fuente: INEGI

La información proporcionada por el INEGI respecto a las tasas de natalidad y mortalidad se resumen en la tabla 18, éstos valores representan el total de hijos nacidos vivos de las mujeres de 12 años y más, así como el total y porcentaje de hijos fallecidos.

Se observa que el porcentaje de hijos fallecidos ha disminuido un 2.50% en 10 años.

**TABLA 18. MORTALIDAD EN LA POBLACIÓN DE TEPATITLÁN DE MORELOS.**

Año	Total de hijos nacidos vivos de las mujeres de 12 años y más	Hijos fallecidos	
		Total	Porcentaje
2000	124,176	12,970	10.44
2010	131,811	10,460	7.94

Fuente: INEGI

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

Respecto al índice y grado de intensidad migratoria, se presentan los datos más recientes obtenidos por el Instituto de Información Estadística y Geográfica del estado de Jalisco (IIEG) (año 2010).

**TABLA 19. ÍNDICE Y GRADO DE INTENSIDAD MIGRATORIA, 2010.**

Municipio	Índice de intensidad migratoria	Grado de intensidad migratoria	Total de viviendas	% viviendas que reciben remesas	Lugar que ocupa en el contexto estatal	Lugar que ocupa en el contexto nacional
Tepatitlán de Morelos	0.2528327	Medio	32,698	7.34	88	803

Fuente: IIEG

Como se observa, el municipio presenta un grado Medio de intensidad migratoria, siendo Estados Unidos el principal país al que emigra la población.

En cuanto a la población económicamente activa (PEA), en la tabla 20 se muestra la distribución de la población según su condición de actividad económica, los valores presentados corresponden al total de la población, es decir, a hombres y mujeres.

**TABLA 20. POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA (1980-2010), EN TEPATITLÁN DE MORELOS.**

Año	Población económicamente activa			Población económicamente inactiva	No especificado
	Total	Ocupada	Desocupada		
1980	23,804	17,711	77	24,223	6,016
1990	26,626	26,239	387	33,464	954
2000	44,823	44,604	219	37,977	241
2010	58,131	56,113	2,018	43,342	548

Fuente: INEGI

La tasa de participación económica es el porcentaje de personas económicamente activas que se encuentran trabajando, o que no trabajan, pero buscan trabajo. Al respecto, de acuerdo con los datos proporcionados por el INEGI, se tienen los siguientes resultados, en los que se observa que la participación masculina es mayor, sin embargo, la participación femenina ha aumentado con el transcurso del tiempo, con una tasa de crecimiento del 18.8% comparada con la de los hombres que sólo ha aumentado 5.18%.

**TABLA 21. TASA DE PARTICIPACIÓN ECONÓMICA EN TEPATITLÁN DE MORELOS.**

Año	Tasas específicas de participación económica (%)		
	Total	Hombres	Mujeres
1990	43.62	72.85	18.76
2000	53.98	76.90	33.85
2010	56.98	78.03	37.56

Fuente: INEGI

La siguiente tabla señala la cantidad de población que se dedica a cada una de las actividades consideradas en las divisiones ocupacionales, los trabajadores de la industria y los comerciantes y trabajadores en servicios diversos predominan en el municipio.

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

**TABLA 22. DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL SEGÚN DIVISIÓN OCUPACIONAL, TEPATITLÁN DE MORELOS.**

División ocupacional	Año	
	2010	2015
Funcionarios, profesionistas, técnicos y administrativos	12,556	12,966
Trabajos agropecuarios	8,334	8,145
Trabajadores de la industria	14,119	15,479
Comerciantes y trabajadores en servicios diversos	19,426	21,393
No especificado	389	740

Fuente: INEGI

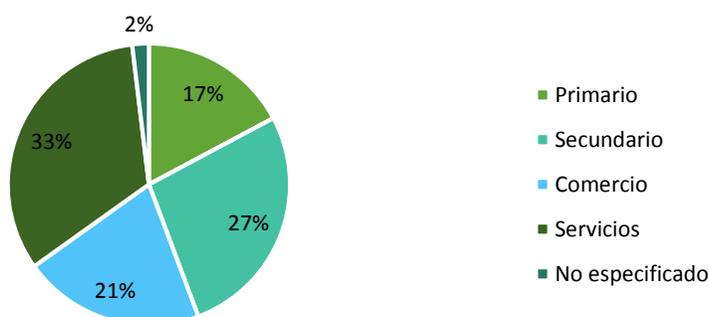
Así mismo, de acuerdo con los datos más actuales obtenidos de la Encuesta Intercensal del INEGI realizada en 2015, en el municipio de Tepatitlán de Morelos predomina el sector de actividad de servicios. Esta información se presenta en la tabla 23 y en la figura 32.

**TABLA 23. DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA POBLACIÓN OCUPADA SEGÚN EL SECTOR DE ACTIVIDAD ECONÓMICA, 2015.**

Sexo	Población ocupada	Sector de actividad económica (%)				
		Primario <sup>12</sup>	Secundario <sup>13</sup>	Comercio	Servicios <sup>14</sup>	No especificado
Total	58,723	17.20	27.10	20.82	32.98	1.90
Hombre	37,600	22.48	31.58	17.81	26.91	1.22
Mujer	21,123	7.81	19.12	26.19	43.78	3.11

Fuente: INEGI

### Sectores de actividad económica



**FIGURA 32. SECTOR DE ACTIVIDAD DE LA POBLACIÓN DEL MUNICIPIO DE TEPATITLÁN DE MORELOS<sup>15</sup>.**

Otro indicador es la distribución de la población según su posición en el trabajo. Los resultados mostrados a continuación corresponden a la Encuesta Intercensal del INEGI en

<sup>12</sup> Comprende agricultura, ganadería, silvicultura, pesca y caza.

<sup>13</sup> Incluye minería, extracción de petróleo y gas, industria manufacturera, electricidad, agua y construcción.

<sup>14</sup> Comprende transporte, gobierno y otros servicios.

<sup>15</sup> Corresponde a los datos porcentuales del total de la población, es decir, considera a hombres y mujeres.

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

2015. Se observa que son los trabajadores asalariados los que tienen mayor representación en el municipio.

**TABLA 24. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN SEGÚN SU POSICIÓN EN EL TRABAJO, TEPATITLÁN DE MORELOS.**

Sexo	Población ocupada	Posición en el trabajo		
		Trabajadores asalariados <sup>16</sup> (%)	Trabajadores no asalariados <sup>17</sup> (%)	No especificado
Hombres	58,723	78.53	20.07	1.41
Mujeres	37,600	76.86	22.13	1.02
Total	21,123	81.49	16.40	2.10

Fuente: INEGI

En la misma encuesta intercensal se señala que la población que realiza trabajos no remunerados lleva a cabo actividades tales como atender a personas con discapacidad, atender a personas enfermas, atender a personas sanas menores de 6 años y de 6 a 14 años, atender a personas de 60 años o más, preparar o servir alimentos para la familia, limpiar su casa, lavar o planchar ropa para la familia y hacer las compras para la comida o limpieza.

Finalmente, no se tiene disponible el valor económico del predio en el que se desarrollará el proyecto, ya que se realizará dentro de las instalaciones del usuario final, el cual, a su vez, está dentro de un parque industrial.

Así mismo, en el sitio donde se alojará el proyecto no existen monumentos histórico-artísticos, arqueológicos ni de ningún otro tipo que pudieran ser afectados por los trabajos de construcción de la Estación de Descompresión de Gas Natural.

*b) Factores socioculturales*

El término sociocultural se refiere a cualquier proceso o fenómeno relacionado con los aspectos sociales y culturales de una comunidad o sociedad. Igualmente, remite a todas aquellas expresiones culturales que tienen una fuerte raigambre en una sociedad determinada. De tal modo, un elemento sociocultural tendrá que ver exclusivamente con las realizaciones humanas que puedan servir tanto para organizar la vida comunitaria como para darle significado a la misma.

Respecto a sus monumentos históricos, resalta la parroquia de San Francisco, construida entre los siglos XVIII y XIX, el Santuario del Señor de la Misericordia que data de 1852 y su fachada es de cantera rosa con ornamentación neoclásica y dos torres.

En la arquitectura civil destacan construcciones de estilo afrancesado de finales del siglo XIX y principios del siglo XX, que muestran una tendencia definida de imitación al “rococó” francés. La arquitectura actual de Tepatitlán es más bien eléctrica, con una mezcla de estilos no exenta de atractivo, y que le dan aires de ciudad moderna en la que predominan fincas de hasta ocho niveles, motivados éstos por el alto valor de los terrenos urbanos.

<sup>16</sup> Comprende a empleados, obreros, jornaleros, peones o ayudantes con pago.

<sup>17</sup> Comprende a empleadores, trabajadores por cuenta propia y trabajadores sin pago.

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

Entre sus artesanías destacan los bordados y tejidos de punto de cruz, colchas y edredones que se expenden en un tianguis dominical junto a la terminal de autobuses. Los trajes típicos del municipio son el traje de charro para los hombres mientras que el rebozo es la prenda típica para las mujeres.

En la gastronomía municipal destacan las carnitas estilo Tepa y toda clase de productos lácteos, el tequila y dulces de cajeta.

Su fiesta más popular es la realizada en honor al Señor de la Misericordia en abril, con desfiles de carros alegóricos, charreadas, juegos pirotécnicos, exposición ganadera, eventos culturales y festivales populares. Es, además, una tradición que la imagen del Señor de la Misericordia salga de su santuario a recorrer las calles de su feudo, precedido de carros alegóricos con representaciones de escenas bíblicas y vivencias eclesiales (Gobierno del estado de Jalisco, 2019).

Adicionalmente, para poder evaluar mejor los factores socioculturales, es necesario considerar varios aspectos, tales como indicadores sociodemográficos, de medición multidimensional de la pobreza y rezago social, calidad y espacios de la vivienda, acceso a los servicios básicos en la vivienda, acceso a la alimentación y grado de cohesión social, éstos también forman parte del conjunto de indicadores para medir la pobreza.

La tabla 25 indica el porcentaje de la población con determinada carencia, se observa que al año 2015 se han disminuido las carencias respecto al año 2010, indicativo de mejora en la calidad de vida de las personas del municipio. Así mismo, esta información se observa gráficamente en la figura 33.

**TABLA 25. INDICADORES DE CARENCIAS, TEPATITLÁN DE MORELOS.**

<b>Indicador de carencia</b>	<b>2010</b>	<b>2015</b>
Rezago educativo	27.69%	25.40%
Acceso a la salud	35.86%	17.80%
Por material de pisos en la vivienda	0.60%	0.40%
Por material de muros en la vivienda	0.12%	0.20%
Por hacinamiento en la vivienda	4.96%	3.10%
Por acceso de agua entubada en la vivienda	4.87%	1.30%
Por servicio de drenaje en la vivienda	2.45%	1.30%
Por servicio de electricidad en la vivienda	0.85%	0.20%

Fuente: SEDESOL

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

### Indicadores de carencias

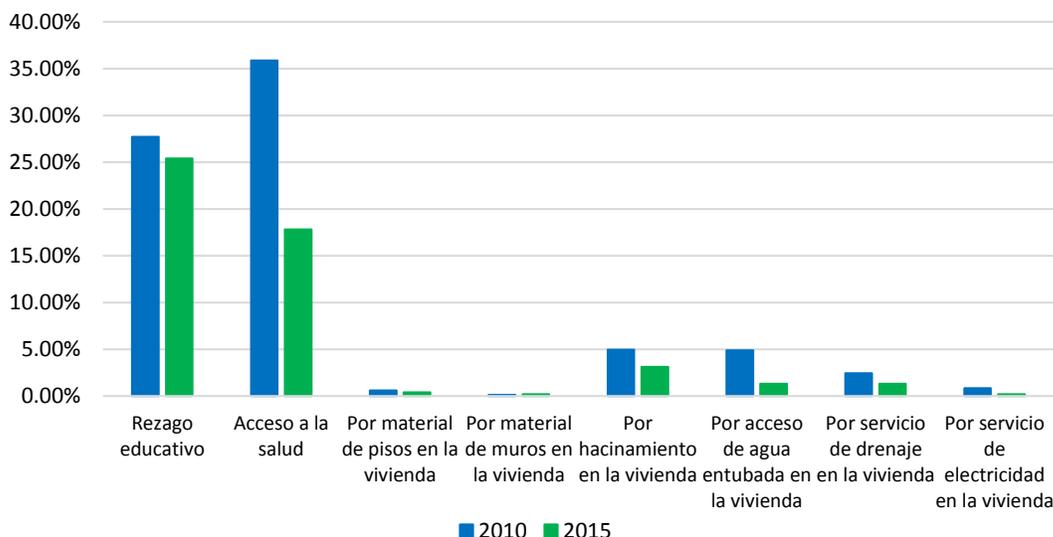


FIGURA 33. INDICADORES DE CARENCIAS, TEPATITLÁN DE MORELOS.

Fuente: SEDESOL

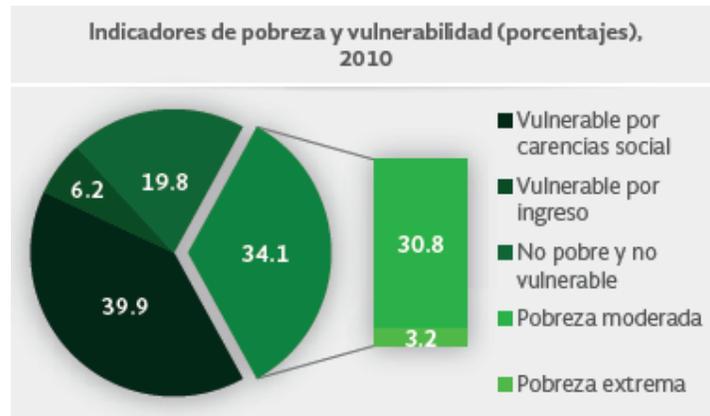
Respecto a la pobreza, ésta se asocia a condiciones de vida que vulneran la dignidad de las personas, limita sus derechos y libertades fundamentales, impiden la satisfacción de sus necesidades básicas e imposibilitan su plena integración social. De acuerdo con esta concepción, una persona se considera en situación de pobreza multidimensional cuando sus ingresos son insuficientes para adquirir bienes y servicios que requiere para satisfacer sus necesidades y presenta carencia en al menos uno de los siguientes seis indicadores: rezago educativo, acceso a los servicios de salud, acceso a la seguridad social, calidad y espacios de la vivienda y servicios básicos en la vivienda.

De acuerdo con su ingreso y su índice de privación social se propone la siguiente clasificación:

- Pobres multidimensionales: población con ingreso inferior al valor de la línea de bienestar y que padece al menos una carencia social.
- Vulnerables por carencias sociales: población que presenta una o más carencias sociales, pero cuyo ingreso es superior a la línea de bienestar.
- Vulnerables por ingresos: población que no presenta carencias sociales y cuyo ingreso es inferior o igual a la línea de bienestar.
- No pobre multidimensional y no vulnerable: población cuyo ingreso es superior a la línea de bienestar y que no tiene carencia social alguna.

En la figura 34 se detallan los indicadores de pobreza y vulnerabilidad correspondientes al municipio de Tepatitlán de Morelos, al año 2010 (resultados más recientes de acuerdo con el censo realizado por INEGI en ese mismo año).

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”



**FIGURA 34. INDICADORES DE POBREZA Y VULNERABILIDAD, 2010.**  
 Fuente: CONEVAL y SEDESOL.

Por otro lado, el Índice de Rezago Social es una medida ponderada que resumen cuatro indicadores de carencias sociales (educación, salud, servicios básico y espacios en la vivienda) en un solo índice que tiene como finalidad ordenar las unidades de observación según sus carencias sociales. Los resultados de esta estimación se presentan en cinco estratos, muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto (CONEVAL, 2017). Al respecto, Tepatitlán de Morelos está catalogado con un Grado de Rezago Social “Muy Bajo” de acuerdo con la información presentada por el CONEVAL y la SEDESOL al año 2015.

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

#### IV.2.5 Diagnóstico ambiental

##### *a) Integración e interpretación del inventario ambiental*

###### *Integración*

Para desarrollar el inventario ambiental se consideró de importancia consultar información integral sobre los diferentes aspectos de interés al proyecto (factores bióticos y abióticos). De forma inicial se determinó la posición geográfica del proyecto, describiendo las coordenadas en donde se hará, así como un recorrido de reconocimiento de la zona, todo esto con la finalidad de identificar las particularidades del lugar.

Posteriormente, con el uso de las herramientas de Información Geográfica (tales como Google Earth y Mapa Digital -INEGI-) y las bases de datos de fuentes oficiales tales como INEGI, CONAGUA, CONABIO, entre otras, se analizaron de forma integral los componentes bióticos y abióticos.

Respecto a la información demográfica, al no encontrarse una base de datos delimitada al Sistema Ambiental (ya que éste fue propuesto específicamente para el presente proyecto), la investigación fue ampliada a los límites del municipio de Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Tal información fue obtenida a partir de las bases de datos disponibles a la fecha de realización del presente estudio, en el INEGI, CONAPO y SEDESOL.

###### *Interpretación*

El proyecto se ubica en el municipio de Tepatitlán de Morelos, en el estado de Jalisco. El estado de Jalisco cuenta con un Ordenamiento Ecológico Territorial Estatal, el cual divide al estado en Unidades de Gestión Ambiental (UGA), sin embargo, dada la superficie y el tipo de proyecto, no se consideró adecuado delimitar el Sistema Ambiental (SA) a la UGA estatal al ser demasiado extensa comparada con la superficie a ser ocupada por el proyecto.

Por lo anterior, se decidió delimitar un Sistema Ambiental basados en factores como el uso de suelo y vegetación, corrientes de agua y la ubicación de las comunidades más cercanas.

El Sistema Ambiental se ubica en la subprovincia fisiográfica “Altos de Jalisco” la cual forma parte de la provincia fisiográfica “Eje Neovolcánico”. Las características geomorfológicas de la zona corresponden a lomerío de basalto. Las formaciones rocosas en el Sistema corresponden a la roca de clase ígnea extrusiva. Respecto al suelo, se identificó el Luvisol férrico.

El clima de la zona es (A)C(w1)(w) “Templado subhúmedo”. Respecto a la hidrología, el SA forma parte de la región hidrológica 12 Lerma-Santiago, ubicado en la cuenca hidrológica R. Verde Grande y la subcuenca R. Tepatitlán. De acuerdo con la información más reciente presentada por la CONAGUA, no existen cuerpos y/o corrientes de agua que pudieran ser modificados por el desarrollo del proyecto.

De acuerdo con la información obtenida de la revisión bibliográfica de la flora y fauna presente en el municipio de Tepatitlán de Morelos, así como al recorrido realizado en el área donde se pretende desarrollar el proyecto, no se encontró la presencia de ninguna especie de las identificadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 dentro del área de afectación del proyecto ni la superficie del Sistema Ambiental.

---

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatlán de Morelos, estado de Jalisco”

### Conclusión

Considerando que:

- El proyecto no se contrapone con las disposiciones legales aplicables.
- Las actividades por realizar no representan una afectación importante<sup>18</sup> de los recursos de la zona ni de alguna especie de flora o fauna con algún nivel de protección.
- La ejecución del proyecto puede representar beneficios económicos derivados de la generación de empleos y ambientales por la utilización de un combustible menos contaminante que el actual.

No se considera que el proyecto ponga en riesgo el equilibrio del Sistema Ambiental en el que se pretende construir.

---

<sup>18</sup> Para mayor detalle de los tipos, caracterización y jerarquización de los impactos que se generarán por el desarrollo del proyecto, consultar el Capítulo V de la presente MIA.

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

## Referencias

- Barrera Rodríguez, R. O., & Zaragoza Vargas, F. (s.f.). *Geomorfología del estado de Jalisco*. Obtenido de <http://siga.jalisco.gob.mx/moet/SubsistemaNatural/GeologiaYGeomorfologia/sintgeo.htm>
- Bernáldez, F. (1981). *Ecología y paisaje*. Obtenido de [http://fama2.us.es/earq/pdf/GuiaImpactoAmbientaAO719\\_5.pdf](http://fama2.us.es/earq/pdf/GuiaImpactoAmbientaAO719_5.pdf)
- CENAPRED. (2000). *Clasificación de Municipios de la República Mexicana de acuerdo con la Regionalización Sísmica*. Ciudad de México: CENAPRED.
- CENAPRED. (2019). *Atlas Nacional de Riesgos*. Obtenido de Indicadores municipales de peligro, exposición y vulnerabilidad.: <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/>
- CONABIO y SEMADET. (2017). *La biodiversidad de Jalisco. Estudio de estado*. México: CONABIO.
- CONAGUA. (2015). *Atlas del agua en México 2015*. Obtenido de <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/ATLAS2015.pdf>
- CONEVAL. (2017). *Medición de la pobreza. ¿Qué es el índice de rezago social?* Obtenido de <http://www.coneval.org.mx/Medicion/IRS/Paginas/Que-es-el-indice-de-rezago-social.aspx>
- Gobierno de Jalisco. (julio de 2011). *Plan Regional de Desarrollo 2030*. Obtenido de Región 02 Altos Norte: [https://transparenciafiscal.jalisco.gob.mx/sites/default/files/plan\\_de\\_desarrollo\\_region\\_02\\_altos\\_norte\\_vp1.pdf](https://transparenciafiscal.jalisco.gob.mx/sites/default/files/plan_de_desarrollo_region_02_altos_norte_vp1.pdf)
- Gobierno del Estado. (2006). *Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco*. Guadalajara, Jalisco.
- Gobierno del estado de Jalisco. (2019). *Tepatitlán de Morelos*. Obtenido de <https://www.jalisco.gob.mx/es/jalisco/municipios/tepatitlan-de-morelos>
- IIEG. (2018). *Tepatitlán de morelos. Diagnóstico del municipio*. Obtenido de IIEG Jalisco: <https://iieg.gob.mx/contenido/Municipios/TepatitlandeMorelos.pdf>
- INEGI. (29 de enero de 2008). *Características edafológicas, fisiográficas, climáticas e hidrográficas de México*. Obtenido de [http://www.inegi.org.mx/inegi/spc/doc/INTERNET/1-GEOGRAFIADAMEXICO/MANUAL\\_CARAC\\_EDA\\_FIS\\_VS\\_ENERO\\_29\\_2008.pdf](http://www.inegi.org.mx/inegi/spc/doc/INTERNET/1-GEOGRAFIADAMEXICO/MANUAL_CARAC_EDA_FIS_VS_ENERO_29_2008.pdf)
- INEGI. (s.f.). *Guía para la interpretación cartográfica climatológica*. Obtenido de [http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/publicaciones/guias-carto/clima/CLIMATIII.pdf](http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/publicaciones/guias-carto/clima/CLIMATIII.pdf)
- SEMADES. (2008). *Biodiversidad*. México: SEMADES. Obtenido de <http://siga.jalisco.gob.mx/assets/pdf/biodiversidad.pdf>

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

## Contenido

V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales.....	3
V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales .....	3
V.1.1 Metodología general.....	3
V.2 Identificación de impactos.....	8
V.2.1 Matriz de identificación de impactos .....	9
V.3 Caracterización y evaluación de los impactos identificados .....	12
V.3.2 Evaluación de los impactos .....	14
V.3.3 Matrices de evaluación .....	15
V.4 Jerarquización de la magnitud de los impactos.....	15
V.4.1 Matriz de jerarquización de impactos.....	16
V.5 Justificación de la metodología seleccionada.....	19
V.6 Interacciones identificadas.....	19
V.6.1 Descripción de los impactos negativos .....	27
V.6.2 Descripción de los impactos positivos .....	32
V.7 Conclusiones .....	36
Referencias .....	36

## Índice de Tablas

Tabla 1. Factores ambientales con potencial de ser alterados durante el desarrollo del proyecto.....	5
Tabla 2. Actividades consideradas por etapa para la evaluación de impactos. ....	5
Tabla 3. Matriz de identificación de impactos del proyecto. ....	10
Tabla 4. Impactos negativos identificados por factor ambiental y etapa del proyecto. ....	11
Tabla 5. Impactos positivos identificados por factor ambiental y etapa del proyecto. ....	11
Tabla 6. Criterios considerados para la caracterización y evaluación de los impactos identificados. ....	12
Tabla 7. Escala de valores asignada a cada una de las características de los impactos. ....	14
Tabla 8. Escala de valores para jerarquización de impactos ambientales. ....	15
Tabla 9. Matriz de identificación de Impactos Positivos del proyecto.....	17
Tabla 10. Matriz de identificación de Impactos Negativos del proyecto.....	18
Tabla 11. Jerarquización de impactos negativos por etapa del proyecto.....	20
Tabla 12. Impactos negativos jerarquizados por componente ambiental. Etapas: Preparación del sitio y Construcción. ....	20
Tabla 13. Impactos negativos jerarquizados por componente ambiental. Etapas: Operación y mantenimiento y Abandono del Sitio. ....	21

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

Tabla 14. Jerarquización de impactos positivos por etapa del proyecto. .... 23

Tabla 15. Impactos positivos jerarquizados por componente ambiental. Etapas: Preparación del sitio y Construcción. .... 24

Tabla 16. Impactos positivos jerarquizados por componente ambiental. Etapas: Operación y mantenimiento y Abandono del sitio. .... 24

Tabla 17. Descripción de impactos negativos. .... 27

Tabla 18. Descripción de impactos positivos. .... 33

## Índice de Figuras

Figura 1. Metodología general para la evaluación de impacto ambiental ..... 4

Figura 2. Impactos negativos en el Medio Abiótico. .... 22

Figura 3. Impactos negativos en el Medio Biótico. .... 22

Figura 4. Impactos negativos en el Medio Socioeconómico..... 23

Figura 5. Impactos positivos en el Medio Abiótico. .... 25

Figura 6. Impactos positivos en el Medio Biótico. .... 26

Figura 7. Impactos positivos en el Medio Socioeconómico. .... 26

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

## V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales

En el presente capítulo se identifica y describe la metodología de Evaluación de Impacto Ambiental, además del cálculo cualitativo y cuantitativo de los impactos ambientales que pudieran presentarse durante el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas, tales como la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento y abandono del sitio.

