

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular



Proyecto: “Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

Promovente: Neomexicana de GNC

Noviembre 2018

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

Contenido

I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del Estudio de Impacto Ambiental.....	3
I.1 Proyecto.....	3
I.1.1 Nombre del proyecto.....	3
I.1.2 Ubicación del proyecto.....	3
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.....	5
I.1.4 Presentación de la documentación legal.....	5
I.2 Promovente.....	5
I.2.1 Nombre o razón social.....	5
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.....	5
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.....	5
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal.....	5
I.3 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.....	6
I.3.1 Nombre o razón social.....	6
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP.....	6
I.3.3 Nombre del responsable técnico del Estudio.....	6
I.3.4 Domicilio del responsable técnico del Estudio.....	6

Índice de figuras

Figura 1. Ubicación del proyecto (Municipal)	3
Figura 2. Ubicación de la EDGN dentro de la planta del usuario final.....	4
Figura 3. Ubicación del proyecto (detalle)	5

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del Estudio de Impacto Ambiental

I.1 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 los equipos (caldera y secador) de una planta de fabricación de alimento para ganado. La estación será ubicada dentro de las instalaciones de la planta, misma que se localiza en el municipio de San Miguel el Alto en el estado de Jalisco.

I.1.1 Nombre del proyecto

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

I.1.2 Ubicación del proyecto

La EDGN será instalada dentro de la planta propiedad del usuario final, ubicada en el municipio de San Miguel el Alto en el estado de Jalisco, tal como se muestra en las siguientes figuras.

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

FIGURA 1. UBICACIÓN DEL PROYECTO (MUNICIPAL)

Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

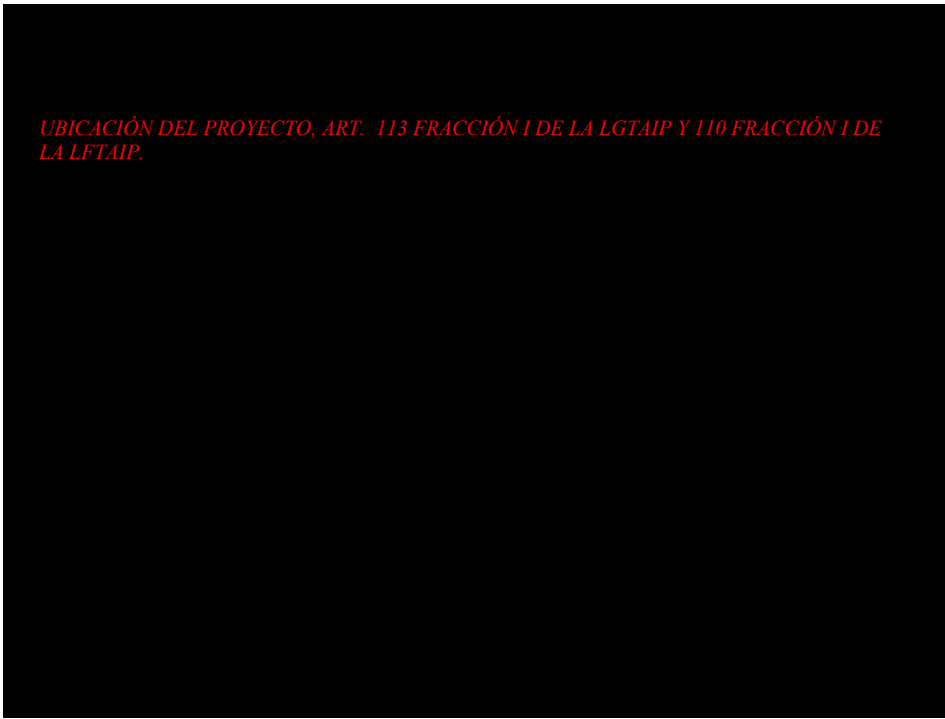


FIGURA 2. UBICACIÓN DE LA EDGN DENTRO DE LA PLANTA DEL USUARIO FINAL.

La Tabla 1 muestra las coordenadas del polígono en el que se pretende construir el proyecto.

TABLA 1. COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL PROYECTO.

Punto	Coordenadas geográficas		Coordenadas UTM (13 Q)		Perímetro (m)	Área (m²)
	Longitud	Latitud	X	Y		
A	<i>COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.</i>				60	209
B						
C						
D						
Centro						

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”



FIGURA 3. UBICACIÓN DEL PROYECTO (DETALLE)

Fuente: Elaboración propia

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

Se considera la vida útil del proyecto de acuerdo con las siguientes etapas.

- Preparación del sitio y construcción: 44 días (7 semanas)
- Operación y mantenimiento: 10 años

I.1.4 Presentación de la documentación legal

En el Anexo I se incluyen el *Acta Constitutiva de la Empresa (I.1)*, *RFC (I.2)* y *copia del Poder Notarial (I.3)* del representante legal, así como copia de su *identificación oficial (I.4)*.

I.2 Promovente

I.1.1 Nombre o razón social

NEOMEXICANA DE GNC, S. A. P. I. de C. V.

I.1.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

NGN120221H35

I.1.3 Nombre y cargo del representante legal

David Huerta Roiz, Representante legal.

I.1.4 Dirección del promovente o de su representante legal

DOMICILIO, TELÉFONO Y CORREO ELECTRÓNICO DEL REPRESENTANTE LEGAL, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

I.3 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental

I.3.1 Nombre o razón social

Colibrí Soluciones Ambientales, S. A. de C. V.

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

CSA170829NH3

NOMBRE Y CÉDULA DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

I.3.4 Domicilio del responsable técnico del Estudio

DOMICILIO, CORREO Y TELÉFONO DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 DEL PRIMER PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

EL FIRMANTE, BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD, MANIFIESTA QUE LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, BAJO SU LEAL SABER Y ENTENDER, ES REAL Y FIDEDIGNA Y QUE SABEN DE LA RESPONSABILIDAD EN QUE INCURREN LOS QUE DECLARAN CON FALSEDAD ANTE AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DISTINTA DE LA JUDICIAL, TAL Y COMO LO ESTABLECE EL ARTICULO 247 DEL CODIGO PENAL. ASIMISMO, CUALQUIER POSIBLE OMISIÓN, SERA EN TODO CASO DE CARÁCTER INVOLUNTARIO.

RESPONSABLE DE INFORMACIÓN

*NOMBRE DE LA PERSONA FÍSICA, ART. 116 PRIMER
PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN I DE LA
LFTAIP.*

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

Contenido

II. Descripción del proyecto.....	3
II.1 Información general del proyecto	3
II.1.1 Naturaleza del proyecto	5
II.1.2 Selección del sitio	6
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización	7
II.1.4 Inversión requerida	10
II.1.5 Dimensiones del proyecto.....	10
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	14
II.2 Características particulares del proyecto	15
II.2.1 Programa general de trabajo	15
II.2.2 Preparación del sitio	15
II.2.3 Descripción de las obras y actividades provisionales del proyecto.....	15
II.2.4 Etapa de construcción.....	16
II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento	20
II.2.6 Descripción de las obras asociadas al proyecto.....	26
II.2.7 Etapa de abandono del sitio.....	26
II.2.8 Utilización de explosivos	26
II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	26
II.2.10 Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos	28

Índice de tablas

Tabla 1. Características de diseño.	5
Tabla 2. Características de diseño (Presión y Temperatura).	5
Tabla 3. Coordenadas de ubicación del proyecto.....	9
Tabla 4. Características de diseño (flujo).	22
Tabla 5. Características de diseño (Presión y Temperatura).	22
Tabla 6. Componentes del gas natural (en porcentaje)	22
Tabla 7. Generación de residuos en las etapas del proyecto.	27

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

Índice de figuras

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

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, 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 los equipos (caldera y secador) de una planta de producción de materias primas para la elaboración de alimentos balanceados. La estación se ubicará dentro de las instalaciones de la planta, misma que se ubica en el municipio de San Miguel el Alto 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. 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 bar) y cuantificar el volumen de gas suministrado para fines de facturación. Se estima un consumo diario de 310 m³/hr equivalente a un consumo anual de 2.7x10⁶ m³.

Posterior al equipo de descompresión se instalará una estación de medición desde la cual se entregará el combustible realizando la transferencia de custodia al ingresar a la red interna del usuario final. 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). Por su parte, la conexión entre el equipo de descompresión y la estación de medición se realizará por medio de mangueras flexibles para gas natural comprimido de 1.5 pulgadas de diámetro nominal (38.1 mm). 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.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

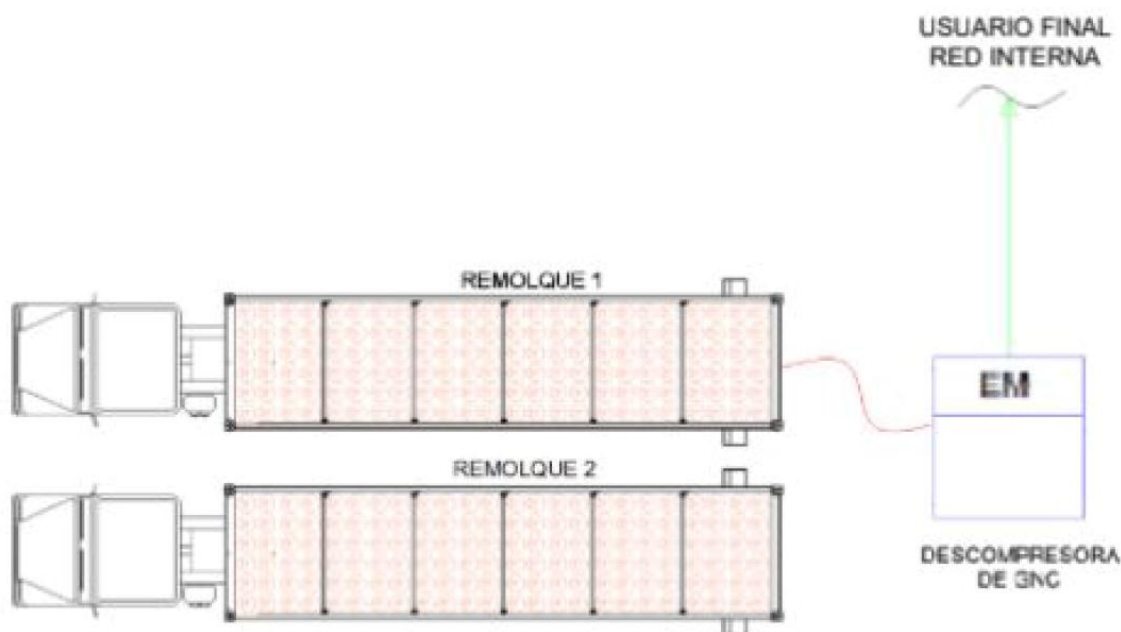


FIGURA 1. DIAGRAMA SIMPLIFICADO DEL PROCESO

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). El calentamiento del gas se realiza de forma automática a través de un controlador PLC que actúa sobre un calentador eléctrico de serpentín.

La estación de medición consistirá en un medidor tipo émbolo rotatorio y un electrocorrector de presión y temperatura para la medición del gas suministrado al usuario final.

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 involucra el acondicionamiento del terreno, el cual debe ser nivelado en la superficie a ocupar. Quedará excluida el área de los semirremolques ya que se aprovechará el concreto existente.

La construcción comprende el tendido de dos planchas de concreto (losa para el equipo de descompresión y medición y losa de tránsito peatonal), instalación de topellantas, la instalación de la estación (misma que se encontrará contenida al interior de un gabinete), así como la obra eléctrica correspondiente y el cierre perimetral de la EDGN con malla ciclónica.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

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

TABLA 1. CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO.

Flujo	
Diseño (m ³ /h)	Operación (m ³ /h)
500	310

TABLA 2. CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO (PRESIÓN Y TEMPERATURA).

Características	Parámetro	Entrada		Salida	
		Máxima	Mínima	Máxima	Mínima
De operación	Presión (bar)	250	15	4.5	4
	Temperatura (°C)	55	0	25	20
De diseño	Presión (bar)	310	17	15.2	0.34
	Temperatura (°C)	65	-40	76	-28

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 310 m³/h, debido al uso de equipos como son una caldera Clever Brooks 150 y un secador Extru-Tech, por lo que se propone un equipo con capacidad de entrega de 500 m³/h para satisfacer la demanda del combustible (gas natural) y mantener la operación del equipo al 62% 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.

San Miguel el Alto es uno de los 125 municipios que conforman el estado de Jalisco, pertenece a la Región Altos Sur. Conforme a la información del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) del INEGI, el municipio cuenta con 1,686 unidades económicas al mes de noviembre de 2017 y su distribución por sectores revela

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

un predominio de unidades económicas dedicadas al comercio, siendo estas el 48.1% del total de las empresas en el municipio. Los censos económicos de 2014 registraron que en San Miguel el Alto, los tres subsectores más importantes en la generación de *valor agregado censal bruto*¹ fueron la industria alimentaria, el comercio al por mayor de abarrotes, alimentos, bebidas, hielo y tabaco; y la fabricación de prendas de vestir, que generaron en conjunto el 62.1% del total generado en el municipio (IIEG, 2018).

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 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 a la empresa Forrajes Los Chapeteados S.A. de C.V. de gas natural para el funcionamiento de dos equipos (caldera y secador) de su línea de producción 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 a la EDGN.

Dadas las consideraciones anteriores, se determinó que el mejor sitio para el desarrollo del proyecto es el patio ubicado entre los equipos de producción y la báscula, mismo que se encuentra adyacente a la Carretera facilitando el ingreso y salida de los semirremolques a través del acceso vehicular de la planta. Es importante resaltar que todas las etapas del proyecto serán realizadas dentro del predio del usuario final.

¹ Es el valor de la producción que se añade durante el proceso de trabajo por la actividad creadora y de transformación del personal ocupado, el capital y la organización (factores de la producción), ejercida sobre los materiales que se consumen en la realización de la actividad económica. Se refiere al valor de la producción que añade la actividad económica en su proceso productivo.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

La EDGN será instalada dentro de la planta propiedad del usuario final, ubicada en el municipio de San Miguel el Alto, en el estado de Jalisco, tal como se muestra en las siguientes figuras.

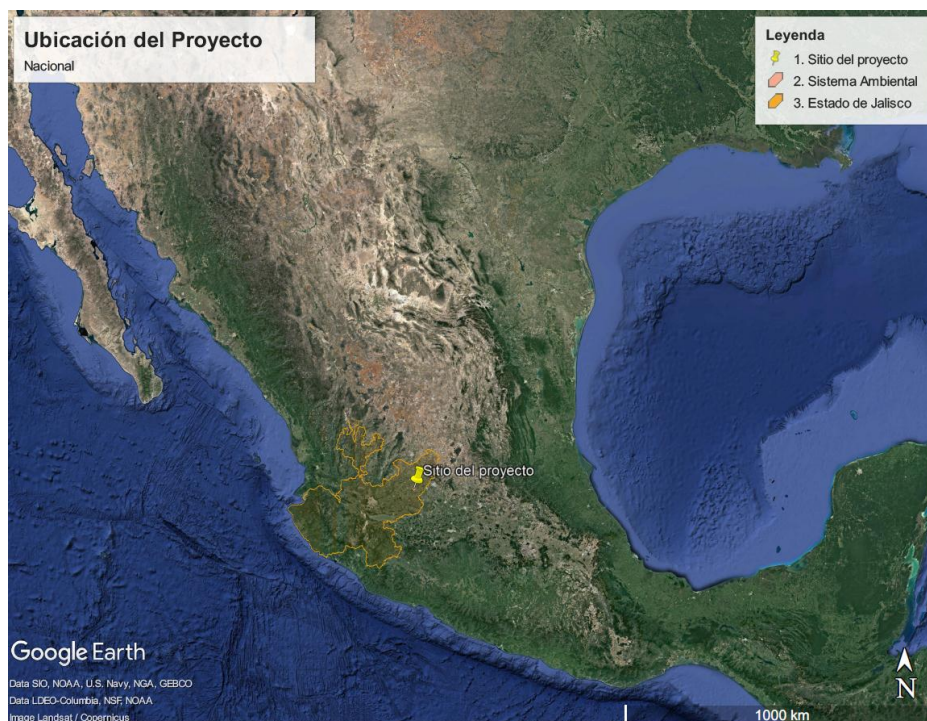


FIGURA 2. UBICACIÓN DEL PROYECTO (NACIONAL).

Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

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

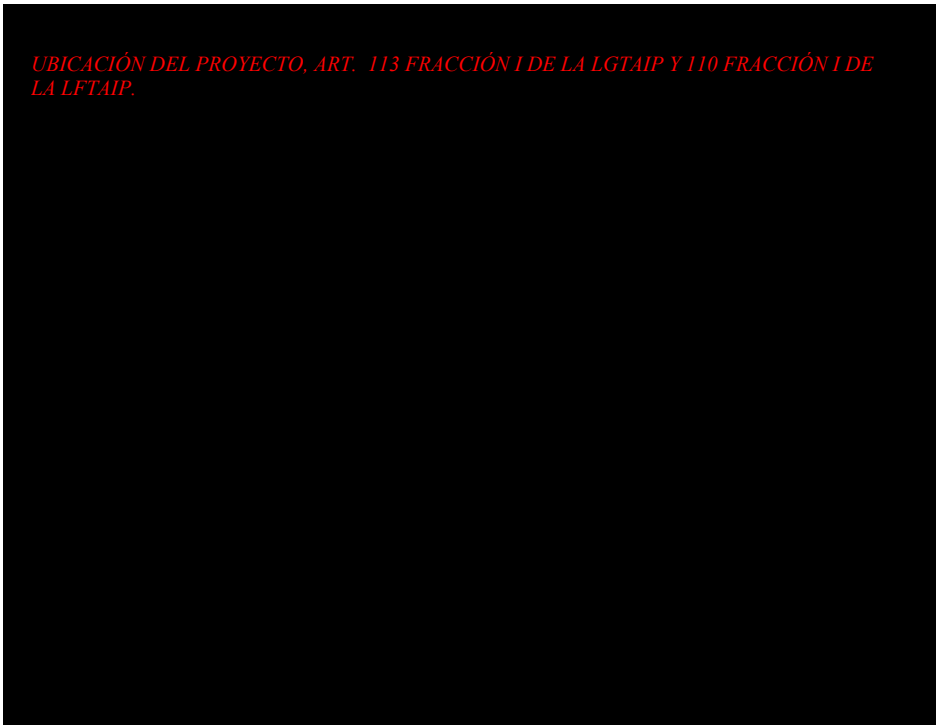


FIGURA 3. UBICACIÓN DEL PROYECTO (MUNICIPAL).
Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.

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



FIGURA 4. UBICACIÓN DE LA EDGN DENTRO DE LA PLANTA DEL USUARIO FINAL.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

La EDGN estará ubicada dentro de la planta del usuario final. Dicha planta está asentada en su totalidad dentro de los límites del municipio de San Miguel el Alto, siendo la comunidad urbana de San Julián (perteneciente al municipio del mismo nombre) la comunidad más cercana al sitio del proyecto, a una distancia aproximada de 2.4 Km. En la figura 5 y en la tabla 3 se detalla la ubicación de la EDGN.

TABLA 3. COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL PROYECTO.

Punto	Coordenadas geográficas		Coordenadas UTM (13 Q)		Perímetro (m)	Área (m²)
	Longitud	Latitud	X	Y		
A	<i>COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.</i>				60	209
B						
C						
D						
Centro						



FIGURA 5. DETALLE DE LOS PUNTOS DE UBICACIÓN DE LA EDGN.

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 6.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

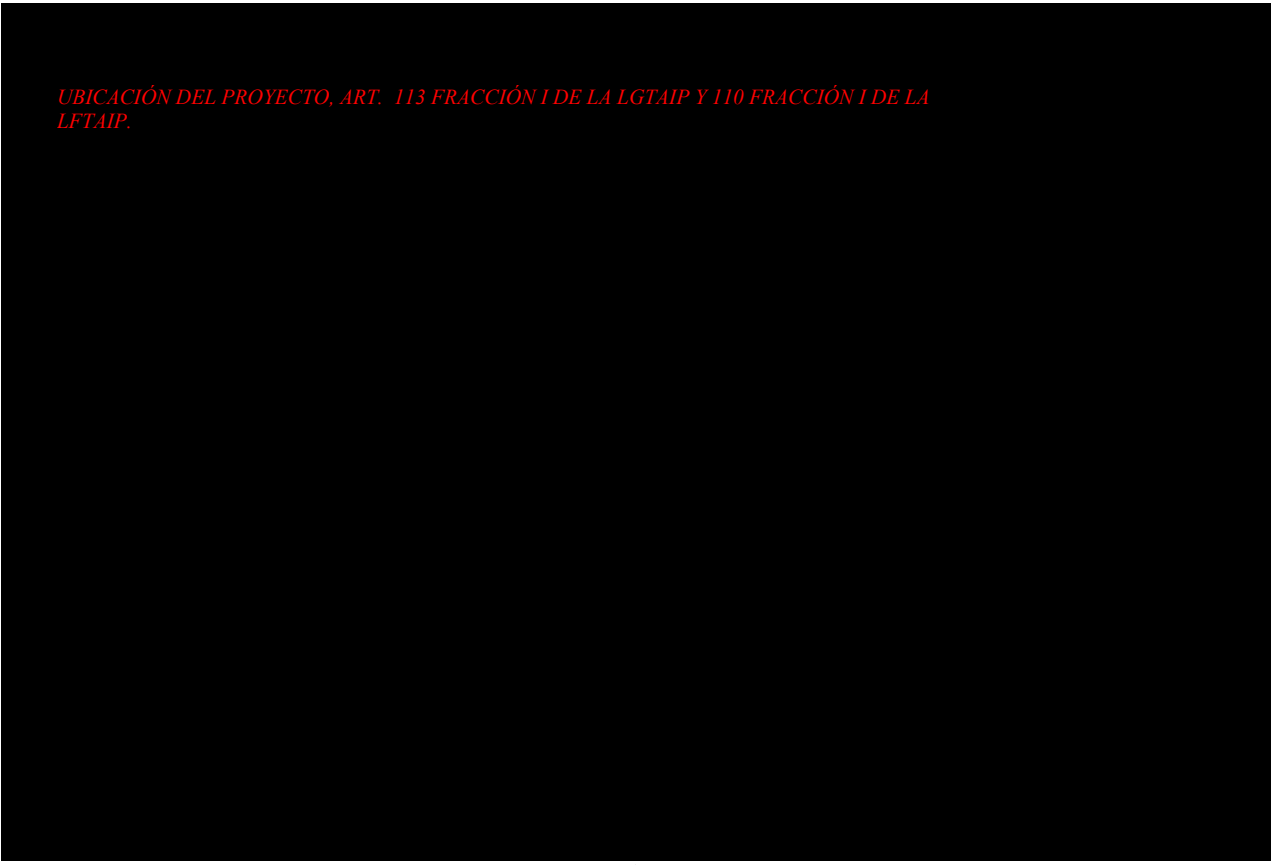


FIGURA 6. UBICACIÓN DEL PROYECTO IDENTIFICADA EN EL SIGEIA.
Fuente: Elaboración propia a través del SIGEIA.

II.1.4 Inversión requerida

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

de
Se
er

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 209 m². Como parte de las actividades de preparación del sitio se impactará la totalidad de esta superficie con labores de limpieza y acondicionamiento del área para la instalación de la estación de descompresión, lo cual comprende la construcción de dos tipos de losas (para el equipo de descompresión y de paso peatonal de tránsito liviano), topellantas, instalación de malla ciclónica y la entrada para semirremolques. Todas las superficies se encuentran dentro de la planta del usuario final.

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

con base en el tipo de cambio registrado al 08 de octubre

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

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

a) Usos de suelo

El estado de Jalisco cuenta con un Ordenamiento Ecológico Territorial Estatal, el cual divide al estado en Unidades de Gestión Ambiental (UGA's), tal como se encuentra detallado en el Capítulo III del presente estudio, sin embargo, dada la superficie y el tipo de proyecto a desarrollar, no se consideró adecuado delimitar el Sistema Ambiental a la UGA estatal en la que se sitúa (P_3_158_A), la cual tiene una política de aprovechamiento³. Por tanto, se delimitó un Sistema Ambiental con base en factores como el uso de suelo y vegetación y los límites políticos entre municipios (San Miguel el Alto y San Julián). Así, la totalidad del Sistema Ambiental se encuentra en una zona identificada como Pastizal⁴ de tipo Pastizal-Huizachal con vegetación secundaria aparente y sin erosión apreciable.

Por otro lado, como ya se ha mencionado, el presente proyecto se pretende realizar en su totalidad dentro de las instalaciones del usuario final (planta industrial de forrajes), de modo que la zona ya se encuentra previamente impactada dadas las actividades antropogénicas realizadas.

En las figuras 7 y 8 se detalla el uso de suelo y vegetación presente en la zona de interés.

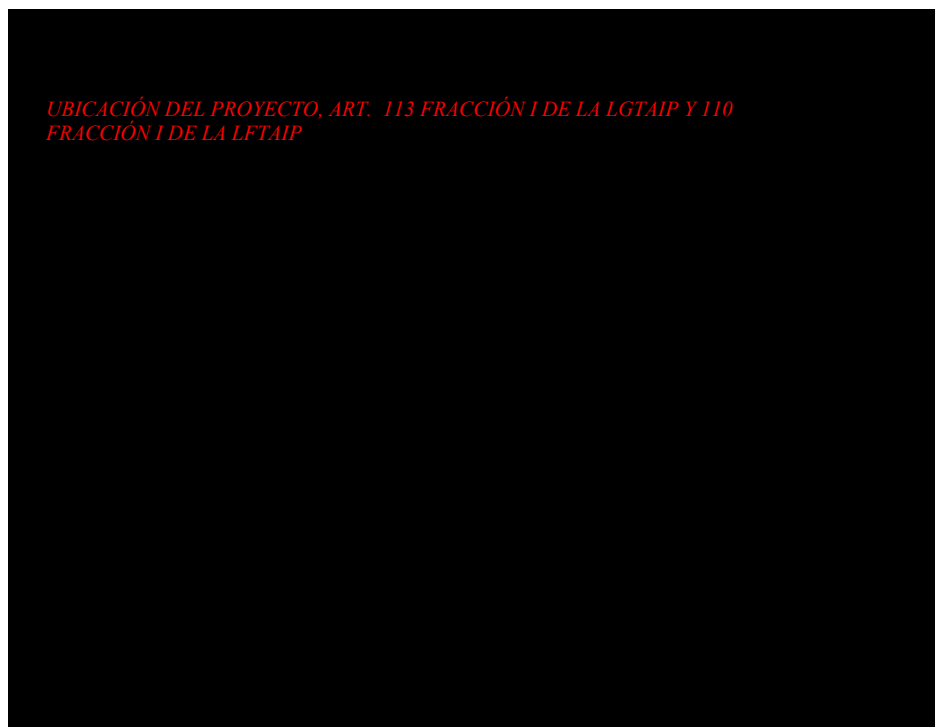


FIGURA 7. USO DE SUELO Y VEGETACIÓN EN EL ÁREA CIRCUNDANTE.

Fuente: Elaboración propia con información del INEGI

³ Para mayor detalle consultar Capítulos III y IV de la presente MIA.

⁴ De acuerdo con las bases de información geográfica más recientes proporcionadas por el INEGI.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

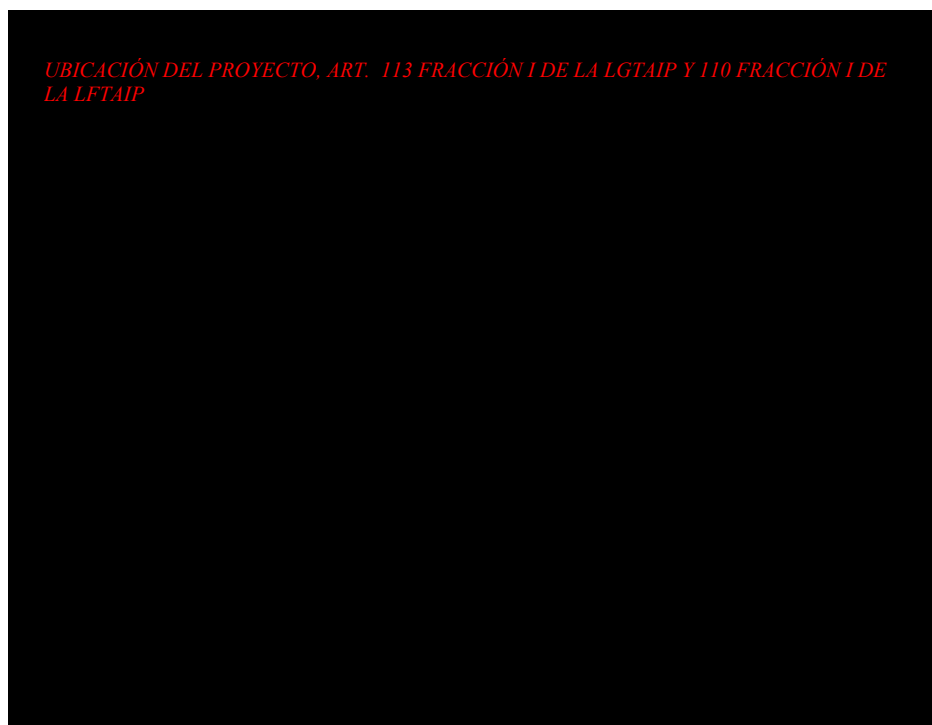


FIGURA 8. USO DE SUELO Y VEGETACIÓN EN EL ÁREA DEL PROYECTO.

Fuente: Elaboración propia con información del INEGI

b) Usos de los cuerpos de agua

EL sitio donde se pretende construir el proyecto forma parte de la Región Hidrológica 12 “Lerma-Santiago” y la cuenca “R. Verde Grande”. Esta región 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.