Con los resultados de la evaluación de impacto ambiental, así como con la información del Estudio de Riesgo Ambiental, será posible generar una opinión objetiva de los impactos ambientales que se pudieran generar en cada etapa del proyecto y así, establecerlas medidas correspondientes señaladas en el capítulo subsecuente con el fin de evitar, disminuir, mitigar o compensar los impactos negativos identificados. De esta forma, se buscará obtener un equilibrio armónico con el entorno circundante del proyecto.

**Este capítulo es complementado con el Estudio de Riesgo Ambiental (ERA), el cual proporciona distintas herramientas técnicas para la toma de decisiones, aplicando un método de estudio y diagnóstico a corto, mediano y largo plazo.**

### V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

#### V.1.1 Metodología general

La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) es una herramienta que analiza las posibles consecuencias de llevar a cabo ciertas actividades específicas. Para otorgarle una mayor precisión a las predicciones y en consecuencia a las recomendaciones y medidas propuestas en el siguiente capítulo. La EIA fue realizada mediante un equipo de trabajo interdisciplinario, obteniendo así una mayor certidumbre en la consideración de todas las implicaciones ambientales de las acciones a ser desarrolladas durante el proyecto en un marco sin ecológico.

La siguiente figura representa, en términos generales, el procedimiento que se llevó a cabo para realizar la identificación de los impactos del proyecto.

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

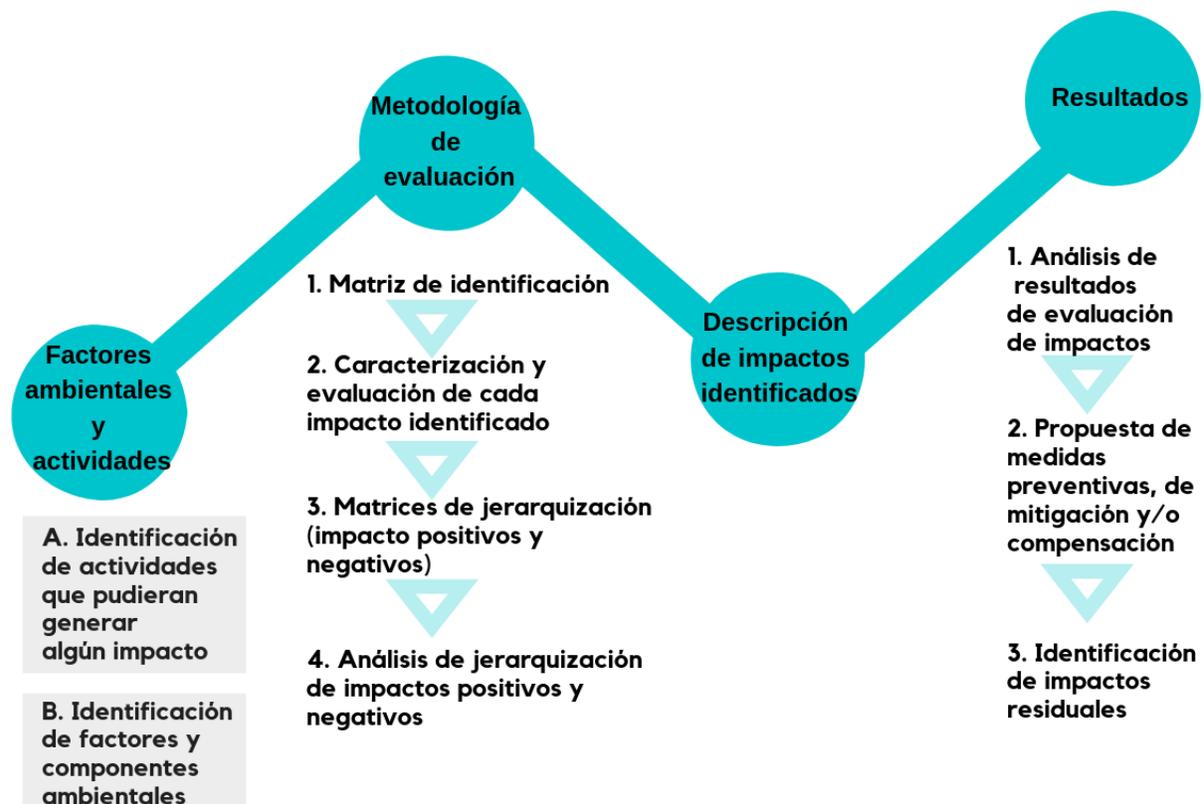


FIGURA 1. METODOLOGÍA GENERAL PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

#### V.1.1.1 Indicadores de impacto

Los indicadores son aquellos elementos del ambiente afectado o potencialmente afectado por un agente de cambio; un impacto es una alteración significativa del ambiente.

De esta forma, los indicadores de impacto ambiental son parámetros o estadísticas que permiten analizar las tendencias sobre cambios en el medio ambiente o el estado de este. Tienen la función de cuantificar, simplificar y comunicar la información, además de determinar el orden de magnitud de la alteración que recibe cada uno de los elementos que conforman el Sistema Ambiental como consecuencia de las actividades propias del proyecto (Dellavedova, 2011). Los impactos, a su vez, pueden ser positivos o negativos. Así mismo, éstos se consideran significativos cuando superan los estándares de calidad ambiental, juicio profesional, valoración económica, social o ambiental, criterios técnicos, entre otros.

Conforme a lo descrito, se han definido indicadores de impacto para todos los elementos del Sistema Ambiental, ejercidos en el área del proyecto y que se consideran sensibles a la presencia de alguna actividad o condición derivada de la ejecución de esta.

En la siguiente tabla se presentan los factores ambientales (indicadores) que pueden ser modificados por las actividades del proyecto, así como los componentes de cada uno de ellos que puede sufrir algún tipo de alteración, de acuerdo con el análisis realizado por el grupo de especialistas involucrado en la realización del presente estudio.

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

**TABLA 1. FACTORES AMBIENTALES CON POTENCIAL DE SER ALTERADOS DURANTE EL DESARROLLO DEL PROYECTO.**

Factor Ambiental	Componente
<b>MEDIO ABIÓTICO</b>	
Aire	Calidad del aire (emisiones contaminantes)
	Calidad del aire (generación de polvos)
	Generación de ruido
Suelo	Propiedades fisicoquímicas
Agua	Calidad del agua (subterránea y superficial)
Geomorfología	Recursos pétreos
<b>MEDIO BIÓTICO</b>	
Fauna	Afectación indirecta
Flora	Abundancia de individuos
	Cobertura vegetal
<b>MEDIO SOCIOECONÓMICO</b>	
Paisaje	Calidad escénica
Aspectos socioeconómicos	Actividades económicas (generación de empleos y economía local)
	Salud y seguridad personal
	Calidad de vida
Infraestructura y servicios	Vías de comunicación
	Servicios públicos
Riesgo	Afectación a integridad y bienes materiales

Similarmente se identificaron aquellas actividades que pudieran tener algún impacto (positivo o negativo) sobre los componentes ambientales arriba mencionados. La siguiente tabla incluye actividades por cada etapa del proyecto (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento y abandono del sitio) que fueron consideradas para la realización del presente Estudio de Impacto Ambiental.

**TABLA 2. ACTIVIDADES CONSIDERADAS POR ETAPA PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS.**

<b>A. Preparación del sitio</b>		
A.1		Delimitación adecuada del polígono del proyecto
A.2		Limpieza del terreno (retiro de maleza y cualquier residuo general)
A.3		Retiro o reubicación de individuos arbóreos de ornato
A.4		Excavación para mejoramiento del terreno solo en área de losas
A.5		Relleno con material inerte y compactación
A.6		Trazo y nivelación del terreno
A.7		Manejo y traslado de materiales sobrantes
A.8		Generación de residuos no peligrosos
A.9		Operación de maquinaria y equipo
<b>B. Construcción</b>		
B.1	Obra eléctrica	Instalación de Sistema de tierras único de malla cerrada con protección de sobretensión
B.2		Instalación de tubería eléctrica enterrada
B.3		Instalación de centro de carga (incluye punto de suministro eléctrico)

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

B.4		Instalación de luminarias para intemperie (lámparas autodirigibles tipo protector)
B.5		Instalación de pararrayos con base en NMX-J-549-ANCE-2005 y NOM-022-STPS-2015
B.6	Obra civil	Fabricación de losas (para soporte de semirremolques, equipos de descompresión y paso peatonal de tránsito liviano)
B.7		Retiro de malla ciclónica y murete existentes en zona de acceso de entrada y salida a estación
B.8		Fabricación de topellantas
B.9		Instalación de murete, malla ciclónica y pintado de franjas amarillas y negras
B.10	Equipo de descompresión	Llegada de equipo de descompresión
B.11		Izaje y fijación de equipo de descompresión
B.12		Pruebas y monitoreo
B.13	Instalación de señalización	
B.14	Inspección de Protección Civil	
B.15	Manejo y traslado de materiales sobrantes	
B.16	Generación de residuos no peligrosos	
B.17	Generación de residuos peligrosos	
B.18	Operación de maquinaria y equipo	
<b>C. Operación y mantenimiento</b>		
C.1	Operación de Estación y emisiones no controladas (válvulas de alivio de presión)	
C.2	Actividades de mantenimiento periódico (preventivo y correctivo)	
C.3	Trabajos de limpieza y deshierbe	
C.4	Posibles eventos de fugas	
C.5	Posibles eventos de incendio/explosión	
C.6	Generación de residuos no peligrosos	
C.7	Generación de residuos peligrosos	
<b>D. Abandono del sitio</b>		
D.1	Cese de operaciones	
D.2	Desmantelamiento de instalaciones (murete y malla ciclónica) y demolición de losas	
D.3	Plática de seguridad industrial	
D.4	Inspección de tubería y desconexión de alimentación eléctrica	
D.5	Desanclaje de equipo de descompresión y desinstalación de tubería	
D.6	Limpieza de equipos y barridos con nitrógeno	
D.7	Adecuación de área a condiciones contractuales	
D.8	Manejo y traslado de materiales sobrantes	
D.9	Operación de maquinaria y equipo	
D.10	Generación de residuos no peligrosos	
D.11	Generación de residuos peligrosos	

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

### Lista Indicativa de Indicadores de Impacto

#### **Factores abióticos**

- ❖ **Aire:** Para la evaluación de los impactos a la atmósfera fueron consideradas las emisiones de **gases contaminantes**, así como la **generación de polvos** en forma de partículas suspendidas que pudieran resultar a lo largo del desarrollo del proyecto (**Calidad del aire**), además de los **niveles de ruido** asociados a cada actividad (**Generación de ruido**). Para esto se consideró la normatividad referente al tema, es decir, la NOM-41-SEMARNAT-2006, NOM-045-SEMARNAT-2006, NOM-081-SEMARNAT-1994 y NOM-080-SEMARNAT-1994.
- ❖ **Suelo:** Han sido consideradas las posibles modificaciones a las propiedades físicas (estructura; composición granulométrica) y químicas (contaminación; cambio en la composición química, pH, entre otros parámetros) del suelo como consecuencia de las diferentes actividades que involucra el proyecto, tales como la operación de la maquinaria y equipo y la generación de residuos.
- ❖ **Agua:** Se considera la afectación que pudiera presentar la **calidad del agua (superficial o subterránea)** existente; ya que, aunque escasa, no se descarta la posibilidad de la alteración de la calidad del agua como consecuencia de algún derrame accidental de sustancias o residuos peligrosos, razón por la que se contempla este impacto. Es importante considerar que el proyecto no interfiere con alguna corriente o cuerpo de agua y que los posibles impactos señalados fueron así considerados en el caso de que los residuos fueran depositados en las corrientes de agua cercanos (probabilidad casi nula de ocurrencia dado el manejo que se dará a los residuos).
- ❖ **Geomorfología:** Este factor se podría ver afectado si no se utilizara en el relleno del terreno material proveniente de sitios autorizados, lo que se reflejaría en impactos negativos sobre los **recursos pétreos**.

#### **Factores bióticos**

- ❖ **Flora y fauna:** El presente proyecto se pretende realizar dentro de las instalaciones de un parque industrial, de modo que el sitio específico donde será puesta la estación de descompresión ya se encuentra impactado; sin embargo, sí se ha considerado una posible **afectación indirecta** a especies de fauna circundantes, principalmente como consecuencia, en el caso de que se realizara un manejo inadecuado de residuos, del uso de maquinaria y ocurrencia de eventos adversos. Asimismo, en el área que será el acceso a la estación, actualmente se identifica vegetación arbórea-herbácea, formada principalmente por plantas de la familia *Poaceae* y algunos individuos de *Cupressus sempervirens*, esta especie es considerada exótica y la utilizan principalmente como ornamental, no se observa ni se prevé un efecto significativo; sin embargo, se evalúa el componente ambiental flora con los factores **abundancia de individuos** y **cobertura vegetal**, además se delimitará adecuadamente el polígono de la estación para evitar cualquier tipo de afectación adicional.

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

### Factores socioeconómicos

- ❖ **Paisaje:** Aquí se consideró la calidad escénica, a través de la evaluación del impacto visual que se generará con el desarrollo de las actividades dentro de la superficie del proyecto; al respecto, se estima que el cambio en el paisaje no será significativo, toda vez que el proyecto será ejecutado dentro de las instalaciones del parque industrial.
- ❖ **Aspectos socioeconómicos:** Como parte del desarrollo del proyecto se obtendrán beneficios tales como la **generación de empleos** (principalmente temporales) y el consecuente fomento a la **economía local**, esto ya que será necesaria la contratación de personal y servicios adicionales (por ejemplo, la renta de maquinaria, los servicios de recolección de residuos, entre otros). Otro elemento a considerar dentro de este componente es la **salud y seguridad personal**, tanto de los trabajadores que laboren directamente en el sitio del proyecto, como los de la planta industrial y la población circundante.
- ❖ **Infraestructura y servicios:** Se implementarán todas las medidas de prevención y mitigación necesarias dadas la naturaleza del proyecto, sin embargo, podrían verse afectadas de forma temporal y puntual las **vías de comunicación**, principalmente por el uso de maquinaria y equipo y el traslado de materiales en las principales vías de comunicación circundantes al área del proyecto. Se han evaluado también las posibles afectaciones a los **servicios públicos** (drenaje, líneas telefónicas, tuberías, etc.) que pudieran suceder como consecuencia de algún evento adverso. En este último punto, se resalta que se ha evaluado el indicador dado que el riesgo no se puede considerar como nulo, pero serán aplicadas todas las medidas de prevención necesarias descritas para reducir ésta probabilidad al máximo.
- ❖ **Riesgo:** Todas las medidas pertinentes de seguridad y prevención para evitar cualquier incidente han sido consideradas en el diseño del presente proyecto, sin embargo, siempre existe una posibilidad, por tanto, ante los posibles eventos de fugas, incendio y explosión que pudieran afectar la **integridad y los bienes materiales** tanto del usuario final como de las comunidades aledañas, se ha evaluado el riesgo.

### V.2 Identificación de impactos

Con el inventario de factores y componentes ambientales y la lista de actividades consideradas para cada una de las etapas del proyecto, es posible elaborar una Matriz que permita analizar la interacción proyecto-ambiente (Matriz Modificada de Leopold, 1971), en este caso se utilizará una basada en la propuesta de Leopold; sin embargo, se considera como “Modificada” debido a que no busca únicamente hacer la evaluación considerando la magnitud e incidencia del impacto, también toma en cuenta otros criterios valiosos, tales como:

1. Intensidad (IN)
2. Extensión (EX)
3. Momento (MO)
4. Persistencia (PE)
5. Reversibilidad (RV)
6. Sinergia (SI)
7. Acumulación (AC)
8. Efecto (EF)
9. Periodicidad (PR)
10. Recuperabilidad (MC)

---

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

Para esta parte de la evaluación se utilizó la propuesta metodológica de Vicente Conesa Fernández-Vitora (1997), como se describe más adelante.

### V.2.1 Matriz de identificación de impactos

La siguiente tabla muestra la matriz de identificación con las posibles interacciones a presentarse entre los componentes ambientales y las actividades que involucra el desarrollo del proyecto. Estas interacciones constituyen los impactos que el proyecto podría generar al ambiente, incluyendo aquellos que pueden ser prevenidos o mitigados con la implementación de las medidas adecuadas, además, se determinó la naturaleza de este, es decir, si es positivo o negativo.

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

TABLA 3. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS DEL PROYECTO.

Etapa del proyecto	No.	Actividad	MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS														
			MEDIO ABIÓTIICO				MEDIO BIÓTIICO				MEDIO SOCIOECONÓMICO						
			AIRE	AIRE	AGUA	AGUA	GEOMORFOLOGÍA	FAUNA	FLORA	PAISAJE	ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS		INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS		RIESGO		
Calidad del aire (emisiones contaminantes)	Calidad del aire (generación de polvos)	Generación de ruido	Propiedades fisicoquímicas	Calidad del agua (subterránea y superficial)	Recursos pétreos	Afectación indirecta	Abundancia de individuos	Cobertura vegetal	Calidad escénica	Actividades económicas (Generación de empleos y economía local)	Salud y seguridad personal	Calidad de vida	Vías de comunicación	Servicios públicos	Afectación a integridad y bienes materiales		
Preparación del sitio	A.1	Delimitación adecuada del polígono del proyecto															
	A.2	Limpieza del terreno (retiro de maleza y cualquier residuo general)															
	A.3	Retiro o reubicación de individuos arbóreos de ornato															
	A.4	Excavación para mejoramiento del terreno solo en área de losas															
	A.5	Relleno con material inerte y compactación															
	A.6	Trazo y nivelación del terreno															
	A.7	Manejo y traslado de materiales sobrantes															
	A.8	Generación de residuos no peligrosos															
	A.9	Operación de maquinaria y equipo															
Construcción	B.1	Instalación de Sistema de tierras sónico de malla cerrada con protección de sobretensión															
	B.2	Instalación de tubería eléctrica enterrada															
	B.3	Instalación de centro de carga (incluye punto de suministro eléctrico)															
	B.4	Instalación de luminarias para interperie (lámparas autodirigibles tipo protector)															
	B.5	Instalación de pararrayos con base en NMX-J-549-ANCE-2005 y NOM-022-STPS-2015															
	B.6	Fabricación de losas (para soporte de semiremolques, equipos de descompresión y paso peatonal de tránsito liviano)															
	B.7	Fabricación de topellantas															
	B.8	Obra civil															
	B.9	Instalación de murete, malla ciclónica y pintado de franjas amarillas y negras															
	B.10	Llegada de equipo de descompresión															
	B.11	Equipo de descompresión															
	B.12	Traje y fijación de equipo de descompresión															
	B.13	Pruebas y monitoreo															
	Operación y mantenimiento	B.13	Instalación de señalización														
B.14		Inspección de Protección Civil															
B.15		Manejo y traslado de materiales sobrantes															
B.16		Generación de residuos no peligrosos															
B.17		Generación de residuos peligrosos															
B.18		Operación de maquinaria y equipo															
C.1		Operación de Estación y emisiones no controladas (válvulas de alivio de presión)															
C.2		Actividades de mantenimiento periódico (preventivo y correctivo)															
C.3		Trabajos de limpieza y deshierbe															
Abandono del sitio	C.4	Posibles eventos de fugas															
	C.5	Posibles eventos de incendio/explosión															
	C.6	Generación de residuos no peligrosos															
	C.7	Generación de residuos peligrosos															
	D.1	Cese de operaciones															
	D.2	Desmantelamiento de instalaciones (murete y malla ciclónica) y demolición de losas															
	D.3	Plática de seguridad industrial															
	D.4	Inspección de tubería y desconexión de alimentación eléctrica															
	D.5	Desacople de equipo de descompresión y desinstalación de tubería															
	D.6	Limpieza de equipos y barridos con nitrógeno															
	D.7	Adecuación de área a condiciones contractuales															
D.8	Manejo y traslado de materiales sobrantes																
D.9	Operación de maquinaria y equipo																
D.10	Generación de residuos no peligrosos																
D.11	Generación de residuos peligrosos																

Nota: Para mejor visualización, se incluye la matriz completa en el Anexo V.

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

De acuerdo con la matriz anterior, se identificaron un total de 188 interacciones (impactos positivos y negativos) de un total de 720 interacciones posibles, de las cuales 124 corresponden a impactos negativos y 64 a positivos, tal como se muestra en las siguientes tablas.

Todas las medidas de seguridad y preventivas serán ejecutadas a cabalidad, de modo que es muy poco probable la ocurrencia de las interacciones negativas, sobretudo en la etapa de Operación y mantenimiento.

**TABLA 4. IMPACTOS NEGATIVOS IDENTIFICADOS POR FACTOR AMBIENTAL Y ETAPA DEL PROYECTO.**

Factor ambiental	IMPACTOS NEGATIVOS				
	Preparación del Sitio	Construcción	Operación y Mantenimiento	Abandono del Sitio	Total
Aire	8	6	5	6	25
Suelo	5	6	3	3	17
Agua	1	2	2	2	7
Geomorfología	1	1	0	0	2
Fauna	3	2	2	2	9
Flora	5	5	5	5	20
Paisaje	2	5	3	3	13
Aspectos socioeconómicos	3	5	8	5	21
Infraestructura y servicios	2	2	2	2	8
Riesgo	0	0	2	0	2
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>34</b>	<b>32</b>	<b>28</b>	<b>124</b>

**TABLA 5. IMPACTOS POSITIVOS IDENTIFICADOS POR FACTOR AMBIENTAL Y ETAPA DEL PROYECTO.**

Factor ambiental	IMPACTOS POSITIVOS				
	Preparación del Sitio	Construcción	Operación y Mantenimiento	Abandono del Sitio	Total
Aire	0	0	0	0	0
Suelo	2	0	0	2	4
Agua	0	0	0	0	0
Geomorfología	0	0	0	0	0
Fauna	1	0	0	1	2
Flora	0	0	0	0	0
Paisaje	0	0	1	3	4
Aspectos socioeconómicos	4	18	6	7	35
Infraestructura y servicios	0	2	1	0	3
Riesgo	0	9	2	5	16
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>	<b>29</b>	<b>10</b>	<b>18</b>	<b>64</b>

De las tablas anteriores se observa que la etapa de Construcción tendrá el mayor número de impactos positivos y negativos, con 29 y 34 respectivamente.

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatlán de Morelos, estado de Jalisco”

### V.3 Caracterización y evaluación de los impactos identificados

Una vez obtenida la matriz de identificación, se realiza la evaluación de cada impacto, para posteriormente jerarquizar cada uno en “**Bajo**”, “**Moderado**”, “**Severo**” o “**Crítico**” para el caso de los negativos, o bien, en “**Bajo**”, “**Moderado**”, “**Alto**” y “**Muy Alto**” los positivos.

En la tabla siguiente se especifican los criterios considerados para caracterizar (jerarquizar) cada uno de los impactos identificados.

**TABLA 6. CRITERIOS CONSIDERADOS PARA LA CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS.**

Criterios	Definición	Tipos		Definición
<b>Naturaleza del impacto</b>	Se establece en función del efecto adverso o favorable que cada actividad ejerce sobre cada componente. <b>No se le asigna valor.</b>	Impacto positivo (+)	Aquellos que incrementan el desarrollo productivo y social, además de minimizar los daños al ambiente o incentivan la preservación de los recursos naturales.	
		Impacto Negativo (-)	Aquellos que representan alteraciones o incluso daños al ambiente o bienestar socioeconómico.	
<b>Intensidad (IN)</b>	Grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en el que actúa.	Baja	Mínima afectación.	
		Media	Afectación media.	
		Alta	Afectación alta.	
		Muy Alta	Afectación muy alta	
		Total	Destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto.	
<b>Extensión (EX)</b>	Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno de la actividad (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto).	Puntual	Efecto muy localizado.	
		Parcial	El efecto se produce dentro del área directa de afectación del proyecto.	
		Extensa	El efecto se extiende dentro de la superficie del SA.	
		Total	El impacto no admite una ubicación precisa del entorno de la actividad, teniendo una influencia generalizada en todo él.	
		Crítica	Cuando el efecto se produce en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondía en función del % de extensión en que se manifiesta.	
<b>Momento (MO)</b>	Alude al tiempo entre la aparición de la acción que produce el impacto y el comienzo de las afectaciones sobre el factor considerado.	Largo plazo	Si el tiempo transcurrido es mayor a cinco años.	
		Medio plazo	Si el tiempo transcurrido es inferior a un año.	
		Inmediato	Si el tiempo transcurrido es nulo.	
		Crítico	Tiempo inmediato crítico.	
<b>Persistencia (PE)</b>	Tiempo que supuestamente permanecerá el efecto desde su aparición y, a partir del cual el	Fugaz	El efecto permanece únicamente mientras dura la actividad que lo produce.	

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

Crterios	Definición	Tipos	Definición
	factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por los medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.	Temporal	El efecto permanece durante un tiempo definido y finito una vez concluida la actividad que lo produce, pero tiende a desaparecer posteriormente.
		Permanente	El efecto no desaparece o lo hace en un periodo de tiempo muy largo una vez concluida la actividad que lo produce.
<b>Reversibilidad (RV)</b>	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deje de actuar sobre el medio.	Corto plazo	El efecto se revierte en un periodo menor a un año.
		Medio plazo	El efecto se revierte en un periodo mayor a un año.
		Irreversible	El efecto se revierte en un periodo muy largo de tiempo o es irreversible.
<b>Sinergia (SI)</b>	Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente, no simultánea.	Sin sinergismo (simple)	No hay presencia de sinergismo.
		Sinérgico	El efecto es sinérgico.
		Muy sinérgico	El efecto es muy sinérgico.
<b>Acumulación (AC)</b>	Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.	Simple	No produce efectos acumulativos.
		Acumulativo	El efecto producido es acumulativo.
<b>Efecto (EF)</b>	Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea, a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.	Indirecto (secundario)	Cuando la manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando este como una acción de segundo orden.
		Directo (primario)	Repercusión de la acción consecuencia directa de ésta.
<b>Periodicidad (PR)</b>	Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.	Irregular o discontinuo	El efecto puede ocurrir de forma impredecible en el tiempo.
		Periódico	El efecto ocurre de manera cíclica o recurrente.
		Continuo	El efecto ocurre constante en el tiempo.
<b>Recuperabilidad (MC)</b>	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medio de la intervención humana (es decir,	Recuperable inmediato	El factor afectado es recuperable en un periodo de tiempo muy corto o terminando la actividad que produce el efecto.
		Recuperable a medio plazo	El factor afectado es recuperable a medio plazo.

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

Criterios	Definición	Tipos	Definición
	mediante la implementación de medidas de prevención y mitigación).	Mitigable o compensable	El factor afectado es irre recuperable, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias o de mitigar el impacto.
		Irrecuperable	Alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana

### V.3.2 Evaluación de los impactos

Después de la identificación de cada impacto, se **cuantificó la magnitud** de cada uno, para lo cual se realizó una matriz de caracterización, tomando como referencia la propuesta metodológica de Vicente Conesa Fernández-Vitora (1997), que tiene como objetivo determinar la importancia (I) de las consecuencias ambientales del impacto, aplicando el siguiente logaritmo:

$$I = 3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC$$

Donde:

- |                    |                     |
|--------------------|---------------------|
| I: Importancia     | SI: Sinergia        |
| EX: Extensión      | AC: Acumulación     |
| IN: Intensidad     | EF: Efecto          |
| MO: Momento        | PR: Periodicidad    |
| PE: Persistencia   | MC: Recuperabilidad |
| RV: Reversibilidad |                     |

En cada criterio y para la evaluación de la magnitud se le asignaron los siguientes valores, los cuales han sido establecidos en proporción al grado de afectación de cada clasificación y de acuerdo con lo establecido por la propuesta de Conesa, como se muestra en la siguiente tabla:

TABLA 7. ESCALA DE VALORES ASIGNADA A CADA UNA DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS.

Criterio	Calificación	Criterio	Calificación
<b>Naturaleza</b>		<b>Intensidad (IN)</b>	
Benéfico	+	Baja	1
		Media	2
		Alta	4

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

criterio	Calificación	criterio	Calificación
Negativo	-	Muy Alta	8
		Total	12
<b>Extensión (EX)</b>		<b>Momento (MO)</b>	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extensa	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	(+4)
Crítica	(+4)		
<b>Persistencia (PE)</b>		<b>Reversibilidad (RV)</b>	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
<b>Sinergia (SI)</b>		<b>Acumulación (AC)</b>	
Sin sinergia (simple)	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
<b>Efecto (EF)</b>		<b>Periodicidad (PR)</b>	
Indirecto (secundario)	1	Irregular o discontinuo	1
Directo (primario)	4	Periódico	2
		Continuo	4
<b>Recuperabilidad (MC)</b>			
Recuperable inmediato	1		
Recuperable a medio plazo	2		
Mitigable o compensable	4		
Irrecuperable	8		

### V.3.3 Matrices de evaluación

Con los criterios y escalas previamente descritas, se realizó la caracterización y evaluación de todos los impactos identificados, negativos y positivos. Las matrices completas se pueden visualizar en el **Anexo V**.

### V.4 Jerarquización de la magnitud de los impactos

Una vez realizado el cálculo de la magnitud a través de la evaluación realizada, se llevó a cabo la jerarquización de los impactos, considerando cuatro rangos posibles de acuerdo con lo especificado en la siguiente tabla.

**TABLA 8. ESCALA DE VALORES PARA JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.**

Impacto negativo	Rango	Impacto positivo
Bajo	<25	Bajo
Moderado	Entre 25 y 50	Moderado
Severo	Entre 50 y 75	Alto
Crítico	Superiores a 75	Muy alto

---

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

#### V.4.1 Matriz de jerarquización de impactos

Con los rangos establecidos, se condensó la información de los impactos en dos matrices de jerarquización, las cuales permiten identificar de forma visual la clasificación de cada impacto. Para su mejor visualización, se pueden consultar las matrices completas en el **Anexo V**.

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

TABLA 9. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS POSITIVOS DEL PROYECTO.

		MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS POSITIVOS																	
Etapas del proyecto	No.	Actividad	MEDIO ABIÓTICO					MEDIO BIÓTICO				MEDIO SOCIOECONÓMICO					RIESGO		
			AIRE	AIRE	SUELO	AGUA	GEOMORFOLOGÍA	FAUNA	FLORA	PAISAJE	ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS		INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS						
			Calidad del aire (emisiones contaminantes)	Calidad del aire (generación de polvo)	Generación de ruido	Propiedades físicoquímicas	Calidad del agua (subterránea y superficial)	Recursos pétreos	Afectación indirecta	Abundancia de individuos	Cobertura vegetal	Calidad escénica	Actividades económicas (Generación de empleos y economía local)	Salud y seguridad personal	Calidad de vida	Vías de comunicación	Servicios públicos	Afectación a integridad y bienes materiales	
Preparación del sitio	A.1	Delimitación adecuada del polígono del proyecto				Bajo			Bajo					Bajo					
	A.2	Limpieza del terreno (retiro de maleza y cualquier residuo general)				Bajo													
	A.3	Retiro o reubicación de individuos arbóreos de ornato																	
	A.4	Excavación para mejoramiento del terreno solo en área de losas																	
	A.5	Relleno con material inerte y compactación																	
	A.6	Trazo y nivelación del terreno																	
	A.7	Manejo y traslado de materiales sobrantes												Bajo					
	A.8	Generación de residuos no peligrosos												Bajo					
	A.9	Operación de maquinaria y equipo												Bajo					
Construcción	B.1	Instalación de Sistema de tierras único de malla cerrada con protección de sobretensión												Moderado			Moderado	Moderado	
	B.2	Instalación de tubería eléctrica enterrada												Bajo				Bajo	
	B.3	Instalación de centro de carga (incluye punto de suministro eléctrico)																	Bajo
	B.4	Instalación de luminarias para intemperie (lámparas autodirigibles tipo protector)																	Bajo
	B.5	Instalación de pararrayos con base en NMX-I-549-ANCE-2005 y NOM-022-STPS-2015													Moderado			Moderado	Moderado
	B.6	Fabricación de losas (para soporte de semirremolques, equipos de descompresión y paso peatonal de tránsito liviano)												Bajo					
	B.7	Fabricación de topellantas													Bajo				Bajo
	B.8	Retiro de malla ciclónica y murete existentes en zona de acceso de entrada y salida a estación													Bajo				
	B.9	Instalación de murete, malla ciclónica y pintado de franjas amarillas y negras													Bajo	Bajo			
	B.10	Llegada de equipo de descompresión																	
	B.11	ajuste y fijación de equipo de descompresión																	
	B.12	Pruebas y monitoreo																	Moderado
	B.13	Instalación de señalización													Bajo				Bajo
	B.14	Inspección de Protección Civil												Bajo	Moderado	Moderado			Moderado
	B.15	Manejo y traslado de materiales sobrantes												Bajo					
	B.16	Generación de residuos no peligrosos												Bajo					
	B.17	Generación de residuos peligrosos												Bajo					
	B.18	Operación de maquinaria y equipo												Bajo					
Operación y mantenimiento	C.1	Operación de Estación y emisiones no controladas (válvulas de alivio de presión)											Bajo	Moderado				Moderado	
	C.2	Actividades de mantenimiento periódico (preventivo y correctivo)											Bajo	Moderado			Moderado	Moderado	
	C.3	Trabajos de limpieza y deshierbe										Bajo							
	C.4	Posibles eventos de fugas																	
	C.5	Posibles eventos de incendio/explosión																	
	C.6	Generación de residuos no peligrosos												Bajo					
	C.7	Generación de residuos peligrosos												Bajo					
Abandono del sitio	D.1	Cese de operaciones							Bajo									Bajo	
	D.2	Desmantelamiento de instalaciones (murete y malla ciclónica) y demolición de losas				Bajo						Bajo							
	D.3	Plática de seguridad industrial												Bajo					
	D.4	Inspección de tubería y desconexión de alimentación eléctrica												Bajo				Bajo	
	D.5	Desanclaje de equipo de descompresión y desinstalación de tubería										Bajo						Bajo	
	D.6	Limpieza de equipos y barridos con nitrógeno																Moderado	
	D.7	Adecuación de área a condiciones contractuales				Bajo						Bajo						Bajo	
	D.8	Manejo y traslado de materiales sobrantes												Bajo					
	D.9	Operación de maquinaria y equipo												Bajo					
	D.10	Generación de residuos no peligrosos												Bajo					
	D.11	Generación de residuos peligrosos												Bajo					

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

TABLA 10. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS NEGATIVOS DEL PROYECTO.

Etapas del proyecto	No.	Actividad	MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS NEGATIVOS																				
			MEDIO ABIÓTICO							MEDIO BIÓTICO			MEDIO SOCIOECONÓMICO										
			Calidad del aire (emisiones contaminantes)	AIRE Calidad del aire (generación de polvos)	Generación de ruido	SUELO Propiedades físicoquímicas	AGUA Calidad del agua (subterránea y superficial)	GEOMORFOLOGÍA Recursos pétreos	FAUNA Afectación indirecta	FLORA Abundancia de individuos	PAISAJE Cobertura vegetal	Calidad escénica	ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS (Actividades económicas (Generación de empleos y economía local)		Salud y seguridad personal	Calidad de vida	Vías de comunicación	Servicios públicos	RIESGO Afectación a integridad y bienes materiales				
Preparación del sitio	A.1	Delimitación adecuada del polígono del proyecto																					
	A.2	Limpieza del terreno (retiro de maleza y cualquier residuo general)		Bajo									Bajo										
	A.3	Retiro o reubicación de individuos arbóreos de ornato		Bajo		Bajo					Bajo	Bajo											
	A.4	Excavación para mejoramiento del terreno solo en área de fosas		Bajo		Bajo					Bajo												
	A.5	Relleno con material inerte y compactación		Bajo		Bajo				Bajo										Bajo	Bajo		
	A.6	Trazo y nivelación del terreno		Bajo																			
	A.7	Manejo y traslado de materiales sobrantes		Bajo																			
	A.8	Generación de residuos no peligrosos				Bajo	Bajo						Bajo	Bajo						Bajo	Bajo		
	A.9	Operación de maquinaria y equipo		Bajo		Bajo	Bajo					Bajo	Bajo	Bajo	Bajo					Bajo	Bajo		
Construcción	B.1	Obra eléctrica	Instalación de Sistema de Tierras único de malla cerrada con protección de sobretensión				Bajo																
	B.2		Instalación de tubería eléctrica enterrada				Bajo																
	B.3		Instalación de centro de carga (incluye punto de suministro eléctrico)																				
	B.4		Instalación de luminarias para intemperie (lámparas autodirigibles tipo protector)																				
	B.5		Instalación de pararrayos con base en NMX-J-549-ANCE-2005 y NDM-022-STPS-2015																				
	B.6	Obra civil	Fabricación de losas (para soporte de semirremolques, equipos de descompresión y paso peatonal de tránsito liviano)		Bajo		Bajo		Bajo														
	B.7		Fabricación de tepehantes																				
	B.8		Retiro de malla ciclónica y murete existentes en zona de acceso de entrada y salida a estación		Bajo	Bajo																	
	B.9		Instalación de murete, malla ciclónica y pintado de franjas amarillas y negras											Bajo									
	B.10	Equipo de descompresión	Llegada de equipo de descompresión																				
	B.11		Empaque y fijación de equipo de descompresión											Bajo									
	B.12		Pruebas y monitoreo																				
	B.13	Instalación de señalización																					
B.14	Inspección de Protección Civil																						
B.15	Manejo y traslado de materiales sobrantes		Bajo										Bajo	Bajo					Bajo	Bajo			
B.16	Generación de residuos no peligrosos				Bajo	Bajo							Bajo	Bajo					Bajo	Bajo			
B.17	Generación de residuos peligrosos				Moderado	Moderado				Moderado	Bajo	Moderado	Bajo					Moderado	Moderado				
B.18	Operación de maquinaria y equipo		Bajo		Bajo	Bajo							Bajo	Bajo					Bajo	Bajo			
Operación y mantenimiento	C.1	Operación de Estación y emisiones no controladas (válvulas de alivio de presión)		Bajo							Bajo	Bajo	Bajo							Bajo	Bajo		
	C.2	Actividades de mantenimiento periódico (preventivo y correctivo)																					
	C.3	Trabajos de limpieza y deshierbe																					
	C.4	Posibles eventos de fugas		Moderado															Moderado	Moderado		Moderado	
	C.5	Posibles eventos de incendio/explosión		Moderado	Moderado	Moderado	Bajo				Bajo	Bajo	Bajo	Moderado	Moderado	Severo	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Severo		
	C.6	Generación de residuos no peligrosos					Bajo	Bajo					Bajo	Bajo						Bajo	Bajo		
	C.7	Generación de residuos peligrosos					Moderado	Moderado			Moderado	Bajo	Moderado	Bajo					Moderado	Moderado			
Abandono del sitio	D.1	Cese de operaciones																					
	D.2	Desmantelamiento de instalaciones (murete y malla ciclónica) y demolición de losas		Bajo	Bajo																		
	D.3	Plataforma de seguridad industrial																					
	D.4	Inspección de tubería y desconexión de alimentación eléctrica																					
	D.5	Desenclaje de equipo de descompresión y desinstalación de tubería																					
	D.6	Limpieza de equipos y barridos con nitrógeno		Bajo																			
	D.7	Adecuación de área a condiciones contractuales																					
	D.8	Manejo y traslado de materiales sobrantes		Bajo																Bajo	Bajo		
	D.9	Operación de maquinaria y equipo		Bajo		Bajo	Bajo				Bajo	Bajo	Bajo	Bajo					Bajo	Bajo			
	D.10	Generación de residuos no peligrosos					Bajo	Bajo					Bajo	Bajo						Bajo	Bajo		
	D.11	Generación de residuos peligrosos					Moderado	Moderado			Moderado	Bajo	Moderado	Bajo					Moderado	Moderado			

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

### V.5 Justificación de la metodología seleccionada

Existe una gran variedad de metodologías para la identificación y evaluación de los impactos ambientales, la cual aumenta con la tecnología y la generación y accesibilidad de información. Dada esta situación, lo primero a ser resuelto es la elección del enfoque y método adecuado con base en las particularidades del proyecto y en la información base disponible.

Los métodos existentes<sup>1</sup> son diferentes en cuanto a su complejidad y, por tanto, requieren diferentes tipos de datos, experiencia y herramientas tecnológicas para su ejecución; resultando en diferentes niveles de precisión y certidumbre. Además, los resultados dependerán en gran medida de la experiencia del grupo experto que realiza el estudio.

Con base en la información anterior, se consideró que el uso de matrices numéricas de interacción son la mejor metodología para la identificación de impactos, al ser un procedimiento lógico, objetivo y presenta la información de forma clara y concisa, lo que permite la identificación y determinación de los impactos de acuerdo con las particularidades del proyecto.

El uso de esta metodología con conjunto con la metodología Conesa, permite la apreciación de la permanencia de cada impacto con el componente ambiental, junto con la posible área afectada. Así mismo, al asignárseles un valor numérico en función de la magnitud del impacto, se identifican fácilmente aquellas acciones que son relevantes. Así, con el uso de las metodologías de la Matriz de Leopold y la cuantificación de la magnitud del impacto utilizando la propuesta de Conesa Fernández-Vitora, 1993, se contemplan las fortalezas y debilidades resultantes del proceso de evaluación para el control de las diferentes actividades con posibilidad de ocasionar un desequilibrio ambiental, y con miras de establecer las medidas preventivas y de mitigación adecuadas.

### V.6 Interacciones identificadas

De los resultados de la Matriz de Identificación, se prevén un total de 188 impactos, siendo 124 negativos y 64 positivos. La etapa en la que se identificó una mayor cantidad de interacciones fue en la Construcción, seguida de la Operación y mantenimiento.

Así mismo, mediante las matrices de jerarquización se determinó que, de los 124 impactos identificados, el 74.2% se clasificó con un nivel “Bajo”, el 24.2% en “Moderado” y sólo el 1.6% en “Severo”, éste último porcentaje hace referencia a 2 impactos que podrían producirse en la etapa de operación y mantenimiento si se llegara a producir algún evento por incendio o explosión.

Considerando que la etapa de Construcción es donde se presentan la mayor parte de las interacciones negativas, es importante señalar que, de los 34 impactos negativos identificados en esta etapa, 28 se han clasificado en un nivel “Bajo” y 6 en el nivel

---

<sup>1</sup> Por mencionar algunos: Métodos ad hoc, útiles cuando existen limitantes con respecto al tiempo e información, por lo que la evaluación depende casi en su totalidad en la opinión de los expertos. Los Checklists y matrices son adecuadas para organizar y presentar información; los Métodos de Evaluación Rápida son útiles para evaluar los impactos en sitios donde los cambios en los ecosistemas son acelerados; entre otros.

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

“**Moderado**”. El factor aire es el que se espera pueda ser el más afectado, debido principalmente a la emisión de contaminantes a la atmósfera por el uso de la maquinaria y equipo y a la generación de polvos por el retiro del murete actual en la zona de la que sería la entrada a la estación.

**TABLA 11. JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS NEGATIVOS POR ETAPA DEL PROYECTO.**

Impactos Negativos						
Nivel de impacto	Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento	Abandono del sitio	Total	%
Bajo	30	28	12	22	92	74.2%
Moderado	0	6	18	6	30	24.2%
Severo	0	0	2	0	2	1.6%
Crítico	0	0	0	0	0	0.0%
<b>Total</b>	30	34	32	28	<b>124</b>	<b>100%</b>

**TABLA 12. IMPACTOS NEGATIVOS JERARQUIZADOS POR COMPONENTE AMBIENTAL. ETAPAS: PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN.**

Factor ambiental	Componente ambiental	PREPARACIÓN DEL SITIO					CONSTRUCCIÓN				
		B	M	S	C	Subtotal	B	M	S	C	Subtotal
Aire	Calidad del aire (emisiones contaminantes)	1	0	0	0	8	1	0	0	0	6
	Calidad del aire (Generación de polvos)	6	0	0	0		3	0	0	0	
	Generación de ruido	1	0	0	0		2	0	0	0	
Suelo	Propiedades fisicoquímicas	5	0	0	0	5	5	1	0	0	6
Agua	Calidad del agua (subterránea y superficial)	1	0	0	0	1	1	1	0	0	2
Geomorfología	Recursos pétreos	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1
Fauna	Afectación indirecta	3	0	0	0	3	1	1	0	0	2
Flora	Abundancia de individuos	2	0	0	0	5	2	0	0	0	5
	Cobertura vegetal	3	0	0	0		2	1	0	0	
Paisaje	Calidad escénica	2	0	0	0	2	5	0	0	0	5
Aspectos socioeconómicos	Actividades económicas (Generación de empleo y economía local)	0	0	0	0	3	0	0	0	0	5
	Salud y seguridad personal	0	0	0	0		0	1	0	0	
	Calidad de vida	3	0	0	0		3	1	0	0	
Infraestructura y servicios	Vías de comunicación	2	0	0	0	2	2	0	0	0	2
	Servicios públicos	0	0	0	0		0	0	0	0	

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

Factor ambiental	Componente ambiental	PREPARACIÓN DEL SITIO					CONSTRUCCIÓN				
		B	M	S	C	Subtotal	B	M	S	C	Subtotal
<b>Riesgo</b>	Afectación a integridad y bienes materiales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

TABLA 13. IMPACTOS NEGATIVOS JERARQUIZADOS POR COMPONENTE AMBIENTAL. ETAPAS: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO Y ABANDONO DEL SITIO.

Factor ambiental	Componente ambiental	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO					ABANDONO DEL SITIO				
		B	M	S	C	Subtotal	B	M	S	C	Subtotal
<b>Aire</b>	Calidad del aire (emisiones contaminantes)	1	2	0	0	5	2	0	0	0	6
	Calidad del aire (Generación de polvos)	0	1	0	0		2	0	0	0	
	Generación de ruido	0	1	0	0		2	0	0	0	
<b>Suelo</b>	Propiedades fisicoquímicas	2	1	0	0	3	2	1	0	0	3
<b>Agua</b>	Calidad del agua (subterránea y superficial)	1	1	0	0	2	1	1	0	0	2
<b>Geomorfología</b>	Recursos pétreos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Fauna</b>	Afectación indirecta	1	1	0	0	2	1	1	0	0	2
<b>Flora</b>	Abundancia de individuos	2	0	0	0	5	2	0	0	0	5
	Cobertura vegetal	2	1	0	0		2	1	0	0	
<b>Paisaje</b>	Calidad escénica	2	1	0	0	3	3	0	0	0	3
<b>Aspectos socioeconómicos</b>	Actividades económicas (Generación de empleo y economía local)	0	1	0	0	8	0	0	0	0	5
	Salud y seguridad personal	0	2	1	0		0	1	0	0	
	Calidad de vida	1	3	0	0		3	1	0	0	
<b>Infraestructura y servicios</b>	Vías de comunicación	0	1	0	0	2	2	0	0	0	2
	Servicios públicos	0	1	0	0		0	0	0	0	
<b>Riesgo</b>	Afectación a integridad y bienes materiales	0	1	1	0	2	0	0	0	0	0

Para el mejor análisis de la información anterior, se presentan las siguientes gráficas, una para cada medio (biótico, abiótico y socioeconómico). Cada una de estas gráficas representa el número de impactos negativos catalogados como “**Bajo**”, “**Moderado**”, “**Severo**” o “**Crítico**” en los diferentes factores ambientales de cada componente y para cada etapa del proyecto.

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

### Medio abiótico- Impactos negativos

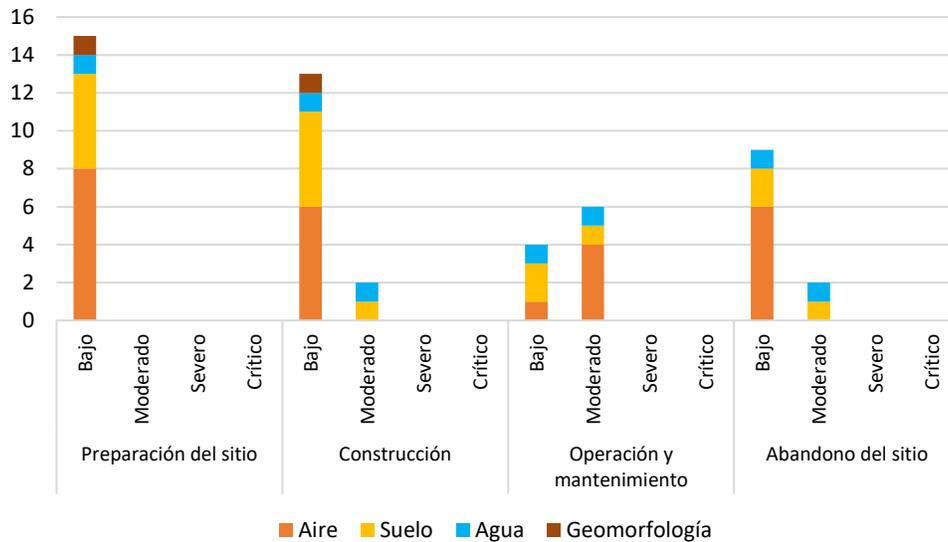


FIGURA 2. IMPACTOS NEGATIVOS EN EL MEDIO ABIÓTICO.

### Medio biótico- Impactos negativos

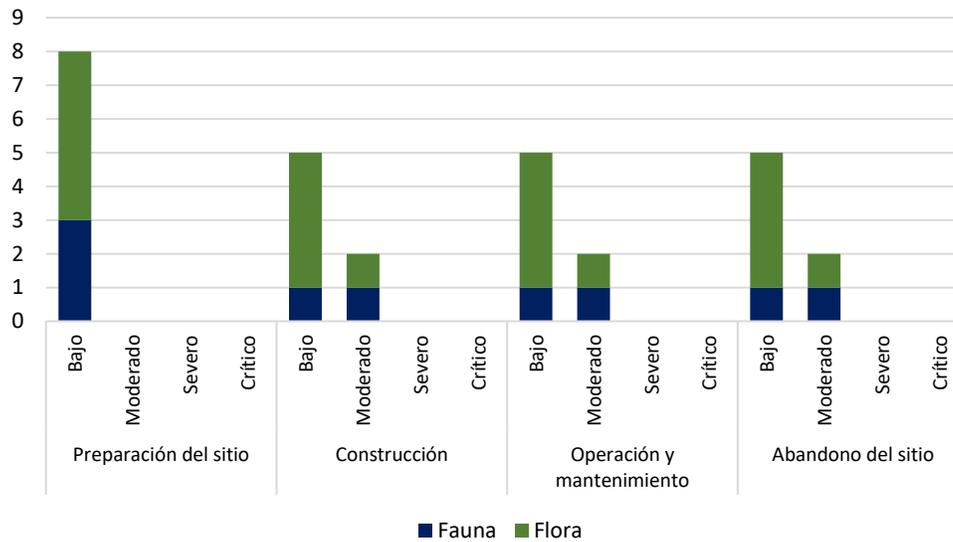


FIGURA 3. IMPACTOS NEGATIVOS EN EL MEDIO BIÓTICO.