En las siguientes figuras se observan las cuencas pertenecientes a la Región Hidrológica, así como las subcuencas de la cuenca R. Verde Grande y la ubicación del proyecto respecto a éstas.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

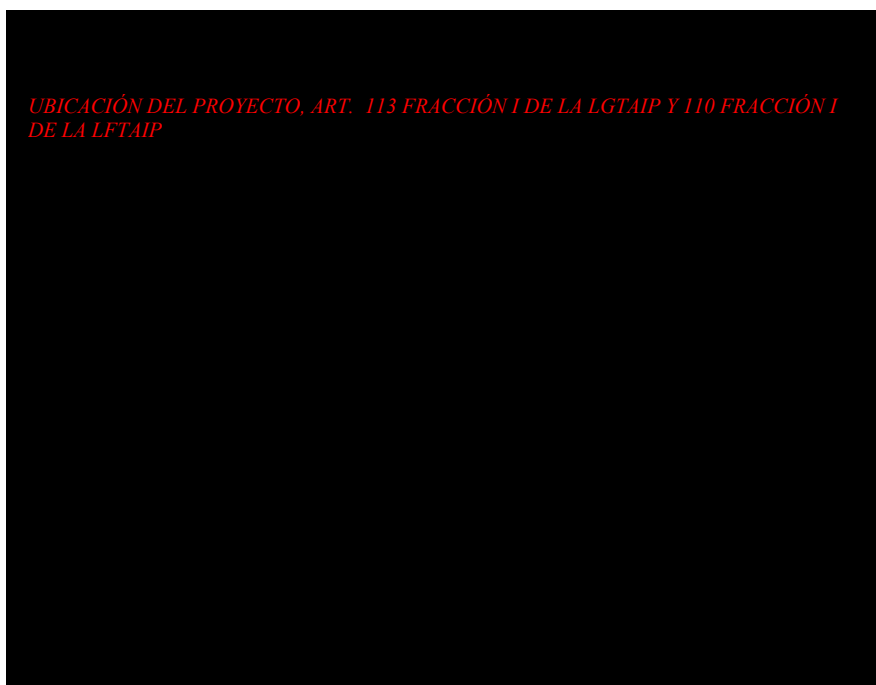


FIGURA 9. CUENCAS PERTENECIENTES A LA REGIÓN HIDROLÓGICA 12 "LERMA-SANTIAGO".

Fuente: Elaboración propia con información del INEGI



FIGURA 10. SUBCUENCAS PERTENECIENTES A LA CUENCA R. VERDE GRANDE.

Fuente: Elaboración propia con información del INEGI

En la zona de interés se identificaron además corrientes y cuerpos de agua de carácter intermitente.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

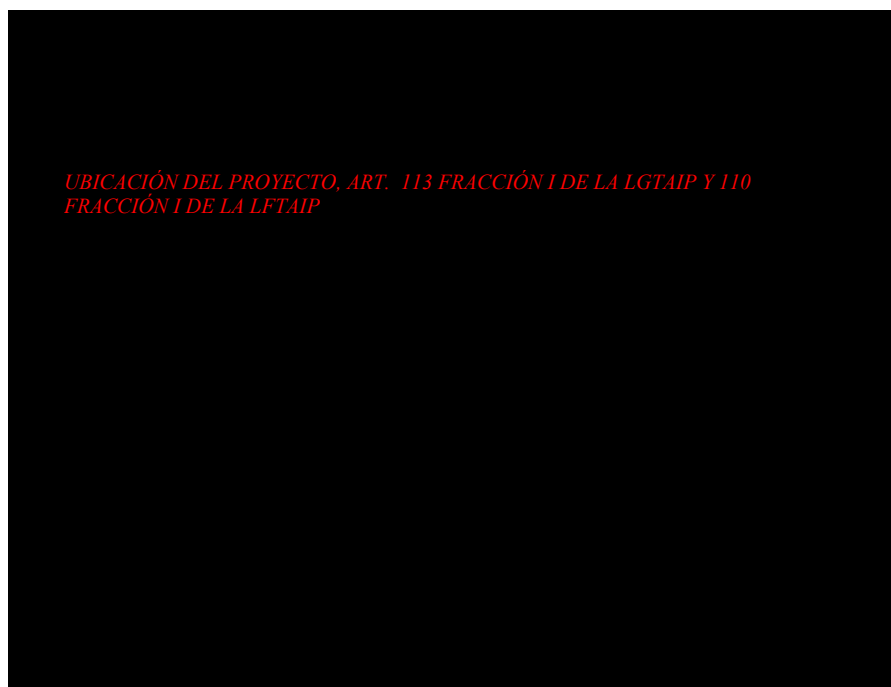


FIGURA 11. CUERPOS Y CORRIENTES DE AGUA EN EL SISTEMA AMBIENTAL.

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 San Miguel el Alto, a 18 Km de la cabecera municipal (San Miguel el Alto) y a 3 Km de la comunidad urbana de San Julián, ésta última perteneciente al municipio del mismo nombre. La planta del usuario final se ubica a un costado de la carretera estatal JAL 304, la cual es su principal vía de acceso y que, además, comunica a ambos municipios (San Miguel el Alto y San Julián). Dado que el proyecto se ubicará dentro de las instalaciones del usuario final, 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

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

se dispondrán los residuos sólidos urbanos generados de acuerdo con las políticas establecidas por la planta.

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 44 días (7 semanas), una vez obtenidos los permisos necesarios. 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 enero de 2019, sin embargo, el arranque del proyecto estará sujeto a la obtención de los permisos correspondientes.

II.2.2 Preparación del sitio

Debido a que el terreno donde se pretende instalar la EDGN se encuentra en una sección en terreno virgen sin construcción y en una sección con una plancha de asfalto sin otras construcciones sobre ella, no se requiere realizar obras de demolición; únicamente se desarrollarán actividades de preparación y nivelación del terreno.

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

- Excavación en caja a máquina de 30 a 40 cm de terreno para mejoramiento del mismo, sólo en área de losas de equipo de descompresión y peatonal (las que se construirán sobre terreno virgen).
- Relleno con material inerte, compactado por medios mecánicos al 95% Proctor, adición de agua y cal (Sólo en superficie de terreno virgen).
- Trazo y nivelación de terreno, estableciendo ejes de referencia y bancos de nivel (Sólo en superficie de terreno virgen).
- Acarreo de material sobrante.
- Limpieza en todo el terreno, tanto superficie virgen como superficie con concreto existente.

No será necesaria la remoción de individuos arbóreos o arbustivos, toda vez que no se encuentra ninguna especie de estas en la zona.

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.

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 del sitio para comer.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

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 dos losas, topellantas, la instalación de malla ciclónica y la entrada para los semirremolques, tal como es detallado a continuación:

- Losa para equipos de descompresión
 - ✓ De concreto armado para resistir cargas de 2,000 Kg.
 - ✓ La base del equipo de descompresión deberá estar elevada a 61 cm del NPT⁵ y deberá ser de un diámetro de 24”.
 - ✓ El contorno de la losa será pintado de color amarillo tráfico.
- Losa peatonal de tránsito liviano
 - ✓ Se construirá con concreto ligero (especificaciones para uso peatonal).
- Topellantas
 - ✓ La construcción de los topellantas se realizará sobre el concreto existente.
 - ✓ De concreto armado preparado para el impacto de las llantas.
 - ✓ Serán pintados de color amarillo con negro.
 - ✓ Deben sobresalir a 20 cm del NPT, con chaflán.
 - ✓ 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
 - ✓ Deberá ser 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.
 - ✓ 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

⁵ Nivel de Piso Terminado

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

descompresión, instalación de iluminación 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 15 kW con tensión de operación de 480V trifásico a 60 Hz y contar con 3 fases de 480V y 1 tierra.
 - ✓ Tendrá un interruptor principal trifásico con protección termomagnética para el punto de suministro eléctrico.
 - ✓ Se alojará un transformador eléctrico de características tales como: voltaje de entrada de 480 VAC, bifásico; voltaje de salida de 127 VAC, monofásico; potencia de 1KVA.
 - ✓ Tendrá los siguientes circuitos derivados: alimentación de sistema de calentamiento- 480V trifásico, 60 Hz, 15 kW; alimentación tablero de control- 127V monofásico, 60 Hz, 500W; alimentación para el sistema de iluminación con fotocelda para encendido automático.
 - ✓ Los circuitos deberán estar separados y contar con protección termomagnética individual (4 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.
- **Interconexión centro de carga a descompresora**
 - ✓ Deberá realizarse por medio de Conduit enterrado a prueba de explosión.
 - ✓ La tubería Conduit, accesorios y cable deberán ser a prueba de explosión conforme a lo establecido por los artículos 500 y 501 de la NOM-0001-SEDE-2012.
 - ✓ Los soportes de la tubería Conduit superficial en horizontal deberán instalarse con una separación de 3 metros como máximo y asegurados firmemente a una distancia no mayor a 90 cm de los puntos de terminación.
 - ✓ La tubería eléctrica será desde el centro de carga a la descompresora (se debe determinar el calibre y cantidad de cable a utilizar).
 - ✓ La longitud de aproximada de la tubería enterrada es de 7 metros.
 - ✓ La longitud aproximada del cable es de 9 metros.
 - ✓ El Conduit metálico deberá ser de acero galvanizado pared gruesa roscado NPT a prueba de explosión.
 - ✓ Material de las conexiones acero galvanizado roscado NPT de acuerdo con el código ASME B 1.20.1.
 - ✓ 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).
- **Iluminación para intemperie**
 - ✓ Sistema de alumbrado a base de luminarias tipo proyector aditivos metálicos.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

- ✓ Interconexión de tubería Conduit y cableado desde el centro de carga hasta las luminarias montadas en poste.
- ✓ Se deberá entregar un estudio de los lúmenes para el área de la descompresora de acuerdo con la NOM-025-STPS-2008.
- *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-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.
- ✓ Todas las cercas perimetrales, equipos y puertas metálicas deben ser puestos a tierra.
- ✓ El sistema de pararrayos debe ser conectado a la red de tierra conforme a la NOM-022-STPS-2015.

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 epóxica⁶. La estación cuenta con puntos de izaje para poder ser colocada adecuadamente y será anclada a la losa construida para sostenerla. La estación tiene una masa aproximada de 550 Kg. La figura 12 muestra el gabinete en el que estará contenida la estación. Las especificaciones del equipo de descompresión se pueden encontrar en el **Anexo II.5**.

d) Señalamientos

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 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.

Se colocarán letreros de no fumar, así como el rombo de identificación de riesgos de la NFPA-704 para 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 13 y 14 respectivamente).

⁶ Resistente a químicos, la abrasión, agentes atmosféricos y al tráfico.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”



FIGURA 12. VISTA FRONTAL DEL EQUIPO DE DESCOMPRESIÓN

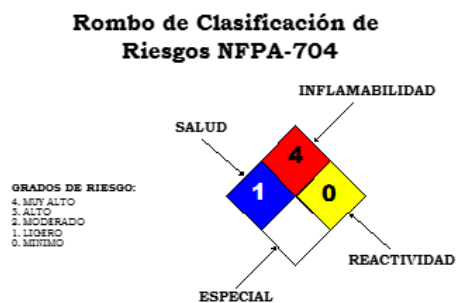


FIGURA 13. ROMBO DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS DE LA NFPA-704.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

CLP Símbolo	:	 GHS02
Palabra de advertencia	:	▪ Peligro
Indicaciones de peligro	:	▪ H220- Gas extremadamente inflamable ▪ H281- Contienen un gas refrigerado; puede provocar quemaduras o lesiones criogénicas.
Consejos de prudencia	:	▪ P210- Mantener alejado del calor, de superficies calientes, de chispas, de llamas abiertas y de cualquier otra fuente de ignición. No fumar ▪ P282- Llevar guantes que aislen del frío/gafas/máscara. ▪ P315- Consultar a un médico inmediatamente ▪ P336- Descongelar las partes heladas con agua tibia. No frotar la zona afectada. ▪ P377- Fuga de gas en llamas: No apagar, salvo si la fuga puede detenerse sin peligro. ▪ P381- Eliminar todas las fuentes de ignición si no hay peligro en hacerlo. ▪ P403- Almacenar en un lugar bien ventilado.

FIGURA 14. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS DE ACUERDO CON EL SGA

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 bar, flujo de operación de 310 m³/h) y cuantificar el volumen de gas suministrado para fines de facturación; se estima un consumo anual de 2.7x10⁶ m³, lo que representa el 62% de la capacidad máxima de operación (La capacidad máxima de operación es de 500 m³/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 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

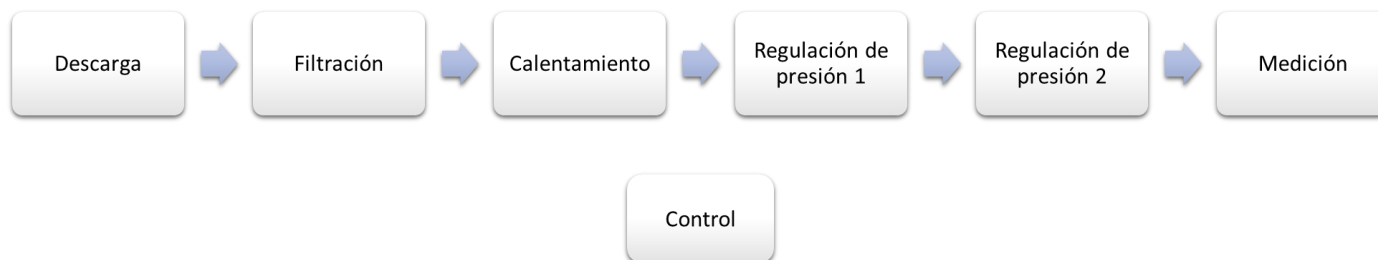


FIGURA 15. DIAGRAMA DE BLOQUES DE LA ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS NATURAL.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

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 flexibles especiales para GNC con conexión rápida. 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). En caso de existir una desconexión abrupta cortará el suministro de gas natural al sistema, adicional a esto el contenedor cuenta con un sistema de venteo en caso de existir una sobrepresión (PSV-01).

- **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.

- **Módulo de calentamiento**

El módulo de calentamiento consiste en un intercambiador de calor eléctrico de serpentín con el objetivo de calentar el gas natural antes de cada etapa de regulación para evitar el efecto de congelamiento. El consumo eléctrico del intercambiador es de 8.5 Amp a 440 volts. Durante todo el proceso el PLC controlará la temperatura por medio de un calentador eléctrico.

- **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.

La primera etapa de regulación consta de una válvula reguladora (VR-01) y una válvula accionada neumáticamente (YV-01), esta válvula estará antecediendo al regulador de presión y controlará el cierre por alta presión. Posteriormente se cuenta con una válvula de alivio (PSV 02), con el objetivo de proteger el sistema de una sobrepresión.

Los dispositivos están diseñados para funcionar con una presión de entrada hasta 300 bar y una presión de salida de 80 bar. Son adecuados para aplicaciones de gas filtrado seco. En esta etapa el gas se reducirá de 250 bar a una presión de salida de 80 bar.

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

La segunda etapa de regulación consta de una válvula reguladora (VR-02), y se conectará por medio de manguera flexible de 1 1/2 pulgadas a la estación de medición. En esta etapa el gas se reducirá de 80 bar a una presión de salida de 4 bar.

- **Módulo de medición**

En la estación de medición se encuentra una válvula de seguridad por bloqueo (SSV-01), la cual actuará por alta o baja presión. Posteriormente se conecta la salida de la Estación de Medición a la red interna de gas natural del usuario final.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

- **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, realizar paros remotos, entre otros.

El sistema de control es capaz de producir alarmas y paro por:

- Alta presión del gas natural (entrada, intermedia y salida)
- Baja temperatura del gas natural (intermedia y salida)
- Baja o alta temperatura del agua de refrigeración
- Baja o alta presión del agua de refrigeración
- Detección de explosividad (% LEL)
- Falta de presión en línea de alimentación al módulo de calentamiento
- Alto flujo (indicativo de una fuga)

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 DISEÑO (FLUJO).

Flujo	
Diseño (m³/h)	Operación (m³/h)
500	310

TABLA 5. CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO (PRESIÓN Y TEMPERATURA).

Características	Parámetro	Entrada		Salida	
		Máxima	Mínima	Máxima	Mínima
De operación	Presión (bar)	250	15	4.5	4
	Temperatura (°C)	55	0	25	20
De diseño	Presión (bar)	310	17	15.2	0.34
	Temperatura (°C)	65	-40	76	-28

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.6**.

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

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

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.

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.

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.

A la salida de la primera etapa de regulación se cuenta con protección para sobrepresión. En primer lugar, se disparará válvula de corte (YV) por alta presión y después se abrirá la válvula de alivio de presión (PSV). A la salida del equipo de descompresión la conexión es realizada por medio de manguera flexible a la estación de medición donde se encuentra instalada una válvula de seguridad por bloqueo (SSV), la cual actuará por alta o baja presión. Adicionalmente, se cuenta con una válvula de alivio en el contenedor con el objetivo de proteger el sistema de una sobrepresión.

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

- 1 Regulador de presión de tipo pilotado primera etapa.
- 1 Válvula de corte actuada neumáticamente por alta presión en la primera etapa de regulación.
- 1 Regulador de presión de tipo pilotado en la segunda etapa de regulación.
- 1 Válvula de relevo de presión (PSV).
- 1 Botonera de paro por emergencia.

• *Filosofía de operación*

La descarga de los contenedores es conectada al equipo de descompresión por medio de manguera flexible con conexión rápida, la cual, en dado caso de existir una desconexión abrupta cortará el suministro de gas natural al sistema. Adicionalmente, el contenedor cuenta con un sistema de venteo en caso de existir una sobrepresión (PSV-01).

La primera etapa de regulación consta de una válvula reguladora (VR-01) y una válvula accionada neumáticamente (YV-01), esta válvula estará antecediendo al regulador de presión y controlará el cierre por alta presión. Posteriormente, se cuenta con una válvula de alivio (PSV 02), con el objetivo de proteger el sistema de una sobrepresión.

La segunda etapa de regulación consta de una válvula reguladora (VR-02) que se conectará por medio de manguera flexible a la estación de medición. En la estación de medición se

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

encuentra una válvula de seguridad por bloqueo (SSV-01), la cual actuará por alta o baja presión.

Finalmente se conecta la salida de la Estación de Medición a la red interna de gas natural del usuario final.

La siguiente Figura corresponde al Diagrama de Tubería e Instrumentación de la filosofía de operación de la EDGN, donde se detallan las válvulas involucradas en el sistema de seguridad.

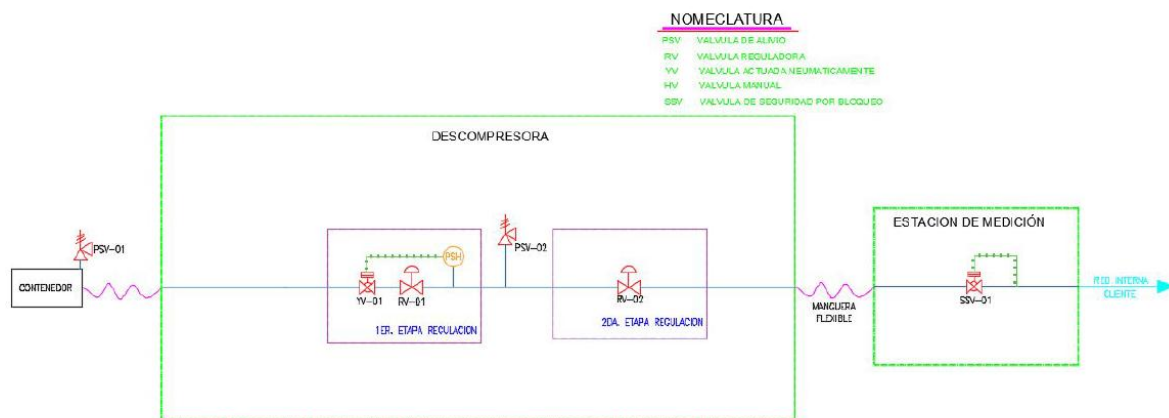


FIGURA 16. DTI DEL SISTEMA DE SEGURIDAD

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.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

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 al menos las siguientes acciones:

- *Al menos una vez al año*
 - Verificar la hermeticidad de los reguladores de primera etapa.
 - Verificar la hermeticidad de los reguladores y SSV de la segunda etapa.
 - Verificar la presión diferencial de los filtros de alta y baja presión, cambiar elemento filtrante de ser necesario.
 - Verificar la hermeticidad en la estación de medición.
 - Verificar el estado operativo y hermeticidad del intercambiador de calor.

De forma extraordinaria, estas actividades serán realizadas adicionalmente a los tres y seis meses de haber puesto en marcha la EDGN.

- *Al menos una vez cada dos años*
 - Verificar la hermeticidad de los reguladores de primera etapa.
 - Verificar la hermeticidad de los reguladores y SSV de la segunda etapa.
 - Verificar la presión diferencial de los filtros de alta y baja presión, cambiar elemento filtrante de ser necesario.
 - Verificar la hermeticidad en la estación de medición.
 - Realizar la re-calibración de la estación de medición.
 - Verificar el estado operativo y hermeticidad del intercambiador de calor.

De igual forma, se mantendrá en óptimas condiciones la protección anticorrosiva de las instalaciones superficiales y la tubería, corrigiendo cualquier daño mediante el uso de pintura anticorrosiva.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

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 municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

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

Residuo Generado	Manejo	Disposición Final
Residuos sólidos		
Material de excavación	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
Residuos Peligrosos		
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.
Residuos líquidos		
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)
Emisiones a la atmósfera		
Gases de combustión	Se buscará mitigarlos mediante mantenimiento preventivo a la maquinaria utilizada.	Atmósfera
Ruido		

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

Residuo Generado	Manejo	Disposición Final
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 municipio de San Miguel el Alto, 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 2013 -2018.....	4
III.2.2. Prospectiva de Gas Natural 2017-2031	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 San Miguel el Alto, Jalisco	12
III.3. Leyes y reglamentos.....	12
III.3.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.....	12
III.3.2. Ley de Hidrocarburos	14
III.3.3. Ley General para la prevención y gestión integral de los residuos.....	15
III.3.4. Ley General de Vida Silvestre	15
III.3.5. Ley General de Cambio Climático	16
III.3.6. Ley General de Protección Civil.....	16
III.3.7. Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Ambiente del Sector de Hidrocarburos.	17
III.3.8. Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.....	17
III.3.9. Ley de Protección Civil para el estado de Jalisco.	18
III.3.10. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental	19
III.3.11. Reglamento de la Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos.	20
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..	20
III.1.1. Reglamento de la Ley General de Protección Civil	21
III.2. Normas Oficiales Mexicanas	22
III.2.1. Aguas Residuales.....	22
III.2.2. Emisiones por fuentes fijas	22
III.2.3. Gas Natural	22

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

III.2.4. Residuos	23
III.2.5. Ruido	23
III.2.6. Vida Silvestre.....	24
III.3. Áreas Naturales Protegidas (ANP)	24

Índice de Tablas

Tabla 1. Demanda industrial de Gas Natural por componente de proyección 207-2031 (mmpcd)	6
Tabla 2. Especificaciones de la UGA donde se ubica el proyecto.....	10
Tabla 3. Vinculación del POETEG con el Proyecto	10
Tabla 4. Vinculación del Proyecto con la LGEEPA	13
Tabla 5. Vinculación del Proyecto con la Ley de Hidrocarburos	14
Tabla 6. Vinculación del Proyecto con la LGPGIR	15
Tabla 7. Vinculación del Proyecto con la Ley General de Vida Silvestre	15
Tabla 8. Vinculación del Proyecto con la Ley de Cambio Climático	16
Tabla 9. Vinculación del Proyecto con la Ley General de Protección Civil	16
Tabla 10. Vinculación del Proyecto con la Ley estatal del equilibrio y la protección al ambiente del Estado de Jalisco.	17
Tabla 11. Vinculación con la Ley de Protección Civil para el estado de Jalisco	18
Tabla 12. Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la LGEEPA en Impacto Ambiental	19
Tabla 13. Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la LGPGIR.....	20
Tabla 14. Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la LGEEPA en Control de contaminación atmosférica	20
Tabla 15. Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley General de Protección Civil	21
Tabla 16. Vinculación del Proyecto con Normas en Materia de Aguas Residuales	22
Tabla 17. Vinculación del Proyecto con Normas en Materia Emisiones por fuentes fijas ..	22
Tabla 18. Vinculación del Proyecto con Normas en Materia de Gas Natural.....	22
Tabla 19. Vinculación del Proyecto con Normas en Materia Residuos Peligrosos	23
Tabla 20. Vinculación del Proyecto con Normas en Materia Ruido	23
Tabla 21. Vinculación del Proyecto con Normas en Materia de Vida Silvestre	24

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	25

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, 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 municipio de San Miguel el Alto, 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 municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

III.2. Instrumentos de planeación

III.2.1. Plan Nacional de Desarrollo 2013 -2018

El Plan Nacional de Desarrollo en México es el 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 municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”



FIGURA 1. ESQUEMA DEL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO

III.2.2. Prospectiva de Gas Natural 2017-2031

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. En 2016 la demanda de combustibles fósiles a nivel nacional alcanzó un volumen de 17,450.5 millones de pies cúbicos diarios de gas natural equivalente (mmpcdgne), lo que representó un incremento de 2% respecto al 2015. Teniendo una participación del gas natural del 43.7%, equivalente a 7,618.63 millones de pies cúbicos diarios (mmpcd).

Desde el primero de diciembre de 2012 hasta agosto de 2017, se han añadido 3,392 kilómetros a la red nacional de gasoductos, con un incremento de 29% respecto a noviembre de 2012 y se han concluido catorce nuevos gasoductos.

Al cierre de 2016, la Comisión Reguladora de Energía (CRE) tenía vigentes 57 permisos de transporte de acceso abierto de gas natural por medio de ductos, de los cuales 34 están en operación y 23 en construcción, estos permisos representan una longitud total de 18,994.4 kilómetros.

Es importante mencionar que hacia 2031 se prevé un incremento en la demanda de gas natural de 26.8% respecto a 2016, alcanzando un volumen de 9,656.9 mmpcd, incrementando la demanda en la mayoría de los sectores, a excepción del sector petrolero.

El sector industrial nacional tuvo un consumo en 2016 de 1,484.1 mmpcd, y un incremento de 7.8% respecto al 2015, lo que representa 57 % del total de combustibles consumidos por este sector. Se espera que hacia 2031 este sector incremente el consumo de gas natural en 32.3%, pasando de 1,484.1 mmpcd a 1,964.1 mmpcd en 2031 representando el 64.4% de la demanda total de combustible fósiles en este sector.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

En la demanda del sector industrial se toman en cuenta la demanda tendencial (crecimiento económico y precios de los combustibles) y la demanda no tendencial (nuevos proyectos que utilizarán gas natural, nueva infraestructura de transporte y el consumo de gas natural comprimido). La demanda tendencial alcanzará un volumen de 1,667.6 mmpcd en 2031, lo que representará un incremento de 11.4% respecto a 2017, por otra parte, la demanda no tendencial pasará de 0.0 mmpcd en 2017 a 296.5 mmpcd en 2031.

TABLA 1. DEMANDA INDUSTRIAL DE GAS NATURAL POR COMPONENTE DE PROYECCIÓN 207-2031 (MMPCD)

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Total	1,496.80	1,667.10	1,961.80	2,109.10	2,132.90	2,156.10	2,176.20	2,195.70	2,209.70	2,223.00	2,235.40	2,243.90	2,249.60	2,254.10	2,260.60
Demanda tendencia	1,496.80	1,518.90	1,536.30	1,556.10	1,573.40	1,590.20	1,604.80	1,618.90	1,629.10	1,638.90	1,648.10	1,654.50	1,658.90	1,662.50	1,667.60
Demanda no tendencial	-	74.10	212.70	276.50	279.80	282.90	285.70	288.40	290.30	292.10	293.70	294.70	295.40	295.80	296.50
Proyectos industriales		45.90	151.70	209.60	21.60	213.50	215.10	216.80	217.70	218.50	219.20	219.50	219.40	219.20	219.20
Gas Natural Comprimido			4.70	9.40	9.50	9.60	9.70	9.70	9.70	9.70	9.70	9.70	9.70	9.60	9.60
Desarrollos de distribución		28.20	56.30	57.50	58.70	59.90	60.90	61.90	62.90	63.80	64.70	65.50	66.30	67.00	67.80

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 1,203.1 mmpcd. El estado de Jalisco tuvo la demanda de 89.3 mmpcd, ocupando el sexto lugar, de ocho en la región, se encuentra solo por encima de Aguascalientes y Zacatecas con una demanda de 35.1 y 10.1 mmpcd respectivamente.

Las reservas remanentes totales al 1 de enero del 2017 alcanzaron un volumen de 28,950 mmpcd 11.10% menor respecto al año anterior, distribuyéndose el 57% en regiones terrestres, el 35.79% en regiones de aguas someras y el 7.17% en regiones de aguas profundas. (SENER, 2017)

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

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)**.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

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

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

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 km², y una población total de 991,515 habitantes, sin presencia de población indígena.

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

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:

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): 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: 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.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

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.
- 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: P3158; lo cual se pudo observar en la siguiente imagen.

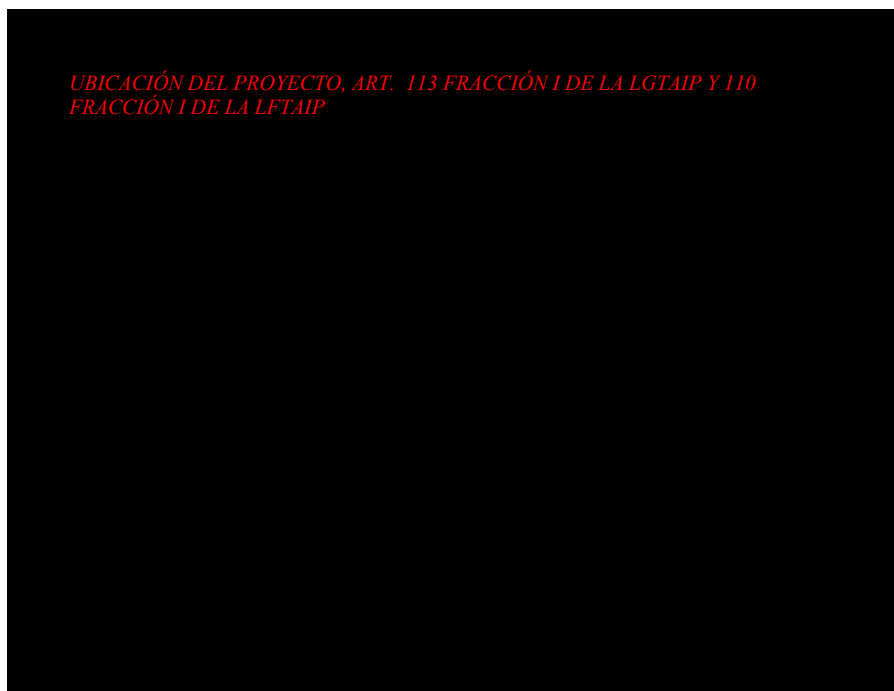


FIGURA 3. UGA DONDE SE UBICA EL PROYECTO.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

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
P ₃ 158	Media	Aprovechamiento	Pecuario	--	Agrícola Forestal Asentamientos Humanos Industria Infraestructura	--	P 1, 2, 3, 4, 5, 9, 10, 14, 17, 18, 21, 22 Ag 5, 6, 10, 11, 12 Fo 3, 15 Ah 13, 19, 24, 26 In 2, 4, 6, 10 If 4

La fragilidad natural **media** indica un entorno natural en equilibrio, pero no el óptimo. Presenta un estado de penestabilidad (equilibrio entre la morfogénesis y la pedogénesis). Las actividades productivas deben de considerar los riesgos de erosión latentes. La vegetación primaria está semitransformada. 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

Criterio de regulación ambiental		Vinculación con el proyecto
In2	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.
In4	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.
In6	Inducir el cambio de base económica buscando la diversificación congruente entre potencial y posibilidades	El proyecto busca un cambio de base económica, con el uso del combustible fósil más amigable con el medio ambiente y aprovechando el potencial de la región.
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.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

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 km², 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 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 Maria 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.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

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.