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

### Medio socioeconómico- Impactos negativos

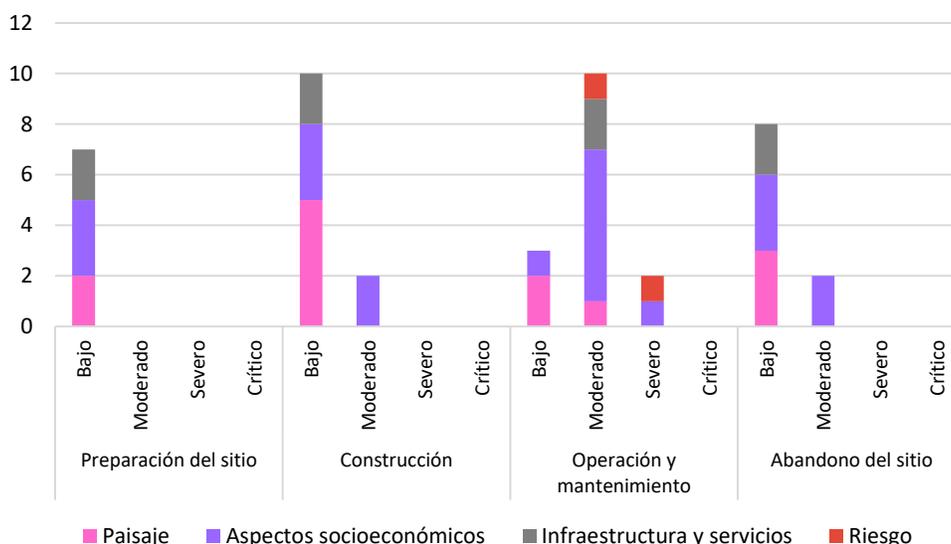


FIGURA 4. IMPACTOS NEGATIVOS EN EL MEDIO SOCIOECONÓMICO.

Respecto a los impactos positivos, de los 64 que se prevén generar, el 71.9% se clasificó con un nivel “Bajo”, mientras que el restante 28.1% como “Moderado”. Similarmente a los impactos negativos, es la etapa de construcción la que tendrá una mayor cantidad de impactos, en este caso, positivos, principalmente por los beneficios a los aspectos socioeconómicos (como la generación de empleos y economía local) y la oportuna implementación de todas las medidas de seguridad para el correcto funcionamiento del sistema (salud y seguridad personal); todas estas actividades se refieren además, a las medidas de seguridad y prevención que se contemplan en todo el desarrollo del proyecto y que garantizan la seguridad, integridad y bienestar de los trabajadores, la población circundante y sus bienes.

La siguiente tabla muestra la jerarquización de estos impactos positivos por etapa de proyecto, mientras que en las gráficas se muestran los resultados de estas tablas. Se identifica que el apartado socioeconómico será el mayormente beneficiado con la adecuada ejecución del proyecto.

TABLA 14. JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS POSITIVOS POR ETAPA DEL PROYECTO.

Impactos Positivos						
Nivel de impacto	Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento	Abandono del sitio	Total	%
Bajo	7	18	5	16	46	71.9%
Moderado	0	11	5	2	18	28.1%
Alto	0	0	0	0	0	0.0%
Muy Alto	0	0	0	0	0	0.0%
<b>Total</b>	7	29	10	18	<b>64</b>	<b>100%</b>

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatlán de Morelos, estado de Jalisco”

**TABLA 15. IMPACTOS POSITIVOS JERARQUIZADOS POR COMPONENTE AMBIENTAL. ETAPAS: PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN.**

Factor ambiental	Componente ambiental	PREPARACIÓN DEL SITIO					CONSTRUCCIÓN				
		B	M	A	MA	Subtotal	B	M	A	MA	Subtotal
Aire	Calidad del aire (emisiones contaminantes)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Calidad del aire (Generación de polvos)	0	0	0	0		0	0	0	0	
	Generación de ruido	0	0	0	0		0	0	0	0	
Suelo	Propiedades fisicoquímicas	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0
Agua	Calidad del agua (subterránea y superficial)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Geomorfología	Recursos pétreos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fauna	Afectación indirecta	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Flora	Abundancia de individuos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cobertura vegetal	0	0	0	0		0	0	0	0	
Paisaje	Calidad escénica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aspectos socioeconómicos	Actividades económicas (Generación de empleo y economía local)	3	0	0	0	4	8	0	0	0	18
	Salud y seguridad personal	1	0	0	0		5	4	0	0	
	Calidad de vida	0	0	0	0		0	1	0	0	
Infraestructura y servicios	Vías de comunicación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	Servicios públicos	0	0	0	0		0	2	0	0	
Riesgo	Afectación a integridad y bienes materiales	0	0	0	0	0	5	4	0	0	9

**TABLA 16. IMPACTOS POSITIVOS JERARQUIZADOS POR COMPONENTE AMBIENTAL. ETAPAS: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO Y ABANDONO DEL SITIO.**

Factor ambiental	Componente ambiental	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO					ABANDONO DEL SITIO				
		B	M	A	MA	Subtotal	B	M	A	MA	Subtotal
Aire	Calidad del aire (emisiones contaminantes)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Calidad del aire (Generación de polvos)	0	0	0	0		0	0	0	0	
	Generación de ruido	0	0	0	0		0	0	0	0	

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatlán de Morelos, estado de Jalisco”

Factor ambiental	Componente ambiental	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				Subtotal	ABANDONO DEL SITIO				Subtotal
		B	M	A	MA		B	M	A	MA	
<b>Suelo</b>	Propiedades fisicoquímicas	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2
<b>Agua</b>	Calidad del agua (subterránea y superficial)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Geomorfología</b>	Recursos pétreos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Fauna</b>	Afectación indirecta	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<b>Flora</b>	Abundancia de individuos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cobertura vegetal	0	0	0	0		0	0	0	0	
<b>Paisaje</b>	Calidad escénica	1	0	0	0	1	3	0	0	0	3
<b>Aspectos socioeconómicos</b>	Actividades económicas (Generación de empleo y economía local)	4	0	0	0	6	4	0	0	0	7
	Salud y seguridad personal	0	2	0	0		2	1	0	0	
	Calidad de vida	0	0	0	0		0	0	0	0	
<b>Infraestructura y servicios</b>	Vías de comunicación	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	Servicios públicos	0	1	0	0		0	0	0	0	
<b>Riesgo</b>	Afectación a integridad y bienes materiales	0	2	0	0	2	4	1	0	0	5

### Medio abiótico- Impactos positivos

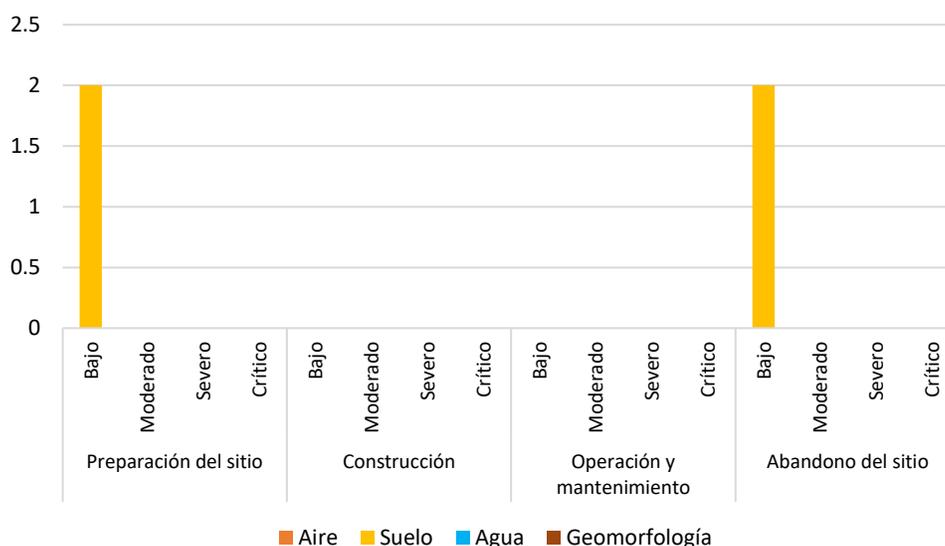


FIGURA 5. IMPACTOS POSITIVOS EN EL MEDIO ABIÓTICO.

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

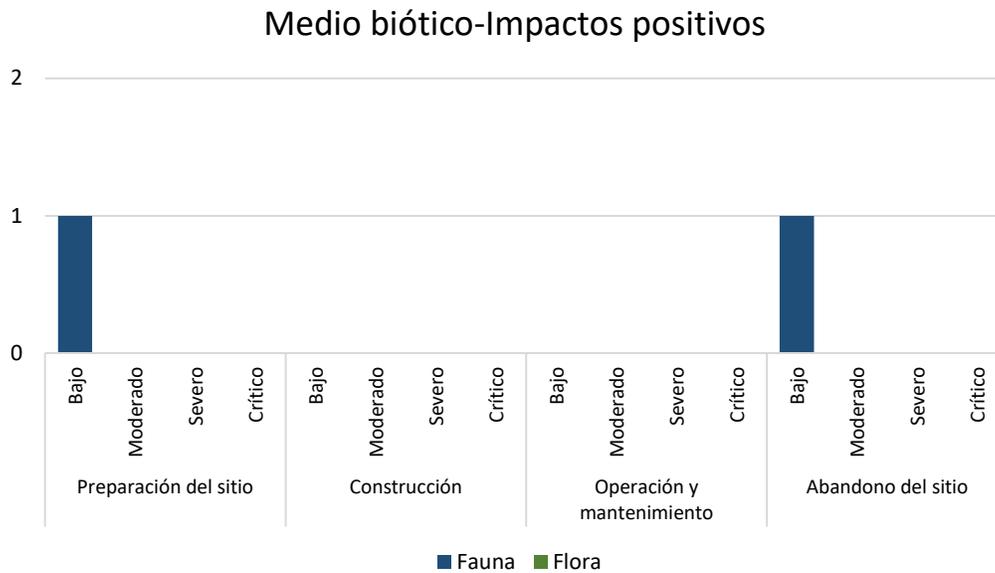


FIGURA 6. IMPACTOS POSITIVOS EN EL MEDIO BIÓTICO.

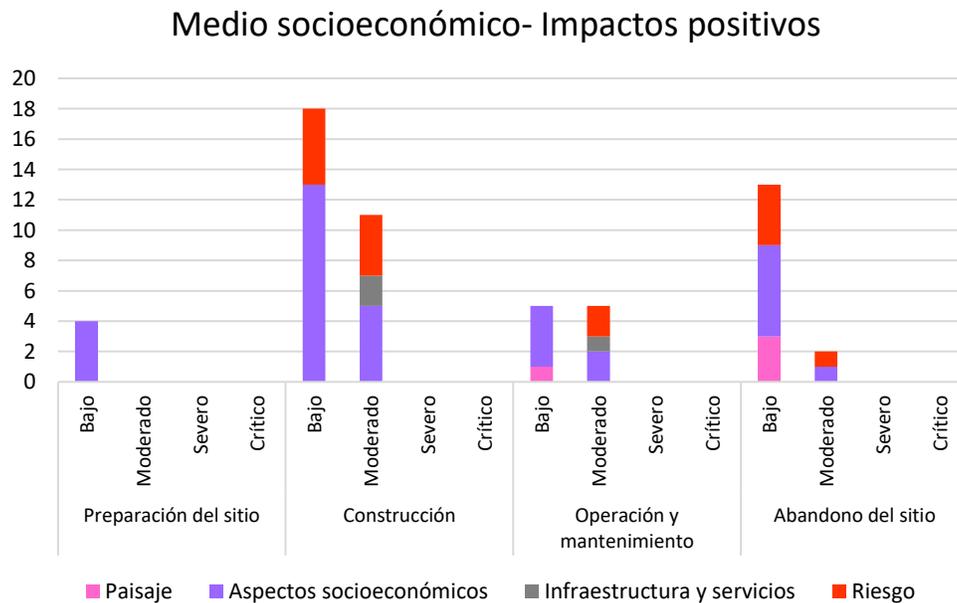


FIGURA 7. IMPACTOS POSITIVOS EN EL MEDIO SOCIOECONÓMICO.

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

**V.6.1 Descripción de los impactos negativos**

A continuación, se describen los impactos adversos identificados que serán generados durante las actividades del proyecto por factor y componente ambiental analizado. También se identifica la etapa del proyecto en la cual se presentará cada impacto.

Asimismo, se incluye una columna con el nombre “Mitigable”, esto hace referencia a si es posible realizar medidas de prevención y/o mitigación para evitar o disminuir la intensidad del impacto, estas medidas se describen en el Capítulo VI.

**TABLA 17. DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS NEGATIVOS.**

Impactos Negativos									
Factor/ Componente	Impacto	Descripción	Mitigable		Etapa				Actividades (impactos en matrices de evaluación)
			Sí	No	PS	C	OM	AS	
Aire/Calidad del aire (Generación de polvos)	Generación de partículas (polvo)	La presencia de polvos como consecuencia de actividades que involucren trabajar directamente con el suelo y el manejo de materiales y residuos, así como la generación de estas partículas en caso de presencia de algún evento adverso.	x		X	X	X	X	A.2, A.3, A.4, A.5, A.6, B.6, B.15, C.5, D.2, D.8
Aire/ Generación de ruido	Contaminación por emisiones sonoras que rebasen los límites establecidos por la normatividad mexicana.	Ocasionado por la ocurrencia de eventos adversos de incendio y explosión que generarían ruido, así como las actividades que involucren la operación de maquinaria y equipo y las actividades de demolición y desmantelamiento.	x		X	X	X	X	A.9, B.8, B.18, C.5, D.2, D.9
Aire/ Calidad del aire (Emisiones contaminantes)	Contaminación por emisión de contaminantes atmosféricos	Durante la operación de la estación se generarán emisiones contaminantes a la atmósfera cuando la válvula de seguridad se accione automáticamente para aliviar cualquier sobrepresión que exceda el punto de ajuste, con desfogue hacia la atmósfera, pero en cantidades que no representa algún riesgo de formación de nube explosiva.		x			X		C.1

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

Impactos Negativos									
Factor/ Componente	Impacto	Descripción	Mitigable		Etapa				Actividades (impactos en matrices de evaluación)
			Sí	No	PS	C	OM	AS	
		En eventos de fuga, incendio o explosión (éstas dos últimas por la generación de gases de combustión), emitirán de forma directa contaminantes a la atmósfera.	x				X		C.4, C.5
		Otra fuente de emisión de contaminantes son las emisiones de los vehículos de combustión interna utilizados en las diferentes actividades involucradas en el proyecto.	x		X	X		X	A.9, B.18, D.6, D.9
Suelo/ Propiedades físicoquímicas	Modificación a las características físicas y químicas del suelo	Actividades de preparación del sitio y construcción en las que el factor suelo se vea involucrado de forma directa, modificará su estructura.		x	X	X			A.2, A.3, A.4, B.1, B.2, B.6
		Se prevén impactos negativos al suelo (es decir, contaminación) consecuencia de un mal manejo de residuos (sólidos urbanos, de manejo especial y/o peligrosos), por lo que se dará el manejo pertinente conforme a las características de cada residuo.	x		X	X	X	X	A.8, A.9, B.16, B.17, B.18, C.5, C.6, C.7, D.9, D.10, D.11
Agua/ Calidad	Modificación de la calidad del agua	El manejo inadecuado de los residuos podría alterar las condiciones actuales de la calidad del agua en las corrientes de agua más cercanas al sitio del proyecto, independientemente del estado en el que se encuentren. Esto es muy poco probable que ocurra, ya que todos los residuos serán dispuestos con base en la normatividad vigente aplicable.	x		X	X	X	X	A.8, B.16, B.17, C.6, C.7, D.10, D.11
Geomorfología/ Recursos pétreos	Uso de recursos pétreos	Se utilizarán materiales de relleno y construcción provenientes de Bancos de	x		X	X			A.4, B.6

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

Impactos Negativos									
Factor/ Componente	Impacto	Descripción	Mitigable		Etapa				Actividades (impactos en matrices de evaluación)
			Sí	No	PS	C	OM	AS	
		Materiales autorizados, sin embargo, en caso de no cumplir con lo anterior, se generaría un impacto negativo sobre este recurso.							
Fauna/ Afectación indirecta	Daños a individuos faunísticos	Eventos adversos como incendios o explosiones podrían afectar a la fauna circundante de la zona. El manejo incorrecto de los residuos, principalmente de los peligrosos podrían afectar a la fauna que entre en contacto con ellos.	x		x	x	x	x	A.3, A.3, A.8, B.17, B.18, C.5, C.7, D.9, D.11
Flora/ Abundancia de individuos	Remoción de individuos arbóreos de ornato	En el área que será el acceso a la estación, actualmente se identifica vegetación arbórea-herbácea que se retirará, formada principalmente por plantas de la familia Poaceae y algunos individuos de <i>Cupressus sempervirens</i> , esta especie es considerada exótica y la utilizan principalmente como ornamental, no se observa ni se prevé un efecto significativo; sin embargo, se buscará, como primera opción, reubicar estos individuos arbóreos. Además, se delimitará adecuadamente el polígono de la estación para evitar cualquier tipo de afectación adicional.		x	x	x	x	x	A.3, A.9, B.17, B.18, C.5, C.6, C.7, D.9, D.11
Flora/ Cobertura vegetal	Alteración a cobertura vegetal	Eventos adversos (incendios y explosiones), el manejo incorrecto de los residuos y el uso de maquinaria podrían dañar la vegetación, principalmente de la que se encuentre en el Sistema Ambiental (ya que el proyecto se	x		x	x			A.2, A.8, A.9, B.16, B.17, B.18, C.5, C.6, C.7, D.9, D.10, D.11

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

Impactos Negativos									
Factor/ Componente	Impacto	Descripción	Mitigable		Etapa				Actividades (impactos en matrices de evaluación)
			Sí	No	PS	C	OM	AS	
		desarrollará dentro de las instalaciones de un parque industrial)							
Paisaje/ Calidad escénica	Alteración de la calidad escénica	Modificación del paisaje como consecuencia directa al ocurrir incendios y/o explosiones.					X		C.5
		La instalación de cualquier tipo de infraestructura que antes no existía en el Sistema Ambiental y la presencia de maquinaria y equipo en el lugar causará modificaciones en la calidad escénica; sin embargo, cabe resaltar que el proyecto se localizará dentro de las instalaciones del parque industrial.		x				X	X
Paisaje/ Calidad escénica	Alteración de la calidad escénica	El inadecuado manejo de residuos y su acumulación en el sitio podría modificar el paisaje circundante al proyecto.	x		x	x	x	x	A.8, A.9, B.16, B.17, C.6, C.7, D.10, D.11
Aspectos socioeconómicos/ Actividades económicas	Disminución de empleos y afectación a la economía local	La ocurrencia de eventos como incendios o explosiones derivaría en el cese temporal de las actividades económicas, principalmente del usuario final y del promovente que operará la estación de descompresión; así mismo, el cese de operaciones reducirá de forma permanente los empleos que se hayan generado derivado de sus actividades.	x				X	X	C.5, D.1
Aspectos socioeconómicos/ Salud y seguridad personal	Afectación a la integridad de la salud y seguridad de las personas	Es importante enfatizar que se llevarán a cabo todas las medidas necesarias para salvaguardar en todo momento la integridad del personal, así como de los pobladores cercanos al sitio del proyecto, sin embargo, en caso de llegar a ocurrir, este factor se vería alterado ante eventos adversos de	x			X	X	X	B.17, C.4, C.5, C.7, D.11

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

Impactos Negativos									
Factor/ Componente	Impacto	Descripción	Mitigable		Etapa				Actividades (impactos en matrices de evaluación)
			Sí	No	PS	C	OM	AS	
		fugas, incendios o explosiones y por emisiones no controladas de forma excesiva. Así también, la contaminación, producto del manejo incorrecto de los residuos peligrosos (sobre todo en las etapas donde se generen de forma periódica), pudiera comprometer la salud y seguridad de las poblaciones cercanas.							
Aspectos socioeconómicos/ Calidad de vida	Impacto negativo a la calidad de vida de la población	La calidad de vida de los pobladores cercanos se puede ver alterada principalmente ante eventos de fuga, incendio o explosión, así como por el tránsito de vehículos. Por otra parte, si los residuos no son correctamente manejados, se impactará negativamente a los lugares más próximos al sitio de generación. Por tal motivo, se ejecutarán a cabalidad las medidas de prevención y/o mitigación o compensación establecidas en el Capítulo VI.	x		X	X	X	X	A.6, A.7, A.8, B.14, B.15, B.16, B.17, C.5, C.6, C.7, D.8, D.9, D.10, D.11
Infraestructura y servicios/ Vías de comunicación	Afectación de las vías de comunicación y alteración de su dinámica habitual	El tránsito temporal de vehículos para traslado de materiales y residuos podría afectar puntual la dinámica habitual de circulación vehicular de las vías de comunicación cercanas.		x					A.7, A.9, B.15, B.18, C.5, D.8, D.9
		Pese a que se ejecutarán todas las medidas preventivas y de mantenimiento, ante la ocurrencia de eventos no previstos, se pueden ver afectadas las vías de	x				X		C.5

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

Impactos Negativos									
Factor/ Componente	Impacto	Descripción	Mitigable		Etapa				Actividades (impactos en matrices de evaluación)
			Sí	No	PS	C	OM	AS	
		comunicación más próximas, alterando temporalmente su dinámica habitual.							
Infraestructura y servicios/ Servicios públicos	Afectación/ interrupción de los servicios públicos a la población	Consecuencia de eventos adversos, los servicios públicos podrían verse interrumpidos, afectando a la población, hasta que se reestablezca el servicio.	x					X	C.5
Riesgo/ Afectación a integridad y bienes materiales	Daños a los bienes materiales	Este impacto se refiere principalmente a daños en la propiedad del usuario final, y a la población más cercana al sitio (Chispeadero de Abajo). Sin embargo, en caso de que se afectara a algún tercero, se realizarán todas las medidas compensatorias que establece la normatividad aplicable. En este sentido, los criterios de estas afectaciones tales como su dimensión, reversibilidad, remanencia y sinergia son evaluados y determinados en el <b>Estudio de Riesgo Ambiental adjunto al presente estudio de Impacto Ambiental.</b>	x					X	C.4, C.5
<b>Notas:</b> PS- Preparación del sitio C- Construcción OM- Operación y Mantenimiento AS- Abandono del Sitio									

V.6.2 Descripción de los impactos positivos

En la siguiente tabla se describen los impactos positivos identificados que serán generados durante las actividades del proyecto por factor y componente ambiental analizado.

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

**TABLA 18. DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS POSITIVOS.**

Impactos Positivos							
Factor/ Componente	Impacto	Descripción	Etapa				Actividades (impactos en matrices de evaluación)
			PS	C	OM	AS	
Suelo/ Propiedades físicoquímicas	Modificación a las características físicoquímicas del suelo	Delimitar de forma adecuada el sitio donde se establecerá el proyecto permitirá evitar la modificación de áreas adicionales a las estrictamente necesarias.	X				A.1, A.2
		Cuando el proyecto llegue al término de su vida útil, se dismantlarán las instalaciones y se buscará regresar el sitio a las condiciones contractuales y/o previas al inicio de las actividades del proyecto.				X	D.2, D.7
Paisaje/ Calidad escénica	Mejora en la calidad escénica del área	Durante la operación del proyecto se realizará limpieza y deshierbe de la zona, lo que mantendrá las instalaciones en óptimas condiciones. Por su parte, en el abandono del sitio se dismantlarán y desinstalarán los equipos. Respecto a la obra civil, esta podría ser aprovechada para nuevas actividades o demolida; en este último caso, los residuos generados serían dispuestos considerando las disposiciones establecidas en la legislación vigente.			X	X	C.3, D.2, D.5, D.7
Aspectos socioeconómicos/	Promoción del empleo y contribución a la	Con el desarrollo del presente proyecto (estación de	X	X	X	X	A.7, A.8, A.9, B.6, B.8, B.9, B.14, B.15, B.16, B.17, B.18

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

Impactos Positivos							
Factor/ Componente	Impacto	Descripción	Etapa				Actividades (impactos en matrices de evaluación)
			PS	C	OM	AS	
Actividades económicas (Generación de empleo y economía local)	mejora de la economía local	descompresión) se generarán empleos temporales y permanentes en sus diferentes etapas, lo cual beneficiará directamente a la economía de los empleados contratados. Además, será necesaria la contratación de servicios, tales como la recolección de residuos.					C.1, C.2, C.6, C.7, D.8, D.9, D.10, D.11
Aspectos socioeconómicos/ Salud y seguridad personal	Salvaguarda de la salud y seguridad de las personas	Todas las medidas precautorias y de seguridad llevadas a cabo durante todas las etapas del proyecto están encaminadas a salvaguardar las instalaciones, pero sobre todo a garantizar la integridad de las personas directamente involucradas en el proyecto y a las personas que se encuentran dentro del área de afectación de éste.	X	X	X	X	A.1, B.1, B.2, B.4, B.5, B.7, B.9, B.12, B.13, B.14, C.2, D.3, D.4, D.6
Infraestructura y servicios/ Servicios públicos	Mantenimiento del correcto funcionamiento de los servicios públicos a la población	Este es un impacto indirecto que se refiere principalmente a las medidas de seguridad y al mantenimiento preventivo y correctivo de la estación de descompresión, lo que disminuirá el riesgo de ocurrencia de algún evento adverso.		X	X		B.1, B.6, C.2
Riesgo/ Afectación a integridad y bienes materiales	Disminuir el riesgo de accidentes	El proyecto contempla en todo momento estrictas medidas de seguridad y prevención que involucra actividades de		X	X	X	B.1, B.2, B.3, B.4, B.5, B.7, B.12, B.13, B.14, C.1, C.2, D.4, D.5, D.6, D.7

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

Impactos Positivos							
Factor/ Componente	Impacto	Descripción	Etapa				Actividades (impactos en matrices de evaluación)
			PS	C	OM	AS	
		mantenimiento y reparación durante la operación y mantenimiento, disminuyendo así el riesgo de que ocurra algún accidente, especialmente por fuga, incendio o explosión. Adicionalmente con el abandono del sitio, se elimina la posibilidad de ocurrencia de alguno de estos eventos.					
<b>Notas:</b> PS- Preparación del sitio C- Construcción OM- Operación y Mantenimiento AS- Abandono del Sitio							

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

## V.7 Conclusiones

Con base en la metodología seleccionada previamente y desarrollada a lo largo de este capítulo, se analizaron las posibles interacciones que se pueden generar a lo largo de la ejecución del proyecto. Se analizaron un total de 45 actividades identificadas en las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento y abandono del sitio, respecto a 10 factores y 16 componentes ambientales contemplados, con un total de 720 interacciones posibles. Como resultado de dicho análisis se prevén un total de 188 impactos posibles, siendo 124 negativos y 64 positivos.