III.2.6. Plan municipal de Desarrollo San Miguel el Alto, Jalisco

En el plan de desarrollo municipal 2015-2018 se observó de acuerdo al análisis realizado que el municipio cuenta con rezagos sociales, culturales, económicos, deportivos, rurales y de seguridad. Identificando puntos estratégicos para inicial el desarrollo del municipio.

El municipio de San Miguel el Alto se localiza al norte del estado de Jalisco, la cabecera municipal se localiza a una altura media de 1,844 msnm. El municipio tiene una superficie de 510.93 km²; limita al norte con los municipios de Jalostotitlán y San Juan de los Lagos, al sur con Arandas, al oriente con San Juan de los Lagos y San Julián y al poniente con Tepatitlán y Valle de Guadalupe. Según el II Censo de 2005 contaba con 170 localidades siendo las principales: San Miguel el Alto (cabecera municipal), San José de los Reynoso, Mirandillas, Belem y La Angostura (La Angostura de Arriba). El clima del municipio se considera semiseco, con otoño, invierno y primavera secos; la temperatura media anual es de 17.8 °C. Cuenta con el río de aguas permanentes San Miguel, los arroyos temporales El Valle, Mirandillas, Palo Blanco y Buenavista entre varios más; sus principales cuerpos de agua son las presas de Capulines de Abajo, San Miguel el Alto y Capulines. En la región boscosa se encuentran especies como roble, encino, sauz, eucalipto y mezquite, cuenta con aproximadamente 3,800 hectáreas de bosque, en donde abundan diversas especies de animales como armadillo, tlacuache, conejo, tuza, liebre y en especies piscícolas encontramos carpa y bagre.

Las principales actividades agrícolas son: el cultivo del maíz, frijol, alfalfa y sorgo. En la ganadería sus producciones principales son la crianza de ganado bovino de carne, leche y para trabajo, porcino, equino, ovino y aves de carne y postura. Así como industria textil, láctea y artesanal (fustería, cantera).

Como parte del plan el eje 3. Desarrollo económico y social, tiene como objetivo estimular la inversión, profesionalización y **crecimiento empresarial local**, generando empleos, definiendo políticas públicas, programas y acciones, integrando a la ciudadanía en la toma de decisiones.

La primera estrategia 1.4 Desarrollo económico local establece:

1.4.1 Apoyar a los empresarios con incentivos y políticas públicas que fomenten el desarrollo de proyectos para la creación, consolidación y competitividad de las empresas.

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

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

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

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
<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.	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.
<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	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.
<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 una manifestación de impacto ambiental , la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente. Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente.	En cumplimiento a este dispositivo normativo, se realizó la manifestación de impacto ambiental, así como el Estudio de Riesgo Ambiental (ERA) con los escenarios posibles con la simulación correspondiente. Mismo que se encuentra anexo a este estudio.
<u>ARTÍCULO 111 BIS.</u> - 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.	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.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

Artículo	Vinculación con el proyecto
ARTÍCULO 151.- 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.	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.

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. 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
Artículo 118.- Los proyectos de infraestructura de los sectores público y privado en la industria de Hidrocarburos atenderán los principios de sostenibilidad y respeto de los derechos humanos de las comunidades y pueblos de las regiones en los que se pretendan desarrollar.	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.
Artículo 121.- 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.	
Artículo 130.- Los Asignatarios, Contratistas, Autorizados y Permisarios ejecutarán las acciones de prevención y de reparación de daños al medio ambiente o al equilibrio	El promovente está comprometido con el cuidado al medio ambiente, es por eso por lo que se contempla la implementación de todas las medidas

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

Artículo	Vinculación con el proyecto
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.	de prevención y/o mitigación de cualquier impacto ambiental que el proyecto genere.

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
<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.	El promovente realizará el manejo adecuado de los residuos peligrosos que sean generados durante todas las etapas del proyecto.
<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.	El promovente realizara el manejo interno de los residuos peligrosos conforme lo establece la ley y su reglamento.

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.

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

Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 4o. 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.	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.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

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 19 de enero de 2018.

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

Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 26. 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;	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.

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 03 de junio de 2014. 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
<u>Artículo 79.</u> Las personas físicas o morales del sector privado cuya actividad sea el 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. <u>Artículo 2, fracción XL.</u> 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;	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 describen en el capítulo II de esta MIA – P una vez que sea aprobado el Proyecto.
<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	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.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

Artículo	Vinculación con el proyecto
acuerdo con los requisitos que señale el reglamento interno de la presente Ley, sin perjuicio de lo que establezcan las Leyes y reglamentos locales.	
<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.	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.

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.

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
<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	Ya que el Proyecto es de competencia Federal, la Ley establece que no cuenta con competencias para su evaluación.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

Artículo	Vinculación con el proyecto
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;	
<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;	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.

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
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 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.	El Promovente realizará el Programa Específico de Protección civil.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

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. 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
<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, descompresión y regasificación, así como de instalaciones para el transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas natural.	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.
<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 dichas guías en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.	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.
<u>Artículo 49.-</u> ... 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.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

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.

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

Artículo	Vinculación con el proyecto
<u>Artículo 42.-</u> Atendiendo a las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos son: 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; 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, 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.	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.

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.

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

Artículo	Vinculación con el proyecto
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: VII.- Dar aviso anticipado a la Secretaría del inicio de operación de sus procesos, en el	El Promovente dará aviso a la autoridad previo al inicio de operaciones para contar con las licencias pertinentes.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

Artículo	Vinculación con el proyecto
caso de paros programados, y de inmediato en el caso de que éstos sean circunstanciales, si ellos pueden provocar contaminación;	
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: A) ACTIVIDADES DEL SECTOR HIDROCARBUROS: III.- Petroquímicos; incluye procesamiento de cualquier tipo de gas;	El Promovente dará aviso a las autoridades para la obtención de la Licencia Ambiental Única.

III.1.1. 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
<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. Cuando se identifiquen Peligros o Riesgos específicos que afecten a la población, las autoridades de la Administración Pública Federal competentes podrán elaborar programas especiales de Protección Civil en los temas siguientes: IX. Incidentes por el manejo de materiales, residuos y desechos peligrosos.	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.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

III.2. Normas Oficiales Mexicanas

III.2.1. 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.2.2. 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.

III.2.3. Gas Natural

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

Norma Oficial Mexicana	Actividad sujeta a regulación	Vinculación del proyecto con la Norma Oficial Mexicana
NOM-001-SECRE-2010	Especificaciones del gas natural.	El gas natural que se maneja en el proyecto

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

Norma Oficial Mexicana	Actividad sujeta a regulación	Vinculación del proyecto con la Norma Oficial Mexicana
		cumple 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.2.4. Residuos

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

Norma Oficial Mexicana	Actividad sujeta a regulación	Vinculación del proyecto con la Norma Oficial Mexicana
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.

III.2.5. 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.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

III.2.6. 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 es probable que sean observadas 4 especies con alguna categoría de protección de la norma: <i>Campylorhynchus gularis</i> (Matraca serrana), en peligro de extinción; <i>Pituophis deppei</i> (Culebra sorda mexicana), amenazada; <i>Thamnophis eques</i> (Culebra de agua), Amenazada; <i>Kinosternon integrum</i> (Tortuga pecho quebrado), en Protección especial. Por lo que, en caso de tener avistamientos, se realizará todo lo necesario para garantizar su protección y reubicación. Con las medidas establecidas en el capítulo VI del presente estudio.

III.3. 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 km², se puede mencionar que el 10.04 % de la superficie territorio del Estado de Jalisco se encuentra legalmente protegido (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.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

El Proyecto no se localiza dentro de ninguna Área Natural Protegida (ANP). La ANP más cercana se ubica a 68 km del Proyecto, es un Área Estatal de Protección Hidrológica Sierra Condiro canales – Cerro San Miguel Chuquihuitillo.

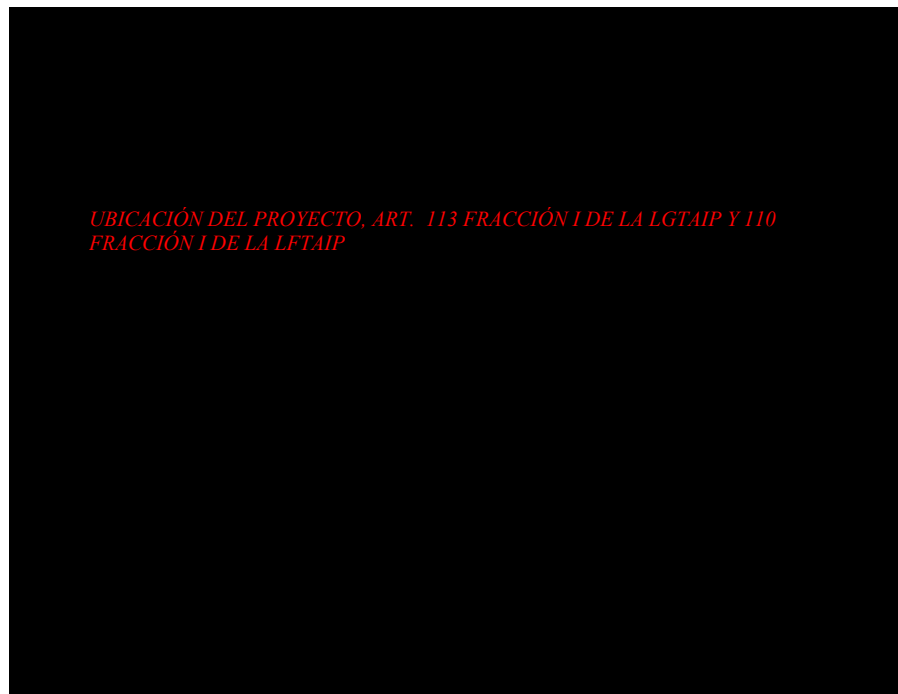


FIGURA 4. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS CERCANAS AL PROYECTO

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, 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.....	24
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 14128 en el periodo 1981-2010.	10
Tabla 3. Riesgo de ocurrencia de fenómenos climatológicos.	11
Tabla 4. Tipo de roca existente en el Sistema Ambiental.	15
Tabla 5. Características del suelo existente en el Sistema Ambiental.	17
Tabla 6. Características de los acuíferos.	21
Tabla 7. Especies de flora	26
Tabla 8. Aves	28
Tabla 9. Mamíferos	29
Tabla 10. Reptiles	30
Tabla 11. Atributos biofísicos evaluables.	34
Tabla 12. Atributos estructurales evaluables.	35
Tabla 13. Atributos estéticos evaluables.	35
Tabla 14. Determinación del valor paisajístico según los atributos biofísicos evaluados.	35
Tabla 15. Calidad visual del paisaje según sus atributos.	36
Tabla 16. Comunidades en el Sistema Ambiental.	38
Tabla 17. Porcentaje de población rural y urbana en el municipio de San Miguel el Alto.	39
Tabla 18. Crecimiento poblacional de 1970 a 2030, municipio de San Miguel el Alto.	40
Tabla 19. Población por grupos de edad, San Miguel el Alto.	40
Tabla 20. Mortalidad en la población de San Miguel el Alto.	40
Tabla 21. Índice y grado de intensidad migratoria, 2010.....	41

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

Tabla 22. Población económicamente activa (1980-2010), en San Miguel el Alto. ...	41
Tabla 23. Tasa de participación económica en San Miguel el Alto.	41
Tabla 24. Distribución porcentual según división ocupacional, San Miguel el Alto. ..	42
Tabla 25. Distribución porcentual de la población ocupada según el sector de actividad económica, 2015.	42
Tabla 26. Distribución de la población según posición en el trabajo, San Miguel el Alto.	43
Tabla 27. Indicadores sociodemográficos, San Miguel el Alto.	44
Tabla 28. Indicadores de pobreza y vulnerabilidad (2015).	46

Índice de figuras

Figura 1. Ubicación nacional del proyecto.	5
Figura 2. Ubicación del proyecto (Municipal).	5
Figura 3. Delimitación Norte y Oeste del Sistema Ambiental.	7
Figura 4. Delimitación Este del Sistema Ambiental.	7
Figura 5. Delimitación del Sistema Ambiental (Sur).	8
Figura 6. Límites del Sistema Ambiental.	8
Figura 7. Climas existentes en el Sistema Ambiental.	9
Figura 8. Gráfica de dirección de Viento, octubre de 2018.	11
Figura 9. Provincia y subprovincia fisiográfica donde se ubicará el proyecto.	12
Figura 10. Subprovincia fisiográfica en la que se ubica el Sistema Ambiental.	13
Figura 11. Formaciones geomorfológicas en el Sistema Ambiental.	13
Figura 12. Fallas y fracturas cercanas al Sistema Ambiental.	14
Figura 13. Regionalización sísmica de la República Mexicana.	15
Figura 14. Tipos de roca en el Sistema Ambiental.	16
Figura 15. Deslizamiento de laderas en San Miguel el Alto.	16
Figura 16. Tipo de suelo en el Sistema Ambiental.	17
Figura 17. Cuencas pertenecientes a la Región Hidrológica 12 "Lerma-Santiago". ...	18
Figura 18. Subcuencas pertenecientes a la Cuenca R. Verde Grande.	19
Figura 19. Cuenca hidrográfica en la que se ubica el Sistema Ambiental.	20
Figura 20. Cuerpos y corrientes de agua en el Sistema Ambiental.	20
Figura 21. Cuerpos y corrientes de agua en la zona del proyecto.	21
Figura 22. Acuíferos en los que se ubica el Sistema Ambiental.	23
Figura 23. Tipos de vegetación del Estado de Jalisco. Fuente: (IIEG, 2018).	26
Figura 24. Izquierda <i>Vachellia farnesiana</i> y a la derecha <i>Bouteloua gracilis</i> Fuente: Naturalista.	27
Figura 25. A la izquierda <i>Campylorhynchus gularis</i> , a la derecha <i>Buteo jamaicensis</i> . Fuente: Naturalista.	29
Figura 26. Derecha: <i>Sylvilagus floridanus</i> e Izquierda: <i>Otospermophilus variegatus</i> Fuente: Naturalista.	30
Figura 27. Derecha: <i>Kinosternon integrum</i> e Izquierda: <i>Pituophis deppei</i> . Fuente: Naturalista.	31
Figura 23. Esquema de evaluación del Valor Paisajístico. Servicio de Evaluación Ambiental. Chile, 2013.	33

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

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

Figura 30. Población rural y urbana en San Miguel el Alto, al año 2010. 39

Figura 31. Crecimiento poblacional en San Miguel el Alto de 1970 a 2030. 40

Figura 32. Sector de actividad de la población en el municipio de San Miguel el Alto.
..... 42

Figura 33. Indicadores sociodemográficos, San Miguel el Alto. 45

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, 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 los equipos (caldera y secador) de una planta de producción de materias primas para la elaboración de alimentos balanceados. La estación se ubicará dentro de las instalaciones de la planta, misma que se ubica en el municipio de San Miguel el Alto 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 bar) y cuantificar el volumen de gas suministrado para fines de facturación. Se estima un consumo diario de 310 m³/hr equivalente a un consumo anual de 2.7x10⁶ m³.

Posterior al equipo de descompresión se instalará una estación de medición desde la cual se entregará el combustible realizando la transferencia de custodia al ingresar a la red interna del usuario final. 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). Por su parte, la conexión entre el equipo de descompresión y la estación de medición se realizará por medio de mangueras flexibles para gas natural comprimido de 1.5 pulgadas de diámetro nominal (38.1 mm). 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.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

El sitio del proyecto se encuentra ubicado en el municipio de San Miguel el Alto, en el 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.

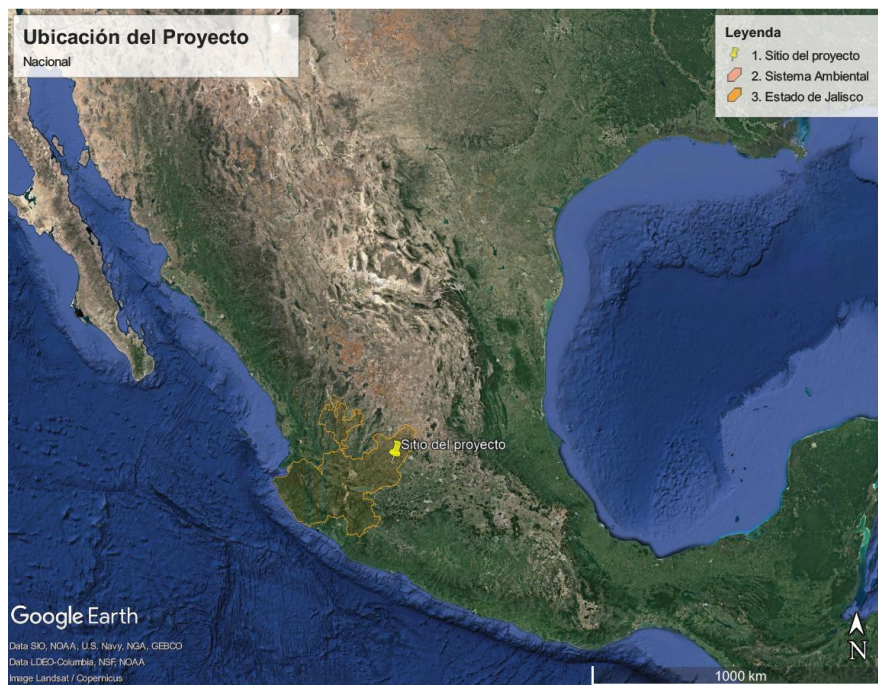


FIGURA 1. UBICACIÓN NACIONAL DEL PROYECTO.

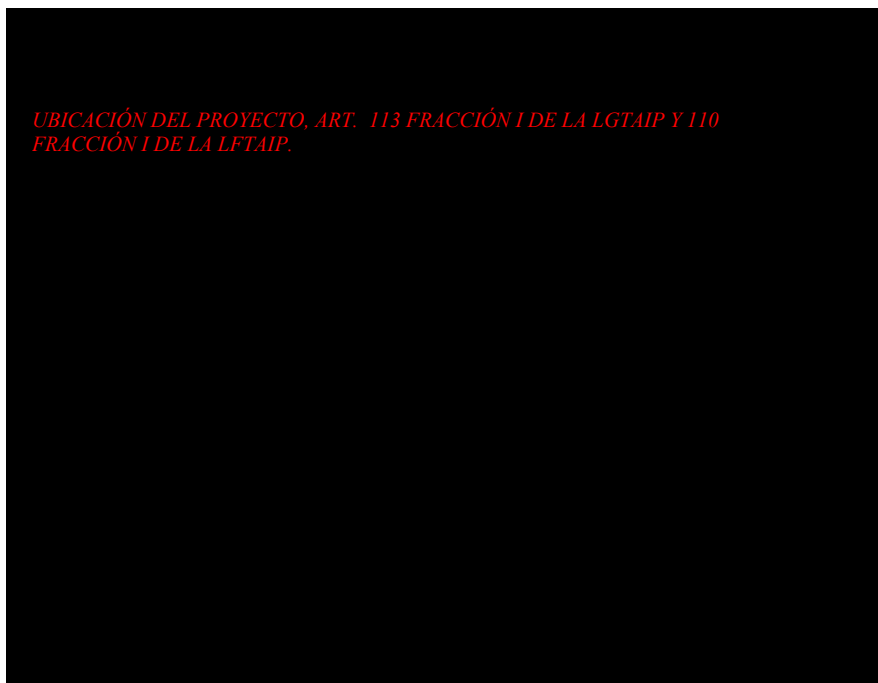


FIGURA 2. UBICACIÓN DEL PROYECTO (MUNICIPAL).

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

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_3_158_A, la cual tiene una política de Aprovechamiento. Sin embargo, la extensión del proyecto (209 m² aproximadamente) 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 y los límites políticos entre municipios, de modo que el SA pudiera ser verdaderamente representativo. La delimitación del SA se describe a continuación.

1. Oeste y Norte: El Sistema se delimitó al norte con el Uso de Suelo y Vegetación¹ identificado en la zona, el cual corresponde a la entidad de pastizal (sitio del proyecto) de tipo pastizal-huizachal con vegetación secundaria aparente. (figura 3)
2. Este: El límite este fue establecido considerando los límites políticos entre los municipios de San Miguel el Alto y San Julián. (figura 4)
3. Sur: El SA continúa delimitado al sur por el límite político entre ambos municipios jaliscienses, por una corriente de agua intermitente y por el uso de suelo y vegetación. (figura 5)
4. Finalmente se muestran los límites definitivos del Sistema Ambiental propuesto (figura 6).

¹ 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 municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

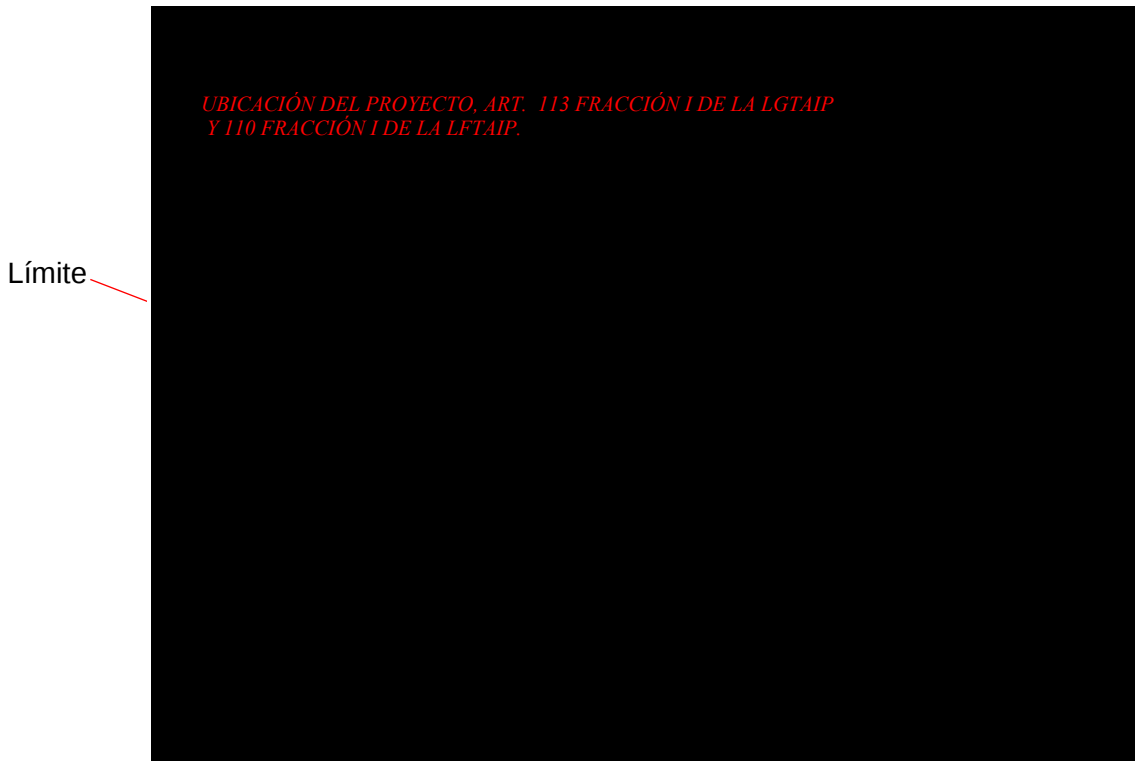


FIGURA 3. DELIMITACIÓN NORTE Y OESTE DEL SISTEMA AMBIENTAL.

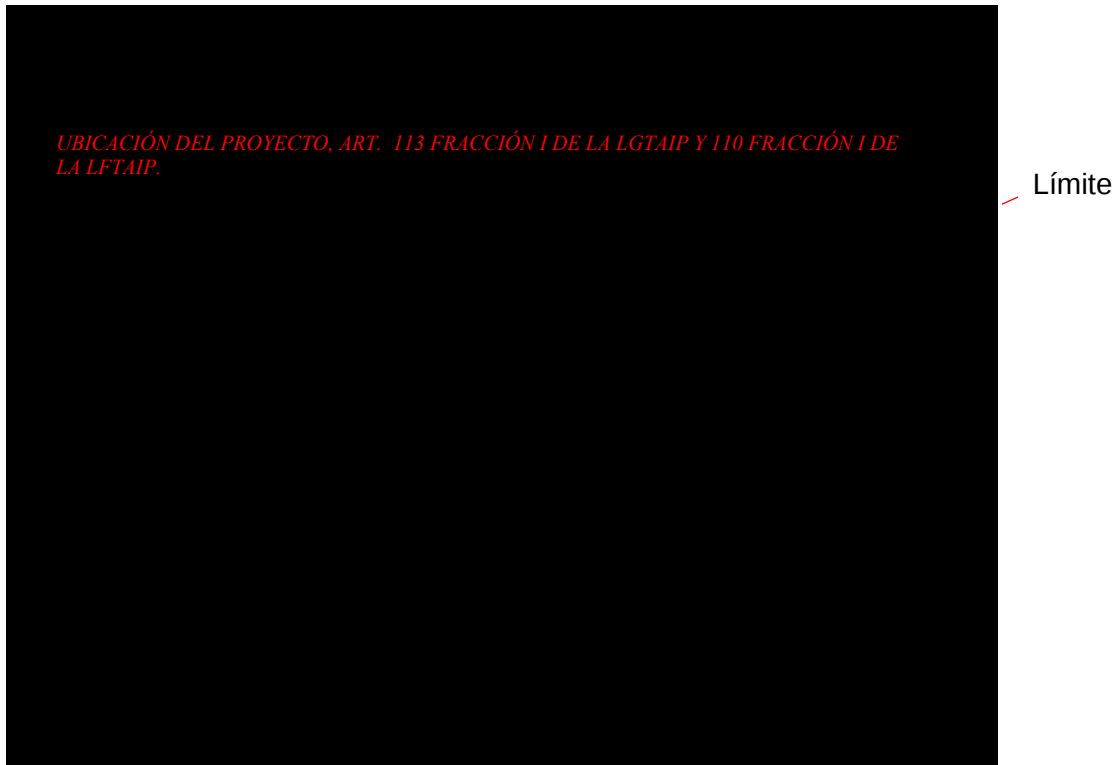


FIGURA 4. DELIMITACIÓN ESTE DEL SISTEMA AMBIENTAL.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

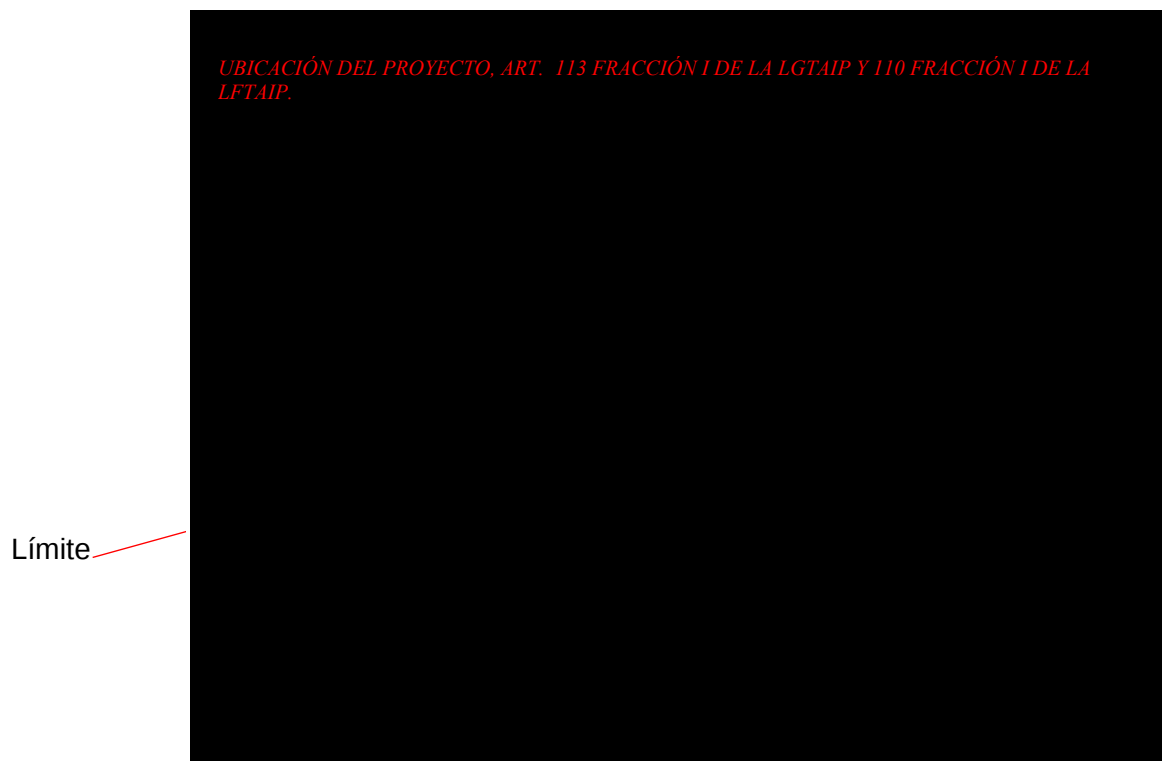


FIGURA 5. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL (SUR).

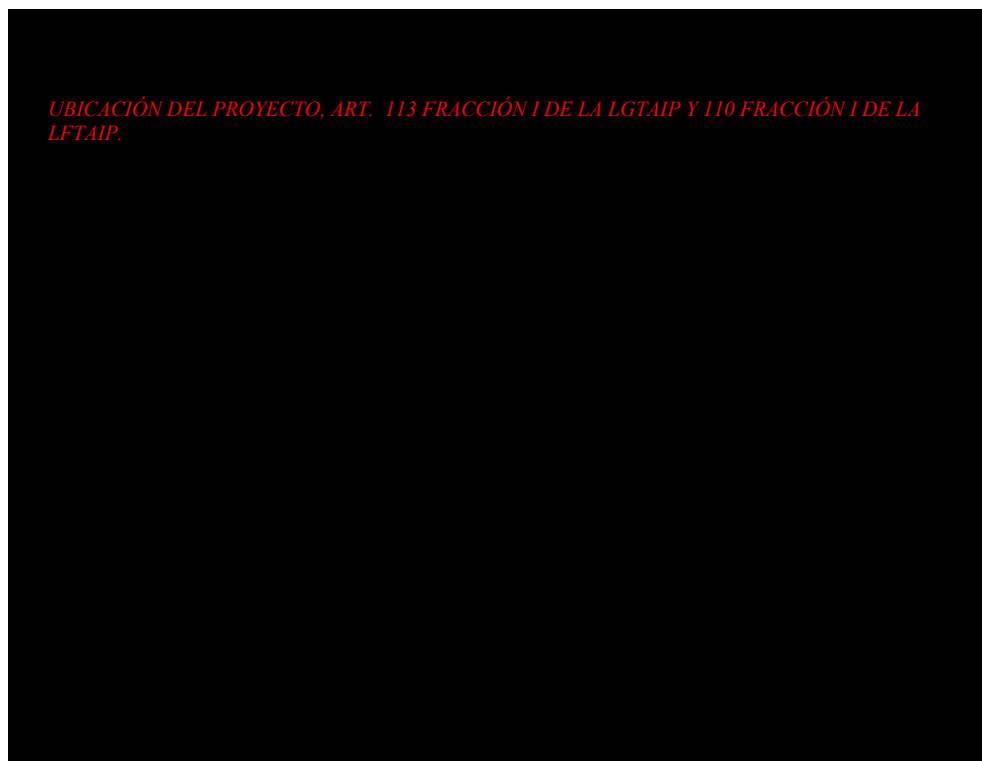


FIGURA 6. LÍMITES DEL SISTEMA AMBIENTAL.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

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 C(w0)(w), “Templado Subhúmedo” (es menos húmedo con lluvias de verano).



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 climatológica² 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.

² Datos obtenidos directamente de la página de internet <http://smn.cna.gob.mx/es/informacion-climatologica-ver-estado?estado=jal>.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

TABLA 1. ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA CERCANA AL SITIO DEL PROYECTO.

ID	Nombre de estación	Periodo	Latitud	Longitud	Altura
14128	San Julián (DGE)	1981-2010	21°01'00" N	102°11'00" O	2,070 msnm

TABLA 2. VALORES PROMEDIO MEDIDOS EN LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA 14128 EN EL PERIODO 1981-2010.

Concepto	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temperatura máxima normal (°C)	24.6	26.6	29.8	31.3	32.0	31.6	27.8	29.3	28.3	28.6	28.2	26.2	28.7
Temperatura media normal (°C)	14.3	15.7	18.3	20.1	21.6	21.4	18.8	19.8	19.0	18.4	17.3	15.7	18.4
Temperatura mínima normal (°C)	3.9	4.8	6.7	8.8	11.2	11.2	9.9	10.2	9.7	8.1	6.3	5.1	8.0
Precipitación normal (mm)	8.2	5.4	6.6	11.7	29.1	154.5	208.4	152.7	116.7	44.7	17.5	8.8	764.3
Evaporación total	131.8	138.8	197.4	197.2	202.1	167.8	150.7	140.7	147.7	149.5	152.6	132.2	1,908.5
Número de días con lluvia	1.9	1.6	1.2	1.6	3.8	11.8	18.3	16.0	11.4	4.7	1.9	1.8	76.0
Número de días con niebla	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.1	0.2	0.0	0.0	0.3	0.0	0.9
Número de días con granizo	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Número de días con tormenta eléctrica	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.7	0.1	0.2	0.0	0.3	0.0	1.6

Fuente: CONAGUA

Para poder determinar el comportamiento del viento en la zona, se buscó inicialmente información directamente en la CONAGUA 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 sitio del proyecto (la estación más cercana se sitúa a 100 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 Buenavista, Valle de Guadalupe a 16 Km de distancia, de modo que, además de la lejanía, los datos proporcionados son del año 2008, 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 diferentes páginas de internet, tales como <https://weather.com> y <https://www.climamexico.mx>, las cuales proporcionan los datos más básicos sobre climatología. De este modo, en el **Anexo IV** se conjuntan los datos obtenidos de dichas referencias, resultando en la siguiente gráfica (figura 8) la cual señala que la dirección predominante del Viento es hacia el Este (con más del 30% de incidencia), seguido del Noreste (20%); es importante señalar que estos resultados son coherentes con el tipo de

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

clima presente en la zona, el cual señala que los vientos predominantes son en dirección noreste.

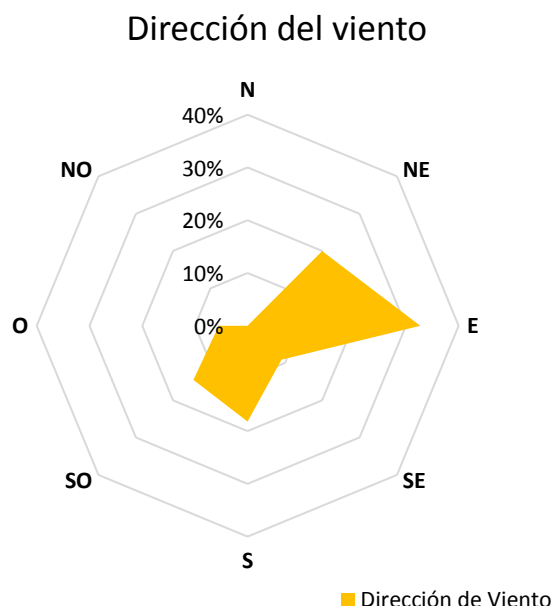


FIGURA 8. GRÁFICA DE DIRECCIÓN DE VIENTO, OCTUBRE DE 2018.

Fuente: elaboración propia con información de www.climamexico.mx y weather.com

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, 2018)

TABLA 3. RIESGO DE OCURRENCIA DE FENÓMENOS CLIMATOLÓGICOS.

Peligro	Grado (categoría)
Inundaciones	Bajo
Sequías	Alto
Tormenta eléctrica	Alto
Granizo	Bajo
Ondas cálidas	Bajo
Ciclones tropicales	Muy bajo
Bajas temperaturas	Bajo
Nevadas	Muy bajo

Fuente: CENAPRED

b) Geología y geomorfología

El Sistema Ambiental se ubica en la subprovincia fisiográfica denominada “Altos de Jalisco”, la cual forma parte de la provincia fisiográfica “Eje Neovolcánico”; tal como se muestra en las figuras 9 y 10.

El Eje Neovolcánico también 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

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

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 topoformas 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 meseta de tipo basáltica con lomerío (figura 11).

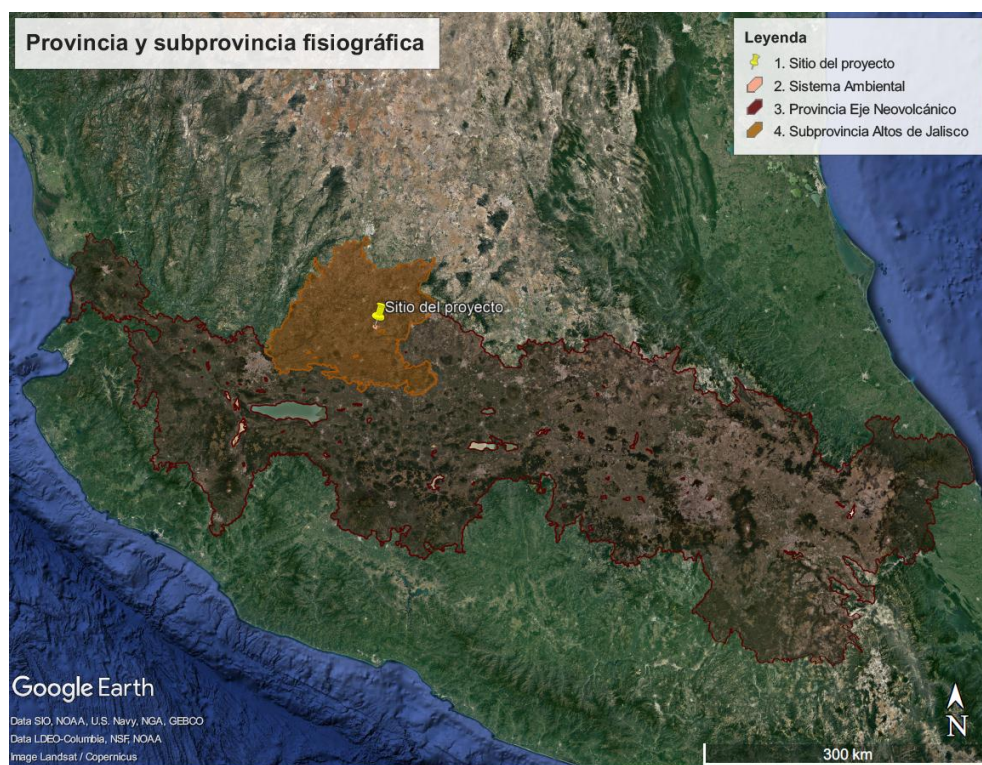


FIGURA 9. PROVINCIA Y SUBPROVINCIA FISIOLÓGICA DONDE SE UBICARÁ EL PROYECTO.

Fuente: elaboración propia con información del INEGI

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

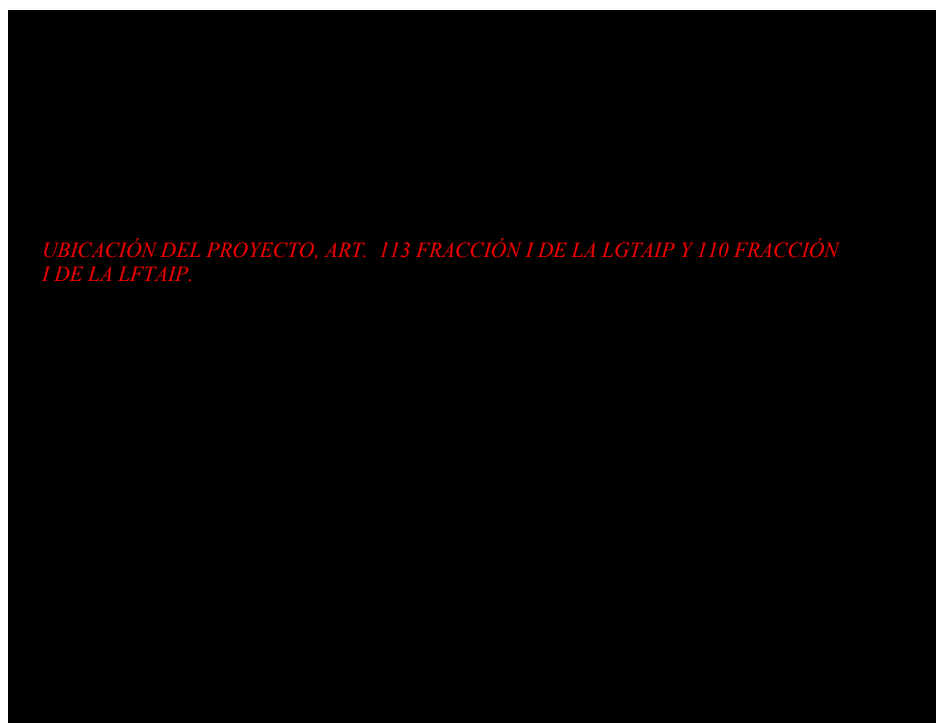


FIGURA 10. SUBPROVINCIA FISIAGRÁFICA EN LA QUE SE UBICA EL SISTEMA AMBIENTAL.

Fuente: elaboración propia con información del INEGI

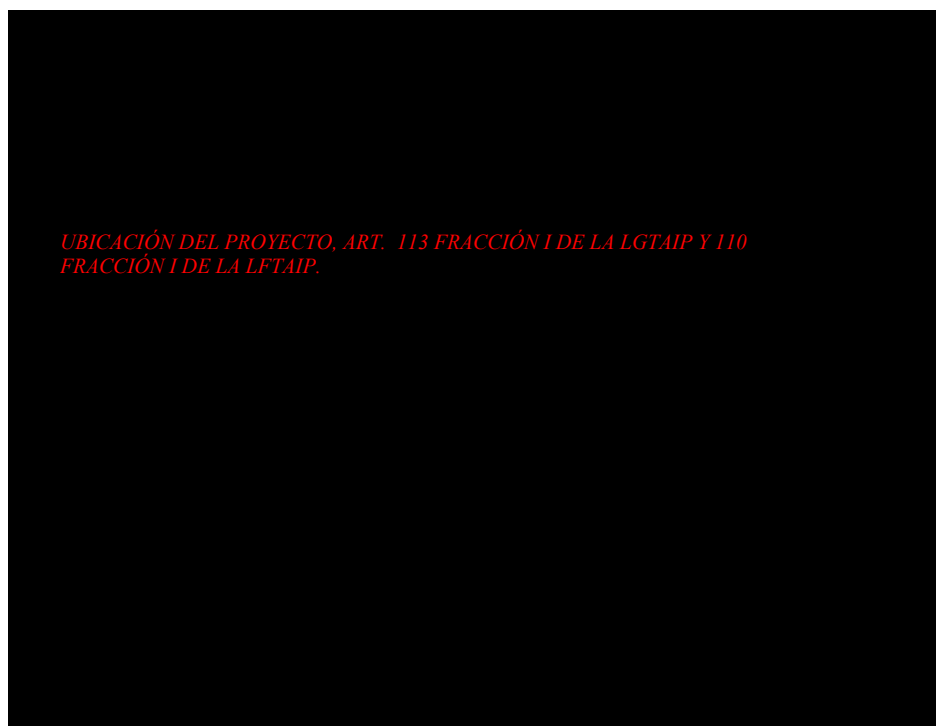


FIGURA 11. FORMACIONES GEOMORFOLÓGICAS EN EL SISTEMA AMBIENTAL.

Fuente: elaboración propia con información del INEGI

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

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 falla estructural de tipo normal, situada en dirección oeste a 13.7 Km de distancia del sitio del proyecto. En la figura 12 se observan las fallas y fracturas más cercanas al SA.

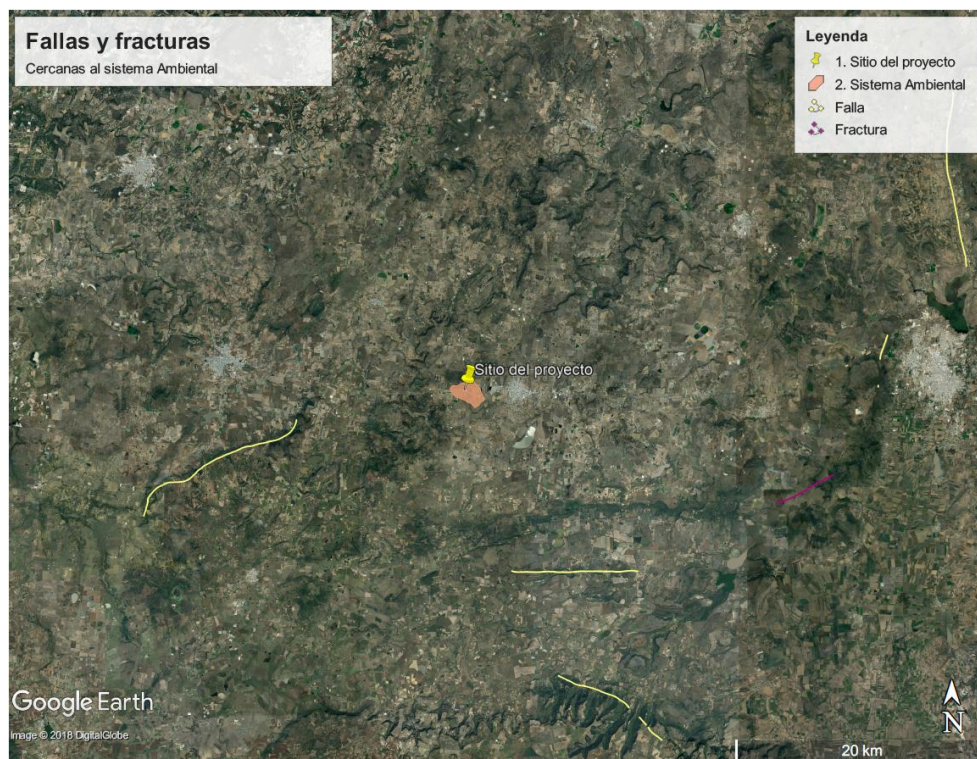


FIGURA 12. FALLAS Y FRACTURAS CERCANAS AL SISTEMA AMBIENTAL.

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 frecuentes 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 San Miguel el Alto 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 13 se muestra la distribución de las 4 zonas sísmicas del país.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”



FIGURA 13. REGIONALIZACIÓN SÍSMICA DE LA REPÚBLICA MEXICANA.

Respecto al tipo de rocas, en el Sistema Ambiental se identifica únicamente la unidad cronoestratigráfica de clase ígnea extrusiva, que tiene las siguientes características (tabla 4 y figura 14):

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

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

En el Atlas Nacional de Riesgos, se identifican las zonas con susceptibilidad a deslizamiento de laderas (figura 15), en la que se observa que el área donde se ubicará el proyecto no representa ningún riesgo (CENAPRED, 2017).

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

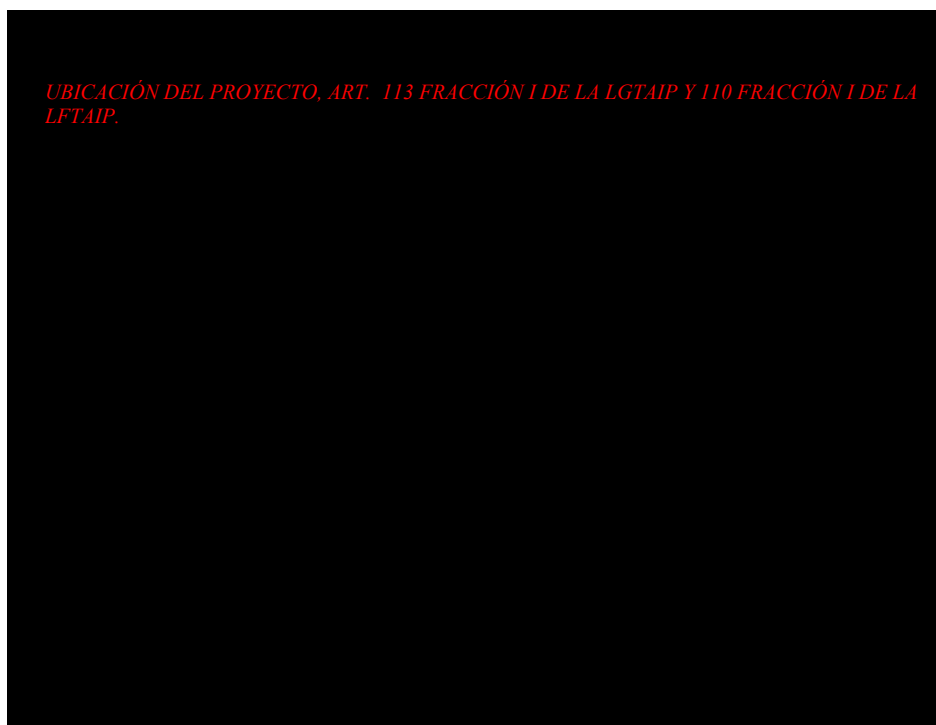


FIGURA 14. TIPOS DE ROCA EN EL SISTEMA AMBIENTAL.

Fuente: Elaboración propia con información del INEGI

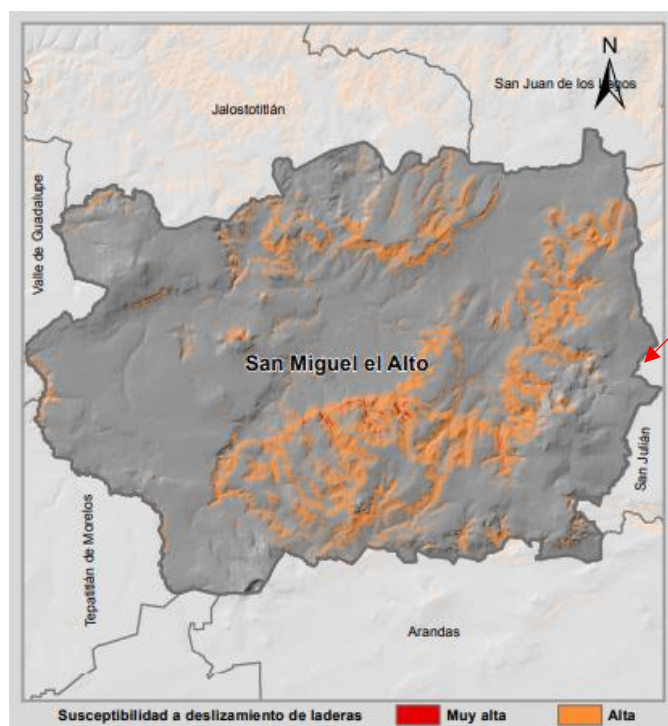


FIGURA 15. DESLIZAMIENTO DE LADERAS EN SAN MIGUEL EL ALTO.

Fuente: CENAPRED

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

c) Suelos

Existe un solo tipo principal de suelo en toda la extensión del Sistema Ambiental, Feozem háplico, el cual tiene las siguientes características (tabla 5 y figura 16). Los suelos tipo Feozem tienen alto contenido en materia orgánica; son suelos que se pueden presentar en cualquier tipo de relieve y clima, excepto en regiones tropicales lluviosas o zonas muy desérticas. Es el 4to tipo de suelo más abundante en el país y se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y nutrientes. Estos suelos son de profundidad muy variable, su uso óptimo depende de las características del terreno y sobre todo la disponibilidad de agua para su riego (INEGI).

TABLA 5. CARACTERÍSTICAS DEL SUELO EXISTENTE 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
Feozem	háplico	Planosol	eútrico	Planosol	mólico	Hh+We+Wm/2/L	Media	Lítica

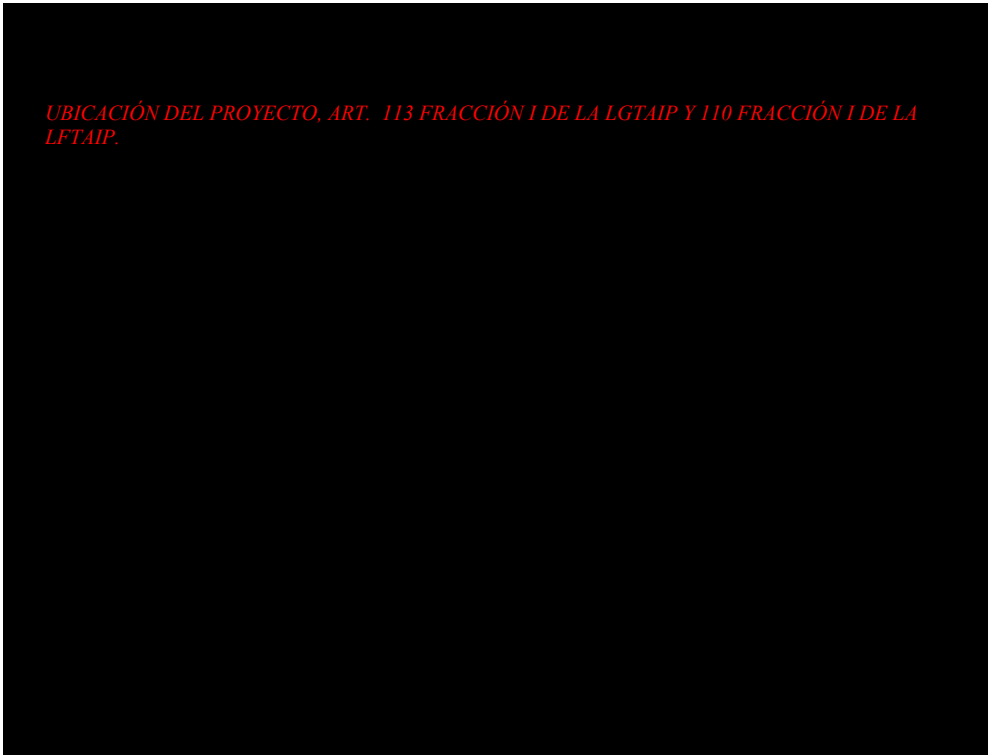


FIGURA 16. TIPO DE SUELO EN EL SISTEMA AMBIENTAL.
Fuente: Elaboración propia con información del INEGI

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 Km², una precipitación normal anual de 717 mm, escurrimiento natural medio superficial interno de 13,180 hm³/año y escurrimiento

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

natural medio superficial total de 13,180 hm³/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 puede identificar la localización del proyecto en ésta.

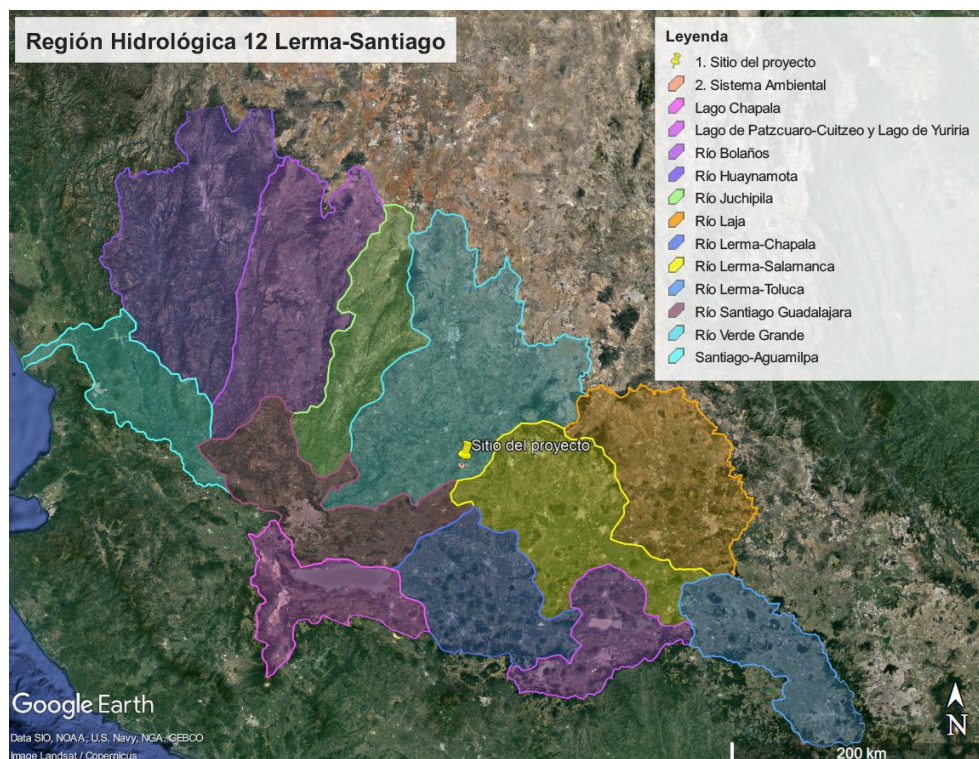


FIGURA 17. CUENCAS PERTENECIENTES A LA REGIÓN HIDROLÓGICA 12 "LERMA-SANTIAGO".

Fuente: Elaboración propia con información del INEGI

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 al sur de la subcuenca R. de los Lagos.

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.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

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.

Por su parte, la figura 20 muestra las corrientes y los cuerpos de agua en el Sistema Ambiental, al respecto, tanto las corrientes como los cuerpos de agua identificados son de tipo intermitente, es decir, que sólo tienen agua durante alguna parte del año (por lo general, en la época de lluvias). Por la extensión y naturaleza del proyecto, no se prevé que existan afectaciones en las corrientes ni en los cuerpos de agua.

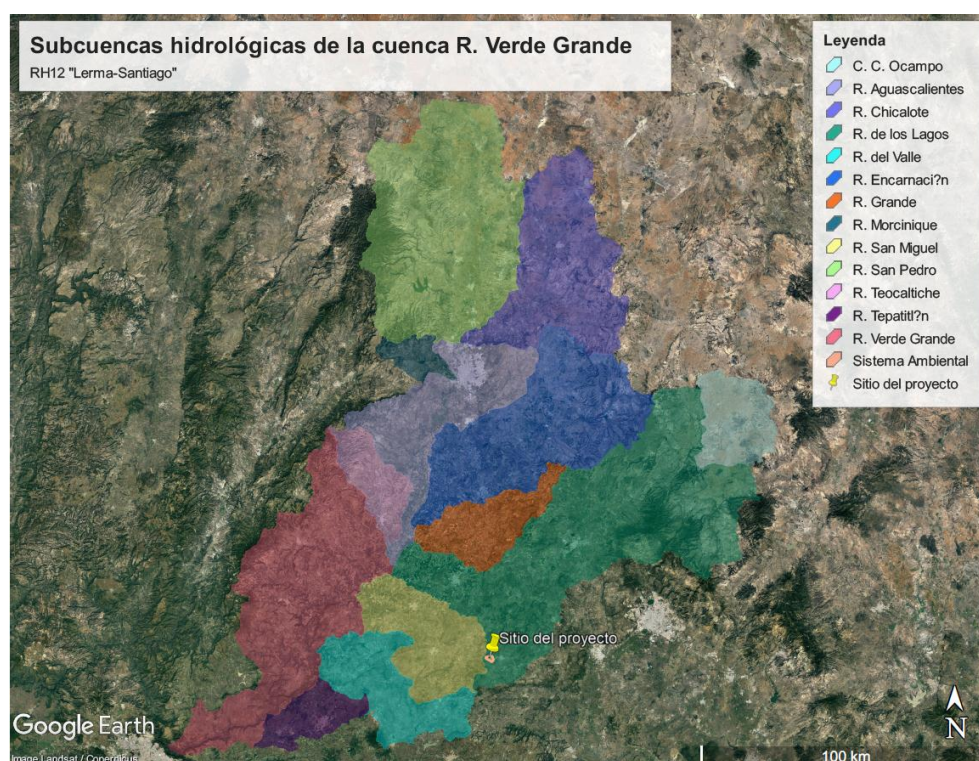


FIGURA 18. SUBCUENCAS PERTENECIENTES A LA CUENCA R. VERDE GRANDE.