De los 124 impactos negativos identificados, el 74.2% se clasificó con un nivel “**Bajo**”, el 24.2% en “**Moderado**” y sólo el 1.6% en “**Severo**”, éste último porcentaje hace referencia a 2 impactos que podrían producirse en la etapa de operación y mantenimiento si se llegara a producir algún evento por incendio o explosión. Considerando que la etapa de Construcción es donde se presentan la mayor parte de las interacciones negativas, es importante señalar que, de los 34 impactos negativos identificados en esta etapa, 28 se han clasificado en un nivel “**Bajo**” y 6 en un nivel “**Moderado**”; en este sentido, el factor aire es el que se espera pueda ser el más afectado, debido principalmente a la emisión de contaminantes a la atmósfera por el uso de la maquinaria y equipo, además de la generación de polvos por el retiro del murete actual en la zona de la que sería la entrada a la estación.

Respecto a los impactos positivos, de los 64 que se prevén generar, el 71.9% se clasificó con un nivel “**Bajo**”, mientras que el restante 28.1% como “**Moderado**”. Similarmente a los impactos negativos, es la etapa de construcción la que tendrá una mayor cantidad de impactos positivos, principalmente por los beneficios a los aspectos socioeconómicos (como la generación de empleos y economía local) y la oportuna implementación de todas las medidas de seguridad para el correcto funcionamiento de la estación (salud y seguridad personal); todas estas actividades se refieren además, a las medidas de seguridad y prevención que se contemplan en todo el desarrollo del proyecto y que garantizan la seguridad, integridad y bienestar de los trabajadores, la población circundante y sus bienes.

## Referencias

Arboleda G., J. A. (2008). *Manual de evaluación de impacto ambiental de proyectos, obras o actividades*. Medellín, Colombia.

Conesa Fernandez-Vitora, V. (1993). *Guía Metodologica para la evaluación del impacto ambiental*. Madrid.

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

## Contenido

VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales.....	2
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental .....	2
VI.1.1 Preparación del sitio y Construcción.....	2
VI.1.3 Abandono del sitio .....	24
VI.2 Impactos residuales .....	29
VI.3 Monitoreo de las medidas propuestas.....	30

## Índice de Tablas

Tabla 1. FICHA I. Medidas generales y enfocadas al aspecto socioeconómico, infraestructura, servicios y riesgo.....	3
Tabla 2. FICHA II. Medidas de prevención y mitigación para mitigar la emisión de contaminantes, polvo y ruido a la atmósfera .....	6
Tabla 3. FICHA III. Medidas de prevención y mitigación para evitar la modificación de las propiedades fisicoquímicas del suelo y agua .....	9
Tabla 4. FICHA IV. Medidas de prevención y mitigación para evitar la afectación a flora y fauna .....	11
Tabla 5. FICHA V. Medidas de prevención y mitigación para evitar la afectación debido a la generación de residuos.....	13
Tabla 6. FICHA VI. Medidas generales y de mantenimiento durante la operación .....	16
Tabla 7. FICHA VII. Medidas de prevención y mitigación para evitar la modificación de las propiedades fisicoquímicas del suelo y agua durante la operación .....	19
Tabla 8. FICHA VIII. Medidas en caso de eventos de fugas, incendio o explosión. ....	21
Tabla 9. FICHA IX. Medidas generales para la etapa de Abandono del Sitio .....	25
Tabla 10. Identificación de Impactos Residuales. ....	29

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

## VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

El objetivo de este capítulo es presentar la información relacionada con las medidas de prevención, mitigación y compensación que el Promoviente y/o sus empresas contratistas aplicarán durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento y abandono del sitio del proyecto, se consideran las actividades que fueron identificadas en el Capítulo V, así como sus posibles impactos. **Asimismo, esta sección es complementada con el Estudio de Riesgo Ambiental (ERA) que acompaña al presente estudio.**

Una vez que los impactos asociados a la ejecución del proyecto han sido evaluados correctamente, es posible proponer medidas de prevención, mitigación y compensación adecuadas, que consideren las particularidades del proyecto y prevenir la presencia de cualquier incidente o la generación de impactos negativos durante todo el desarrollo del proyecto.

### VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

De las actividades del proyecto evaluadas en el Capítulo V, se detectaron impactos Negativos que de acuerdo con la metodología utilizada se clasificaron en “Bajo” “Moderado”, “Severo” y “Crítico”, los cuales son susceptibles de aplicación de una o más medidas de mitigación.

Como resultado de dicho análisis, se prevén un total de 124 impactos negativos clasificados del siguiente modo; el 74.2% se clasificó con un nivel “Bajo”, el 24.2% en “Moderado” y sólo el 1.6% en “Severo”, éste último porcentaje hace referencia a 2 impactos que podrían producirse en la etapa de operación y mantenimiento si se llegara a producir algún evento por incendio o explosión.

#### VI.1.1 Preparación del sitio y Construcción

Con base en el análisis realizado en el Capítulo V, se prevé que sea la etapa de Construcción el periodo donde tendrá lugar la mayoría de los impactos detectados, por lo que se requiere de la implementación y aplicación de una serie de medidas de prevención, mitigación y compensación, las cuales son descritas a continuación.

Las fichas siguientes buscan agrupar de manera organizada las medidas de prevención, mitigación o compensación que se establecen para cada uno de los impactos negativos identificados, además permiten llevar un monitoreo puntal y control más adecuados haciendo uso del **Plan de Vigilancia Ambiental** que se desglosa en el Capítulo VII del presente estudio.

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

TABLA 1. FICHA I. MEDIDAS GENERALES Y ENFOCADAS AL ASPECTO SOCIOECONÓMICO, INFRAESTRUCTURA, SERVICIOS Y RIESGO.

FICHA I. MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES					
Impactos identificados	Actividad que genera el impacto	Medidas de prevención, mitigación o compensación		Factor	Componente ambiental
		No.	Concepto		
Impactos generales	<i>Durante el desarrollo de todas las actividades del proyecto</i>	I.1	M. Preventiva El Promovente deberá llevar a cabo la implementación de las medidas de prevención, mitigación y compensación establecidas en el presente apartado, a través de un responsable experto en la materia, el cual deberá dar seguimiento al cumplimiento de cada medida y proponer aquellas adicionales que considere adecuadas.	Todos	Todos
Impactos generales	<i>Durante el desarrollo de todas las actividades del proyecto</i>	I.2	M. Preventiva Se desarrollará e implementará el Programa de Vigilancia Ambiental que se describe en el Capítulo VII que permitirá el monitoreo, seguimiento y evaluación puntual de la implementación oportuna de las medidas expuestas en el presente Capítulo.	Todos	Todos
Impactos generales	<i>Durante el desarrollo de todas las actividades del proyecto</i>	I.3	M. Preventiva Durante todo el desarrollo del proyecto, se trabajará únicamente con personal debidamente capacitado o calificado para realizar las actividades que desarrollen.	Todos	Todos

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

**FICHA I. MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES**

Impactos identificados	Actividad que genera el impacto	Medidas de prevención, mitigación o compensación		Factor	Componente ambiental
		No.	Concepto		
Impactos generales	<i>Durante el desarrollo de todas las actividades del proyecto</i>	1.4	M. Preventiva Durante todo el desarrollo del proyecto, todos los trabajadores utilizarán el Equipo de Protección Personal (EPP) adecuado y en cumplimiento con los lineamientos legales aplicables	Aspectos socioeconómicos	Salud y seguridad personal
Impactos generales del proyecto	<i>Durante el desarrollo de todas las actividades del proyecto</i>	1.5	M. Preventiva Como se desglosa en los Capítulos II y III del presente estudio, durante la etapa de Construcción de la EDGN se tomarán en cuenta todas las medidas de seguridad necesarias y solicitadas por los lineamientos normativos aplicables.	Riesgo	Afectación a integridad y bienes materiales
				Aspectos socioeconómicos	Calidad de vida
Impactos generales del proyecto	<i>Instalación de pararrayos</i>	1.6	M. Preventiva El diseño e instalación del sistema de pararrayos, debe ser conforme a la Normatividad Mexicana, es decir, NMX-J-549-ANCE-2005 y NOM-022-STPS-2015.	Riesgo	Afectación a integridad y bienes materiales

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

**FICHA I. MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES**

Impactos identificados	Actividad que genera el impacto	Medidas de prevención, mitigación o compensación		Factor	Componente ambiental
		No.	Concepto		
Impactos generales del proyecto	<i>Fabricación de losas</i>	1.7	M. Preventiva La fabricación de las losas (para soporte de semirremolques, equipos de descompresión y paso peatonal de tránsito liviano), deberá cumplir las especificaciones de soporte necesarias para cada caso.	Riesgo	Afectación a integridad y bienes materiales
Impactos generales del proyecto	<i>Obra eléctrica</i>	1.8	M. Preventiva Se contará con iluminación perimetral, cabe añadir que las luminarias que se coloquen cerca de las mesas de carga serán a prueba de explosión. La alimentación para el sistema de iluminación se realizará con fotocelda para encendido automático.	Riesgo	Afectación a integridad y bienes materiales
Fomentar actividades económicas (generación de empleos y economía local)	<i>Durante todas las actividades</i>	1.9	M. Compensación En la medida de lo posible, se favorecerá a los proveedores locales de servicios, así como la contratación de empleados que provengan de localidades cercanas al proyecto.	Aspectos socioeconómicos	Actividades económicas Calidad de vida

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

TABLA 2. FICHA II. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN PARA MITIGAR LA EMISIÓN DE CONTAMINANTES, POLVO Y RUIDO A LA ATMÓSFERA.

FICHA II. MEDIDAS PARA EMISIÓN DE CONTAMINANTES, POLVO Y RUIDO					Etapa		Factor	Componente ambiental
Impactos identificados	Actividad que genera el impacto	Medidas de prevención, mitigación o compensación			PS	C		
		No.	Concepto					
Emisión de contaminantes a la atmósfera	Operación de maquinaria y equipo	II.1	M. Preventiva	Verificar que se le brinde servicio y mantenimiento preventivo a todos los vehículos, maquinaria y equipos utilizados en todas las actividades del proyecto, a través de los documentos de verificación vehicular, reportes de servicio o mantenimiento de las unidades, que aseguren su óptimo funcionamiento.	x	x	Aire	Emisiones contaminantes
							Suelo	Generación de ruido
- Emisión de contaminantes a la atmósfera - Generación de ruido a la atmósfera	Operación de maquinaria y equipo	II.2	M. Preventiva	Todos los vehículos utilizados durante el proyecto deberán dar cumplimiento a las NOM-041-SEMARNAT-2006 para vehículos a gasolina y NOM-045-SEMARNAT-2006 para vehículos a diésel, según sea el caso. Se prohibirá la entrada a cualquier vehículo en general que contamine ostensiblemente.	x	x	Aire	Emisiones contaminantes
								Generación de ruido
-Emisión de contaminantes a la atmósfera -Generación de polvos	Durante todas las actividades	II.3	M. Preventiva	Se prohíbe estrictamente fumar, hacer fogatas, así como la quema de cualquier tipo de residuo, material y/o maleza durante todas las actividades del proyecto.	x	x	Aire	Emisiones contaminantes
							Suelo	Generación de polvos
							Suelo	Propiedades fisicoquímicas

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

<b>FICHA II. MEDIDAS PARA EMISIÓN DE CONTAMINANTES, POLVO Y RUIDO</b>					<b>Etapas</b>		<b>Factor</b>	<b>Componente ambiental</b>
<b>Impactos identificados</b>	<b>Actividad que genera el impacto</b>	<b>Medidas de prevención, mitigación o compensación</b>			<b>PS</b>	<b>C</b>		
		<b>No.</b>	<b>Concepto</b>					
Generación de polvos	<i>Excavación/Relleno /Operación de maquinaria y equipo</i>	<b>II.4</b>	<b>M. Mitigación</b>	Considerando los aspectos técnicos y de seguridad del proyecto, se mitigará la dispersión de partículas de polvo mediante el riego periódico (de preferencia con agua tratada), sobre las áreas necesarias para evitar la dispersión de polvo durante las actividades que lo generen.	x	x	Aire	Generación de polvos
Generación de polvos	<i>Manejo y traslado de materiales sobrantes/ Operación de maquinaria y equipo</i>	<b>II.5</b>	<b>M. Mitigación</b>	Durante el transporte del material (nuevo o sobrante), se utilizarán lonas en los vehículos de acarreo o costales húmedos, esto para evitar la dispersión de partículas de polvo en los alrededores. De manera similar, se realizará un barrido en el interior de las cajas de los vehículos una vez descargado el material, previo a su regreso, humedeciendo ligeramente las mismas.	x	x	Aire	Generación de polvos
							Infraestructura y servicios	Vías de comunicación
							Aspectos socioeconómicos	Calidad de vida
Generación de polvos	<i>Manejo y traslado de materiales sobrantes/ Operación de maquinaria y equipo</i>	<b>II.6</b>	<b>M. Mitigación</b>	Se establecerán límites de velocidad a la maquinaria y vehículos en general, con el objetivo de mitigar la generación de partículas de polvo y disminuir la incidencia de algún accidente. Como propuesta se establece, 40km/h en terreno de terracería, 20 km/h en asentamientos humanos y 90 km/h en carreteras pavimentadas; sin embargo, esto dependerá de las condiciones específicas del tipo de transporte y ubicación.	x	x	Aire	Generación de polvos
							Infraestructura y servicios	Vías de comunicación
							Aspectos socioeconómicos	Calidad de vida

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

<b>FICHA II. MEDIDAS PARA EMISIÓN DE CONTAMINANTES, POLVO Y RUIDO</b>					<b>Etapa</b>		<b>Factor</b>	<b>Componente ambiental</b>
<b>Impactos identificados</b>	<b>Actividad que genera el impacto</b>	<b>Medidas de prevención, mitigación o compensación</b>			<b>PS</b>	<b>C</b>		
		<b>No.</b>	<b>Concepto</b>					
Generación de ruido	<i>Manejo y traslado de materiales sobrantes/ Operación de maquinaria y equipo Retiro de murete existente</i>	<b>II.7</b>	<b>M. Mitigación</b>	Se deberá verificar que las emisiones de ruido que se generen cumplan en todo momento con la NOM- 081- SEMARNAT-1994 y/o con el resto de normatividad aplicable. Se buscará utilizar y/o solicitar el uso de silenciadores en aquellos equipos que lo permitan.	x	x	Aire	Generación de ruido

**PS: Preparación del Sitio; C. Construcción**

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

**TABLA 3. FICHA III. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN PARA EVITAR LA MODIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISCOQUÍMICAS DEL SUELO Y AGUA.**

<b>FICHA III. MEDIDAS PARA SUELO, AGUA Y GEOMORFOLOGÍA</b>						<b>Etapa</b>		<b>Factor</b>	<b>Componente ambiental</b>
<b>Impactos identificados</b>	<b>Actividad que genera el impacto</b>	<b>Medidas de prevención, mitigación o compensación</b>			<b>PS</b>	<b>C</b>			
		<b>No.</b>	<b>Concepto</b>						
-Modificación de las características fisicoquímicas del suelo	<i>Limpieza del terreno (retiro de maleza y cualquier residuo general)</i>	III.1	M. Preventiva	Se llevarán actividades de limpieza del terreno previo al inicio de actividades, con el objetivo de evitar que residuos existentes o cualquier otro material no deseable se mezclen con el suelo.	x	x	Suelo	Propiedades fisicoquímicas	
							Fauna	Afectación indirecta	
							Flora	Cobertura vegetal	
-Modificación de las características fisicoquímicas del suelo - Modificación de la calidad del agua	<i>Operación de maquinaria y equipo</i>	III.2	M. Preventiva	En algún caso en particular que sea necesario darle mantenimiento a la maquinaria o equipo en el sitio, se llevará a cabo en una zona impermeable y tomando todas las precauciones posibles para evitar cualquier afectación al suelo.	x	x	Suelo	Propiedades fisicoquímicas	
							Agua	Calidad del agua (subterránea y superficial)	
							Flora	Afectación indirecta	
-Modificación de las características fisicoquímicas del suelo - Modificación de la calidad del agua	<i>Durante todo el desarrollo del proyecto</i>	III.3	M. Preventiva	Dentro del sistema ambiental, se identificaron corrientes de agua intermitentes; sin embargo, no se considera que el proyecto pueda interferir de ninguna forma con alguna de ellas; sin embargo, queda estrictamente prohibido verter cualquier tipo de líquido o material contaminante al suelo o agua (cualquier cuerpo de agua). Se tomarán las precauciones necesarias para evitar el vertimiento accidental de aceite, combustible, restos de soldadura, solventes, aditivos o cualquier otra sustancia contaminante a cualquiera de estos dos recursos.	x	x	Suelo	Propiedades fisicoquímicas	
							Agua	Calidad del agua (subterránea y superficial)	
							Fauna	Afectación indirecta	
							Flora	Abundancia de individuos/ Cobertura vegetal	

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

FICHA III. MEDIDAS PARA SUELO, AGUA Y GEOMORFOLOGÍA						Etapa		Factor	Componente ambiental
Impactos identificados	Actividad que genera el impacto	Medidas de prevención, mitigación o compensación			PS	C			
		No.	Concepto						
-Modificación de las características físicoquímicas del suelo	<i>Durante cualquier etapa del proyecto</i>	III.4	M. Mitigación	En el caso extraordinario de que exista suelo contaminado debido a los trabajos de cualquier etapa del proyecto, se deberá proceder a la remediación del suelo conforme a la normatividad aplicable y disponer de los residuos como peligrosos.	x	x	Suelo	Propiedades físicoquímicas	
							Fauna	Afectación indirecta	
							Flora	Abundancia de individuos/ Cobertura vegetal	
-Afectación de sitios no autorizados para explotación y obtención de materiales	<i>Relleno con material inerte/Fabricación de losas</i>	III.5	M. Mitigación	El material que se llegue a utilizar para las actividades de relleno, de fabricación de losas o cualquier otra actividad que ocupe materiales deberá provenir únicamente de Bancos de Materiales autorizados.	x	x	Geomorfología	Recursos pétreos	

**PS: Preparación del Sitio; C. Construcción**

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

TABLA 4. FICHA IV. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN PARA EVITAR LA AFECTACIÓN A FLORA Y FAUNA.

FICHA IV. MEDIDAS PARA FLORA Y FAUNA					Etapa		Factor	Componente ambiental
Impactos identificados	Actividad que genera el impacto	Medidas de prevención, mitigación o compensación			PS	C		
		No.	Concepto					
-Afectación a la flora y fauna circundante	<i>Durante todas las actividades</i>	IV.1	M. Preventiva	Con base en el análisis del Capítulo IV, se identificó que, debido a las condiciones actuales del predio, es decir, la totalidad del proyecto se localizaría dentro de las instalaciones del parque industrial, la posibilidad del avistamiento de alguna especie de fauna es muy escasa o nula; sin embargo, previo al inicio de actividades, se llevarán a cabo actividades generales de ahuyentamiento.	x		Fauna	Afectación indirecta
				No se identificó especie de flora o fauna con algún estatus de conservación, de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 en el área de afectación del proyecto o en el Sistema Ambiental.			Flora	Abundancia de individuos/ Cobertura vegetal
- Disminución de abundancia arbórea	<i>Retiro o reubicación de individuos arbóreos de ornato</i>	IV.2	M. Compensación	En el área que será el acceso a la estación, actualmente se identifica vegetación arbórea-herbácea que se retirará, formada principalmente por plantas de la familia Poaceae y algunos individuos de <i>Cupressus sempervirens</i> , esta especie es considerada exótica y la utilizan principalmente como ornamental, no se observa ni se prevé un efecto significativo; sin embargo, se buscará, como primera opción, reubicar estos individuos arbóreos. Además, se delimitará adecuadamente el polígono de la estación para evitar cualquier tipo de afectación adicional.	x		Flora	Cobertura vegetal y Abundancia de individuos
							Fauna	Afectación indirecta

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

FICHA IV. MEDIDAS PARA FLORA Y FAUNA						Etapa		Factor	Componente ambiental
Impactos identificados	Actividad que genera el impacto	Medidas de prevención, mitigación o compensación			PS	C			
		No.	Concepto						
-Afectación a la flora y fauna circundante	<i>Durante todas las actividades</i>	IV.3	M. Preventiva	Como se describe en la medida IV.1 y en el Capítulo IV, no se identifican individuos faunísticos dentro del área de afectación del proyecto, sin embargo, en caso de que se presentara el avistamiento de alguno, se llevarán a cabo medidas generales de captura y reubicación, de acuerdo con las características propias de la especie, buscando en todo momento reubicarlo en sitios adecuados y con base en lo que establezcan las mejores prácticas en la materia.	x	x	Fauna	Afectación indirecta	
-Afectación a la flora y fauna circundante	<i>Durante todas las actividades</i>	IV.4	M. Preventiva	Queda estrictamente prohibida la captura de ejemplares de fauna silvestre para ser utilizados como mascotas o cualquier otro tipo de uso. Así como la extracción de cualquier tipo de especie de flora silvestre de su hábitat. En este sentido, durante las pláticas generales que se le brindan al personal se incluirá información sobre esta regla y las consecuencias de su incumplimiento. Se considera esta medida preventiva, para el caso extraordinario de que llegara a presenciarse el avistamiento de algún individuo faunístico en las inmediaciones del proyecto.	x	x	Flora	Cobertura vegetal y Abundancia de individuos	
							Fauna	Afectación indirecta	
PS: Preparación del Sitio; C. Construcción									

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

TABLA 5. FICHA V. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN PARA EVITAR LA AFECTACIÓN DEBIDO A LA GENERACIÓN DE RESIDUOS.