Fuente: Elaboración propia con información del INEGI

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

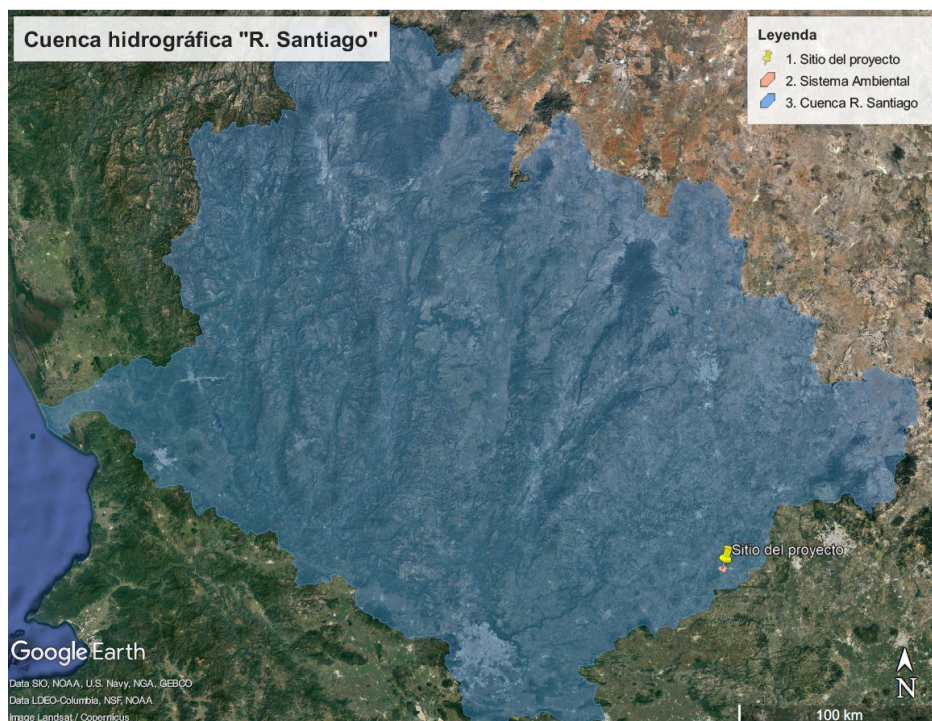


FIGURA 19. CUENCA HIDROGRÁFICA EN LA QUE SE UBICA EL SISTEMA AMBIENTAL.

Fuente: Elaboración propia con información del INEGI

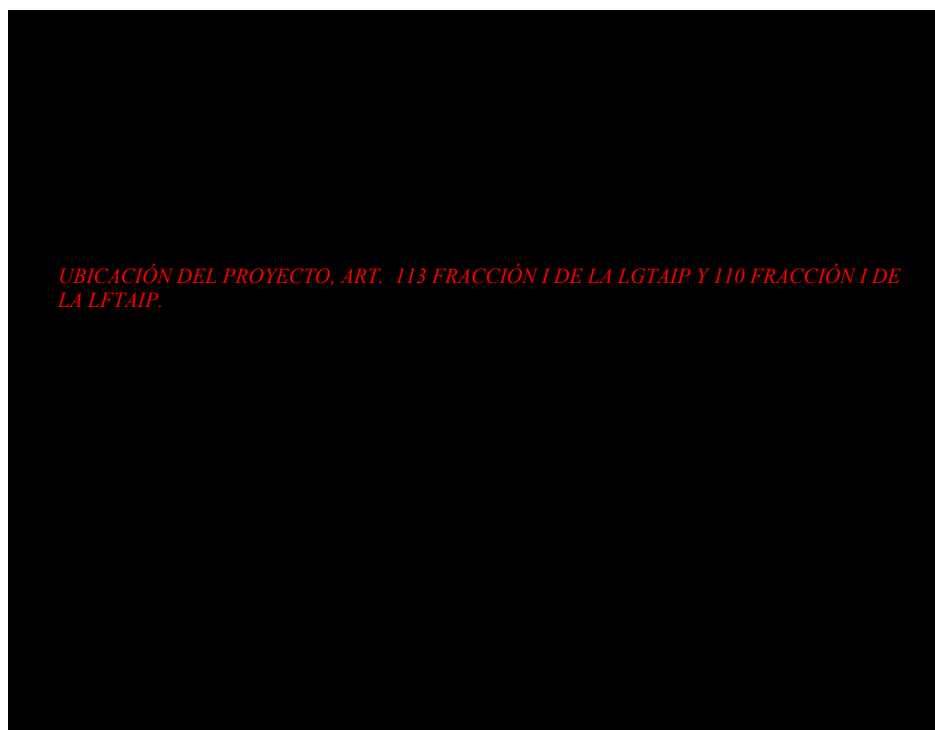


FIGURA 20. CUERPOS Y CORRIENTES DE AGUA EN EL SISTEMA AMBIENTAL.

Fuente: Elaboración propia con información del INEGI

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

De forma similar, se consultó la información más reciente disponible en el Sistema de Información Geográfica de Acuíferos y Cuencas (SIGACUA) V.2018, en el cual no se identifican los mismos cuerpos y corrientes de agua descritas por el INEGI (figura 20), esto debido a que la CONAGUA registra únicamente los de mayor importancia; al respecto, CONAGUA sólo reconoce el Arroyo Las Canteras (ubicado en el límite municipal de San Miguel el Alto, también reconocido por INEGI) y un cuerpo de agua de carácter intermitente como los más próximos al sitio del proyecto. En la figura 21 el punto rojo señala la ubicación del proyecto.

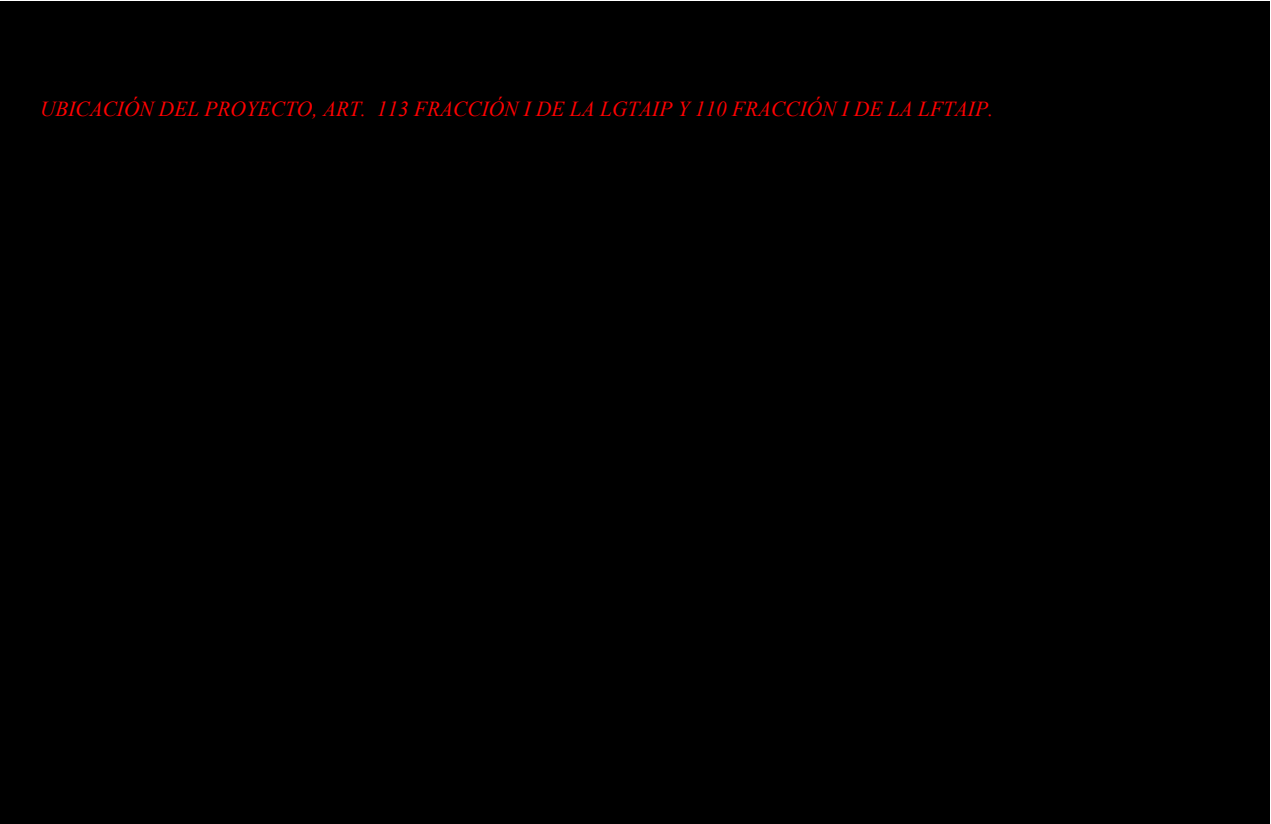


FIGURA 21. CUERPOS Y CORRIENTES DE AGUA EN LA ZONA DEL PROYECTO.

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 Lagos de Moreno, sin embargo, los límites del Sistema Ambiental se extienden hasta el territorio del acuífero de Jalostotitlán; en la siguiente tabla se muestran las características de ambos acuíferos.

TABLA 6. CARACTERÍSTICAS DE LOS ACUÍFEROS.

Nombre del acuífero	Lagos de Moreno	Jalostotitlán
Entidades Federativas	Jalisco	Jalisco
Clave del acuífero	1410	1415

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

Nombre del acuífero	Lagos de Moreno	Jalostotitlán
Recarga total media anual (Mm ³ /año) ³	196	80.8
Descarga natural comprometida (Mm ³ /año)	0	21.8
Déficit (Mm ³ /año)	-34.0687	-10.797868
Estatus	Sin disponibilidad	Sin disponibilidad
Zona de disponibilidad 2018	1	1
Región hidrológica administrativa	Lerma Santiago Pacífico	Lerma Santiago Pacífico

Fuente: Comisión estatal del agua Jalisco (2018).

Acuífero Lagos de Moreno: Se sitúa en el extremo nororiental del Estado de Jalisco, comprende una superficie de 3,080 Km², correspondiente a un 3.92% del total de la superficie del estado, el área está limitada al oriente por el Estado de Guanajuato, al sur por San Francisco del Rincón Gto. y San Miguel el Alto, al occidente por Villa Hidalgo, Teocaltiche y Valle de Guadalupe (todos ellos municipios de Jalisco), y al norte por los estados de Zacatecas y Aguascalientes. El uso del agua subterránea de este acuífero es agrícola, para uso público y para uso industrial (CONAGUA, 2018).

Acuífero Jalostotitlán: Ubicado en la porción noreste del estado de Jalisco, colinda al norte con los acuíferos Encarnación y Yahualica, al sur con Ocotlán y San José de las Pilas, al este con el acuífero Lagos de Moreno y al oeste con el acuífero Valle de Guadalupe, todos ellos pertenecientes al estado de Jalisco. El uso principal del agua subterránea es el público-urbano (CONAGUA, 2015).

En figura 22 se muestra la ubicación del proyecto y del Sistema Ambiental respecto a los acuíferos.

³ Millones de metros cúbicos anuales.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

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

FIGURA 22. ACUÍFEROS EN LOS 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 de los acuíferos. 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 recomendada en la guía.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

IV.2.2 Aspectos bióticos

Flora

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.

De la superficie de 3,478,727.27 ha (43%) que corresponde a la vegetación natural del estado, el 39% está arbolado, o bien mantiene una cobertura continua natural, aunque 333,850.18 ha (4.2%) son vegetación natural sin cobertura arbórea, esto es pastizales naturales, de montaña, aéreas de dunas, tulares, etc.

Bosques 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. El clima que le caracteriza es el templado frío subhúmedo (Cw), con temperaturas medias anuales entre 10 y 20°C y precipitaciones anuales que varían de 800 a 1,500 mm distribuidas por lo común en un periodo de 6 a 7 meses, las altitudes fluctúan entre 800 a 2,700 msnm.

Bosque de Pino Abierto y Cerrado. Se caracteriza por la presencia del género *Pinus sp.* en un porcentaje mayor del 80%. Se localizan principalmente en las regiones montañosas del estado, en climas donde la temperatura media anual fluctúa entre 12 a 18°C, y en altitudes entre 1,500 y 2,700 msnm.

Bosque de Oyamel Cerrado. Se encuentra formando masas puras y mezcladas con *Pinus sp.* y *Quercus sp.*, a una altitud que fluctúa entre 2,500 y 3,000 msnm, en climas ligeramente húmedos sin estaciones frías y calientes bien diferenciadas, con una temperatura entre 7 y 15°C y precipitación media anual de 1,000 mm.

Bosque de otras Coníferas Abierto. Dentro de este grupo vegetativo se incluyen los bosques de los géneros *Juniperus sp.* y *Cupressus sp.*

- Bosque de *Juniperus*. Cubre pequeñas áreas en las estribaciones de las principales serranías de la entidad, este tipo de vegetación puede variar desde matorrales hasta árboles de 15 metros, aunque la altura media varía entre 2-6 metros.
- Bosque de *Cupressus*. 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.

Bosque de Pino-Encino Abierto y Cerrado. Comprende las comunidades mezcladas de los géneros *Pinus* y *Quercus* en proporción diversa, siendo difícil separar un componente de otro debido a la heterogeneidad con que se presenta. 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* y *Q. crassifolia*.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

Bosque Fragmentado. Bosques de clima templado que se encuentran afectados por actividades agropecuarias al grado de quedar solo manchones de la vegetación original, distribuidos homogéneamente sobre el terreno, a partir de los cuales se puede dar una recuperación de la vegetación clímax.

Bosque de Encino Abierto y Cerrado. Esta asociación vegetal junto con los pinares constituye la mayor cubierta vegetal de las áreas de clima templado frío y semihúmedo. Su distribución corresponde en general a las mismas áreas que ocupan los bosques de Pino y Pino-Encino, solo que en altitudes menores. Las principales especies son: *Quercus magnoliifolia*, *Q. castanea*, *Q. cansicans*, *Q. mexicana*, *Q. resinosa*, *Q. rugosa*, *Q. crassifolia*, *Q. laeta* y *Q. laurina*.

Bosque Mesófilo de Montaña Cerrado y Abierto. Este tipo de vegetación incluye comunidades vegetales clasificadas como Bosque caducifolio y Selva nublada en áreas de transición. 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 clima cálido.

- Selva mediana. Se presentan como comunidades vegetales arbóreas densas y de composición compleja, consideradas como un tipo de vegetación exuberante de climas tropicales. El estrato llega a medir más de 20 m.
- Selva Baja. Se caracterizan porque sus componentes arbóreos varían en alturas de 4 a 15 metros, más frecuentemente entre 8 a 12 m.
- Selva de Galería. Este tipo de vegetación se desarrolla en las márgenes de ríos y arroyos debido a la mayor humedad existente en áreas de clima tropical.
- Selva Fragmentada. Vegetación arbórea de clima cálido-húmedo o subhúmedo, representada por selvas parcialmente desmontadas.

Manglar. Comunidades vegetales densas frecuentemente arbustivas o bien arborescentes de 3 a 5 m de altura generalmente, pudiendo alcanzar hasta 25 m. Sus componentes son *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa* y *Conocarpus erectus*.

Vegetación de Zonas Áridas y Semiáridas. Este tipo de ecosistemas presenta una reductiva actividad forestal. Por su importancia forestal maderable destaca el “Mezquite” (*Prosopis sp*) que también es utilizado como forraje.

Mezquitil y Huizachal. 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*, se desarrollan en climas más secos que las selvas bajas caducifolias y más húmedos que los matorrales xerófilos.

Matorral Subtropical. Comunidad vegetal formada por arbustos o árboles bajos inermes o espinosos, que se desarrollan en una amplia zona de transición ecológica entre la Selva Baja Caducifolia y los Bosques Templados y el Matorral de zonas áridas y semiáridas. Algunas de los géneros más frecuentes en este tipo de matorrales son: *Ipomoea*, *Bursera*, *Eysenhardtia*, *Acacia*, *Forestiera* y *Erythrina*.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

Matorral Xerófilo. 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. Los géneros encontrados son Agave, Hechtia, Opuntia, Lemaireocereus, así como pastos de los géneros Sporobolus, Aristida y Bouteloua (Gobierno de Jalisco, 2006).

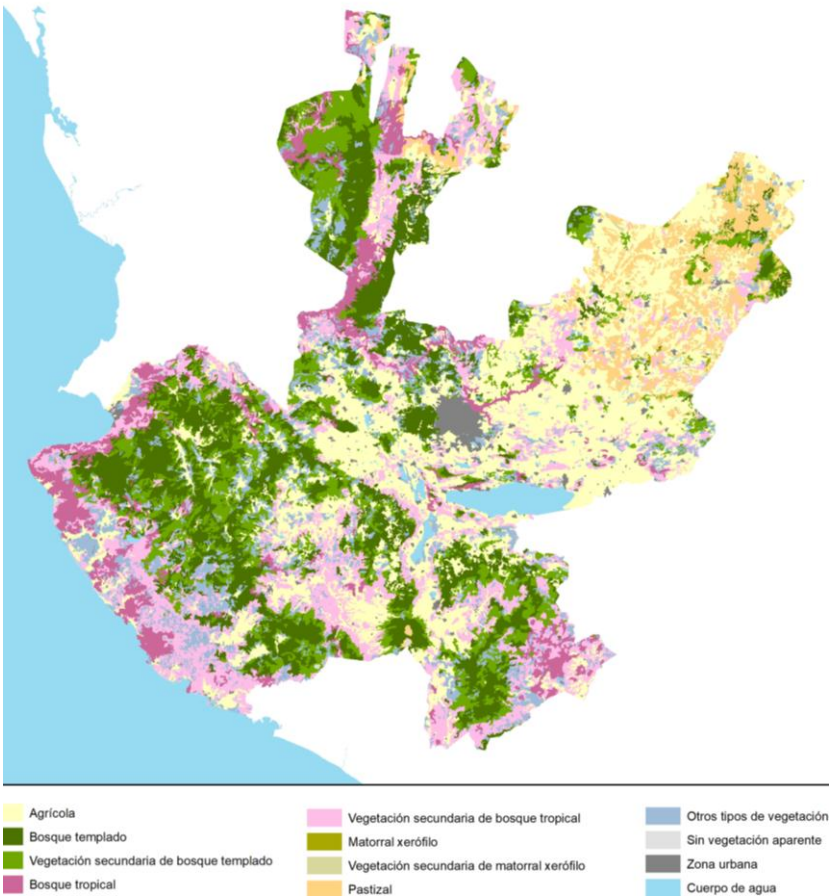


FIGURA 23. TIPOS DE VEGETACIÓN DEL ESTADO DE JALISCO.
FUENTE: (IIEG, 2018).

El municipio de San Miguel el Alto tiene como predominante el uso de suelo agrícola de temporal con una cobertura aproximada del 39% del territorio municipal y pastizal con un 38% (CEA, 2015).

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

TABLA 7. ESPECIES DE FLORA

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estatus ⁴
Amaranthaceae	<i>Amaranthus spinosus</i>	Quelite	-
Apocynaceae	<i>Asclepias curassavica</i>	Algodoncillo	N

⁴ Estatus de distribución en el país N: Nativo o E: endémico

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estatus ⁴
Asparagaceae	<i>Agave americana</i>	Maguey amarillo	-
Asteraceae	<i>Cosmos bipinnatus</i>	Mirasol	N
	<i>Tagetes lunulata</i>	Flor de muerto	N
	<i>Taraxacum officinale</i>	Diente de león	-
Cactaceae	<i>Opuntia ficus-indica</i>	Nopal de castilla	N
Convolvulaceae	<i>Ipomoea purpurea</i>	Campanilla morada	N
Cupressaceae	<i>Taxodium mucronatum</i>	Ahuehuete	N
Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla	-
Fabaceae	<i>Vachellia farnesiana</i>	Huizache	N
Lamiaceae	<i>Leonotis nepetifolia</i>	Bola del rey	-
Malvaceae	<i>Anoda cristata</i>	Alache	N
Papaveraceae	<i>Argemone mexicana</i>	Chicalote	N
Poaceae	<i>Bouteloua gracilis</i>	Navajita	N
	<i>Chloris virgata</i>	Barbas de indio	N
	<i>Melinis repens</i>	Pasto rosado	-
Resedaceae	<i>Reseda luteola</i>	Acelguilla	-
Solanaceae	<i>Nicotiana glauca</i>	Tabaquillo	-
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	Cinco negritos	-



FIGURA 24. IZQUIERDA *VACHELLIA FARNESIANA* Y A LA DERECHA *BOUTELOUA GRACILIS*

FUENTE: NATURALISTA.

Fauna

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 las cuales 36 especies son endémicas a México: dos de ellas endémicas a jalisco y cuatro presentan una distribución restringida al estado y estados colindantes. Los reptiles están integrados en tres órdenes, 30 familias y 77 géneros, con un total de 107 especies endémicas al país, 14 de las cuales se distribuyen solo en partes de Jalisco y estados colindantes.

Las familias mejor representadas de la familia Amphibia son Hylidae con 12 especies, Bufonidae, Eleutherodactylidae y Ranidae, con ocho especies cada una, mientras que Scaphiopodidae, Plethodontidae y Dermophiidae son las más pobremente representadas, con solo una especie cada una. Dentro de los reptiles, las familias con un mayor número

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

de especies son Colubridae con 33, Phrynosomatidae con 26, y Dipsadidae con 24; mientras que 13 familias registran solo una especie.

Se documentan un total de 565 especies de aves de aves que pertenecen a 77 familias. La avifauna del estado representa 51% de las 1,107 de aves reportadas para México, y la entidad se ubica entre las seis con más riqueza avifaunística del país. Algunas familias albergan 50% del total de especies que son habitantes regulares de jalisco durante alguna temporada; estas son Tyrannidae (35), Parulidae (34), Emberizidae (33), Accipitridae (26), Scolopacidae (26), Anatidae (24), Trochilidae (24), Laridae (22), Cardinalidae (21), Icteridae (18) y Strigidae (18). Un total de 48 especies pertenecen a 10 familias que se asocian principalmente con la costa y el océano (Laridae, Stercorariidae, Anhingidae, Fregatidae, Pelecanidae, Phaethontidae, Phalacrocoracidae, Sulidae, Hydrobatidae y Procellariidae); las 517 especies restantes principalmente en hábitats terrestres o dulceacuícolas.

El 20% de las especies de mamíferos registrados son endémicos a México. De las especies en peligro de extinción se encuentra el jaguar (*Panthera onca*), ocelote (*Leopardus pardalis*) y tigrillo (*L. wiedii*), otro felino, el yaguarundí (*Herpailurus yagouaroundi*) está considerado como amenazado (SIGA, 2006). Jalisco se encuentra entre los estados con mayor número de especies de mamíferos. Se han cuantificado 170, considerando solo los terrestres y 192 integrando a las marinas. Se reportan 190 especies presentes en Jalisco, integradas en nueve órdenes, 28 familias y 109 géneros. A nivel de orden, los que presentan la mayor riqueza son murciélagos (73 especies) y roedores (61 especies), entre ambos integran 70% de los mamíferos registrados en el estado (CONABIO y SEMADET, 2017).

Durante la búsqueda bibliográfica de biodiversidad presente en el municipio San Miguel el Alto, Jalisco, no se encontraron estudios de los cuales obtener referencias de las especies existente en la zona del proyecto, por lo cual, se obtuvieron listados faunísticos con la diversidad de especies en el estado.

Se realizó una comparación entre la biodiversidad del estado y el tipo de vegetación presente en el Sistema Ambiental (Pastizal), y se determinaron las especies con mayor probabilidad de ser encontradas en su hábitat natural.

TABLA 8. AVES

Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010 ⁵	Estatus ⁶
Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	-	N
	<i>Elanus leucurus</i>	Milano cola blanca	-	-
Anatidae	<i>Anas platyrhynchos</i>	Pato de collar	-	-
	<i>Cairina moschata</i>	Pato real	-	-
Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	-	N
	<i>Egretta thula</i>	Garza dedos dorados	-	N
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	-	N
	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	-	-

⁵ Las categorías de protección y riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010 son Pr: sujeta a protección especial, A: amenazada, P: en peligro de extinción.

⁶ Estatus de distribución N: Nativo o E: endémico

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010 ⁵	Estatus ⁶
Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga	-	-
	<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma de collar turca	-	-
	<i>Zenaida macroura</i>	Huilota común	-	-
Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy	-	-
Falconidae	<i>Caracara cheriway</i>	Caracara quebrantahuesos	-	-
	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano	-	N
Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta	-	-
Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor	-	-
Laniidae	<i>Lanius ludovicianus</i>	Verdugo americano	-	-
Mimidae	<i>Mimus polyglottos</i>	Centzontle norteño	-	-
	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche pico curvo	-	-
Parulidae	<i>Setophaga coronata</i>	Chipe rabadilla amarilla	-	N
Passerellidae	<i>Chondestes grammacus</i>	Gorrión arlequín	-	-
	<i>Melospiza fusca</i>	Rascador viejita	-	-
Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión doméstico	-	-
Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero chejé	-	-
Rallidae	<i>Fulica americana</i>	Gallareta americana	-	N
Recurvirostridae	<i>Hymantopus mexicanus</i>	Monjita americana	-	-
Troglodytidae	<i>Campylorhynchus gularis</i>	Matraca serrana	P	-
	<i>Catherpes mexicanus</i>	Saltapared barranqueño	-	-
Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas cardenalito	-	N
	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano chibiú	-	-



FIGURA 25. A LA IZQUIERDA *CAMPYLORHYNCHUS GULARIS*, A LA DERECHA *BUTEO JAMAICENSIS*.

FUENTE: NATURALISTA.

TABLA 9. MAMÍFEROS

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estatus
Cricetidae	<i>Neotoma mexicana</i>	Rata cambalachera	-
Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo nueve bandas	N
Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache norteño	-
Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo serrano	N

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estatus
Mephitidae	<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo listado sureño	N
Mustelidae	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja cola larga	N
Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	N
Sciuridae	<i>Otospermophilus variegatus</i>	Ardillón de roca	-



FIGURA 26. DERECHA: *SYLVILAGUS FLORIDANUS* E IZQUIERDA: *OTOSPERMOPHILUS VARIEGATUS*

FUENTE: NATURALISTA

TABLA 10. REPTILES

Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010 ⁷	Estatus
Colubridae	<i>Diadophis punctatus</i>	Culebra de collar	-	N
	<i>Masticophis mentovarius</i>	Culebra chirriadora	-	-
	<i>Pituophis deppei</i>	Culebra sorda mexicana	A	E
	<i>Thamnophis eques</i>	Culebra de agua	A	-
Kinosternidae	<i>Kinosternon hirtipes</i>	Tortuga pecho quebrado	-	-
	<i>Kinosternon integrum</i>	Tortuga pechoquebrado	Pr	E
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus torquatus</i>	Lagartija espinosa de collar	-	E
	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Lagartija de árbol	-	E
Teiidae	<i>Aspidozelis gularis</i>	Huico pinto del noroeste	-	-

⁷ Las categorías de protección y riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010 son Pr: sujeta a protección especial, A: amenazada, P: en peligro de extinción.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”



FIGURA 27. DERECHA: *KINOSTERNON INTEGRUM* E IZQUIERDA: *PITUOPHIS DEPPEI*.

FUENTE: NATURALISTA.

Bibliográficamente, se encontraron especies dentro de la Norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 en la categoría de En Peligro de extinción (P), Protección Especial (Pr) y Amenazada (A), y Como estatus de distribución se observan especies Nativas (N) y Endémicas (E).

a) Fauna y flora en el área de afectación

La flora de la zona corresponde principalmente a vegetación secundaria, es decir, que la vegetación original ha sido removida o sustituida, ya sea por algún cambio de uso de suelo o por causas naturales. Se encontraron especies consideradas malezas: *Amaranthus spinosus*, *Anoda cristata*, *Argemone mexicana* y *Melinis repens*, especies que se pueden encontrar en caminos y lotes baldíos.

En el caso de la fauna, se observan especies que pueden encontrarse en áreas urbanas, consideradas especies invasoras: *Columbina inca*, *Streptopelia decaocto*, *Zenaida macroura*, *Quiscalus mexicanus*, *Melospiza fusca* y *Passer domesticus*. En cuanto a Mamíferos y reptiles, se pueden observar algunos individuos en el Sistema Ambiental, las especies más comunes son *Otospermophilus variegatus* y *Sceloporus torquatus*, ya que se han adaptado a la vida en las zonas urbanas.

No se encontró la presencia de ninguna especie de fauna de las identificadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 dentro del área de afectación del proyecto, sin embargo, estas especies, se podrían encontrar en sus alrededores, más comúnmente en las zonas con un menor grado de perturbación, las especies que posiblemente se puedan observar en el Sistema Ambiental y que se encuentran en alguna categoría de riesgo son: *Campylorhynchus gularis*, *Pituophis deppei*, *Thamnophis eques* y *Kinosternon integrum*.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, 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 macrozona⁸, subzona⁹ y zonas homogéneas¹⁰ 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.

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

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

¹⁰ 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 municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

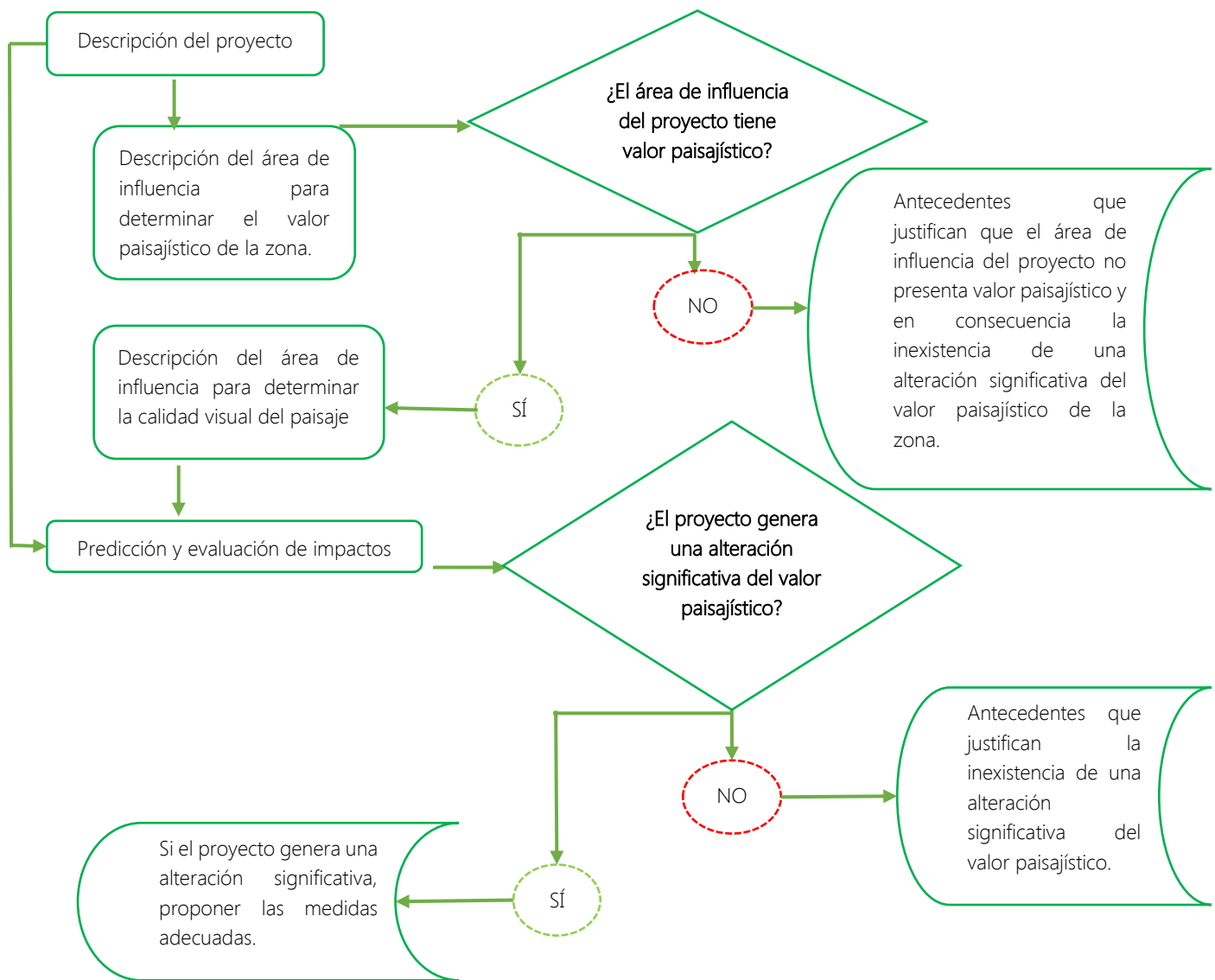


FIGURA 28. ESQUEMA DE EVALUACIÓN DEL VALOR PAISAJÍSTICO. SERVICIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL. CHILE, 2013.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, 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 11. ATRIBUTOS BIOFÍSICOS EVALUABLES.

Nombre	Variable	Valores o tipos en el SA
Relieve	Tipo	Meseta
	Pendiente	0 a 15%
Suelo	Rugosidad	Media
Agua	Tipo	Cuerpos y corrientes de agua intermitentes
	Ribera	Con poca vegetación
	Movimiento	Ninguno
	Abundancia	Baja
	Calidad	Turbia
Vegetación	Cobertura	Baja
	Temporalidad	Ocasional y Permanente
	Diversidad	Baja
	Estrato	Arbóreo y Herbáceo
	Follaje	Mixto
Fauna	Presencia	Baja
	Diversidad	Baja
Nieve	Cobertura	Nula (sin nieve)
	Temporalidad	NA ¹¹

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 12 y 13).

¹¹ No Aplica.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

Atributos estructurales del paisaje

TABLA 12. ATRIBUTOS ESTRUCTURALES EVALUABLES.

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

Atributos estéticos del paisaje

TABLA 13. ATRIBUTOS ESTÉTICOS EVALUABLES.

Nombre	Variable	Rango o tipo en el SA
Forma	Diversidad	Baja
Color	Diversidad	Baja
	Contraste	Bajo
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 14. 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
	Calidad limpia o transparente	No
	Ribera o zona ripariana con vegetación	Sí (muy baja)
	Movimiento rápido y salto de agua	No
Vegetación	Cobertura alta o media	No
	Temporalidad permanente	Sí
	Diversidad alta o media	No
	Más de un estrato de vegetación	Sí (arbóreo 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 municipio de San Miguel el Alto, 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 14, 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 15. CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE SEGÚN SUS ATRIBUTOS.

Biofísicos	
Relieve	<i>Bajo</i>
Suelo	<i>Bajo</i>
Agua	<i>Baja</i>
Vegetación	<i>Baja</i>
Fauna	<i>Baja</i>
Nieve	<i>No aplica</i>
Estructurales	
Diversidad paisajística	<i>Baja</i>
Naturalidad	<i>Baja</i>
Estéticos	
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 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 poca superficie, no se prevén impactos significativos al paisaje, además de encontrarse al interior de la planta industrial (superficie perteneciente al usuario final) a la que abastecerá de combustible; por tanto, el paisaje en el área

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

específica del proyecto ya presenta alteraciones por actividades antropogénicas. Pese a que existen identificados varios cuerpos de agua menores dentro de la superficie del Sistema Ambiental, las actividades del proyecto no modificarán las características de ninguno de éstos.

En conclusión, debido 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 significativa de dicho valor.

IV.2.4 Medio socioeconómico

a) Demografía

No existe un análisis demográfico específicamente delimitado al área del Sistema Ambiental en el que se ubicará el proyecto, por tanto, se han considerado los límites políticos del municipio de San Miguel el Alto, 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 naranja corresponden a comunidades rurales que sí están amanzanadas). Por su parte, en la tabla 16 se indica el nombre de cada una de ellas y la distancia aproximada al punto del proyecto.

Al respecto, de acuerdo con la capa de información más reciente proporcionada por el INEGI (actualizada a 2017) se identifican únicamente 4 comunidades rurales dentro del área del Sistema Ambiental, y a una distancia de 0.9 Km la comunidad rural Colonia 23 de mayo y a 1.4 Km la comunidad urbana San Julián, las cuales pertenecen al municipio de San Julián.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

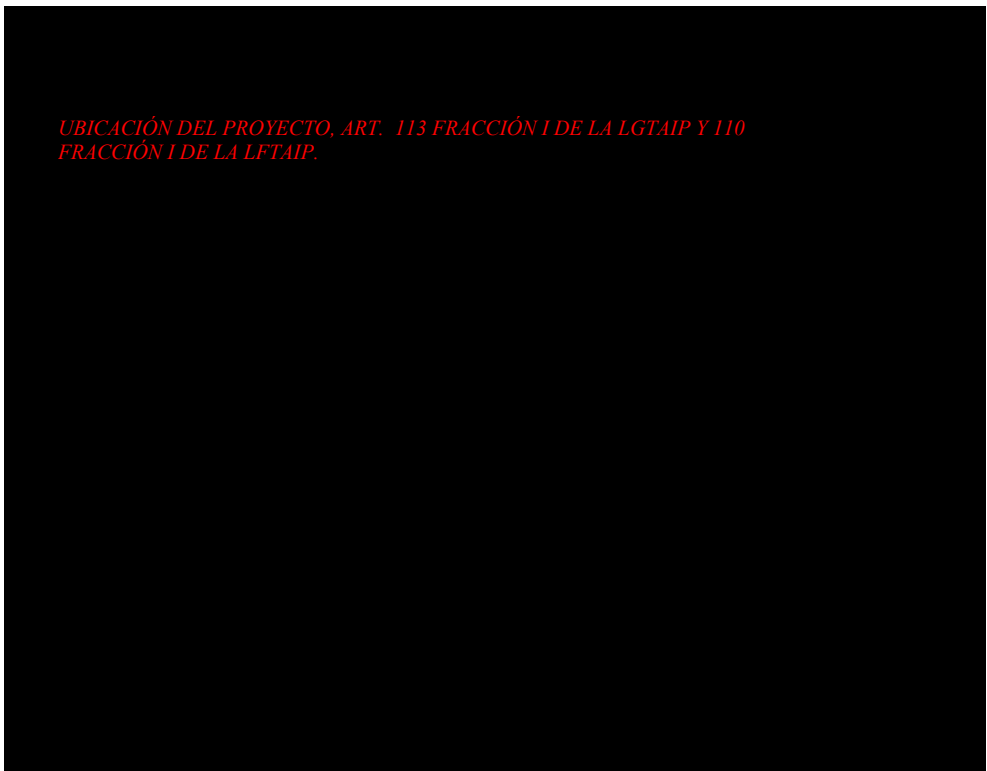


FIGURA 29. COMUNIDADES RURALES Y URBANAS EN EL SISTEMA AMBIENTAL.
Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.

TABLA 16. COMUNIDADES EN EL SISTEMA AMBIENTAL.

Tipo de comunidad	Nombre de la Comunidad	Clave de localidad	Distancia al sitio de Proyecto ¹² (Km)
Rural puntual	Los Chapeteados	0341	0.0
	Los Álamos	0334	0.91
	Buenavista (San Julián)	0344	0.92
	Hacienda de las Ánimas	0348	1.34

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 15 personas (INEGI e IIEG, 2010), 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 San Miguel el Alto.

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

¹² 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 municipio de San Miguel el Alto, 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 17. PORCENTAJE DE POBLACIÓN RURAL Y URBANA EN EL MUNICIPIO DE SAN MIGUEL EL ALTO.

Año	Personas por tipo de población		Porcentaje por tipo de población (%)	
	Urbana	Rural	Urbana	Rural
1970	7,909	9,174	46.30	53.70
1980	13,949	9,104	60.51	39.49
1990	17,500	6,098	74.16	25.84
2000	21,098	6,568	76.26	23.74
2010	23,982	7,184	76.95	23.05

Fuente: INEGI.

Población Rural y Urbana

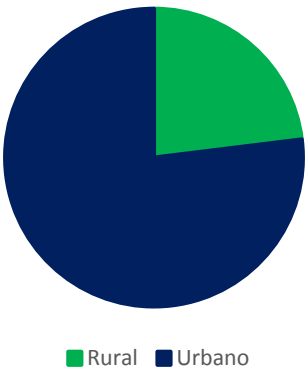


FIGURA 30. POBLACIÓN RURAL Y URBANA EN SAN MIGUEL EL ALTO, AL AÑO 2010.

En la tabla 18 se presentan los datos de crecimiento poblacional del municipio, divididos por género. Los datos de los años 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 municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

TABLA 18. CRECIMIENTO POBLACIONAL DE 1970 A 2030, MUNICIPIO DE SAN MIGUEL EL ALTO.

Año	Género		Población total
	Hombres	Mujeres	
1970	8,823	8,260	17,083
1980	11,177	11,876	23,053
1990	11,024	12,574	23,598
1995	12,965	14,701	27,666
2000	14,999	16,167	31,166
2005	16,093	16,867	32,960
2010	17,707	18,910	36,617
2015	18,586	19,890	38,476
2020	19,382	20,783	40,165
2025	8,823	8,260	17,083
2030	11,177	11,876	23,053

Fuente: INEGI y CONAPO

Crecimiento poblacional, San Miguel el Alto

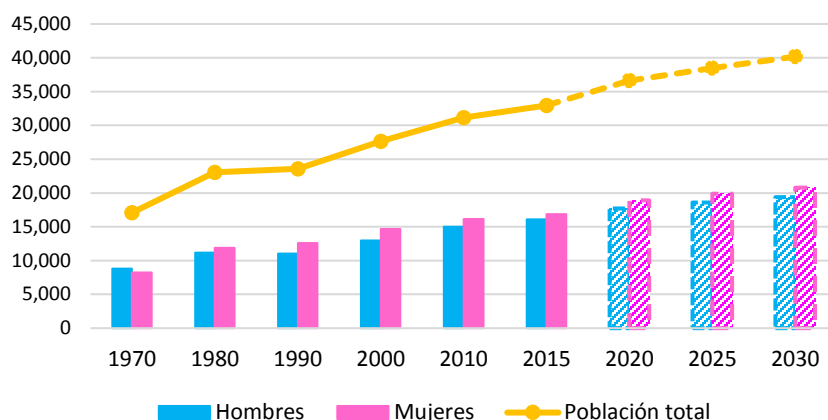


FIGURA 31. CRECIMIENTO POBLACIONAL EN SAN MIGUEL EL ALTO DE 1970 A 2030.

Así mismo, en la siguiente tabla se muestra la distribución de la población total, es decir, los resultados incluyen a hombres 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 19. POBLACIÓN POR GRUPOS DE EDAD, SAN MIGUEL EL ALTO.

Grupos de edades	Número de habitantes				
	1970	1980	1990	2000	2010
De 0 a 14 años	8,036	10,645	10,145	10,182	9,605
De 15 a 64 años	8,419	11,030	12,249	15,498	19,261
Mayores de 65 años	628	1,067	1,169	1,601	2,254
No especificado	0	311	35	385	46

Fuente: INEGI

La información proporcionada por el INEGI respecto a las tasas de natalidad y mortalidad se resumen en la tabla 20, 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 2.6% en 10 años.

TABLA 20. MORTALIDAD EN LA POBLACIÓN DE SAN MIGUEL EL ALTO.

Año	Total de hijos nacidos vivos de las mujeres de 12 años y más	Hijos fallecidos	
		Total	Porcentaje
2000	31,080	3,750	12.07
2010	33,737	3,195	9.47

Fuente: INEGI

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).

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

TABLA 21. 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
San Miguel el Alto	0.83152	Alto	7,681	7.07	66	472

Fuente: IIEG

Como se observa, el municipio presenta un Alto grado 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 22 se muestra la distribución de la población según su condición de actividad económica, los valores presentados corresponden al total de la población, es decir, hombres y mujeres.

TABLA 22. POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA (1980-2010), EN SAN MIGUEL EL ALTO.

Año	Población económicamente activa			Población económicamente inactiva	No especificado
	Total	Ocupada	Desocupada		
1980	7,606	5,282	25	6,602	2,299
1990	6,791	6,668	123	8,309	247
2000	10,367	10,347	20	8,721	156
2010	13,394	12,721	673	9,852	192

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 15.02% comparada con la de los hombres que sólo ha aumentado 7.68%.

TABLA 23. TASA DE PARTICIPACIÓN ECONÓMICA EN SAN MIGUEL EL ALTO.

Año	Tasas específicas de participación económica (%)		
	Total	Hombres	Mujeres
1990	44.25	71.7	22.41
2000	53.87	75.99	35.65
2010	57.15	79.38	37.43

Fuente: INEGI

La siguiente tabla señala el porcentaje de la 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 municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

TABLA 24. DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL SEGÚN DIVISIÓN OCUPACIONAL, SAN MIGUEL EL ALTO.

División ocupacional	Año	
	2010	2015
Funcionarios, profesionistas, técnicos y administrativos	13.47%	13.00%
Trabajos agropecuarios	18.51%	18.30%
Trabajadores de la industria	36.17%	37.30%
Comerciantes y trabajadores en servicios diversos	31.22%	30.71%
No especificado	0.64%	0.69%

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 San Miguel el Alto predomina el sector de actividad económica secundario.

Esta información se presenta en la tabla 25 y la figura 32.

TABLA 25. DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA POBLACIÓN OCUPADA SEGÚN EL SECTOR DE ACTIVIDAD ECONÓMICA, 2015.

Sexo	Población ocupada	Sector de actividad económica (%)				
		Primario ¹³	Secundario ¹⁴	Comercio	Servicios ¹⁵	No especificado
Total	14,089	19.85	41.00	15.38	22.74	1.02
Hombre	8,849	28.83	36.26	14.69	19.67	0.54
Mujer	5,240	4.69	49.01	16.55	27.92	1.83

Fuente: INEGI

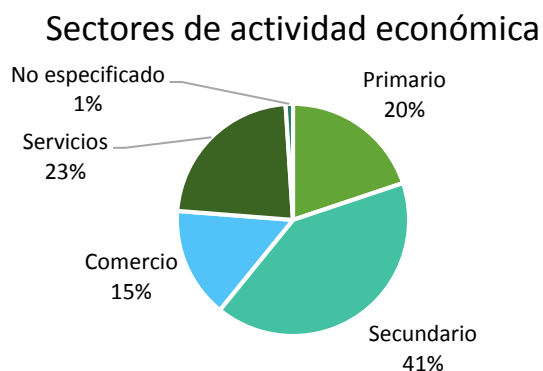


FIGURA 32. SECTOR DE ACTIVIDAD DE LA POBLACIÓN EN EL MUNICIPIO DE SAN MIGUEL EL ALTO¹⁶.

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

¹³ Comprende agricultura, ganadería, silvicultura, pesca y caza.

¹⁴ Incluye minería, extracción de petróleo y gas, industria manufacturera, electricidad, agua y construcción.

¹⁵ Comprende transporte, gobierno y otros servicios.

¹⁶ 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 municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

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

TABLA 26. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN SEGÚN POSICIÓN EN EL TRABAJO, SAN MIGUEL EL ALTO.

Sexo	Población ocupada	Posición en el trabajo		
		Trabajadores asalariados ¹⁷ (%)	Trabajadores no asalariados ¹⁸ (%)	No especificado
Hombres	8,849	68.19	31.19	0.62
Mujeres	5,240	79.98	18.40	0.62
Total	14,089	72.57	26.43	0.99

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, atención 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, es decir, dentro de una planta 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.

En cuanto a los atractivos culturales y turísticos, en San Miguel el Alto destacan construcciones de mampostería tallada, tal como la plaza de toros y un kiosco de cantera situado en la Plaza Principal. Sus fiestas populares se realizan en septiembre con motivo de su patrono San Miguel, donde realizan corridas de toros, novilladas, peleas de gallos, carreras de caballos, serenatas, bailes populares, juegos pirotécnicos, juegos mecánicos, espectáculos artísticos y elección de reina.

¹⁷ Comprende a empleados, obreros, jornaleros, peones o ayudantes con pago.

¹⁸ Comprende a empleadores, trabajadores por cuenta propia y trabajadores sin pago.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

Entre sus artesanías destacan trabajos en cantera rosa, tales como fuentes, maceteros, fachadas, miniaturas, entre otras; trabajos de cerámica, objetos de carrizo, muebles de tipo colonial y todo tipo de prendas de vestir y tejida.

Existen vestigios arqueológicos conformados por una pirámide trunca, piedras labradas y restos de fincas, que indican que, probablemente, se trató de un poblado importante (INAFED, 2018).

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. A continuación, se presentan estos indicadores, los cuales fueron obtenidos del Informe Anual Sobre la Situación de Pobreza y Rezago Social presentada por la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL).

Los indicadores de carencia social consideran el ingreso corriente per cápita, rezago educativo promedio en el hogar, acceso a los servicios de salud, acceso a la seguridad 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 27 indica el porcentaje de la población con esta carencia, se observa que al año 2015 se han disminuido estas 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 27. INDICADORES SOCIODEMGRÁFICOS, SAN MIGUEL EL ALTO.

Indicador	2010	2015
Rezago educativo	37.30%	33.40%
Acceso a la salud	42.50%	22.30%
Seguridad social	77.00%	66.30%
Calidad y espacios en la vivienda	5.30%	4.70%
Servicios básicos en la vivienda	20.40%	14.70%
Alimentación	15.00%	9.30%

Fuente: SEDESOL

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

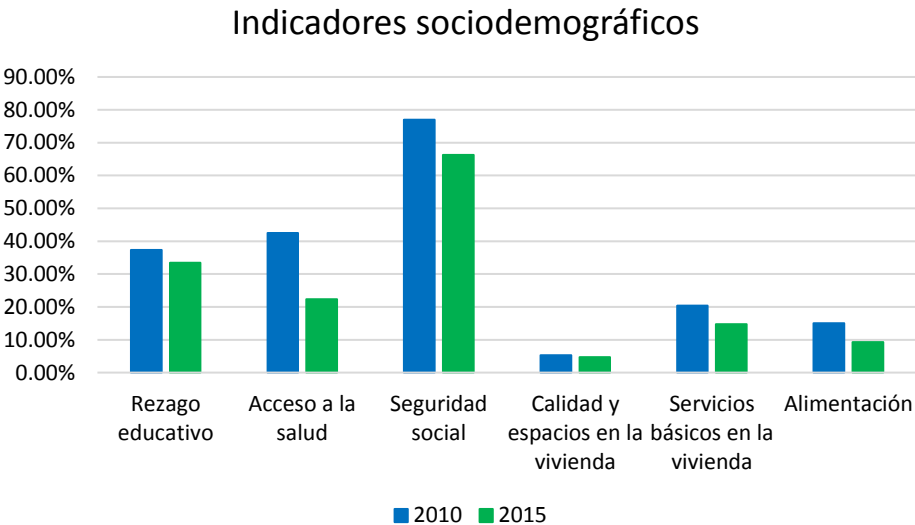


FIGURA 33. INDICADORES SOCIODEMOGRÁFICOS, SAN MIGUEL EL ALTO.

Fuente: SEDESOL

Respecto a la pobreza, ésta se asocia a condiciones de vida que vulneran la dignidad de las personas, limitan 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:

- a) Pobres multidimensionales: población con ingreso inferior al valor de la línea de bienestar y que padece al menos una carencia social.
- b) Vulnerables por carencias sociales: población que presenta una o más carencias sociales, pero cuyo ingreso es superior a la línea de bienestar.
- c) Vulnerables por ingresos: población que no presenta carencias sociales y cuyo ingreso es inferior o igual a la línea de bienestar.
- d) 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 tabla 28 se detallan los indicadores de pobreza y vulnerabilidad correspondientes al municipio de San Miguel el Alto, al año 2015.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

TABLA 28. INDICADORES DE POBREZA Y VULNERABILIDAD (2015).

Indicador	Población municipal
Población en pobreza	12,971
Población en pobreza extrema	976
Población en pobreza moderada	11,995
Población vulnerable por carencias	13,314
Población vulnerable por ingresos	2,170
Población no pobre y no vulnerable	4,551

Fuente: CONEVAL y SEDESOL.

De acuerdo con la fuente consultada (CONEVAL), la población no pobre y no vulnerable aumentó 42.4% en 2015 respecto al 2010, mientras que la población en situación de pobreza extrema disminuyó 60% en los mismos años comparados.

Por otro lado, el Índice de Rezago Social es una medida ponderada que resumen cuatro indicadores de carencias sociales (educación, salud, servicios básicos 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, San Miguel el Alto está catalogado con un Grado de Rezago Social “Bajo” de acuerdo con la información presentada por el CONEVAL y la SEDESOL al año 2015.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

a) Integración e interpretación del inventario ambiental

Integración

Para el desarrollo del inventario ambiental se consideró relevante consultar información de utilidad para el óptimo desarrollo del proyecto, incluyendo la disminución de los impactos ambientales causados por el desarrollo de estos. Inicialmente, se determinaron las coordenadas del sitio donde se ha de construir el proyecto y se realizó un recorrido a través del área del polígono, con la finalidad de identificar las particularidades del lugar.

Posteriormente, con el uso de las herramientas de Información Geográfica y las bases de datos de fuentes oficiales como INEGI, CONAGUA, CONABIO, entre otras, se analizaron los componentes bióticos y abióticos.

En cuanto a la información demográfica, al no encontrarse una base de datos delimitada al Sistema Ambiental, la investigación fue ampliada a los límites del municipio de San Miguel el Alto, Jalisco. Tal información fue obtenida a partir de las bases de datos disponibles a la fecha de la realización del presente estudio, en el INEGI, CONAPO y SEDESOL.

Interpretación

El proyecto se ubica en el municipio de San Miguel el Alto, 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 trayecto, no se consideró adecuado delimitar el Sistema Ambiental (SA) a la UGA estatal al ser demasiado extensa comparada con la superficie a ocupar del proyecto.

Por lo anterior, se decidió delimitar un Sistema Ambiental basados en factores como el uso de suelo y vegetación y los límites políticos entre municipios, de modo que el SA pudiera ser verdaderamente significativo. Así, el SA limita al oeste y norte con el uso de suelo y vegetación (pastizal), al este con los límites municipales de San Miguel el Alto y San Julián, al sur con los límites municipales, el uso de suelo y vegetación y una corriente de agua intermitente.

El SA 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 meseta. Las formaciones rocosas en el SA corresponden a la entidad “unidad cronoestratigráfica” de clase ígnea extrusiva. Respecto al suelo, se identificó el Feozem háplico (Hh+We+Wm/2/L).

El clima en la zona es templado subhúmedo [C(w0)(w)]. 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. de los Lagos. De acuerdo con la información más reciente presentada por la CONAGUA, no existen cuerpos y/o corrientes de agua que se pudieran ver modificadas por el desarrollo del proyecto, sin embargo, sí existen algunos cuerpos de agua dentro de los límites del SA.

De acuerdo con la información obtenida de la revisión bibliográfica de la flora presentes en el municipio de San Miguel el Alto, no se encontró la presencia de ninguna especie de las

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

identificadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 dentro del área de afectación del proyecto ni la superficie del Sistema Ambiental.

Con respecto a la fauna, de acuerdo con la información del uso de suelo y vegetación en el Sistema Ambiental, se determinaron aquellas especies con algún nivel de protección que se podrían encontrar en sus alrededores, más comúnmente en las zonas con un menor grado de perturbación, especies como *Campylorhynchus gularis* (Matraca serrana), *Pituophis deppei* (Culebra sorda mexicana), *Thamnophis eques* (Culebra de agua) y *Kinosternon integrum* (Tortuga pechoquebrado). Considerando las condiciones de perturbación actuales del predio (ya que se ubicaría dentro de las instalaciones de la planta) no se espera el avistamiento de estas especies, sin embargo, en caso de avistamiento de cualquier individuo faunístico, se implementarán acciones de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna.

Conclusión

Considerando que:

- El proyecto no se contrapone con las disposiciones legales aplicables.
- Las actividades realizadas no suponen una afectación significativa de los recursos hídricos, de la atmósfera, suelo o especies de flora con algún nivel de protección.
- Se identificaron en el Sistema Ambiental cuatro especies de fauna con algún nivel de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo, la posibilidad de algún avistamiento en el área de afectación del proyecto es muy escasa o incluso nula, debido a que el predio donde se llevará a cabo, se localiza en su totalidad dentro de una planta industrial.
- La ejecución del proyecto puede representar beneficios económicos derivados de la generación de empleos.

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

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, 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/sintge o.htm>
- Bernáldez, F. (1981). *Ecología y paisaje*. Obtenido de http://fama2.us.es/earq/pdf/GuiaImpactoAmbientaAO719_5.pdf
- CEA. (2015). *Ficha técnica hidrológica del Municipio de San Miguel el Alto*. Guadalajara, Jalisco.
- CENAPRED. (2000). *Clasificación de Muinicipios de la República Mexicana de acuerdo con la Regionalización Sísmica*. Ciudad de México: CENAPRED.
- CENAPRED. (2017). *Deslizamiento de laderas*. Obtenido de San Miguel el Alto, Jalisco: http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/InfoLaderasMunicipales/14Jalisco/14078_Jalisco_San%20Miguel%20el%20Alto.pdf
- CENAPRED. (02 de octubre de 2018). *Atlas Nacional de Riesgo*. Obtenido de <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/>
- CONABIO y SEMADET. (2017). *La biodiversidad en jalisco. Estudio de Estado. Volumen II*. México: CONABIO.
- CONAGUA. (20 de abril de 2015). *Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Jalostotitlán*. Obtenido de 1415, Estado de Jalisco: sigagis.conagua.gob.mx/
- CONAGUA. (2015). *Atlas del agua en México 2015*. Obtenido de <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/ATLAS2015.pdf>
- CONAGUA. (01 de enero de 2018). *Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Lagos de Moreno*. Obtenido de 1410, Estado de Jalisco: sigagis.conagua.gob.mx/
- 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. (2006). *Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco*. Jalisco.
- 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

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

IIEG. (2018). *Análisis del cambio de uso de suelo y vegetación en Jalisco (2011-2014)*. México: UGMA.