FICHA V. MEDIDAS PARA EVITAR AFECTACIÓN POR GENERACIÓN DE RESIDUOS					Etapa		Factor	Componente ambiental
Impactos identificados	Actividad que genera el impacto	Medidas de prevención, mitigación o compensación			PS	C		
		No.	Concepto					
Afectación a cualquier componente por generación de residuos NO peligrosos	Generación de residuos No peligrosos	V.1	M. Preventiva	Se colocarán contenedores con tapa en sitios estratégicos al alcance de los trabajadores, indicando el tipo de residuos que debe depositarse en cada uno de ellos.	x	x	Suelo	Propiedades fisicoquímicas
							Paisaje	Calidad escénica
Afectación a cualquier componente por generación de residuos NO peligrosos	Generación de residuos No peligrosos	V.2	M. Preventiva	Se garantizará un servicio de colecta periódica de los residuos para evitar la acumulación de estos en el sitio, y se realizarán brigadas de limpieza continua para garantizar la limpieza durante las actividades del proyecto.	x	x	Suelo	Propiedades fisicoquímicas
							Paisaje	Calidad escénica
Afectación a cualquier componente por generación de residuos NO peligrosos	Generación de residuos No peligrosos	V.3	M. Preventiva	Se incentivará la recuperación de residuos susceptibles a valorización, como el cartón, el plástico y/o metales, entre otros. Para aquellos residuos que no se aprovechen, se supervisará y asegurará su transporte a los sitios autorizados por el Municipio para su disposición final.	x	x	Suelo	Propiedades fisicoquímicas
							Agua	Calidad del agua (subterránea y superficial)
							Paisaje	Calidad escénica

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

<b>FICHA V. MEDIDAS PARA EVITAR AFECTACIÓN POR GENERACIÓN DE RESIDUOS</b>						<b>Etapas</b>		<b>Factor</b>	<b>Componente ambiental</b>
<b>Impactos identificados</b>	<b>Actividad que genera el impacto</b>	<b>Medidas de prevención, mitigación o compensación</b>			<b>PS</b>	<b>C</b>			
		<b>No.</b>	<b>Concepto</b>						
Afectación a cualquier componente por generación de residuos NO peligrosos	<i>Generación de residuos No peligrosos</i>	V.4	M. Preventiva	El material edáfico producto de la excavación será utilizado para las actividades de nivelación, sin embargo, en caso de existir algún excedente, éste deberá ser transportado en camiones específicos para tal actividad, así mismo, se dispondrá únicamente en sitios autorizados por la autoridad competente.	x		Suelo	Propiedades fisicoquímicas	
							Agua	Calidad del agua (subterránea y superficial)	
							Paisaje	Calidad escénica	
Afectación a cualquier componente por generación de residuos peligrosos	<i>Generación de residuos peligrosos</i>	V.5	M. Preventiva	Aquella los residuos peligrosos que se pudieran generar durante las actividades del proyecto serán almacenados temporalmente en contenedores con tapa, adecuados a las características el residuo y debidamente etiquetados.	x	x	Suelo	Propiedades fisicoquímicas	
							Agua	Calidad del agua (subterránea y superficial)	
							Paisaje	Calidad escénica	
Afectación a cualquier componente por generación de residuos peligrosos	<i>Generación de residuos peligrosos</i>	V.6	M. Preventiva	Todos los contenedores serán colocados momentáneamente dentro del polígono del proyecto y cuando no haya actividad en el sitio, deberán resguardarse en un sitio que cumpla el objetivo de protegerlos de agentes externos y que evite la contaminación del suelo y agua.	x	x	Suelo	Propiedades fisicoquímicas	
							Agua	Calidad del agua (subterránea y superficial)	
							Paisaje	Calidad escénica	

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

FICHA V. MEDIDAS PARA EVITAR AFECTACIÓN POR GENERACIÓN DE RESIDUOS						Etapa		Factor	Componente ambiental
Impactos identificados	Actividad que genera el impacto	Medidas de prevención, mitigación o compensación			PS	C			
		No.	Concepto						
Afectación a cualquier componente por generación de residuos peligrosos	<i>Generación de residuos peligrosos</i>	V.7	M. Preventiva	Se evitará el almacenamiento temporal por periodos mayores a seis meses de los residuos peligrosos que pudieran llegar a generarse, estos serán recolectados, y enviados a tratamiento o disposición final mediante empresas autorizadas por la SEMARNAT.	x	x	Suelo	Propiedades fisicoquímicas	
							Agua	Calidad del agua (subterránea y superficial)	
							Flora	Cobertura vegetal y Abundancia de individuos	
							Fauna	Afectación indirecta	
Afectación a cualquier componente por generación de residuos peligrosos y NO peligrosos	<i>Generación de residuos peligrosos y no peligrosos</i>	V.8	M. Preventiva	Durante las pláticas generales con el personal, se dará la información adecuada para asegurar el manejo adecuado de todos los residuos (residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos) y elevar el nivel de conciencia social en cuento a los recursos naturales.	x	x	Suelo	Propiedades fisicoquímicas	
							Agua	Calidad del agua (subterránea y superficial)	
							Flora	Cobertura vegetal y Abundancia de individuos	
							Fauna	Afectación indirecta	

**PS: Preparación del Sitio; C. Construcción**

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

VI.1.2 Operación y mantenimiento

La operación y mantenimiento del proyecto involucra una serie de actividades y operaciones que pueden generar efectos adversos en caso de no ser operado adecuadamente. Las interacciones en las que se prevén que se producirán impactos negativos y en los que es posible aplicar alguna medida de mitigación son descritas en las siguientes fichas.

TABLA 6. FICHA VI. MEDIDAS GENERALES Y DE MANTENIMIENTO DURANTE LA OPERACIÓN.

FICHA VI. MEDIDAS GENERALES Y DE MANTENIMIENTO DURANTE LA OPERACIÓN						
Impactos identificados	Actividad que genera el impacto	Medidas de prevención, mitigación o compensación		Factor	Componente ambiental	
		No.	Concepto			
Impactos generales	<i>Durante el desarrollo de todas las actividades del proyecto</i>	VI.1	M. Preventiva	Durante toda la vida útil del proyecto, se llevarán a cabo todas las medidas necesarias para el cumplimiento legislativo y normativo aplicable, con el objetivo de operar en óptimas condiciones en todo momento y disminuir el riesgo de incidencia de cualquier tipo de accidente	Riesgo	Afectación a integridad y bienes materiales
					Aspectos socioeconómicos	Salud y seguridad personal
						Calidad de vida
						Actividades económicas
Impactos generales	<i>Actividades de mantenimiento periódico (preventivo y correctivo)</i>	VI.2	M. Preventiva	Durante toda la vida útil del proyecto, se implementará y se mantendrá actualizado el Programa Interno de Protección Civil, el cual será registrado o autorizado por la autoridad competente, además de todos los requerimientos adicionales que deban implementarse.	Salud y seguridad personal	
					Calidad de vida	
Impactos generales	<i>Actividades de mantenimiento periódico (preventivo y correctivo)</i>	VI.3	M. Preventiva	Se deberá llevar a cabo la implementación y constante actualización del Programa de Mantenimiento de la Estación de Descompresión, el cual incluye la ejecución de los procedimientos de mantenimiento de cada equipo que incluye la instalación	Aire	Calidad del aire
					Riesgo	Afectación a integridad y bienes materiales
					Aspectos socioeconómicos	Salud y seguridad personal
						Calidad de vida
Actividades económicas						

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

**FICHA VI. MEDIDAS GENERALES Y DE MANTENIMIENTO DURANTE LA OPERACIÓN**

Impactos identificados	Actividad que genera el impacto	Medidas de prevención, mitigación o compensación		Factor	Componente ambiental	
		No.	Concepto			
Impactos generales	<i>Actividades de mantenimiento periódico (preventivo y correctivo)</i>	VI.4	M. Preventiva	Las actividades de inspección y mantenimiento deberán realizarse siempre a través de personal altamente calificado, sea propio o mediante algún contratista especializado. Las decisiones en cuanto a la naturaleza y magnitud del trabajo de mantenimiento se basarán en resultados de inspecciones y rutinas periódicas	Aire	Calidad del aire
					Riesgo	Afectación a integridad y bienes materiales
					Aspectos socioeconómicos	Salud y seguridad personal
						Calidad de vida
Actividades económicas						
Impactos generales	<i>Operación general de la Estación</i>	VI.5	M. Preventiva	Se deberá llevar a cabo la implementación y constante actualización de los Procedimientos de Seguridad para la EDGN, con base en la normatividad aplicable.	Riesgo	Afectación a integridad y bienes materiales
					Aspectos socioeconómicos	Salud y seguridad personal
						Calidad de vida
					Actividades económicas	
Impactos generales	<i>Operación general de la Estación</i>	VI.6	M. Preventiva	Durante esta etapa del proyecto, los técnicos involucrados tendrán capacitación continua para conocer el funcionamiento adecuado de los mecanismos que conforman la Estación de Descompresión y poner en marcha las medidas de seguridad en caso de algún riesgo o incidente. Este programa de capacitación en seguridad incluye también: procesos internos y seguridad, siniestralidad/control de riesgos, simulacros de brigada contra incendios, primeros auxilios, levantamiento de cargas y comisiones mixtas, entre otros temas de relevancia.	Riesgo	Afectación a integridad y bienes materiales
					Aspectos socioeconómicos	Salud y seguridad personal
						Calidad de vida
					Actividades económicas	

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

**FICHA VI. MEDIDAS GENERALES Y DE MANTENIMIENTO DURANTE LA OPERACIÓN**

Impactos identificados	Actividad que genera el impacto	Medidas de prevención, mitigación o compensación		Factor	Componente ambiental	
		No.	Concepto			
Impactos generales	Operación general de la Estación	VI.7	M. Preventiva	En todo momento se adoptarán las medidas básicas de seguridad dentro de la EDGN, como son: a) No utilizar celular ni radio durante las operaciones de descarga, b) No fumar, c) Usar ropa de algodón para evitar chispa, d) Utilizar herramienta antichispa, e) Uso de luminarias a pruebas de explosión en el equipo de descompresión, f) Mantener las áreas limpias y despejadas, y todas las necesarias que promuevan la seguridad.	Riesgo	Afectación a integridad y bienes materiales
					Aspectos socioeconómicos	Salud y seguridad personal
						Calidad de vida
						Actividades económicas
Infraestructura y servicios	Servicios Públicos					
Impactos generales	Operación general de la Estación	VI.8	M. Mitigación	LA EDGN contará con la cantidad y tipo de extintores solicitados por la normatividad aplicable, además de mantenerlos en óptimas condiciones durante toda la vida útil del proyecto, además de sus manuales de uso y la capacitación al personal.	Riesgo	Afectación a integridad y bienes materiales
					Aspectos socioeconómicos	Salud y seguridad personal
						Calidad de vida
						Actividades económicas

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

**TABLA 7. FICHA VII. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN PARA EVITAR LA MODIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICOQUÍMICAS DEL SUELO Y AGUA DURANTE LA OPERACIÓN.**

<b>FICHA VII. MEDIDAS DURANTE LA OPERACIÓN PARA EVITAR AFECTACIÓN A SUELO Y AGUA</b>						
Impactos identificados	Actividad que genera el impacto	Medidas de prevención, mitigación o compensación		Factor	Componente ambiental	
		No.	Concepto			
Afectación a cualquier componente por generación de residuos	<i>Generación de residuos peligrosos</i>	VII.1	M. Preventiva	Los residuos peligrosos que se generarán durante la etapa de operación y mantenimiento se almacenarán en contenedores adecuados a sus características de peligrosidad y debidamente etiquetados y en un espacio con base en la normatividad aplicable, para su posterior envío a tratamiento o disposición final mediante empresas autorizadas para su adecuado transporte y manejo. El periodo de almacenamiento interno no deberá ser mayor a los seis meses.	Suelo	Propiedades fisicoquímicas
					Agua	Calidad del agua (subterránea y superficial)
					Flora	Cobertura vegetal y Abundancia de individuos
					Fauna	Afectación indirecta
					Paisaje	Calidad escénica
Afectación a cualquier componente por generación de residuos	<i>Generación de residuos No peligrosos</i>	VII.2	M. Preventiva	Todos los residuos sólidos urbanos que se generarán como parte de la etapa de operación y mantenimiento se recolectarán y se almacenarán temporalmente en un espacio destinado para esto. Los residuos se depositarán en contenedores específicos con tapa (para evitar generación de malos olores y la presencia de fauna nociva) debidamente etiquetados y con diferentes colores. Se separarán por lo menos en “residuos orgánicos” y en “residuos inorgánicos”. La disposición final de los residuos sólidos urbanos se llevará a cabo mediante la recolección municipal.	Suelo	Propiedades fisicoquímicas
					Agua	Calidad del agua (subterránea y superficial)
					Fauna	Afectación indirecta
					Paisaje	Calidad escénica

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

<b>FICHA VII. MEDIDAS DURANTE LA OPERACIÓN PARA EVITAR AFECTACIÓN A SUELO Y AGUA</b>						
Impactos identificados	Actividad que genera el impacto	Medidas de prevención, mitigación o compensación		Factor	Componente ambiental	
		No.	Concepto			
Afectación a cualquier componente por generación de residuos	Generación de residuos	VII.3	M. Preventiva	Queda estrictamente prohibido verter cualquier tipo de líquido, o cualquier tipo de sólido contaminante al suelo o agua (cualquier cuerpo o corriente de agua). Se tomarán las precauciones necesarias para evitar el vertimiento accidental de aceite, combustible, o cualquier otra sustancia contaminante al suelo o agua.	Suelo	Propiedades fisicoquímicas
					Agua	Calidad del agua (subterránea y superficial)
Afectación a cualquier componente por generación de residuos	Generación de residuos	VII.4	M. Preventiva	Se realizarán pláticas de concientización a todo el personal involucrado con el objetivo de asegurar el manejo adecuado de todos los residuos (residuos de manejo especial, residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos) y elevar el nivel de conciencia social en cuanto al cuidado del medio ambiente en general. Estas pláticas se realizarán, por lo menos, con una periodicidad anual.	Suelo	Propiedades fisicoquímicas
					Agua	Calidad del agua (subterránea y superficial)
					Flora	Cobertura vegetal y Abundancia de individuos
					Fauna	Afectación indirecta

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

TABLA 8. FICHA VIII. MEDIDAS EN CASO DE EVENTOS DE FUGAS, INCENDIO O EXPLOSIÓN.

FICHA VIII. MEDIDAS EN CASO DE EVENTOS DE FUGA, INCENDIO O EXPLOSIÓN							
Impactos identificados	Actividad que genera el impacto	Medidas de prevención, mitigación o compensación		Factor	Componente ambiental		
		No.	Concepto				
Impactos en aire, suelo, paisaje y aspectos socioeconómicos en caso de eventos de fugas, incendios o explosión.	<i>Posibles eventos de fugas, incendio o explosión</i>	VIII.1	M. Compensación	<p>Se deberá desarrollar, implementar y actualizar constantemente el Plan de Atención a Emergencias, así como protocolos de seguridad y formatos para notificación de eventos.</p> <p>Si durante las actividades de inspección y monitoreo continuo llegara a presentarse cualquier otro tipo de anomalía, deberá ejecutarse el Plan de Atención de Emergencias, con la finalidad de proteger la integridad de los trabajadores y las instalaciones, así como evitar daños a terceros y al ambiente.</p> <p>En el plan se deberán especificar las acciones involucradas y el personal responsable de aplicarlo en caso de contingencia. Además, incluye la formación de personal especializado para llevar a cabo las acciones necesarias durante y después de la contingencia.</p>	Aire	Calidad del aire	
							Generación de ruido
					Suelo	Propiedades fisicoquímicas	
					Riesgo	Afectación a integridad y bienes materiales	
					Flora	Cobertura vegetal y Abundancia de individuos	
					Fauna	Afectación indirecta	
					Paisaje	Calidad escénica	
					Aspectos socioeconómicos	Salud y seguridad personal	
						Calidad de vida	
					Infraestructura y servicios	Actividades económicas	
Vías de comunicación							
	Servicios Públicos						

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

<b>FICHA VIII. MEDIDAS EN CASO DE EVENTOS DE FUGA, INCENDIO O EXPLOSIÓN</b>						
Impactos identificados	Actividad que genera el impacto	Medidas de prevención, mitigación o compensación		Factor	Componente ambiental	
		No.	Concepto			
Impactos en aire, suelo, paisaje y aspectos socioeconómicos en caso de eventos de fugas, incendios o explosión.	<i>Posibles eventos de fugas, incendio o explosión</i>	VIII.2	M. Compensación	En caso de algún tipo de accidente por fuga, incendio o explosión, un grupo experto en la materia deberá realizar un Diagnóstico Ambiental que incluya la descripción de los factores abióticos y bióticos afectados, de tal manera que pueda diseñarse e implementarse un Plan de Remediación y/o Restauración que incluya acciones a corto, mediano y largo plazo. El promovente deberá realizar estas acciones con el objetivo de restaurar toda el área de afectación.	Aire	Calidad del aire
					Suelo	Propiedades fisicoquímicas
					Paisaje	Calidad escénica
					Flora	Cobertura vegetal y Abundancia de individuos
					Fauna	Afectación indirecta
Impactos en aire, suelo, paisaje y aspectos socioeconómicos en caso de eventos de fugas, incendios o explosión.	<i>Posibles eventos de fugas, incendio o explosión</i>	VIII.3	M. Compensación	En caso de presentarse algún accidente por fuga, incendio o explosión, deberá notificarse a las autoridades correspondientes y dar cumplimiento a los requerimientos de éstas.	Aspectos socioeconómicos	Salud y seguridad personal
						Calidad de vida
						Actividades económicas
					Infraestructura y servicios	Vías de comunicación
						Servicios Públicos
	Riesgo	Afectación a integridad y bienes materiales				

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

<b>FICHA VIII. MEDIDAS EN CASO DE EVENTOS DE FUGA, INCENDIO O EXPLOSIÓN</b>					
Impactos identificados	Actividad que genera el impacto	Medidas de prevención, mitigación o compensación		Factor	Componente ambiental
		No.	Concepto		
Impactos en aire, suelo, paisaje y aspectos socioeconómicos en caso de eventos de fugas, incendios o explosión.	<i>Posibles eventos de fugas, incendio o explosión</i>	<b>VIII.4</b>	<b>M. Compensación</b>	El promovente deberá indemnizar a los propietarios de casas o instalaciones industriales dañados por la presencia de una contingencia, así como a los familiares de las personas que resulten afectadas por el evento. Dicha indemnización tendrá que hacerse conforme lo establezca la legislación vigente y/o las autoridades competentes que actúen en defensa de la parte afectada.	Salud y seguridad personal
					Calidad de vida
					Actividades económicas
					Vías de comunicación
					Servicios Públicos
				Riesgo	Afectación a integridad y bienes materiales

---

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

### VI.1.3 Abandono del sitio

Como se especifica en el Capítulo II del presente estudio, se estima que la EDGN tendrá una vida útil de 10 años, posterior a dicho periodo se considera la etapa de abandono de sitio.

En caso de que se deba dar inicio a la etapa de abandono del sitio, se desarrollará e implementará un Programa de Restitución de Área, el cual abarcará todas las medidas necesarias para restablecer a las condiciones iniciales o lo más parecidas a ellas y que garanticen la seguridad de los habitantes cercanos y del cuidado del ambiente.

En la ficha siguiente se desglosan las medidas que deberán desarrollarse en caso de presentarse esta etapa de abandono del sitio.

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

TABLA 9. FICHA IX. MEDIDAS GENERALES PARA LA ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO.

FICHA IX. MEDIDAS GENERALES PARA LA ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO						
Impactos identificados	Actividad que genera el impacto	Medidas de prevención, mitigación o compensación		Factor	Componente ambiental	
		No.	Concepto			
Impactos en aire, suelo, paisaje y aspectos socioeconómicos	<i>Durante todas las actividades de abandono del sitio</i>	IX.1	M. Compensación	Se llevarán a cabo todas las medidas de seguridad y ambientales necesarias y solicitadas por la legislación aplicable para el correcto desmantelamiento de equipo y desarmado de estructuras y de todas las actividades involucradas en la etapa de abandono del sitio.	Suelo	Propiedades fisicoquímicas
					Paisaje	Calidad escénica
					Riesgo	Afectación a integridad y bienes materiales
					Flora	Cobertura vegetal y Abundancia de individuos
					Fauna	Afectación indirecta
					Aspectos socioeconómicos	Salud y seguridad personal
						Calidad de vida
						Actividades económicas
Infraestructura y servicios	Vías de comunicación					
	Servicios Públicos					
Impactos en aire, suelo y agua	<i>Operación de maquinaria y equipo</i>	IX.2	M. Preventiva	Todos los equipos que llegara a utilizarse como parte de las actividades de desmantelamiento deberán contar con un mantenimiento periódico y dar cumplimiento a las NOM-041-SEMARNAT-2006 para vehículos a gasolina y NOM-045-SEMARNAT-2006 para vehículos a diésel, según sea el caso	Aire	Calidad del aire
					Agua	Calidad del agua (superficial y subterránea)
					Suelo	Propiedades fisicoquímicas

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

**FICHA IX. MEDIDAS GENERALES PARA LA ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO**

Impactos identificados	Actividad que genera el impacto	Medidas de prevención, mitigación o compensación		Factor	Componente ambiental
		No.	Concepto		
Impactos en suelo y agua	Operación de maquinaria y equipo	IX.3	M. Preventiva El mantenimiento de vehículos y equipos se realizará únicamente sobre superficies impermeables y tomando todas las precauciones posibles para evitar cualquier afectación al suelo o agua.	Agua	Calidad del agua (superficial y subterránea)
				Suelo	Propiedades fisicoquímicas
Impactos en aire	Desmantelamiento de instalaciones	IX.4	M. Preventiva Considerando los aspectos técnicos y de seguridad, se mitigará la dispersión de partículas de polvo mediante el riego periódico sobre las áreas necesarias para evitar la dispersión de partículas durante las actividades que las generen, o con alguna otra acción que logre el mismo objetivo.	Aire	Generación de polvos
				Aspectos socioeconómicos	Calidad de vida
Impactos en aire	Desmantelamiento de instalaciones/ Manejo y traslado de materiales sobrantes	IX.5	M. Preventiva Para el transporte de los residuos de escombros (en caso de generarse) se utilizarán lonas en los vehículos de acarreo o costales húmedos, esto para evitar la dispersión de partículas en los alrededores. Se establecerán restricciones en las velocidades de los vehículos al circular por zonas no pavimentadas para disminuir la generación de polvos	Aire	Generación de polvos
				Aspectos socioeconómicos	Calidad de vida

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

**FICHA IX. MEDIDAS GENERALES PARA LA ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO**

Impactos identificados	Actividad que genera el impacto	Medidas de prevención, mitigación o compensación		Factor	Componente ambiental	
		No.	Concepto			
Afectación a cualquier componente por la generación de residuos	<i>Generación de residuos peligrosos</i>	IX.6	M. Preventiva	Todos los residuos peligrosos que se llegarán a generar serán recolectados en contenedores adecuados y debidamente identificados, transportados y tratados o dispuestos adecuadamente mediante empresas autorizadas por la SEMARNAT	Suelo	Propiedades fisicoquímicas
					Flora	Cobertura vegetal y Abundancia de individuos
					Fauna	Afectación indirecta
					Agua	Calidad del agua (superficial y subterránea)
					Aspectos socioeconómicos	Calidad de vida
Afectación a cualquier componente por la generación de residuos	<i>Generación de No residuos peligrosos</i>	IX.7	M. Preventiva	Todos los residuos sólidos urbanos que se generarán se recolectarán periódicamente y se almacenarán temporalmente en contenedores adecuados en un espacio destino para esto, que evite cualquier tipo de contaminación. Se mantendrán brigadas de limpieza para evitar cualquier tipo de acumulación de residuos. La disposición final de los residuos sólidos urbanos se llevará a cabo mediante la recolección municipal	Suelo	Propiedades fisicoquímicas
					Agua	Calidad del agua (superficial y subterránea)
					Aspectos socioeconómicos	Calidad de vida

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

**FICHA IX. MEDIDAS GENERALES PARA LA ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO**

Impactos identificados	Actividad que genera el impacto	Medidas de prevención, mitigación o compensación		Factor	Componente ambiental	
		No.	Concepto			
Afectación a cualquier componente por la generación de residuos	<i>Generación de No residuos peligrosos</i>	IX.8	M. Preventiva	Los residuos de manejo especial que se pudieran generar, por ejemplo, los equipos o partes de ellos, una vez que se hayan descontaminado y/o que se verifique su No peligrosidad, deberán enviarse, como primera opción a empresas para su reciclaje, en caso contrario, a sitios de disposición final autorizados. En caso de que sean residuos peligrosos, deberán ser recolectados por empresas autorizadas por la SEMARNAT.	Suelo	Propiedades fisicoquímicas
					Agua	Calidad del agua (superficial y subterránea)
					Aspectos socioeconómicos	Calidad de vida
Afectación a cualquier componente por la generación de residuos	<i>Generación de residuos peligrosos y No peligrosos</i>	IX.9	M. Preventiva	En ningún momento se desecharán o abandonarán en sitios no autorizados, ni se llevará a cabo la disposición de los residuos (sólidos o líquidos) generados durante estas actividades en suelo o cuerpos de agua de cualquier tipo.	Suelo	Propiedades fisicoquímicas
					Agua	Calidad del agua (superficial y subterránea)
					Aspectos socioeconómicos	Calidad de vida
Impactos en riesgo y aspecto socioeconómico	<i>Cese de operaciones</i>	IX.10	M. Preventiva	Se dará una plática de seguridad industrial a todo el personal involucrado en las actividades de desmantelamiento de la Estación de Descompresión de Gas Natural	Aspectos socioeconómicos	Salud y seguridad personal
						Calidad de vida
						Actividades económicas
				Riesgo	Afectación a integridad y bienes materiales	

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

### VI.2 Impactos residuales

Se entiende por “impacto residual” al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Es por esta razón que se especifican a continuación aquellos impactos residuales por etapa y componente ambiental.

**TABLA 10. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS RESIDUALES.**

Impacto residual	Factor/ Componente ambiental	Etapa				Actividades que lo generan
		PS	C	OyM	A	
<b>Impactos negativos</b>						
Las emisiones contaminantes a la atmósfera, provenientes de las válvulas de seguridad, las cuales se accionan automáticamente para aliviar cualquier sobrepresión que pase su punto de ajuste, con desfogue hacia la atmósfera, pero en cantidades que no representan algún riesgo de formación de nube explosiva. En cuanto el exceso de presión es aliviado, las válvulas regresan a su posición de cierre.	Aire/Calidad del aire			X		Emisiones no controladas (válvula de seguridad)
La emisión de gases contaminantes y la generación de ruido producto del uso de equipos, vehículos y maquinaria es inevitable. Esto se buscará reducir significativamente a través de la verificación del mantenimiento y servicio adecuados a todas las unidades que se utilicen durante las diferentes actividades del proyecto.	Aire/Emisiones contaminantes y Generación de ruido	X	X		X	Uso de maquinaria, equipo y vehículos.
Los polvos generados representan un impacto residual a controlar y disminuir a través del riego y el uso de lonas o costales húmedos, según la fuente de generación.	Aire/Calidad del aire (Generación de polvos)		X		X	Transporte de materiales /Desmantelamiento de instalaciones y demolición de losas
Las características físicas del suelo serán modificadas debido a las obras permanentes; sin embargo, cabe resaltar que la totalidad de la superficie de la Estación de Descompresión estará ubicada dentro de las instalaciones del parque industrial, y que en conjunto con la adecuada delimitación del polígono, evitará en todo momento, la afectación no intencional de otras áreas.	Suelo/Propiedades fisicoquímicas		X	X		Obras permanentes del proyecto
Las obras permanentes de la Estación de Descompresión son un impacto residual al paisaje que no puede ser controlado o disminuido debido a la naturaleza propia del proyecto; sin embargo, como se ha comentado previamente, el proyecto estará en su totalidad dentro del	Paisaje/Calidad escénica			X		Obras permanentes del proyecto

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

Impacto residual	Factor/ Componente ambiental	Etapa				Actividades que lo generan
		PS	C	OyM	A	
parque industrial entonces el impacto negativo se reduce al mínimo.						
<b>Impactos positivos</b>						
Habrà un impacto residual positivo en la economía local, además de la creación de empleos provisionales y permanentes durante el desarrollo del proyecto.	Socioeconómico/ Economía local	X	X	X	X	Actividades generales
<b>Notas:</b> PS: Preparación del Sitio C: Construcción O y M: Etapa de Operación y Mantenimiento A: Etapa de Abandono del Sitio						

En la tabla anterior se ha identificado que uno de los impactos negativos residuales más significativos se refiere a la emisión de contaminantes a la atmósfera, debido tanto a aquellas provenientes de las válvulas de seguridad como de las emitidas por el uso de maquinaria y equipo, en ese sentido, si bien no es posible evitar la generación de estos gases contaminantes, mediante el mantenimiento periódico y adecuado de todos estos equipos, será posible disminuir al mínimo su emisión y cumplir en todo momento con lo establecido por la normatividad aplicable.