INAFED. (2018). *Enciclopedia de los municipios y delegaciones de México*. Obtenido de San Miguel el Alto: <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM14jalisco/municipios/14078a.html>

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-GEOGRAFIADDEMEXICO/MANUAL_CARAC_EDA_FIS_VS_ENERO_29_2008.pdf

INEGI e IIEG. (2010). *Localidades de los municipios de Jalisco por monto de población según sexo, 2010*. Obtenido de http://www.sedesol.gob.mx/work/models/SEDESOL/Sedesol/sppe/upri/dgapl/fais/Direccionamiento/FAIS_Dic_2015/FAIS_Direccionamiento_2015_sin.xlsx

INEGI. (s.f.). *Guía para la Interpretación de Cartografía Edafología*. Obtenido de Unidades y subunidades de suelo: <http://www.inegi.org.mx/inegi/SPC/doc/INTERNET/EdafIII.pdf>

SIGA. (2006). *Ordenamiento ecológico territorial del estado de Jalisco*. Guadalajara, Jalisco.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

Tabla de 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	8
V.3 Caracterización y evaluación de los impactos identificados	11
V.3.2 Evaluación de los impactos	13
V.3.3 Matrices de evaluación.....	14
V.4 Jerarquización de la magnitud de los impactos	14
V.4.1 Matriz de jerarquización de impactos.....	14
V.5 Justificación de la metodología seleccionada.....	17
V.6 Interacciones identificadas.....	17
V.6.1 Descripción de los impactos negativos	25
V.6.2 Descripción de los impactos positivos	31
V.7 Conclusiones	34
Referencias	34

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.	9
Tabla 4. Impactos negativos identificados por factor ambiental y etapa del proyecto.	10
Tabla 5. Impactos positivos identificados por factor ambiental y etapa del proyecto.	10
Tabla 6. Criterios considerados para la caracterización y evaluación de los impactos identificados.	11
Tabla 7. Escala de valores asignada a cada una de las características de los impactos.	13
Tabla 8. Escala de valores para jerarquización de impactos ambientales.	14
Tabla 9. Matriz de identificación de Impactos Positivos del proyecto.	15
Tabla 10. Matriz de identificación de Impactos Negativos del proyecto.	16
Tabla 11. Jerarquización de impactos negativos por etapa del proyecto.	18
Tabla 12. Impactos negativos jerarquizados por componente ambiental. Etapas: Preparación del sitio y Construcción.	18

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

Tabla 13. Impactos negativos jerarquizados por componente ambiental. Etapas: Operación y mantenimiento y Abandono del Sitio.	19
Tabla 14. Jerarquización de impactos positivos por etapa del proyecto.	21
Tabla 15. Impactos positivos jerarquizados por componente ambiental. Etapas: Preparación del sitio y Construcción.	22
Tabla 16. Impactos positivos jerarquizados por componente ambiental. Etapas: Operación y mantenimiento y Abandono del sitio.	22
Tabla 17. Descripción de impactos negativos.	25
Tabla 18. Descripción de impactos positivos.	31

Índice de Figuras

Figura 1. Metodología general para la evaluación de Impacto Ambiental.	4
Figura 2. Impactos negativos en el Medio Abiótico.	20
Figura 3. Impactos negativos en el Medio Biótico.	20
Figura 4. Impactos negativos en el Medio Socioeconómico.	21
Figura 5. Impactos positivos en el Medio Abiótico.	23
Figura 6. Impactos positivos en el Medio Biótico.	24
Figura 7. Impactos positivos en el Medio Socioeconómico.	24

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, 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 municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

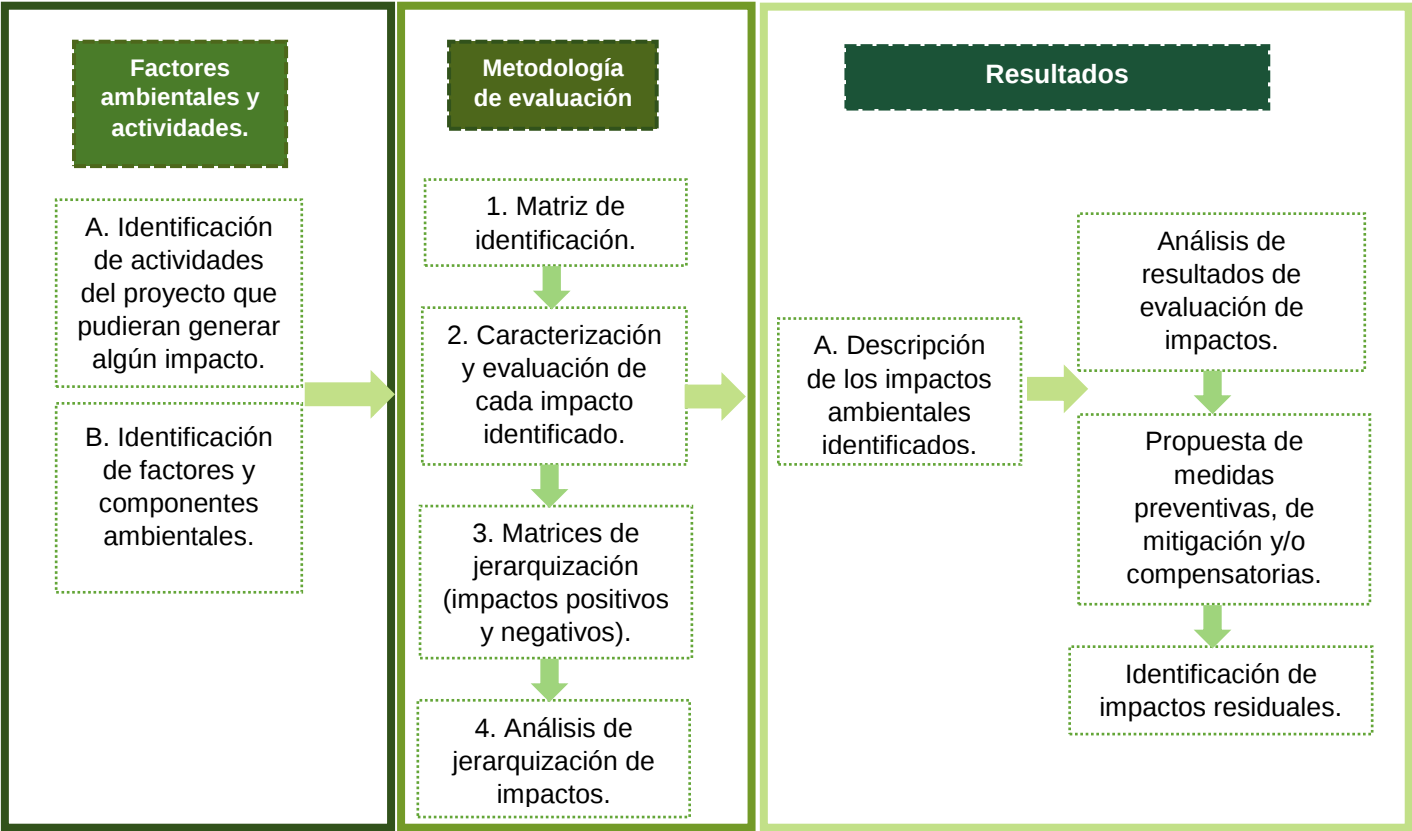


FIGURA 1. METODOLOGÍA GENERAL PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

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

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

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.

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

Factor Ambiental	Componente
MEDIO ABIÓTICO	
Aire	Calidad del aire (emisiones contaminantes)
	Calidad del aire (generación de polvos)
	Generación de ruido
Suelo	Propiedades fisicoquímicas
Agua	Calidad del agua
Geomorfología	Recursos pétreos
MEDIO BIÓTICO	
Fauna	Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010
	Mortalidad de individuos
Flora	Afectación indirecta
MEDIO SOCIOECONÓMICO	
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.

A. Preparación del sitio		
A.1	Delimitación adecuada del polígono del proyecto	
A.2	Limpieza del terreno (retiro de maleza y cualquier residuos general)	
A.3	Excavación para mejoramiento del terreno	
A.4	Relleno con material inerte y compactación	
A.5	Trazo y nivelación del terreno	
A.6	Manejo y traslado de materiales sobrantes	
A.7	Generación de residuos no peligrosos	
A.8	Operación de maquinaria y equipo	
B. Construcción		
B.1	Obra eléctrica	Instalación de Sistema de tierras único de malla cerrada con protección de sobretensión
B.2		Instalación de tubería eléctrica enterrada

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

B.3		Instalación de centro de carga (incluye punto de suministro eléctrico)
B.4		Instalación de luminarias (lámparas autodirigibles)
B.5		Estudio de lúmenes para el área de la descompresora de acuerdo con NOM-025-STPS-2008
B.6		Instalación de pararrayos
B.7	Obra civil	Fabricación de losas (para equipos de descompresión y paso peatonal de tránsito liviano)
B.8		Fabricación de topellantas
B.9		Instalación de barda perimetral y malla ciclónica
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 equipo de señalización	
B.14	Manejo y traslado de materiales sobrantes	
B.15	Generación de residuos no peligrosos	
B.16	Generación de residuos peligrosos	
B.17	Operación de maquinaria y equipo	
C. Operación y mantenimiento		
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	
D. Abandono del sitio		
D.1	Cese de operaciones	
D.2	Desmantelamiento de instalaciones (barda perimetral, 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	

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

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

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** 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 y/o cuerpos 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 la planta del usuario final a quien abastecerá de combustible, de modo que el sitio específico donde será puesta la estación de descompresión ya se encuentra impactado e incluso la planta se encuentra delimitada con una barda perimetral; sin embargo, sí se ha considerado una posible afectación indirecta a especies de flora y 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.

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 de una planta 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.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

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

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 municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

TABLA 3. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS DEL PROYECTO.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS																
Etapas del proyecto	Actividad	MEDIO ABIÓTICO					MEDIO BIÓTICO			MEDIO SOCIOECONÓMICO						
		Calidad del aire	Calidad del agua	Generación de ruido	Propiedades físicoquímicas	Calidad del agua	Recursos pesqueros	Especies incluidas NOM 059 SEMARNAT	Mortalidad de individuos	Afectación indirecta	Calidad escénica	Actividades económicas	Salud y seguridad	Calidad de vida	Vías de comunicación	Servicios públicos
Preparación del sitio	Delimitación adecuada del polígono del proyecto				✓								✓			
	Limpieza del terreno (retiro de maleza y cualquier residuo general)		✗		✓											
	Excavación para mejoramiento del terreno		✗		✗				✗							
	Relleno con material inerte y compactación		✗		✗		✗									
	Trazo y nivelación del terreno		✗													
	Manejo y traslado de materiales sobrantes		✗									✓		✗	✗	
	Generación de residuos no peligrosos					✗						✓		✗		
Construcción	Operación de maquinaria y equipo	✗		✗	✗			✗	✗	✗	✗	✓		✗	✗	
	Instalación de Sistema de tierras único de malla cerrada con protección de sobretensión				✗								✓			✓
	Instalación de tubería eléctrica enterrada				✗											
	Instalación de centro de carga (incluye punto de suministro eléctrico)												✓			✓
	Instalación de luminarias (lámparas autodirigibles)												✓			✓
	Estudio de lómenes para el área de la Descompresora de acuerdo a NOM-025-STPS-2008											✓	✓			✓
	Instalación de pararrayos												✓		✓	✓
	Fabricación de losas (para equipos de descompresión y paso peatonal de tránsito liviano)		✗		✗		✗									
	Fabricación de topelantas												✓			✓
	Instalación de barda perimetral y malla ciclónica										✗		✓			✓
	Llegada de equipo de descompresión														✗	
	Llevar y fijación de equipo de descompresión										✗					
	Pruebas y monitoreo												✓			✓
	Instalación de señalización												✓			✓
Operación y mantenimiento	Manejo y traslado de materiales sobrantes		✗									✓		✗	✗	
	Generación de residuos no peligrosos				✗	✗		✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗		
	Generación de residuos peligrosos				✗	✗		✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗		
	Operación de maquinaria y equipo	✗		✗	✗			✗	✗	✗	✗	✓		✗	✗	
	Operación de Estación y emisiones no controladas (válvulas de alivio de presión)	✗										✓				✓
	Actividades de mantenimiento periódico (preventivo y correctivo)											✓	✓		✓	✓
	Trabajos de limpieza y deshierbe										✓					
Abandono del sitio	Posibles eventos de fugas	✗							✗	✗			✗			✗
	Posibles eventos de incendio/explosión	✗	✗	✗	✗			✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
	Generación de residuos no peligrosos				✗	✗		✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗		
	Generación de residuos peligrosos				✗	✗		✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗		
	Cese de operaciones							✓	✓			✗				
	Desmantelamiento de instalaciones (barda perimetral, malla ciclónica) y demolición de losas		✗	✗	✓						✓					
	Plática de seguridad industrial												✓			
	Inspección de tubería y desconexión de alimentación eléctrica												✓			✓
	Desanclaje de equipo de descompresión y desinstalación de tubería										✓					✓
	Limpieza de equipos y barridos con nitrógeno	✗											✓			✓

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

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

De acuerdo con la matriz anterior, se identificaron un total de 177 interacciones (impactos positivos y negativos) de un total de 688 interacciones posibles, de las cuales 119 corresponden a impactos negativos y 58 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, sobretodo 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	7	4	5	6	22
Suelo	4	6	3	3	16
Agua	1	2	2	2	7
Geomorfología	1	1	0	0	2
Fauna	3	4	4	4	15
Flora	2	3	4	3	12
Paisaje	2	5	3	3	13
Aspectos socioeconómicos	3	5	7	6	21
Infraestructura y servicios	2	3	2	2	9
Riesgo	0	0	2	0	2
TOTAL	25	33	32	29	119

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	0	0	0	2	2
Flora	0	0	0	0	0
Paisaje	0	0	1	3	4
Aspectos socioeconómicos	4	14	5	7	30
Infraestructura y servicios	0	2	1	0	3
Riesgo	0	9	2	4	15
TOTAL	6	25	9	18	58

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

De las tablas anteriores se observa que la etapa de construcción tendrá el mayor número de impactos positivos, seguida del abandono del sitio.

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
Naturaleza del impacto	Se establece en función del efecto adverso o favorable que cada actividad ejerce sobre cada componente. No se le asigna valor.	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.
Intensidad (IN)	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.
Extensión (EX)	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.
Momento (MO)	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.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

Criterios	Definición	Tipos	Definición
Persistencia (PE)	Tiempo que supuestamente permanecerá el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por los medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.	Fugaz	El efecto permanece únicamente mientras dura la actividad que lo produce.
		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.
Reversibilidad (RV)	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.
Sinergia (SI)	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.
Acumulación (AC)	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.
Efecto (EF)	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.
Periodicidad (PR)	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.
Recuperabilidad (MC)	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado, es decir, la posibilidad de retornar a las	Recuperable inmediato	El factor afectado es recuperable en un periodo de tiempo muy corto o terminando la actividad que produce el efecto.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

Criterios	Definición	Tipos	Definición
	condiciones iniciales previas a la acción, por medio de la intervención humana (es decir, mediante la implementación de medidas de prevención y mitigación).	Recuperable a medio plazo	El factor afectado es recuperable a medio plazo.
		Mitigable o compensable	El factor afectado es irrecuperable, 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:

Concepto

I: Importancia	EX: Extensión
IN: Intensidad	PE: Persistencia
MO: Momento	SI: Sinergia
RV: Reversibilidad	EF: Efecto
AC: Acumulación	MC: Recuperabilidad
PR: Periodicidad	

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
Naturaleza		Intensidad (IN)	
Benéfico	+	Baja	1
		Media	2
		Alta	4
Negativo	-	Muy Alta	8
		Total	12
Extensión (EX)		Momento (MO)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extensa	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	(+4)

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

Criterio	Calificación	Criterio	Calificación
Crítica	(+4)		
Persistencia (PE)		Reversibilidad (RV)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
Sinergia (SI)		Acumulación (AC)	
Sin sinergia (simple)	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
Efecto (EF)		Periodicidad (PR)	
Indirecto (secundario)	1	Irregular o discontinuo	1
Directo (primario)	4	Periódico	2
		Continuo	4
Recuperabilidad (MC)			
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

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**.

TABLA 9. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS POSITIVOS DEL PROYECTO.

NEOMEXICANA DE GNC

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

TABLA 10. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS NEGATIVOS DEL PROYECTO.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS NEGATIVOS																
Etapas del proyecto	Actividad	MEDIO ABIÓTICO					MEDIO BIÓTICO			MEDIO SOCIOECONÓMICO						
		Calidad del aire	AIRE	Generación de ruido	SUELO	AGUA	GEOMORFOLOGÍA	FAUNA	FLORA	PAISAJE	ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS	Calidad de vida	Infraestructura y servicios	Servicios públicos	Riesgo	Afectación a integridad y bienes
Preparación del sitio	Delimitación adecuada del polígono del proyecto															
	Limpieza del terreno (retiro de maleza y cualquier residuo general)		Bajo													
	Excavación para mejoramiento del terreno		Bajo						Bajo							
	Relleno con material inerte y compactación		Bajo				Bajo									
	Trazo y nivelación del terreno		Bajo													
	Manejo y traslado de materiales sobrantes		Bajo									Bajo	Bajo			
	Generación de residuos no peligrosos				Bajo	Bajo				Bajo	Bajo	Bajo				
Construcción	Operación de maquinaria y equipo	Bajo		Bajo				Bajo	Bajo	Bajo		Bajo	Bajo			
	Obra eléctrica				Bajo											
					Bajo											
	Obra civil		Bajo		Bajo		Bajo									
										Bajo						
	Equipo de descompresión									Bajo				Bajo		
										Bajo						
	Instalación de señalización															
	Manejo y traslado de materiales sobrantes		Bajo									Bajo	Bajo			
	Generación de residuos no peligrosos				Bajo	Bajo			Bajo	Bajo						
	Generación de residuos peligrosos				Moderado	Moderado		Moderado	Moderado	Bajo	Bajo	Moderado	Moderado			
Operación y mantenimiento	Operación de maquinaria y equipo	Bajo		Bajo	Bajo			Bajo	Bajo	Bajo		Bajo	Bajo			
	Operación de Estación y emisiones no controladas (válvulas de alivio de presión)	Bajo														
	Actividades de mantenimiento periódico (preventivo y correctivo)															
	Trabajos de limpieza y deshierbe															
	Posibles eventos de fugas	Moderado							Bajo			Moderado				Moderado
	Posibles eventos de incendio/explosión	Moderado	Moderado	Moderado	Bajo			Bajo	Moderado	Bajo	Moderado	Severo	Moderado	Moderado	Moderado	Severo
Abandono del sitio	Generación de residuos no peligrosos				Bajo	Bajo			Bajo	Bajo						
	Generación de residuos peligrosos				Moderado	Moderado		Moderado	Moderado	Bajo	Bajo	Moderado	Moderado			
	Cese de operaciones										Moderado					
	Desmantelamiento de instalaciones (barda perimetral, malla ciclónica) y demolición de losas		Bajo	Bajo												
	Plática de seguridad industrial															
	Inspección de tubería y desconexión de alimentación eléctrica															
	Desanclaje de equipo de descompresión y desinstalación de tubería															
	Limpieza de equipos y barridos con nitrógeno	Bajo														
	Adecuación de área a condiciones contractuales															
	Manejo y traslado de materiales sobrantes		Bajo										Bajo	Bajo		
	Operación de maquinaria y equipo	Bajo		Bajo	Bajo			Bajo	Bajo	Bajo		Bajo	Bajo			
	Generación de residuos no peligrosos				Bajo	Bajo			Bajo	Bajo		Bajo				
	Generación de residuos peligrosos				Moderado	Moderado		Moderado	Moderado	Bajo	Bajo	Moderado	Moderado			

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, 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 existentes¹ 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 el uso de matrices numéricas de interacción con la mejor metodología para la identificación de impactos, al ser un procedimiento lógico, objetivo y presentar 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 177 impactos, siendo 119 negativos y 58 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 119 impactos identificados, el 72.27% se clasificó con un nivel “Bajo”, el 26.05% en Moderado” y sólo el 1.68% 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 33 impactos negativos identificados en esta etapa, 27 se han clasificado como “Bajos” y 6 como “Moderados”. El

¹ 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 municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

factor suelo es el que se espera, pueda ser el más afectado debido principalmente al manejo incorrecto de los residuos generados y el uso de maquinaria y equipo en superficies diferentes a las del proyecto.

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	25	27	12	22	86	72.27
Moderado	0	6	18	7	31	26.05
Severo	0	0	2	0	2	1.68
Crítico	0	0	0	0	0	0.00
Total	25	33	32	29	119	100

**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	7	1	0	0	0	4
	Calidad del aire (Generación de polvos)	5	0	0	0		2	0	0	0	
	Generación de ruido	1	0	0	0		1	0	0	0	
Suelo	Propiedades fisicoquímicas	4	0	0	0	4	5	1	0	0	6
Agua	Calidad	1	0	0	0	1	1	1	0	0	2
Geomorfología	Recursos pétreos	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1
Fauna	Especies incluidas NOM 059 SEMARNAT 2010	1	0	0	0	3	1	1	0	0	4
	Mortalidad de individuos	2	0	0	0		1	1	0	0	
Flora	Afectación indirecta	2	0	0	0	2	3	0	0	0	3
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	3	0	0	0	3
	Servicios públicos	0	0	0	0		0	0	0	0	
Riesgo	Afectación a integridad y bienes materiales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

**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
Aire	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	
Suelo	Propiedades fisicoquímicas	2	1	0	0	3	2	1	0	0	3
Agua	Calidad	1	1	0	0	2	1	1	0	0	2
Geomorfología	Recursos pétreos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fauna	Especies incluidas NOM 059 SEMARNAT 2010	1	1	0	0	4	1	1	0	0	4
	Mortalidad de individuos	0	2	0	0		1	1	0	0	
Flora	Afectación indirecta	4	0	0	0	4	3	0	0	0	3
Paisaje	Calidad escénica	2	1	0	0	3	3	0	0	0	3
Aspectos socioeconómicos	Actividades económicas (Generación de empleo y economía local)	0	1	0	0	7	0	1	0	0	6
	Salud y seguridad personal	0	2	1	0		0	1	0	0	
	Calidad de vida	1	2	0	0		3	1	0	0	
Infraestructura y servicios	Vías de comunicación	0	1	0	0	2	2	0	0	0	2
	Servicios públicos	0	1	0	0		0	0	0	0	
Riesgo	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 bajos, moderados, severos y críticos en los diferentes factores ambientales de cada componente y para cada etapa del proyecto.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

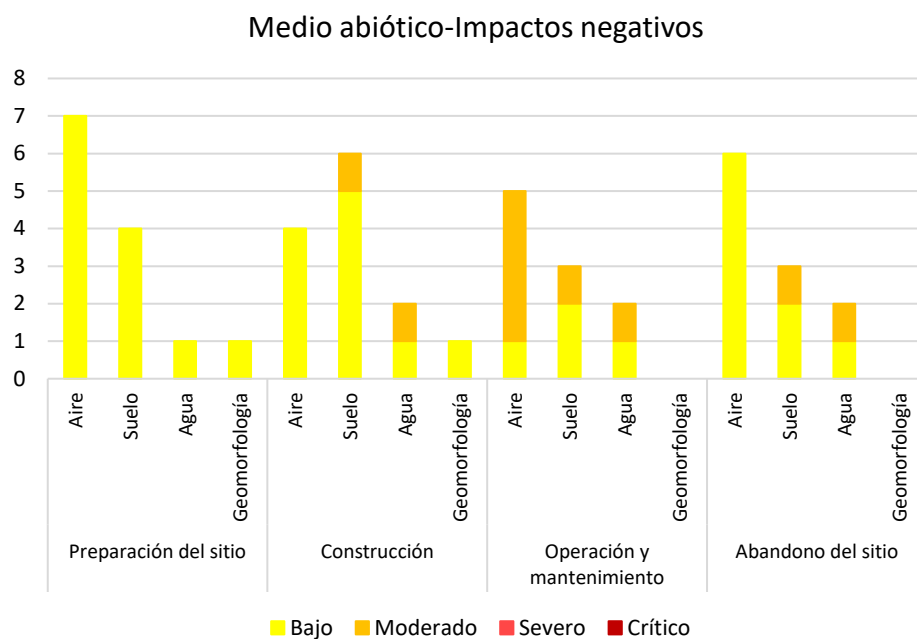


FIGURA 2. IMPACTOS NEGATIVOS EN EL MEDIO ABIÓTICO.

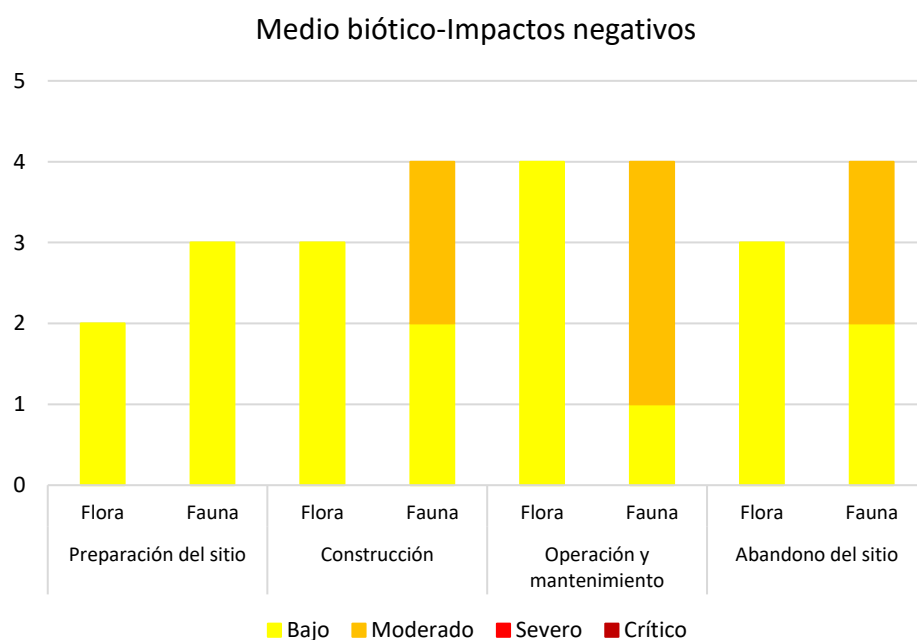


FIGURA 3. IMPACTOS NEGATIVOS EN EL MEDIO BIÓTICO.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

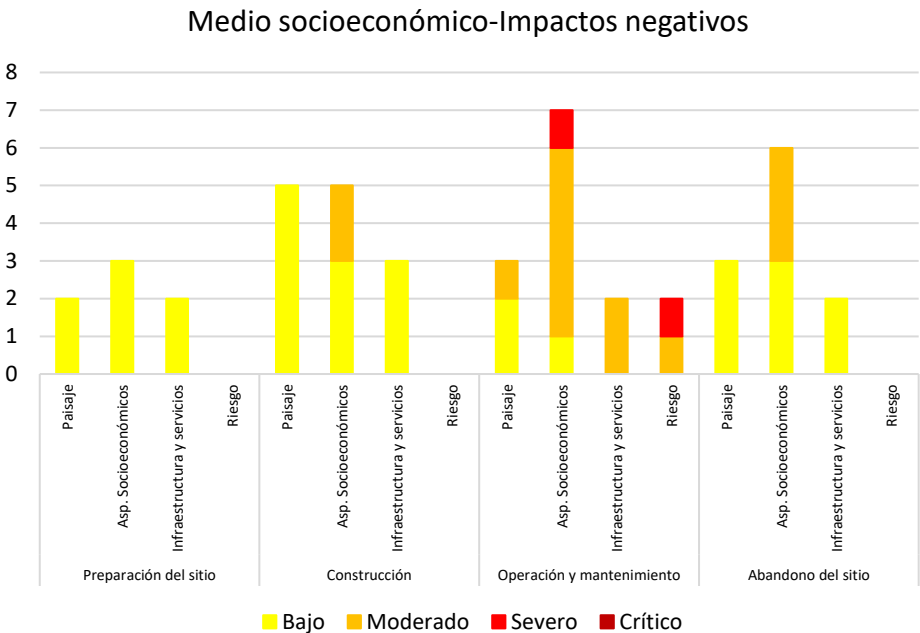


FIGURA 4. IMPACTOS NEGATIVOS EN EL MEDIO SOCIOECONÓMICO.

Respecto a los impactos positivos, de los 58 que se prevén generar, el 68.97% se clasificó con un nivel “Bajo”, mientras que el restante 31.03% 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	6	15	6	13	40	68.97
Moderado	0	10	3	5	18	31.03
Alto	0	0	0	0	0	0.00
Muy Alto	0	0	0	0	0	0.00
Total	6	25	9	18	58	100

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, 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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Geomorfología	Recursos pétreos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fauna	Especies incluidas NOM 059 SEMARNAT 2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mortalidad de individuos	0	0	0	0		0	0	0	0	
Flora	Afectación indirecta	0	0	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	5	0	0	0	14
	Salud y seguridad personal	1	0	0	0		4	5	0	0	
	Calidad de vida	0	0	0	0		0	0	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	6	3	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	
Suelo	Propiedades fisicoquímicas	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

Factor ambiental	Componente ambiental	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO					ABANDONO DEL SITIO				
		B	M	A	MA	Subtotal	B	M	A	MA	Subtotal
Agua	Calidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Geomorfología	Recursos pétreos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fauna	Especies incluidas NOM 059 SEMARNAT 2010	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2
	Mortalidad de individuos	0	0	0	0		1	0	0	0	
Flora	Afectación indirecta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Paisaje	Calidad escénica	1	0	0	0	1	3	0	0	0	3
Aspectos socioeconómicos	Actividades económicas (Generación de empleo y economía local)	4	0	0	0	5	4	0	0	0	7
	Salud y seguridad personal	0	1	0	0		1	2	0	0	
	Calidad de vida	0	0	0	0		0	0	0	0	
Infraestructura y servicios	Vías de comunicación	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	Servicios públicos	1	0	0	0		0	0	0	0	
Riesgo	Afectación a integridad y bienes materiales	0	2	0	0	2	1	3	0	0	4

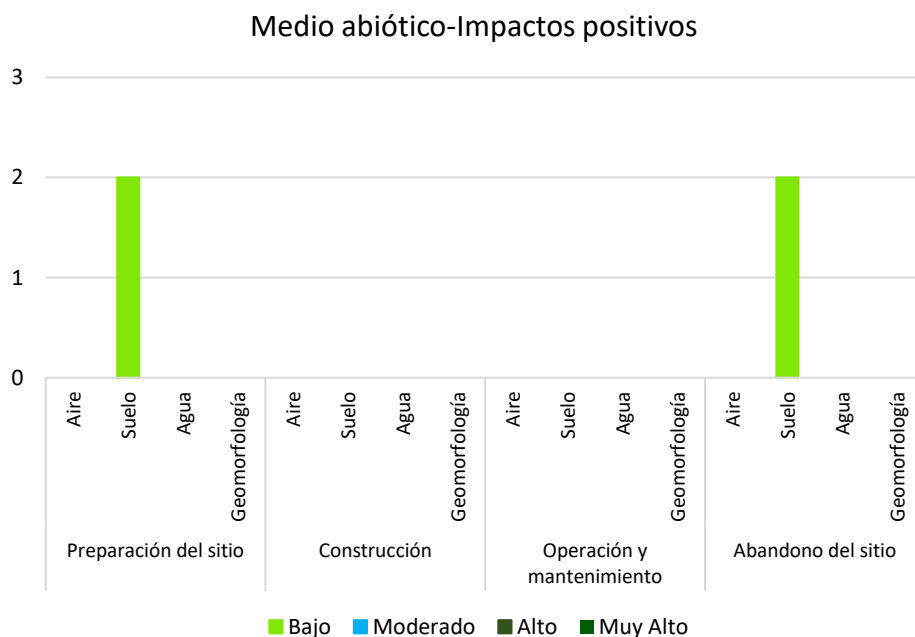


FIGURA 5. IMPACTOS POSITIVOS EN EL MEDIO ABIÓTICO.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

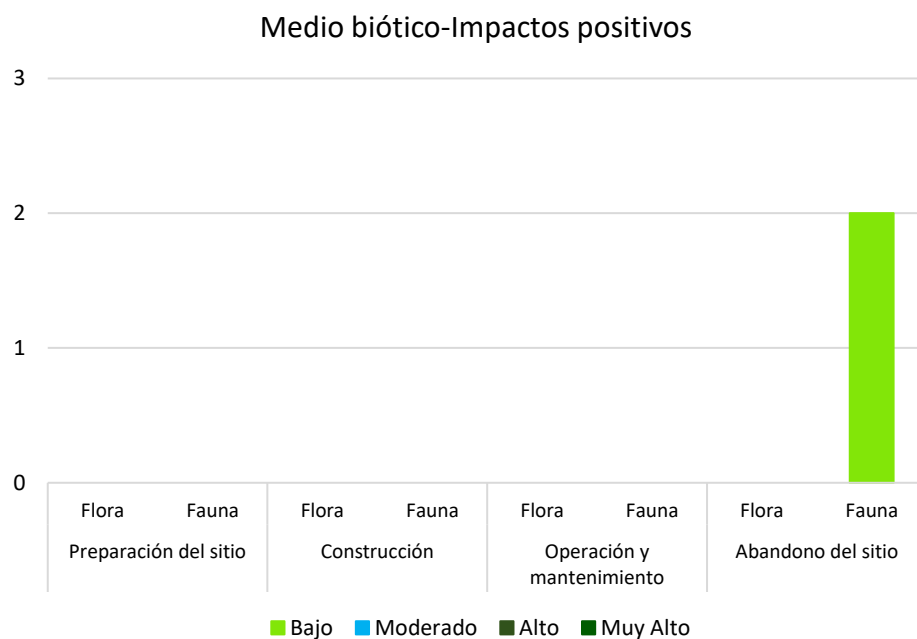


FIGURA 6. IMPACTOS POSITIVOS EN EL MEDIO BIÓTICO.

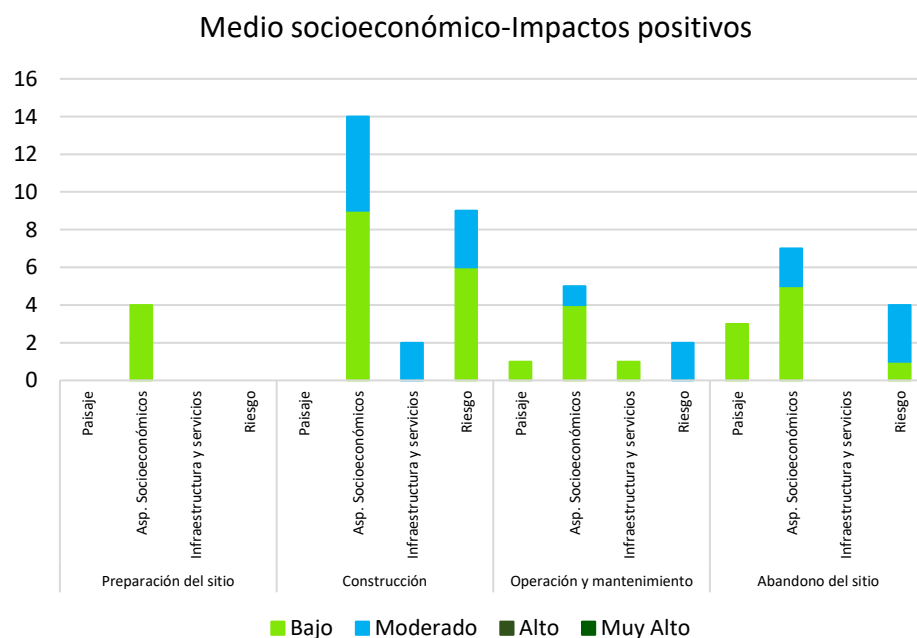


FIGURA 7. IMPACTOS POSITIVOS EN EL MEDIO SOCIOECONÓMICO.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, 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.

TABLA 17. DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS NEGATIVOS.

Impactos Negativos							
Factor/ Componente	Impacto	Descripción	Etapa				Actividades
			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	A.2, A.3, A.4, A.5, A.6, B.7, B.14, 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	A.8, B.17, 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		C.1
		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		C.4, C.5

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

Impactos Negativos						
Factor/ Componente	Impacto	Descripción	Etapas			
			PS	C	OM	AS
		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
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		
		Se prevén impactos negativos al suelo (es decir, contaminación) consecuencia de un mal manejo de residuos (sólidos urbanos y peligrosos), por lo que se dará el manejo pertinente conforme a las características de cada residuo.	X	X	X	X
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 los cuerpos de agua más cercanos 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
Geomorfología/ recursos pétreos	Uso de recursos pétreos	Se utilizarán materiales de relleno y construcción provenientes de Bancos de Materiales autorizados, sin embargo, en caso de no cumplir con lo anterior, se generaría un impacto negativo sobre este recurso.	X	X		
Fauna/ Especies incluidas en la NOM-	Afectación a especies incluidas en la norma	Con base en la investigación realizada y el tipo de uso de suelo y vegetación en la zona, se identificó la posible presencia en le	X	X	X	X

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

Impactos Negativos							
Factor/ Componente	Impacto	Descripción	Etapas				Actividades
			PS	C	OM	AS	
059-SEMARNAT-2010		Sistema Ambiental de las siguientes especies incluidas en la norma 059: <i>Campylorhynchus gularis</i> - Matraca serrana-, <i>Pituophis deppei</i> - Culebra sorda mexicana-, <i>Thamnophis eques</i> - Culebra de agua-, <i>Kinosternon integrum</i> - Tortuga pechoquebrado). Actividades como el uso de maquinaria y equipo y el manejo inadecuado de los residuos podrían afectarlos, a pesar de que sea muy escasa la posibilidad de un avistamiento cercano al área del proyecto.					
Fauna/ Mortalidad de individuos	Daños mortales 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	A.3, A.8, B.16, B.17, C.5, C.7, D.9, D.11
Flora/ Afectación indirecta	Daños a la flora de la zona circundante	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 desarrollará dentro de las instalaciones del usuario final y, por tanto, ya es un sitio impactado).	X	X	X	X	A.7, A.8, B.15, B.16, B.17, C.4, C.5, C.6, C.7, D.9, D.10, D.11
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	X	X	X	X	A.7, A.8, B.9, B.11, B.15, B.16, B.17, C.6, C.7, D.9, D.10, D.11

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

Impactos Negativos						
Factor/ Componente	Impacto	Descripción	Etapas			
			PS	C	OM	AS
		modificaciones en la calidad escénica; sin embargo, cabe resaltar que el proyecto se localizará dentro de las instalaciones de la planta del usuario final. De forma similar, el inadecuado manejo de residuos y su acumulación en el sitio podría modificar el paisaje circundante al proyecto.				
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
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 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.		X	X	X

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

Impactos Negativos							
Factor/ Componente	Impacto	Descripción	Etapas				Actividades
			PS	C	OM	AS	
		Cabe destacar que la población más cercana al proyecto se encuentra a una distancia aproximada de 1 Km.					
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	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, residuos y gas podría afectar puntual la dinámica habitual de circulación vehicular de las vías de comunicación cercanas.					A.6, A.8, B.10, B.14, B.17, 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 comunicación más próximas, alterando temporalmente su dinámica habitual.			X		C.5
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		C.5

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

Impactos Negativos							
Factor/ Componente	Impacto	Descripción	Etapa				Actividades
			PS	C	OM	AS	
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, ya que no existen poblaciones lo suficientemente cercanas al sitio como para poder ser dañadas de forma directa por eventos adversos. 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 Estudio de Riesgo Ambiental adjunto al presente estudio de Impacto Ambiental.			X		C.4, C.5
Notas: PS- Preparación del sitio C- Construcción OM- Operación y Mantenimiento AS- Abandono del Sitio							

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

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.

TABLA 18. DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS POSITIVOS.

Impactos Positivos							
Factor/ Componente	Impacto	Descripción	Etapas				Actividades
			PS	C	OM	AS	
Suelo/ Propiedades fisicoquímicas	Modificación a las características fisicoquímicas 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
Fauna/ Especies incluidas en la NOM- 059-SEMARNAT-2010 y Mortalidad de individuos	Beneficios indirectos a la fauna	Con el cese de operaciones el riesgo de afectaciones a la fauna, principalmente a la identificada en la norma, desaparece.				X	D.1
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			X	X	C.3, D.2, D.5, D.7

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

Impactos Positivos							
Factor/ Componente	Impacto	Descripción	Etapas				Actividades
			PS	C	OM	AS	
		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.					
Aspectos socioeconómicos/ Actividades económicas (Generación de empleo y economía local)	Promoción del empleo y contribución a la mejora de la economía local	Con el desarrollo del presente proyecto (estación de 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.	X	X	X	X	A.6, A.7, A.8, B.5, B.14, B.15, B.16, B.17, 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.3, B.4, B.5, B.6, B.8, B.9, B.12, B.13, C.2, D.3, D.4, D.6

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

Impactos Positivos							
Factor/ Componente	Impacto	Descripción	Etapa				Actividades
			PS	C	OM	AS	
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.		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 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.		X	X	X	B.1, B.3, B.4, B.5, B.6, B.8, B.9, B.12, B.13, C.1, C.2, D.4, D.5, D.6, D.7
Notas: PS- Preparación del sitio C- Construcción OM- Operación y Mantenimiento AS- Abandono del Sitio							

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, 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 43 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 688 interacciones posibles. Como resultado de dicho análisis se prevén un total de 177 impactos posibles, siendo 119 negativos y 58 positivos.

De los 119 negativos identificados, el 72.27% se clasificó con un nivel “**Bajo**”, el 26.05% en “**Moderado**” y sólo el 1.68% 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 33 impactos negativos identificados en esta etapa, 27 se han clasificado como “**Bajos**” y 6 como “**Moderados**”. El factor suelo es el que se espera, pueda ser el más afectado debido principalmente al manejo incorrecto de los residuos generados y al uso de maquinaria y equipo en zonas diferentes a las del proyecto.

Respecto a los impactos positivos, de los 58 que se prevén generar, el 68.97% se clasificó con un nivel “**Bajo**”, mientras que el restante 31.03% 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 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 municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

Contenido

VI. Identificación, descripción y evaluación 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.1.2 Operación y mantenimiento	14
VI.1.3 Abandono del sitio	21
VI.2 Impactos residuales	25
VI.3 Monitoreo de las medidas propuestas.....	27

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	5
Tabla 3. FICHA III. Medidas de prevención y mitigación para evitar la modificación de las propiedades fisicoquímicas del suelo y agua	7
Tabla 4. FICHA IV. Medidas de prevención y mitigación para evitar la afectación a flora y fauna	9
Tabla 5. FICHA V. Medidas de prevención y mitigación para evitar la afectación debido a la generación de residuos.....	11
Tabla 6. FICHA VI. Medidas generales y de mantenimiento durante la operación	14
Tabla 7. FICHA VII. Medidas de prevención y mitigación para evitar la modificación de las propiedades fisicoquímicas del suelo y agua durante la operación	17
Tabla 8. FICHA VIII. Medidas en caso de eventos de fugas, incendio o explosión.	19
Tabla 9. FICHA IX. Medidas generales para la etapa de Abandono del Sitio	22
Tabla 10. Identificación de Impactos Residuales.	25

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

VI. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales

El objetivo de este capítulo es presentar la información relacionada con las medidas de prevención, mitigación y compensación que el Promovente 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 119 impactos negativos identificados del siguiente mod; el 72.27% se clasificó con un nivel “**Bajo**”, el 26.05.0% en “**Moderado**” y sólo el 1.68% 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 municipio de San Miguel el Alto, 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
Impactos generales	<i>Durante el desarrollo de todas las actividades del proyecto</i>	I.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

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, 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	Durante el desarrollo de todas las actividades del proyecto	I.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	Instalación de pararrayos	I.6	M. Preventiva	El diseño e instalación del sistema de pararrayos, debe ser conforme a la Normatividad Mexicana NMX-J-549-ANCE-2005 y NOM-001-SEDE-2012, así como todo el Sistema de Tierras debe ser diseñado conforme a la misma NOM-001-SEDE-2012.	Riesgo	Afectación a integridad y bienes materiales
Impactos generales del proyecto	Fabricación de losas	I.7	M. Preventiva	La fabricación de las losas (para equipos de descompresión y paso peatonal de tránsito liviano), deberán cumplir las especificaciones de soporte necesarias para cada caso. Cabe mencionar que se va a aprovechar el concreto existente en el patio de maniobras de la planta para la ubicación de los semirremolques, el cual cumple con los requerimientos necesarios.	Riesgo	Afectación a integridad y bienes materiales
Impactos generales del proyecto	Obra eléctrica	I.8	M. Preventiva	Se contará con iluminación perimetral para las operaciones nocturnas, cabe añadir que las luminarias que se coloquen cerca de las mesas de carga serán a prueba de explosión, cabe resaltar que, para el inicio de operación, la operación de los equipos solo se realizarán de día	Riesgo	Afectación a integridad y bienes materiales

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, 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		
Fomentar actividades económicas (generación de empleos y economía local)	Durante todas las actividades	I.9	M. Compensación	Aspectos socioeconómicos	Actividades económicas
					Calidad de vida

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

Impactos identificados	Actividad que genera el impacto	Medidas de prevención, mitigación o compensación		Etapas		Factor	Componente ambiental
		No.	Concepto	PS	C		
Emisión de contaminantes a la atmósfera	Operación de maquinaria y equipo	II.1	M. Preventiva	x	x	Aire	Emisiones contaminantes
							Generación de ruido
						Suelo	Propiedades fisicoquímicas
- Emisión de contaminantes a la atmósfera - Generación de ruido a la atmósfera	Operación de maquinaria y equipo	II.2	M. Preventiva	x	x	Aire	Emisiones contaminantes
							Generación de ruido

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

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							
		No.	Concepto		PS	C			
-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	
								Generación de polvos	
							Suelo	Propiedades fisicoquímicas	
Generación de polvos	Excavación/Relleno /Operación de maquinaria y equipo	II.4	M. Mitigación	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	Manejo y traslado de materiales sobrantes/ Operación de maquinaria y equipo	II.5	M. Mitigación	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.	x	x	Aire	Generación de polvos	
							Infraestructura y servicios	Vías de comunicación	
							Aspectos socioeconómicos	Calidad de vida	
Generación de polvos	Manejo y traslado de materiales sobrantes/ Operación de maquinaria y equipo	II.6	M. Mitigación	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.	x	x	Aire	Generación de polvos	
							Infraestructura y servicios	Vías de comunicación	
							Aspectos socioeconómicos	Calidad de vida	
PS: Preparación del Sitio; C. Construcción									

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

TABLA 3. FICHA III. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN PARA EVITAR LA MODIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICOQUÍMICAS DEL SUELO Y AGUA

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	Limpieza del terreno (retiro de maleza y cualquier residuo general)	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 físicoquímicas	
							Flora	Afectación indirecta	
-Modificación de las características físicoquímicas del suelo - Modificación de la calidad del agua	Operación de maquinaria y equipo	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 físicoquímicas	
							Agua	Calidad del agua	
							Flora	Afectación indirecta	
-Modificación de las características físicoquímicas del suelo - Modificación de la calidad del agua	Durante todo el desarrollo del proyecto	III.3	M. Preventiva	Dentro del sistema ambiental, se identificaron cuerpos y 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 físicoquímicas	
							Agua	Calidad del agua	
							Flora	Afectación indirecta	
							Fauna	Mortalidad de individuos /Especies incluidas NOM 059	

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, 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							
		No.	Concepto		PS	C			
-Modificación de las características fisicoquímicas del suelo	Durante cualquier etapa del proyecto	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 fisicoquímicas	
							Flora	Afectación indirecta	
							Fauna	Mortalidad de individuos / Especies incluidas NOM 059	
-Afectación de sitios no autorizados para explotación y obtención de materiales	Relleno con material inerte/Fabricación de losas	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 municipio de San Miguel el Alto, 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					Etapas		Factor	Componente ambiental
Impactos identificados	Actividad que genera el impacto	Medidas de prevención, mitigación o compensación						
		No.	Concepto		PS	C		
-Afectación a la flora y fauna circundante	Durante todas las actividades	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 usuario final, la cual ya está delimitada por una barda perimetral, la posibilidad del avistamiento de alguna especie de fauna es muy escasa o nula; sin embargo, considerando que dentro del Sistema Ambiental se identificaron algunas especies con algún nivel de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (<i>Campylorhynchus gularis</i> -Matraca serrana-, <i>Pituophis deppei</i> -Culebra sorda mexicana-, <i>Thamnophis eques</i> -Culebra de agua-, <i>Kinosternon integrum</i> -Tortuga pechoquebrado), previo al inicio de actividades, se llevarán a cabo actividades generales de ahuyentamiento.	x		Flora	Afectación indirecta
							Fauna	Mortalidad de individuos / Especies incluidas NOM 059
-Afectación a la flora y fauna circundante	Durante todas las actividades	IV.2	M. Preventiva	Como se describe en la medida anterior 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	Mortalidad de individuos / Especies incluidas NOM 059

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, 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						
		No.	Concepto		PS	C		
-Afectación a la flora y fauna circundante	Durante todas las actividades	IV.3	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.	x	x	Flora	Afectación indirecta
				En este sentido, durante las pláticas generales que se le brindan al personal deberá incluirse la información sobre esta regla y las consecuencias de su incumplimiento. Se considera esta medida preventiva, para el caso extraordinario de que se llegara a presenciarse el avistamiento de algún individuo faunístico en las inmediaciones del proyecto.			Fauna	Mortalidad de individuos / Especies incluidas NOM 059
PS: Preparación del Sitio; C. Construcción								

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, 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						
		No.	Concepto		PS	C		
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
							Paisaje	Calidad escénica
Afectación a cualquier componente por generación de residuos NO peligrosos	Generación de residuos No peligrosos	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
							Paisaje	Calidad escénica

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, 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							
		No.	Concepto		PS	C			
Afectación a cualquier componente por generación de residuos peligrosos	Generación de residuos peligrosos	V.5	M. Preventiva	Aquellos 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	
							Paisaje	Calidad escénica	
Afectación a cualquier componente por generación de residuos peligrosos	Generación de residuos peligrosos	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	
							Paisaje	Calidad escénica	
Afectación a cualquier componente por generación de residuos peligrosos	Generación de residuos peligrosos	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	
							Flora	Afectación indirecta	
							Fauna	Mortalidad de individuos / Especies incluidas NOM 059	

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

FICHA V. MEDIDAS PARA EVITAR AFECTACIÓN POR GENERACIÓN DE RESIDUOS						Etapas		Factor	Componente ambiental
Impactos identificados	Actividad que genera el impacto	Medidas de prevención, mitigación o compensación							
		No.	Concepto		PS	C			
Afectación a cualquier componente por generación de residuos peligrosos y NO peligrosos	Generación de residuos peligrosos y no peligrosos	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 cuanto a los recursos naturales.	x	x	Suelo	Propiedades fisicoquímicas	
							Agua	Calidad del agua	
							Flora	Afectación indirecta	
							Fauna	Mortalidad de individuos / Especies incluidas NOM 059	
							Paisaje	Calidad escénica	
PS: Preparación del Sitio; C. Construcción									

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, 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	Durante el desarrollo de todas las actividades del proyecto	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	Actividades de mantenimiento periódico (preventivo y correctivo)	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.	Aspectos socioeconómicos	Salud y seguridad personal
						Calidad de vida
Impactos generales	Actividades de mantenimiento periódico (preventivo y correctivo)	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 municipio de San Miguel el Alto, 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 municipio de San Miguel el Alto, 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.	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 municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

TABLA 7. FICHA VII. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN PARA EVITAR LA MODIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS DEL SUELO Y AGUA DURANTE LA OPERACIÓN

FICHA VII. MEDIDAS DURANTE LA OPERACIÓN PARA EVITAR AFECTACIÓN A SUELO Y AGUA						
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 peligrosos	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
					Flora	Afectación indirecta
					Fauna	Mortalidad de individuos / Especies incluidas NOM 059
					Paisaje	Calidad escénica
Afectación a cualquier componente por generación de residuos	Generación de residuos No peligrosos	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
					Flora	Afectación indirecta
					Paisaje	Calidad escénica

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

FICHA VII. MEDIDAS DURANTE LA OPERACIÓN PARA EVITAR AFECTACIÓN A SUELO Y AGUA						
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 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
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
					Flora	Afectación indirecta
					Fauna	Mortalidad de individuos / Especies incluidas NOM 059
					Aspectos socioeconómicos	Calidad de vida

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, 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	Aire	Calidad del aire
					Generación de ruido
				Suelo	Propiedades fisicoquímicas
				Riesgo	Afectación a integridad y bienes materiales
				Flora	Afectación indirecta
				Fauna	Mortalidad de individuos / Especies incluidas NOM 059
				Paisaje	Calidad escénica
				Aspectos socioeconómicos	Salud y seguridad personal
					Calidad de vida
				Infraestructura y servicios	Actividades económicas
					Vías de comunicación
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	Aire	Calidad del aire
					Propiedades fisicoquímicas
				Paisaje	Calidad escénica
				Flora	Afectación indirecta

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

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			
				El promovente deberá realizar estas acciones con el objetivo de restaurar toda el área de afectación.	Fauna	Mortalidad de individuos / Especies incluidas NOM 059
Impactos en aire, suelo, paisaje y aspectos socioeconómicos en caso de eventos de fugas, incendios o explosión.	Posibles eventos de fugas, incendio o explosión	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
					Infraestructura y servicios	Actividades económicas
						Vías de comunicación
						Servicios Públicos
Riesgo	Afectación a integridad y bienes materiales					
Impactos en aire, suelo, paisaje y aspectos socioeconómicos en caso de eventos de fugas, incendios o explosión.	Posibles eventos de fugas, incendio o explosión	VIII.4	M. Compensación	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.	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 municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco o”

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 municipio de San Miguel el Alto, 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	Durante todas las actividades de abandono del sitio	IX.1	M. Compensación	Se llevarán a cabos todas las medidas de seguridad y ambientales necesarias y solicitadas por la legislación aplicable para el correcto dismantelamiento 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	Afectación indirecta
					Fauna	Mortalidad de individuos / Especies incluidas NOM 059
					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	Operación de maquinaria y equipo	IX.2	M. Preventiva	Todos los equipos que llegara a utilizarse como parte de las actividades de dismantelamiento 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
					Suelo	Propiedades fisicoquímicas
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
					Suelo	Propiedades fisicoquímicas

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

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	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
Afectación a cualquier componente por la generación de residuos	Generación de residuos peligrosos	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	Afectación indirecta
					Fauna	Mortalidad de individuos / Especies incluidas NOM 059
					Agua	Calidad del agua
					Aspectos socioeconómicos	Calidad de vida
Afectación a cualquier componente por la generación de residuos	Generación de No residuos peligrosos	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.	Suelo	Propiedades fisicoquímicas
					Agua	Calidad del agua

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, 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			
				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	Aspectos socioeconómicos	Calidad de vida
Afectación a cualquier componente por la generación de residuos	Generación de No residuos peligrosos	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
					Aspectos socioeconómicos	Calidad de vida
Afectación a cualquier componente por la generación de residuos	Generación de residuos peligrosos y No peligrosos	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
					Aspectos socioeconómicos	Calidad de vida
Impactos en riesgo y aspecto socioeconómico	Cese de operaciones	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
					Riesgo	Actividades económicas
						Afectación a integridad y bienes materiales

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, 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	Etapas				Actividades que lo generan
		PS	C	OyM	A	
Impactos negativos						
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 de la planta industrial, la cual ya se encuentra delimitada con una barda perimetral, lo que evita 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 de la	Paisaje/Calidad escénica			X		Obras permanentes del proyecto

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

Impacto residual	Factor/ Componente ambiental	Etapas				Actividades que lo generan
		PS	C	OyM	A	
planta industrial, entonces el impacto negativo se reduce al mínimo.						
Impactos positivos						
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
Notas: 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 del mismo se localizaría dentro de las instalaciones de la planta industrial la cual ya está delimitada por una barda perimetral, incluso, se aprovecharía el concreto existente en el patio de maniobras de la planta para la ubicación de los semirremolques, 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.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

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.

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 municipio de San Miguel el Alto, 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..... 7

 VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) 10

 VII.2.1 Objetivo general 10

 VII.2.2 Objetivos específicos..... 10

 VII.2.3 Alcances..... 10

 VII.2.4 Estrategia para el cumplimiento de medidas propuestas 11

 VII.2.5 Sistema de indicadores y mejora continua..... 12

 VII.2.6 Capacitación al personal y concientización ambiental 13

 VII.2.7 Reportes internos e Informes para autoridad 13

 VII.3 Conclusiones y recomendaciones..... 14

Bibliografía..... 14

Índice de Tablas

Tabla 1. Propuesta de batería de indicadores para medir efectividad de medidas..... 12

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, 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 municipio de San Miguel el Alto, 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.

- ✓ Impactos: 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 excavación, relleno, nivelación, entre otras) se realizarán acciones de riego, 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.

- ✓ Impactos: 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.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

Dentro del sistema ambiental, se identificaron cuerpos y 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 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

- ✓ Impacto: Afectación indirecta a flora y fauna (mortalidad de individuos / especies incluidas NOM-059-SEMARNAT-2010)

Debido a que la totalidad del proyecto se localizaría dentro de las instalaciones de la planta del usuario final, la cual ya está delimitada por una barda perimetral, la probabilidad de afectación a una superficie diferente a la del proyecto es muy escasa o nula. 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.

Asimismo, 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 usuario final), la posibilidad del avistamiento de alguna especie de fauna es muy escasa o nula; sin embargo, considerando que dentro del Sistema Ambiental se identificaron algunas especies con algún nivel de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (*Campylorhynchus gularis* -Matraca serrana-, *Pituophis deppei* -Culebra sorda mexicana-, *Thamnophis eques* -Culebra de agua-, *Kinosternon integrum* -Tortuga pechoquebrado), previo al inicio de actividades, se llevarán a cabo actividades generales de ahuyentamiento

- ✓ Impactos: 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 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 almacenamiento temporal de los residuos no se realizará por un periodo mayor a seis

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

meses. Asimismo, la recolección y manejo se llevará únicamente mediante empresas autorizadas.

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.

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.

✓ Impactos: 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, cabe mencionar que el proyecto se localizará dentro de las instalaciones de la planta del usuario final; 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.

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.

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.

✓ Impactos: Afectación a los aspectos socioeconómicos de la población, infraestructura y servicios

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.

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.

Llevar a cabo todas las medidas de seguridad y prevención propias de la naturaleza del proyecto y en pleno cumplimiento de la normatividad vigente 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.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

b) Operación y mantenimiento

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.

En este sentido, se llevarán 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.

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.

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.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

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 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.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

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.

× Impactos: Contaminación atmosférica por emisión de contaminantes, generación de polvos y ruido.

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.

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.

× Impactos: 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 los cuerpos de agua intermitentes circundantes al proyecto y que se localizan dentro del Sistema Ambiental.

× Impacto: Generación de residuos y afectación indirecta a flora y fauna (mortalidad de individuos / especies incluidas NOM-059-SEMARNAT-2010)

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

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

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 presentes en el ecosistema.

× **Impactos: 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.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

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.

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 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.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

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 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.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

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 indicadores¹. En la Tabla 1 se realiza una propuesta donde se clasifican de acuerdo con el factor ambiental impactado, sin embargo, no debe considerarse como definitiva, **el responsable podrá y deberá realizar los cambios que considere adecuados, adicionando aquellos que considere indispensables.**

TABLA 1. 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) recolectados mediante empresa autorizada	Semanal	Menor cantidad recolectada por empresa autorizada a la generación total de RSU.
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

¹ 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 municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

Factor ambiental	Indicadores	Periodicidad	Umbral de alerta
			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.

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
- Conocimiento sobre las especies de fauna en la NOM-059-SEMARNAT

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 municipio de San Miguel el Alto, 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 (119 en total) identificados son “**Bajos**” y “**Moderados**”, representando el 72.27% y 26.05% respectivamente, mientras que sólo el 1.68% 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.

Respecto a los impactos positivos (58 en total), el 68.97% se clasificó con un nivel “**Bajo**” y el restante 31.03% 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.

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 municipio de San Miguel el Alto, 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 municipio de San Miguel el Alto, 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 Bibliografía 4

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, 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

Se incluyen en el anexo IV.

VIII.1.2 Fotografías

Se incluyen en el informe y en los catálogos de flora y fauna.

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; Catálogos de flora y fauna y listado de posibles ocurrencias.

VIII.2 Anexos

Capítulo	Código	Descripción
I	I.1	Acta Constitutiva de Neomexicana
	I.2	RFC Neomexicana
	I.3	Poder notarial
	I.4	INE Representante legal
II	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	Sistema Reductor de Presión
	II.6	Hoja de datos de seguridad del Gas Natural
IV	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	Bases de datos SIG (Sistema de Información Geográfica)
	IV.7	Guía de evaluación del paisaje
	IV.8	Planos de localización
	IV.9	Datos estadísticos
V	V.1	Matrices de evaluación de impactos (Matriz de identificación, Matrices de jerarquización y Resumen de impactos).
VII	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 municipio de San Miguel el Alto, 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.

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 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

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

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 Bibliografía

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/sintgeo.htm>

Bernáldez, F. (1981). Ecología y paisaje. Obtenido de http://fama2.us.es/earq/pdf/GuiaImpactoAmbientaAO719_5.pdf

CEA. (2015). Ficha técnica hidrológica del Municipio de San Miguel el Alto. Guadalajara, Jalisco.

CENAPRED. (2000). Clasificación de Muinicipios de la República Mexicana de acuerdo con la Regionalización Sísmica. Ciudad de México: CENAPRED.

CENAPRED. (2017). Deslizamiento de laderas. Obtenido de San Miguel el Alto, Jalisco: http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/InfoLaderasMunicipales/14Jalisco/14078_Jalisco_San%20Miguel%20el%20Alto.pdf

CENAPRED. (02 de octubre de 2018). Atlas Nacional de Riesgo. Obtenido de <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/>

CONABIO y SEMADET. (2017). La biodiversidad en jalisco. Estudio de Estado. Volumen II. México: CONABIO.

CONAGUA. (20 de abril de 2015). Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Jalostotitlán . Obtenido de 1415, Estado de Jalisco: sigagis.conagua.gob.mx/

CONAGUA. (2015). Atlas del agua en México 2015. Obtenido de <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/ATLAS2015.pdf>

CONAGUA. (01 de enero de 2018). Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Lagos de Moreno. Obtenido de 1410, Estado de Jalisco: sigagis.conagua.gob.mx/

Conesa Fernandez-Vitora, V. (1993). *Guía Metodologica para la evaluación del impacto ambiental*. Madrid.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de San Miguel el Alto, estado de Jalisco”

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. (2006). Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco. Jalisco.

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

Iglesias, C., & Soliveres, S. (s.f.). *Capítulo 9. Seguimiento y vigilancia ambiental*.

IIEG. (2018). Análisis del cambio de uso de suelo y vegetación en Jalisco (2011-2014). México: UGMA.

INAFED. (2018). Enciclopedia de los municipios y delegaciones de México. Obtenido de San Miguel el Alto: <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM14jalisco/municipios/14078a.html>

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-GEOGRAFIADDEMEXICO/MANUAL_CARAC_EDA_FIS_VS_ENERO_29_2008.pdf

INEGI e IIEG. (2010). Localidades de los municipios de Jalisco por monto de población según sexo, 2010. Obtenido de http://www.sedesol.gob.mx/work/models/SEDESOL/Sedesol/sppe/upri/dgapl/fais/Direccionamiento/FAIS_Dic_2015/FAIS_Direccionamiento_2015_sin.xlsx

INEGI. (s.f.). Guía para la Interpretación de Cartografía Edafología. Obtenido de Unidades y subunidades de suelo: <http://www.inegi.org.mx/inegi/SPC/doc/INTERNET/EdafIII.pdf>

SIGA. (2006). Ordenamiento ecológico territorial del estado de Jalisco. Guadalajara, Jalisco.