Por su parte, durante las etapas de preparación del sitio, construcción y abandono del sitio, uno de los impactos residuales más sobresalientes se referirá a la generación de polvo y ruido. Este impacto no puede ser evitado, sin embargo, se realizarán las acciones de mitigación necesarias descritas en este capítulo para disminuir la generación y evitar afectar a los habitantes circundantes.

Otro impacto residual, se refiere a las obras permanentes que involucra el proyecto, sin embargo, cabe mencionar que la totalidad de este se localizaría dentro de las instalaciones del parque industria, por lo que, el impacto negativo al suelo y a la calidad escénica no será significativo.

Finalmente, en el caso de que ocurra la etapa del abandono del sitio, se generará como impacto residual la pérdida definitiva de los empleos permanentes generados de manera directa e indirecta por el desarrollo del proyecto.

### VI.3 Monitoreo de las medidas propuestas

Las medidas de prevención, mitigación y compensación que han sido propuestas en este estudio comprenden las acciones que se deben tomar en cuenta para minimizar los impactos negativos estimados e identificados que el proyecto pueda tener en su entorno durante todas sus etapas, esto incluye acciones sobre los componentes ambientales tales como aire, agua, suelo, paisaje, así como al componente socioeconómico y de riesgo.

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

De tal forma que, para asegurar el monitoreo de la implementación de estas medidas se deberá contar con un **supervisor o responsable ambiental**, el cual se encargará de desarrollar, dar seguimiento y vigilar el cumplimiento de cada una de las actividades propuestas en este documento mediante la ejecución del **Programa de Vigilancia Ambiental descrito en el Capítulo VII**.

Todas estas medidas se han planteado con base en un profundo conocimiento de las características que se prevé tendrán los impactos que se generarán en estas etapas del proyecto, lo que constituye la clave para establecer medidas que resulten efectivas con relación al control de estos y que permitan obtener resultados concretos.

En caso de suceder algún tipo de impacto no previsto, **el supervisor ambiental tendrá la responsabilidad de desarrollar y ejecutar medidas apropiadas** que mitiguen o compensen el impacto generado.

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

## Contenido

Contenido .....	1
Índice de Tablas .....	1
VII. Pronósticos ambientales y en su caso, evaluación de alternativas.....	2
VII.1 Pronóstico del escenario .....	2
VII.1.1 Escenario CON medidas propuestas.....	2
VII.1.2 Escenario SIN medidas propuestas.....	8
VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) .....	12
VII.2.1 Objetivo general .....	12
VII.2.2 Objetivos específicos.....	12
VII.2.3 Alcances.....	12
VII.2.4 Estrategia para el cumplimiento de medidas propuestas.....	12
VII.2.5 Sistema de indicadores y mejora continua.....	13
VII.2.6 Capacitación al personal y concientización ambiental .....	15
VII.2.7 Reportes internos e Informes para autoridad.....	15
VII.3 Conclusiones y recomendaciones.....	16
Bibliografía.....	16

## Índice de Tablas

Tabla 1. Escenario CON implementación de medidas- preparación del sitio y construcción .....	3
Tabla 2. Escenario CON implementación de medidas- operación y mantenimiento ..	6
Tabla 3. Escenario SIN implementación de medidas- preparación del sitio y construcción .....	8
Tabla 4. Escenario SIN implementación de medidas- operación y mantenimiento ...	11
Tabla 4. Propuesta de batería de indicadores para medir efectividad de medidas. ..	14

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

## VII. Pronósticos ambientales y en su caso, evaluación de alternativas

### VII.1 Pronóstico del escenario

La implementación de las medidas de prevención, mitigación y compensación que han sido propuestas en el Capítulo VI tienen como objetivo la obtención de impactos mínimos y la disminución de la intensidad de los impactos residuales, ya que la mayoría de ellos serán prevenidos o mitigados puntualmente.

#### VII.1.1 Escenario CON medidas propuestas

Se espera un desarrollo armónico con el contexto ambiental y social circundante a la Estación de Descompresión de Gas Natural (EDGN). Éste permitirá que los diferentes elementos que componen el Sistema Ambiental continúen con su correcta funcionalidad mediante la aplicación de las medidas preventivas y de mitigación señaladas en esta Manifestación de Impacto Ambiental. En éste mismo sentido, la aplicación del Programa de Vigilancia Ambiental permitirá dar seguimiento a las medidas propuestas en el Capítulo VI.

Para poder llevar a cabo el seguimiento necesario de todas las medidas de prevención, mitigación y compensación establecidas se contará con un **responsable experto en materia ambiental** que será el encargado de vigilar y proponer, de ser necesario, nuevas medidas, así como llevar a cabo todas las evidencias que respalden lo realizado por el promovente.

El llevar a cabo un **Programa de Vigilancia Ambiental (PVA)** permitirá conocer cuál fue el desarrollo puntual del proyecto, así como de las medidas de prevención, mitigación o compensación que se pusieron en marcha y su eficiencia.

El uso de equipo de protección personal será obligatorio para todo el personal, mismo que el promovente proveerá a todos los trabajadores con la finalidad de evitar algún daño en la salud de estos.

El proyecto se realizará siguiendo los más altos estándares de calidad y seguridad para evitar cualquier posible accidente y cumpliendo en todo momento con toda la legislación y normatividad aplicable al proyecto.

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

**a) Preparación del sitio y construcción**

Al realizar todas las medidas señaladas en el Capítulo VI del presente estudio, se evitarán la mayoría de los impactos identificados o se mitigarán sus efectos. En la siguiente tabla se describe el escenario durante las etapas de preparación del sitio y construcción CON la aplicación de estas medidas.

**TABLA 1. ESCENARIO CON IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS- PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN.**

ESCENARIO CON IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	
Etapas: Preparación del sitio y Construcción	
Impacto	Escenario
Contaminación atmosférica por emisión de contaminantes, generación de polvos y ruido	Se contempla la generación de una mínima cantidad de polvos, ya que durante las actividades donde se generen (como retiro de murete, excavación, relleno, nivelación, entre otras) se realizarán acciones de riego (de preferencia con agua tratada), considerando los aspectos técnicos y de seguridad del proyecto
	En el caso de la actividad del manejo y traslado de materiales sobrantes, se utilizarán lonas en los vehículos de acarreo o costales húmedos, con el objetivo de evitar la dispersión de polvo en los alrededores. De igual forma se establecerán restricciones en las velocidades de los vehículos al circular por zonas no pavimentadas
	No es posible evitar la generación de contaminantes atmosféricos causados por la operación de maquinaria y equipo, sin embargo, al realizar el servicio y mantenimiento adecuados de estos equipos, se garantiza mantener control de las emisiones contaminantes y en ningún momento sobrepasar los límites máximos permisibles (LMP) establecidos en la normatividad ambiental vigente, asimismo, se garantiza su óptimo funcionamiento en todo momento, lo que ayuda a disminuir también el ruido que generan durante su uso
	Fumar, las fogatas y la quema de cualquier tipo de material o residuo se encuentran estrictamente prohibidas durante toda la vida útil del proyecto, para evitar algún accidente y la generación de contaminantes atmosféricos
Modificación de las propiedades fisicoquímicas del suelo y calidad del agua.	En caso extraordinario de que sea necesario realizar mantenimiento del equipo o maquinaria en el área del proyecto, se llevará a cabo en una zona impermeable y tomando todas las precauciones posibles para evitar cualquier afectación al suelo. Toda la maquinaria por utilizar se verificará para no tener ningún tipo de fuga, además de contar con todos los mantenimientos preventivos necesarios para ser operada
	Los caminos actualmente existentes son suficientes para ingresar al área del proyecto, por lo que no se contempla la apertura de nuevos caminos de acceso
	Se dará un manejo adecuado de todos los residuos que se generen como parte del desarrollo del proyecto (en cualquiera de sus etapas), tal como se describe en el siguiente punto, evitando cualquier tipo de contaminación al suelo y agua
	Si llegara a ocurrir el caso extraordinario de que el suelo sufra cualquier tipo de contaminación debido a los trabajos realizados en cualquier etapa, se realizará la remediación del recurso edáfico, todo conforme a la normatividad vigente aplicable y en continua vigilancia por expertos en el área, con el objetivo de mantener las condiciones iniciales del sitio.
	Dentro del sistema ambiental, se identificaron corrientes de agua intermitentes; sin embargo, no se considera que el proyecto pueda interferir de ninguna forma con alguna de ellas; sin embargo, quedará estrictamente

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

ESCENARIO CON IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	
Etapas: Preparación del sitio y Construcción	
Impacto	Escenario
	prohibido verter cualquier tipo de líquido o material contaminante al suelo o agua (cualquier cuerpo o corriente de agua). Se tomarán las precauciones necesarias para evitar el vertimiento accidental de aceite, combustible, restos de soldadura, solventes, aditivos o cualquier otra sustancia contaminante a cualquiera de estos dos recursos
Afectación indirecta a fauna y flora (abundancia de individuos y cobertura vegetal)	Debido a que la totalidad del proyecto se localizaría dentro de las instalaciones del parque industrial Los Altos, la probabilidad de afectación a una superficie diferente a la del proyecto es muy escasa o nula, también porque se realizará la delimitación adecuada del polígono
	Debido a las condiciones actuales del predio (es decir, la totalidad del proyecto se localizaría dentro de las instalaciones del parque industrial), la posibilidad del avistamiento de alguna especie de fauna es muy escasa o nula, sin embargo, previo al inicio de actividades, se llevarán a cabo actividades generales de ahuyentamiento
	Asimismo, la flora existente en el sitio es escasa y se refiere a especies consideradas como maleza y que son características de caminos y lotes baldíos; sin embargo, en el área que será el acceso a la estación, actualmente se identifica vegetación arbórea-herbácea que se retirará, formada principalmente por plantas de la familia Poaceae y algunos individuos de <i>Cupressus sempervirens</i> , esta especie es considerada exótica y la utilizan principalmente como ornamental, no se observa ni se prevé un efecto significativo; a pesar de lo anterior, se buscará, como primera opción, reubicar estos individuos arbóreos
	Durante las pláticas generales que se le brindan al personal se incluirá información sobre la prohibición de capturar ejemplares de fauna o flora silvestre, además de que se elevará el nivel de conciencia social en cuanto a los recursos naturales y cuidado del ambiente.
	No se identificó especie de flora o fauna con algún estatus de conservación, de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 en el área de afectación del proyecto o en el Sistema Ambiental
Generación de residuos y afectación indirecta a flora y fauna	Con respecto a la generación de residuos urbanos y (en caso de presentarse el caso) de residuos de manejo especial, se recolectarán y se almacenarán temporalmente en un espacio destinado para ello. Los residuos se depositarán en contenedores específicos con tapa (para evitar generación de malos olores y la presencia de fauna nociva) debidamente etiquetados y con diferentes colores. Se separarán por lo menos en “residuos orgánicos” y en residuos inorgánicos”. Se recolectarán y dispondrán periódicamente por empresas autorizadas y en sitios designados por las autoridades que cuenten con todos los permisos vigentes
	El material edáfico que no pueda ser aprovechado durante las actividades de relleno y nivelación se transportará en camiones específicos para esta actividad cubiertos con lonas o costales húmedos para evitar la dispersión de polvos. Dicho material se enviará únicamente a sitios autorizados por la autoridad competente.
	Por su parte, los residuos peligrosos que llegaran a generarse, se almacenarán temporalmente en contenedores adecuados a sus características de peligrosidad y debidamente etiquetados con base en la normatividad aplicable, dentro de un espacio destinado para el almacenamiento adecuado de este tipo de residuos; cabe mencionar que el

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

ESCENARIO CON IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	
Etapas: Preparación del sitio y Construcción	
Impacto	Escenario
	<p>almacenamiento temporal de los residuos no se realizará por un periodo mayor a seis meses. Asimismo, la recolección y manejo se llevará únicamente mediante empresas autorizadas.</p> <p>La aplicación de todas estas medidas evitará que se afecte de manera indirecta la flora y fauna que pudiera encontrarse en las inmediaciones de la EDGN, es por lo que se ejecutarán en todo momento.</p> <p>La concientización e información del personal aporta mucho para que los residuos sean adecuadamente dispuestos en sus contenedores correspondientes de acuerdo con la separación propuesta, por lo tanto, se darán pláticas de concientización y/o campañas informativas sobre el tema al personal involucrado.</p>
Afectación a la calidad escénica y uso de recursos pétreos	<p>Las obras permanentes de la Estación de Descompresión son un impacto residual al paisaje que no puede ser controlado o disminuido debido a la naturaleza propia del proyecto; sin embargo, cabe mencionar que el proyecto se localizará dentro de las instalaciones del parque industrial Los Altos; en este sentido, el paisaje actual se refiere a una zona previamente impactada, por lo cual, la afectación a la calidad escénica no es sobresaliente</p> <p>En caso de presencia de algún evento de incendio o explosión, se afectaría inmediatamente el paisaje actual, por lo cual, se llevarían a cabo todas las estrategias y medidas establecidas para la restauración del sitio, así como la indemnización de todos los componentes afectados</p> <p>Para las actividades de relleno y fabricación de losas, será necesario (por cuestiones técnicas) la compra de material. Este material será adquirido en bancos de materiales autorizados, con tal medida se evita contribuir a la explotación de sitios no controlados</p>
Afectación a los aspectos socioeconómicos de la población, infraestructura y servicios	<p>Con el desarrollo del proyecto se generarán empleos temporales, además de la contratación de servicios en la zona, por ejemplo, los servicios autorizados de recolección de residuos. Se buscará emplear a trabajadores provenientes de la región, favoreciendo la generación de empleos en la zona</p> <p>Para evitar que las actividades de manejo y transporte de materiales y operación de maquinaria y equipo afecten la calidad de vida de los habitantes en los alrededores, se llevarán a cabo las medidas de control de polvos descritas previamente, lo que evitará cualquier tipo de alteración a este componente social</p> <p>Llevar a cabo todas las medidas de seguridad y prevención propias de la naturaleza del proyecto y en pleno cumplimiento de la normatividad vigente aplicable ayudará a evitar o disminuir el riesgo de algún posible evento de fuga, incendio o explosión, esto a su vez evitará la afectación directa e indirecta a la población y ambiente circundante</p>

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

**b) Operación y mantenimiento**

En la siguiente tabla se describe el escenario durante la etapa de operación y mantenimiento CON la aplicación de medidas de prevención y mitigación.

**TABLA 2. ESCENARIO CON IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS- OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

ESCUENARIO CON IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	
Etapa: Operación y Mantenimiento	
Impacto	Escenario
Contaminación atmosférica por emisión de contaminantes	La emisión de contaminantes a la atmósfera durante la etapa de operación y mantenimiento se refiere a aquellas provenientes de las válvulas de seguridad, es decir, se generan cuando se accionan automáticamente para aliviar cualquier sobrepresión que sobrepase su punto de ajuste, con desfogue hacia la atmósfera, pero en cantidades que no representan algún riesgo de formación de nube explosiva. En cuanto el exceso de presión es aliviado, la válvula regresa a su posición de cierre.
	Se llevará a cabo la implementación oportuna del Programa de Mantenimiento, lo que asegurará la seguridad de toda la instalación. Cabe resaltar, que todas las actividades de inspección y mantenimiento se realizarán siempre a través de personal altamente calificado, sea propio o mediante algún contratista especializado.
Afectación a los aspectos socioeconómicos de la población, infraestructura y servicios	La EDGN tendrá las más estrictas medidas de seguridad necesarias, así como un mantenimiento oportuno que minimizará el riesgo de accidente por fuga, incendio o explosión. Los programas, cursos de capacitación, equipos de combate contra incendios y mantenimiento a equipos y sistemas disminuyen significativamente la posibilidad de tener cualquier tipo de accidente, o bien, en caso de presentarse alguno, darán las herramientas necesarias para dar respuesta inmediata mediante las mejores acciones posibles
	Aunque escasa la probabilidad, en caso de la presencia de algún tipo de accidente por fuga, incendio o explosión, un grupo experto en la materia realizará un Diagnóstico Ambiental que incluya la descripción de los factores abióticos y bióticos afectados, de tal manera que pueda diseñarse un Plan de Restauración que incluya acciones a corto, mediano y largo plazo. El promovente realizará estas acciones con el objetivo de restaurar toda el área de afectación
	En caso de presencia de algún accidente, el promovente indemnizará a los propietarios de casas o instalaciones industriales dañados por la presencia de una contingencia, así como a los familiares de las personas que resulten afectadas por el evento. Dicha indemnización tendrá que hacerse conforme lo establezca la legislación vigente y/o las autoridades competentes que actúen en defensa de la parte afectada
	Durante toda la vida útil del proyecto, se implementará y se mantendrá actualizado el Programa Interno de Protección Civil, el cual será registrado o autorizado por la autoridad competente, además de todos los requerimientos adicionales que deban implementarse
Generación de residuos y afectación indirecta a flora y fauna	Los residuos que se lleguen a generar se recolectarán y se almacenarán temporalmente en un espacio destinado para ello. Los residuos urbanos se depositarán en contenedores específicos con tapa (para evitar generación de malos olores y la presencia de fauna nociva) debidamente etiquetados y con diferentes colores. Se separarán por lo menos en “residuos orgánicos” y en residuos inorgánicos”. Se recolectarán y dispondrán periódicamente por

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

ESCENARIO CON IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	
Etapa: Operación y Mantenimiento	
Impacto	Escenario
	empresas autorizadas y en sitios designados por las autoridades que cuenten con todos los permisos vigentes
	En el caso de que se registre generación de residuos peligrosos, estos se etiquetarán, envasarán y almacenarán adecuadamente con base en la normatividad aplicable. El almacenamiento temporal no podrá ser mayor a seis meses.
	Si llegara a ocurrir el caso extraordinario de que el suelo sufra cualquier tipo de contaminación debido a los trabajos realizados durante la etapa de operación y mantenimiento, se realizará la remediación del recurso edáfico, todo conforme a la normatividad vigente aplicable y en continua vigilancia por expertos en el área

**c) Abandono del sitio**

Se llevarán a cabo todas las medidas de seguridad y ambientales necesarias y solicitadas por la legislación aplicable para el correcto desmantelamiento de equipo y desarmado de estructuras y de todas las actividades involucradas en la etapa de abandono del sitio

Durante esta etapa, los componentes de la estación serían purgados y desinstalados. Todos los que fuesen aprovechables podrían ser utilizados en otras estaciones de descompresión o actividades afines. Aquellos que no pudieran ser aprovechados serían desmantelados y dispuestos de acuerdo con la normatividad aplicable.

En caso de que se lleve a cabo la demolición de losas (en caso de que se decidieran demoler) se prevé la generación de polvos, los cuales, considerando los aspectos técnicos y de seguridad, se mitigarán mediante el riego periódico sobre las áreas necesarias para evitar la dispersión de partículas durante las actividades que las generen, o con alguna otra acción que logre el mismo objetivo.

Asimismo, toda la maquinaria y equipo que llegará a utilizarse como parte de las actividades de desmantelamiento deberán contar con un mantenimiento periódico.

Como parte de la etapa de abandono del sitio, se pueden generar residuos peligrosos, los cuales serán recolectados en contenedores adecuados y debidamente identificados, transportados y tratados o dispuestos adecuadamente mediante empresas autorizadas por la SEMARNAT; esto evitará la contaminación del suelo y agua y por lo tanto cualquier afectación directa o indirecta a la flora y fauna circundante.

Con respecto a los residuos urbanos que se generarán, se recolectarán periódicamente y se almacenarán temporalmente en contenedores adecuados en un espacio destino para esto. Además, con las brigadas de limpieza, se evitará cualquier tipo de acumulación de residuos y la disposición final se llevará a cabo mediante empresas autorizadas.

Los residuos de manejo especial que se pudieran generar, por ejemplo, los equipos o partes de ellos que no vayan a ser reutilizados, una vez que se hayan descontaminado y/o que se

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

verifique su No peligrosidad, deberán enviarse, como primera opción a empresas para su reciclaje, en caso contrario, a sitios de disposición final autorizados. En caso de que sean residuos peligrosos, deberán ser recolectados por empresas autorizadas por la SEMARNAT.

### **VII.1.2 Escenario SIN medidas propuestas**

Sin la implementación de las medidas propuestas, el escenario se torna verdaderamente desfavorable. Los impactos ambientales se pueden agravar o magnificarse y la remediación del daño ocasionado es mucho más costosa en todos los casos, teniendo un tiempo de recuperación mucho mayor al considerado, por tanto, no es recomendable por ningún motivo omitir las medidas señaladas en el presente estudio.

Durante el desarrollo del proyecto se tienen identificados una serie de impactos generales que serán generados durante todas las etapas del proyecto por lo que a continuación se enlistan los escenarios **SIN la implementación de las medidas de prevención y mitigación propuestas.**

De no contar con un especialista que lleve a cabo toda la supervisión de las medidas será difícil que pueda comprobarse la aplicación de estas, de igual forma en caso de presentarse algún evento inesperado no se podrán realizar acciones que ayuden a contener la emergencia de forma adecuada.

**Sin el Programa de Vigilancia Ambiental** no podrá monitorearse el funcionamiento de las medidas y la correcta identificación de los impactos que realmente fueron generados y mitigados durante el desarrollo del proyecto.

El no utilizar el equipo de protección personal traería repercusiones desfavorables al personal, ya que afectaría directamente su salud y/o integridad.

#### **a) Preparación del sitio y construcción**

La mayor cantidad de impactos, tanto negativos como positivos se identificaron en las etapas de preparación del sitio y construcción, principalmente en ésta última (tal como se señala en el Capítulo V). Así, al no implementar las medidas de prevención y mitigación especificadas en el Capítulo VI se generarían daños ambientales con consecuencias negativas pudiendo convertirse en severas.

**TABLA 3. ESCENARIO SIN IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS- PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN.**

<b>ESCENARIO SIN IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</b>	
<b>Etapas: Preparación del sitio y Construcción</b>	
<b>Impacto</b>	<b>Escenario</b>
Contaminación atmosférica por emisión de contaminantes,	La generación de contaminantes atmosféricos no es significativa si se compara con las emisiones totales del estado de Jalisco, sin embargo, podrían resultar sobresalientes en la zona específica del proyecto, contribuyendo a la mala calidad del aire y afectando directamente la salud y calidad de vida de los trabajadores

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

ESCENARIO SIN IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	
Etapas: Preparación del sitio y Construcción	
Impacto	Escenario
generación de polvos y ruido	En el caso de que se llevaran a cabo prácticas de quema o fogatas, se aumentaría el riesgo de presencia de algún accidente, poniendo en riesgo la integridad de todos los trabajadores, además de la gran cantidad de emisiones contaminantes que se generarían
Modificación de las propiedades fisicoquímicas del suelo y calidad del agua.	Se pueden generar fugas de combustible o derrames de algún otro hidrocarburo (como aceites) en caso de permitirse realizar cualquier tipo de mantenimiento de maquinaria en sitios no adecuados e impermeables, contaminando el suelo. En este caso, sería necesario implementar un programa para el manejo adecuado del suelo contaminado (que puede convertirse en un residuo peligroso si es removido del sitio) o bien un programa de remediación de este, según sea la extensión del daño
	Un caso similar ocurriría si no se diera un manejo adecuado a los residuos (todo tipo de residuos), incluidos los residuos sólidos urbanos, de manejo especial o peligrosos. En estos casos, se deberá realizar la identificación, saneamiento y restauración del área o áreas afectadas, considerando además que habría una afectación indirecta a la flora y fauna circundante
	Asimismo, el no realizar las medidas propuestas aumenta el riesgo de contaminación de las corrientes de agua intermitentes circundantes al proyecto y que se localizan dentro del Sistema Ambiental
Afectación indirecta a fauna y flora (abundancia de individuos y cobertura vegetal)	La no aplicación de cualquiera de las medidas de prevención descritas en el Capítulo VI pero, sobre todo, aquellas enfocadas al correcto manejo de los residuos, podría ocasionar afectación a la flora y fauna circundante al proyecto. Si bien, la totalidad del proyecto se ubicaría en las instalaciones del parque industrial, el manejo no adecuado de los residuos no garantiza que los residuos no serán dispuestos en barrancas, ríos o cualquier otro sitio donde pudiera ocasionar afectación.
Generación de residuos y afectación indirecta a flora y fauna	La generación de residuos es inevitable, pero dar un manejo inadecuado derivaría en consecuencias tales como la contaminación del suelo y contribuir a la contaminación del agua además de las consecuencias indirectas a la salud de los habitantes de poblaciones circundantes.
	Por su parte, el no realizar campañas de concientización entre todo el personal y no ejecutar todas las medidas de prevención establecidas, disminuye o evita que se lleve a cabo la separación adecuada de los residuos, lo que ocasionaría la contaminación entre residuos de diferente categoría, mezclando los peligrosos con los no peligrosos. En este caso, tal como es establecido en la legislación vigente relativa al manejo de residuos, al mezclarse no peligrosos con peligrosos se deberá disponer la totalidad de estos como peligrosos, aumentando su generación innecesariamente. Adicionalmente, si no se realiza la disposición correcta y mediante proveedores autorizados, el promovente puede ser acreedor a multas y sanciones
	Igualmente, debido al inadecuado manejo de los residuos de todo tipo y la consecuente contaminación que generarían, se pudieran ver afectados los elementos bióticos y abióticos presentes en el ecosistema
Afectación a la calidad escénica y uso de recursos pétreos	Las obras permanentes de la Estación de Descompresión son un impacto residual al paisaje que no puede ser controlado o disminuido debido a la naturaleza propia del proyecto; sin embargo, si no se delimitara adecuadamente el polígono, se podría afectar áreas no necesarias y no previstas en el presente estudio.

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

ESCENARIO SIN IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	
Etapas: Preparación del sitio y Construcción	
Impacto	Escenario
	Si no se llevara a cabo la implementación de todas las medidas de seguridad, aumenta el riesgo de presencia de algún evento de incendio o explosión, por lo cual, se afectaría inmediatamente el paisaje actual, además de todas las consecuencias y afectaciones socioeconómicas y ambientales que involucraría.
	Si no se adquiriera el material para las actividades de relleno y fabricación de losas de bancos de materiales autorizados, el promovente se haría acreedor a multas y promovería la afectación de sitios no autorizados para este fin.
Afectación a los aspectos socioeconómicos de la población, infraestructura y servicios	No aplicar las medidas, afectará de forma directa y/o indirecta la calidad, bienestar e incluso la salud de los trabajadores y pobladores, sobre todo de las comunidades más cercanas, con consecuencias sociales y administrativas que el Promovente tendría que asumir y resolver a la brevedad posible en conjunto con los afectados y teniendo que aplicar medidas compensatorias y de indemnización con base en la legislación vigente o de acuerdo con las medidas que la autoridad establezca
	Por su parte, si se llegará a realizarse daño en cualquier tipo de infraestructura por falta de planeación en los trabajos o por cualquier tipo de actividad referente al proyecto, el promovente deberá resarcir el daño causado e indemnizar a los afectados

**b) Operación y mantenimiento**

Sin el mantenimiento adecuado y una supervisión estricta y continua de las condiciones de operación del proyecto existe una alta probabilidad de accidentes como fugas, incendios o explosiones, así como la liberación de grandes cantidades de gas natural al ambiente. Esto llevaría al Promovente a realizar todas las medidas de restauración, remediación, compensación e indemnización necesarias para poder reiniciar, en la medida de lo posible, a las condiciones previas al incidente.

El escenario descrito (es decir, sin las medidas propuestas) no representa posibilidad alguna en ningún caso, pero debe ser descrito como parte del estudio. En este sentido, el Promovente está consciente que deben aplicarse sin excepciones todas y cada una de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación, así como de seguridad que legalmente le son aplicables al proyecto, además de las medidas adicionales que sean establecidas por la autoridad.

En la siguiente tabla se describe el escenario durante la etapa de operación y mantenimiento SIN la aplicación de medidas de prevención y mitigación.

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

**TABLA 4. ESCENARIO SIN IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS- OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

<b>ESCENARIO SIN IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN</b>	
<b>Etapa: Operación y Mantenimiento</b>	
<b>Impacto</b>	<b>Escenario</b>
Afectación a los aspectos socioeconómicos de la población, infraestructura y servicios	La EDGN tendrá las más estrictas medidas de seguridad necesarias, sin embargo, si no se llevara a cabo un mantenimiento oportuno, aumenta el riesgo de accidente por fuga, incendio o explosión. Si no se llevara a cabo la implementación de los programas, cursos de capacitación, y mantenimiento de todos los equipos y sistemas en general que componen la estación, aumenta significativamente la posibilidad de tener cualquier tipo de accidente, o bien, en caso de presentarse alguno, no se contarán con todas las herramientas necesarias para dar respuesta inmediata.
	Si llegara a presentarse algún accidente por fuga, incendio o explosión y no se desarrollará e implementara un Diagnóstico Ambiental que incluya la descripción de los factores abióticos y bióticos afectados, no sería posible realizar la restauración del sitio. El promovente tendría que realizar estas acciones con el objetivo de restaurar toda el área de afectación
	Si durante toda la vida útil del proyecto, no se implementará y actualizara el Programa Interno de Protección Civil, además de todos los requerimientos adicionales en la materia que deban implementarse, el promovente incurriría en sanciones o multas por parte de las autoridades competentes.
Generación de residuos y afectación indirecta a flora y fauna	Una mala gestión o manejo de los residuos generados durante esta etapa, involucraría para el promovente, además de multas y sanciones por parte de la autoridad, realizar acciones de remediación de suelo o agua, en caso de identificar las zonas afectadas, en caso contrario, deberá realizar acciones de compensación o cualquier otra acción que determine la autoridad; lo cual resultaría también en un costo económico mucho mayor que el costo por la implementación de las medidas de prevención.

**c) Abandono del sitio**

El no aplicar medidas de seguridad durante la etapa de abandono del sitio, puede involucrar aumentar el riesgo de presencia de algún evento no deseado, en todo momento se deberán llevar a cabo todas las actividades necesarias que permitan realizar un desmantelamiento de los equipos con base en lo solicitado por la autoridad y que de este modo se garantice la seguridad, ya que de lo contrario, se verá afectada directa y/o indirectamente la calidad, bienestar e incluso la salud de los pobladores.

El Promovente tendría que asumir y resolver a la brevedad posible los daños ocasionados en colaboración con todos los involucrados y afectados y teniendo que aplicar medidas compensatorias y de indemnización con base en la legislación vigente o de acuerdo con las medidas que la autoridad establezca.

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

## VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental (PVA)

Se dará seguimiento continuo con el objetivo de llevar a cabo todas y cada una de las medidas de mitigación en tiempo y forma, documentando toda la evidencia posible. Se realizará un Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) que deberá estar a cargo de personal técnico especializado, el cual supervisará el desarrollo de las medidas de prevención y mitigación propuestas en el presente estudio.

### VII.2.1 Objetivo general

Determinar el cumplimiento y eficacia de las medidas de prevención, mitigación y compensación desarrolladas en el proyecto y establecer aquellas medidas nuevas que sean consideradas necesarias para responder a impactos no previstos en el presente estudio de impacto ambiental.

### VII.2.2 Objetivos específicos

- Establecer la estrategia para supervisar y promover la ejecución a cabalidad de las acciones para dar cumplimiento a las medidas establecidas para el amortiguamiento de la afectación ambiental, durante el desarrollo del proyecto.
- Determinar parámetros para valorar mediante indicadores de éxito y umbrales de alarma, la eficiencia y la eficacia de todas las acciones que serán implementadas, con la finalidad de evaluar cualitativa y cuantitativamente la aplicación de las medidas que fueron precisadas para amortiguar los impactos ambientales, sobre los diversos componentes bióticos y abióticos afectados por las actividades que involucra el proyecto.
- Establecer un mecanismo que permita identificar de manera inmediata, la necesidad de implementar acciones correctivas emergentes, para evitar la afectación o el deterioro ambiental en el área del proyecto.

### VII.2.3 Alcances

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) se enfocará en los siguientes puntos:

1. Protección a la calidad del aire
2. Protección al recurso edáfico e hídrico y cuidado de flora y fauna.
3. Protección al medio socioeconómico y disminución del riesgo de ocurrencia de eventos de fugas, incendios o explosiones.
4. Eficacia de las medidas, corrección, y, en caso de detectarse un impacto no previsto aplicación oportuna de medidas correctivas.

### VII.2.4 Estrategia para el cumplimiento de medidas propuestas

#### **Responsables**

Aunque todos los involucrados tendrán distintas actividades a lo largo del desarrollo del proyecto, ante la autoridad, el único responsable directo del cumplimiento adecuado y oportuno de las medidas establecidas en el presente estudio de Impacto Ambiental y de aquellas adicionales establecidas por la autoridad, será el Promovente, quien de forma directa o a través de un tercero capacitado, deberá dar cumplimiento a los requerimientos, así como a la recopilación de evidencia suficiente que demuestre la implementación de

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

todas las acciones necesarias para evitar afectaciones ambientales, esto último podrá realizarse a través de memorias fotográficas, formatos, reportes internos, entre otros, que servirán como instrumentos de monitoreo.

### **Monitoreo**

Un **Responsable o Supervisor Ambiental** designado, debidamente capacitado y con experiencia, será el encargado de verificar la correcta aplicación de las medidas propuestas en el Capítulo VI del presente estudio. Además, tendrá la responsabilidad de coordinar y vigilar la implementación de las acciones y de proponer medidas correctivas para aquellos impactos que no hayan sido previstos anteriormente.

La vigilancia se propone mediante visitas de seguimiento y el llenado del Formato **A “Monitoreo de Medidas de Prevención, Mitigación y Compensación”** (se puede consultar en el Anexo VII), sin embargo, esto puede ser modificado por el responsable para dar cumplimiento a todos los requerimientos. El formato propuesto utiliza como base las fichas técnicas descritas en el Capítulo VI, las cuales describen de forma clara y ordenada todas las medidas propuestas, éstas se encuentran enumeradas con el objetivo de facilitar su identificación y monitoreo.

La supervisión dependerá de cada impacto, ya que las medidas propuestas han sido diseñadas en función de cada uno de éstos, de modo que la periodicidad de las visitas dependerá de la intensidad de cada uno de ellos.

El Responsable/Supervisor Ambiental será el encargado de establecer la prioridad de cada medida y de **elaborar el calendario que especifique la periodicidad de monitoreo de cada una de ellas.**

Ante la **detección de incumplimientos**, el responsable/Supervisor Ambiental deberá establecer una fecha para una segunda verificación, asesorar en el momento y previo a la segunda visita con propuestas de mejoramiento, y en caso de reincidencia, deberá notificar al Promovente, quien deberá establecer las sanciones administrativas pertinentes.

### **Aplicación de medidas correctivas ante impactos no previstos**

Como parte fundamental de las visitas de seguimiento, el responsable ambiental deberá estar atento a la posible aparición de impactos no considerados, con el fin de poder implementar las medidas correctivas pertinentes; para ello, llevará a cabo el llenado del **Formato B “Medición de impactos ambientales no previstos”** (Anexo VII).

#### VII.2.5 Sistema de indicadores y mejora continua

El Responsable/Supervisor Ambiental realizará una medición de la efectividad de las medidas propuestas para la disminución de los impactos ambientales, a través de un sistema de indicadores<sup>1</sup>. En la tabla siguiente se realiza una propuesta donde se clasifican de acuerdo con el factor ambiental impactado, sin embargo, no debe considerarse como

---

<sup>1</sup> Indicadores: Parámetros que proporcionan la forma de estimar, de manera cuantificada y simple en la medida de lo posible, la realización de las medidas previstas y sus resultados. Fuente: (Iglesias & Soliveres)

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

definitiva, **el responsable podrá y deberá realizar los cambios que considere adecuados, adicionando aquellos que considere indispensables.**

**TABLA 5. PROPUESTA DE BATERÍA DE INDICADORES PARA MEDIR EFECTIVIDAD DE MEDIDAS.**

Factor ambiental	Indicadores	Periodicidad	Umbral de alerta
Aire y Suelo	Número de equipos y maquinaria utilizada con documentos que comprueben su servicio periódico.	Mensual	Cualquier equipo o maquinaria operando sin la documentación que acredite su mantenimiento o servicio periódico.
Suelo, agua y flora y fauna	Cantidad de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) y de Manejo Especial (RME) recolectados mediante empresa autorizada	Semanal	Menor cantidad recolectada por empresa autorizada a la generación total de RSU y de RME.
Suelo, agua y flora y fauna	Cantidad de Residuos Peligrosos (RP) recolectados y dispuestos mediante empresas autorizadas	Mensual	Menor cantidad recolectada por empresa autorizada a la generación total de RP.
Aspectos socioeconómicos e infraestructura y servicios.	Número de quejas ciudadanas	Mensual	Dos quejas formales.
	Cantidad de accidentes registrados	Mensual	Un accidente.
	Cantidad de reportes no atendidos sobre afectaciones a servicios públicos	Mensual	Un reporte no atendido.
Riesgo	Personal capacitado	Quincenal	Persona no capacitada y trabajando en la estación
	Presencia de eventos de fuga, incendio, explosión o cualquier evento no previsto.	En caso de presencia	Presencia de un evento.

Se propone que estos indicadores y aquellos que considere necesarios el responsable/Supervisor Ambiental y/o el Promovente o Contratistas, se midan en los tiempos indicados y utilizando bitácoras que permitan el registro de la información necesaria para el cálculo de estos.

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

#### VII.2.6 Capacitación al personal y concientización ambiental

Por su parte, se realizarán pláticas de concientización a todo el personal involucrado con el objetivo de incrementar el nivel de conciencia social respecto a los recursos naturales. Los temas mínimos que deberán ser abordados son:

- Manejo adecuado de residuos (incluyendo los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos).
- Evitar contaminación del recurso hídrico y edáfico.
- Respeto por la flora y fauna silvestre

Durante las pláticas de concientización, se incentivará la **Denuncia Responsable**, esto se refiere a motivar a todo el personal a reportar, de forma anónima si así lo prefieren, situaciones que comprometan la seguridad del personal y/o cualquier tipo de afectación ambiental. Una propuesta para realizar esto es mediante el depósito de la denuncia en un buzón o a través del aviso directo al Supervisor Ambiental.

#### VII.2.7 Reportes internos e Informes para autoridad

Se propone la presentación de reportes de las actividades que se realicen por parte del Supervisor Ambiental, todo esto como parte de las actividades del Programa de Vigilancia Ambiental. Se deberá detallar en el reporte, las actividades realizadas, así como las acciones implementadas y los hallazgos adicionales que pudieron detectarse. También deberá llevarse un registro fotográfico, el llenado de los formatos y bitácoras, así como de todo lo indispensable que documente la implementación oportuna de las medidas de prevención y mitigación. **También será actividad del Supervisor Ambiental la realización y presentación de los informes solicitados por la ASEA** desde la fecha de aprobación del proyecto, hasta el término del periodo autorizado, así como el seguimiento durante el periodo de tiempo que la autoridad determine.

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

### VII.3 Conclusiones y recomendaciones

Con base en el análisis del Sistema Ambiental y de acuerdo a la identificación y evaluación de los impactos que serán generados, los cuales se encuentran descritos en la presente Manifestación de Impacto Ambiental y en concordancia con las medidas de prevención y mitigación propuestas para cada uno de los impactos, se comprueba la viabilidad ambiental del proyecto, ya que la mayoría de los impactos negativos (124 en total) identificados son “**Bajos**” y “**Moderados**”, representando el 74.2% y 24.2% respectivamente, mientras que sólo el 1.6% fueron clasificados como “**Severo**” y éstos últimos se refieren a impactos que podrían producirse en caso de presencia de algún evento de fuga, incendio o explosión. Sin embargo, al llevarse a cabo todas las medidas de prevención y mitigación, se concluye que el proyecto no ocasionaría impactos adversos significativos que puedan ser relevantes a los factores bióticos, abióticos y socioeconómicos del municipio de Tepatitlán de Morelos.

Con base en los resultados obtenidos, no se prevén impactos ambientales significativos o relevantes por la realización del proyecto, lo anterior debido a que las condiciones ambientales del sitio donde se realizará (es decir, en las instalaciones del Parque Industrial) no presenta características ecológicas que puedan ser alteradas por la realización de las acciones inherentes al proyecto.

Respecto a los impactos positivos (64 en total), el 71.9% se clasificó con un nivel “**Bajo**” y el restante 28.1% en “**Moderado**”; en este caso, debido principalmente a los empleos que se generan y a todas las medidas de prevención y seguridad que son parte fundamental del proyecto y que se implementarán durante toda la construcción y la vida útil de este y que buscan salvaguardar la integridad de la población y de sus bienes.

En la etapa de Operación y Mantenimiento (vida útil del proyecto de 10 años), los impactos negativos son significativamente menores que en la de Construcción, ya que se limitan principalmente a la posibilidad de accidentes; sin embargo, debido a que se dará cumplimiento estricto al Programa de Mantenimiento y a todas las reglamentaciones y lineamientos normativas a los que está sujeto una estación de este tipo, la incidencia de presencia de algún imprevisto se reduce al mínimo.

Finalmente, y con base en lo descrito previamente, *se recomienda la autorización* en materia de *Impacto Ambiental* del proyecto “**Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco**”, todo bajo el cumplimiento de los términos y requerimientos que establezca la autoridad y la aplicación oportuna y adecuada de las medidas de prevención, mitigación y compensación incluidas en el presente documento y aquellas que determine la autoridad.

### Bibliografía

Iglesias, C., & Soliveres, S. (s.f.). *Capítulo 9. Seguimiento y vigilancia ambiental* .

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

## Contenido

VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores .....	2
VIII.1 Formatos de presentación.....	2
VIII.1.1 Planos definitivos.....	2
VIII.1.2 Fotografías .....	2
VIII.1.3 Videos .....	2
VIII.1.4 Lista de flora y fauna .....	2
VIII.2 Anexos.....	2
VIII.3 Glosario de términos .....	3
VIII.4 Referencias .....	4

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

## VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores

### VIII.1 Formatos de presentación

#### VIII.1.1 Planos definitivos

Los planos del proyecto son incluidos en el Anexo II, mientras que los mapas de los factores abióticos de Sistema Ambiental están disponibles en el Anexo IV.

#### VIII.1.2 Fotografías

Se incluyen en el informe y en los catálogos de flora y fauna referidos en el capítulo IV.

#### VIII.1.3 Videos

No se generaron videos.

#### VIII.1.4 Lista de flora y fauna

Se incluyen en los anexos IV.1, IV.2, IV.3, y IV.4; Catálogo de fauna, Catálogo de flora, Posibles ocurrencias de fauna y Posibles ocurrencias de flora.

### VIII.2 Anexos

Código	Descripción
I.1	Documentación legal del Promovente (Acta constitutiva, Poder Notarial, Registro Federal de Contribuyentes, identificación Oficial de representante Legal).
II.1	Diagrama GV
II.2	Cronograma de Preparación del Sitio y Construcción
II.3	Cronograma de Operación
II.4	Cronograma de Abandono
II.5	Plano obra civil y eléctrica
II.6	Ficha técnica del equipo de descompresión
II.7	Plano señalética y extintores
II.8	Hoja de datos de seguridad para Gas Natural NFPA
II.8	Hoja de datos de seguridad para Gas Natural SGA
II.8	Plan de mantenimiento
IV.1	Catálogo de fauna.
IV.2	Catálogo de flora.
IV.3	Posibles ocurrencias de fauna.
IV.4	Posibles ocurrencias de flora.
IV.5	Análisis de viento.
IV.6	Base de datos de Sistemas de Información Geográfica.
IV.7	Guía de evaluación del paisaje.
IV.8	Mapas y planos.
IV.9	Datos estadísticos.
V.1	Matriz de evaluación de impactos
VII.1	Formato A. Monitoreo de medidas de prevención, mitigación y compensación.
VII.2	Formato B. Medición de impactos ambientales no previstos.

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

### VIII.3 Glosario de términos

**Actividad altamente riesgosa:** Aquella acción, proceso u operación de fabricación industrial, distribución y ventas, en que se encuentren presentes una o más sustancias peligrosas, en cantidades iguales o mayores a su cantidad de reporte, establecida en los listados publicados en el Diario Oficial de la Federación el 28 de marzo de 1990 y 4 de mayo de 1992, que al ser liberadas por condiciones anormales de operación o externas pueden causar accidentes.

**Aguas residuales:** Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarios, domésticos y en general de cualquier otro uso.

**Beneficioso o perjudicial:** Positivo o negativo

**Componentes ambientales críticos:** Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

**Componentes ambientales relevantes:** Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

**Descarga:** Acción de depositar, verter, infiltrar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor.

**Emisión contaminante:** La descarga directa o indirecta de toda sustancia o energía, en cualquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o al actuar en cualquier medio altere o modifique su composición o condición natural.

**Generación de residuos:** Acción de producir residuos peligrosos.

**Generador de residuos peligrosos:** Personal física o moral que como resultados de sus actividades produzca residuos peligrosos.

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

**Impacto ambiental significativo o relevante:** 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.

**Residuo:** Material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final.

**Tipo o subtipo de clima:** Clasificación climática de Köppen basada en los niveles de temperatura y aridez, y como están relacionados a fronteras de vegetación. Los tipos

“Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”

climáticos son definidos por la respuesta de la flora a ellos. Los climas están divididos en 6 grandes grupos, conforme a los grandes tipos de vegetación asociados, principalmente determinados por temperaturas críticas y a la estacionalidad de la precipitación. México utiliza este sistema con las modificaciones de E. García (1964) e INEGI (1980) (INEGI, 2013).

**Valorización:** Principio y conjunto de acciones asociadas cuyo objetivo es recuperar el valor remanente o el poder calorífico de los materiales que componen los residuos, mediante su reincorporación en procesos productivos, bajo criterios de responsabilidad compartida, manejo integral y eficiencia ambiental, tecnológica y económica.

#### VIII.4 Referencias

- Arboleda G., J. A. (2008). *Manual de evaluación de impacto ambiental de proyectos, obras o actividades*. Medellín, Colombia.
- Barrera Rodríguez, R. O., & Zaragoza Vargas, F. (s.f.). *Geomorfología del estado de Jalisco*. Obtenido de <http://siga.jalisco.gob.mx/moet/SubsistemaNatural/GeologiaYGeomorfologia/sintge o.htm>
- Bernáldez, F. (1981). *Ecología y paisaje*. Obtenido de [http://fama2.us.es/earq/pdf/GuiaImpactoAmbientaAO719\\_5.pdf](http://fama2.us.es/earq/pdf/GuiaImpactoAmbientaAO719_5.pdf)
- CENAPRED. (2000). *Clasificación de Muicipios de la República Mexicana de acuerdo con la Regionalización Sísmica*. Ciudad de México: CENAPRED.
- CENAPRED. (2019). *Atlas Nacional de Riesgos*. Obtenido de Indicadores municipales de peligro, exposición y vulnerabilidad.: <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/>
- CONABIO y SEMADET. (2017). *La biodiversidad de Jalisco. Estudio de estado*. México: CONABIO.
- CONAGUA. (2015). *Atlas del agua en México 2015*. Obtenido de <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/ATLAS2015.pdf>
- Conesa Fernandez-Vitora, V. (1993). *Guía Metodologica para la evaluación del impacto ambiental*. Madrid.
- CONEVAL. (2017). *Medición de la pobreza. ¿Qué es el índice de rezago social?* Obtenido de <http://www.coneval.org.mx/Medicion/IRS/Paginas/Que-es-el-indice-de-rezago-social.aspx>
- Gobierno de Jalisco. (julio de 2011). *Plan Regional de Desarrollo2030*. Obtenido de Región 02 Altos Norte: [https://transparenciafiscal.jalisco.gob.mx/sites/default/files/plan\\_de\\_desarrollo\\_region\\_02\\_altos\\_norte\\_vp1.pdf](https://transparenciafiscal.jalisco.gob.mx/sites/default/files/plan_de_desarrollo_region_02_altos_norte_vp1.pdf)
- Gobierno del Estado. (2006). *Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco*. Guadalajara, Jalisco.

- “Estación de descompresión de gas natural en el Parque Industrial Los Altos, municipio de Tepatitlán de Morelos, estado de Jalisco”
- Gobierno del estado de Jalisco. (2019). *Tepatitlán de Morelos*. Obtenido de <https://www.jalisco.gob.mx/es/jalisco/municipios/tepatitlan-de-morelos>
- Iglesias, C., & Soliveres, S. (s.f.). *Capítulo 9. Seguimiento y vigilancia ambiental* .
- IIEG. (2018). *Tepatitlán de morelos. Diagnóstico del municipio*. Obtenido de IIEG Jalisco: <https://iieg.gob.mx/contenido/Municipios/TepatitlandeMorelos.pdf>
- INEGI. (29 de enero de 2008). *Características edafológicas, fisiográficas, climáticas e hidrográficas de México*. Obtenido de [http://www.inegi.org.mx/inegi/spc/doc/INTERNET/1-GEOGRAFIADEMEXICO/MANUAL\\_CARAC\\_EDA\\_FIS\\_VS\\_ENERO\\_29\\_2008.pdf](http://www.inegi.org.mx/inegi/spc/doc/INTERNET/1-GEOGRAFIADEMEXICO/MANUAL_CARAC_EDA_FIS_VS_ENERO_29_2008.pdf)
- INEGI. (s.f.). *Guía para la interpretación cartográfica climatológica*. Obtenido de [http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/publicaciones/guias-carto/clima/CLIMATIII.pdf](http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/publicaciones/guias-carto/clima/CLIMATIII.pdf)
- SEMADES. (2008). *Biodiversidad*. México: SEMADES. Obtenido de <http://siga.jalisco.gob.mx/assets/pdf/biodiversidad.pdf>