

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

“ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN”

PARTICIPANTES

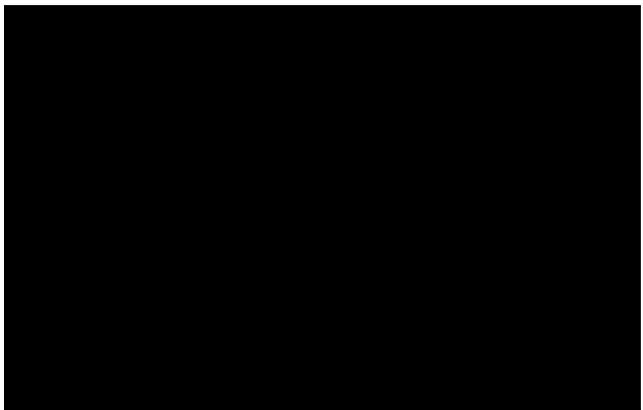
Dirección del Estudio:

Ing. Humberto Calvillo Cabral



NOMBRE DE PERSONA FISICA, ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

Equipo Técnico:



NOMBRE DE PERSONA FISICA, ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

CAPÍTULO I

Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental.

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

I.1. Datos generales del proyecto.

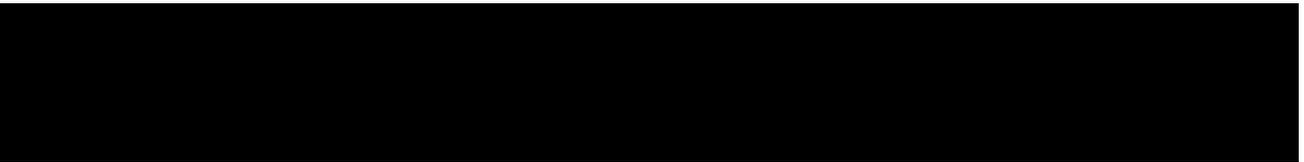
El proyecto consiste en la construcción de una Estación de Compresión (EC), para brindar el servicio de compresión al gasoducto “El Encino – La Laguna”.

I.1.1. Nombre del Proyecto.

“Estación de Compresión San Juan”.

I.1.2. Ubicación del Proyecto.

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



I.1.3. Duración del proyecto.

30 años. Este plazo puede ser mayor, si la estación recibe el mantenimiento apropiado.

I.2. Datos generales del Promovente.

I.2.1. Nombre o razón social.

Fermaca Solutions, S. de R.L. de C.V.

En el Anexo del Capítulo I se presenta la documentación legal correspondiente al Acta Constitutiva de la empresa Fermaca Solutions, S. de R.L. de C.V.

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del Promovente.

FSO181121UE1

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.

Lic. Laura Trejo Chaparro
Apoderada

DOMICILIO, TELEFONO Y CORREO ELECTRONICO DEL REPRESENTANTE LEGAL DE LA EMPRESA, ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

I.2.4. Dirección del Promovente o de su representante legal.

[REDACTED]

I.3. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.

I.3.1. Nombre o razón social.

Bcysa Servicios Industriales, S.A. de C.V.

I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP

BSI0703279Z3

I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio.

Ing. Humberto Calvillo Cabral.

[REDACTED]

RFC DEL REPRESENTANTE LEGAL DE LA EMPRESA, ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

I.3.4. Dirección del responsable del estudio

[REDACTED]

DOMICILIO, TELEFONO Y CORREO ELECTRONICO DEL RESPONSABLE TÉCNICO, ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

CAPÍTULO II

Descripción de las obras o actividades.

II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES.

II.1. Información general del proyecto.

II.1.1. Naturaleza del proyecto.

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

El proyecto consiste en el diseño, montaje, construcción, operación y mantenimiento de una estación de compresión. Se ubicará

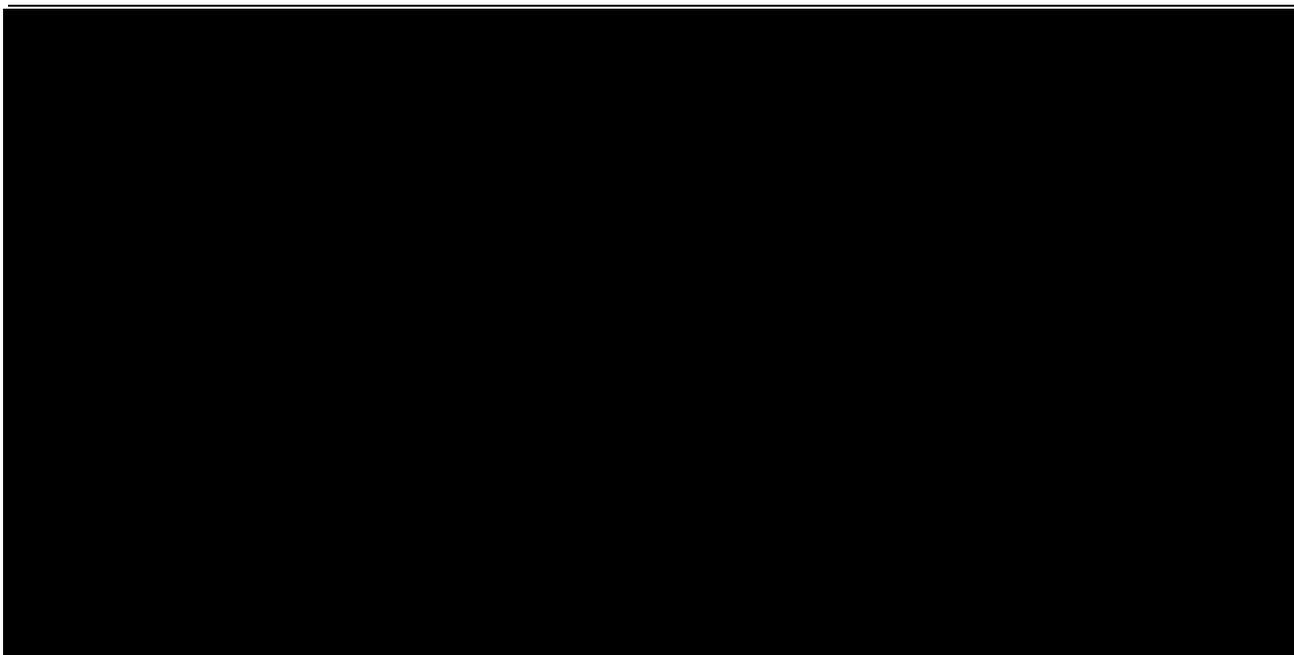


Figura II.1.1.1. Ubicación general de la Estación de Compresión.

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

El sistema propuesto contará con una capacidad de compresión máxima de gas natural de hasta 1,443 MMPCD (equivalentes a 40.86 millones de metros cúbicos diarios) en condiciones estándar, conforme a las condiciones operativas. Tiene por objeto incrementar la presión del gas en el gasoducto, para garantizar el suministro de este combustible en la región centro del país.

La estación será de tipo intertemperie, completamente automatizada y tomará el gas natural del gasoducto proveniente del punto de suministro en El Encino, Chihuahua, incrementando la presión del gas para su entrega en Lerdo, estado de Durango. En consecuencia, el funcionamiento de la estación de compresión San Juan, impulsará gas desde San Juan de Allende, estado de Chihuahua hasta Lerdo, estado de Durango.

Para realizar esta función, la estación contará con dos turbocompresores en paralelo, de los cuales uno de ellos será reserva, con el objeto de garantizar los valores de disponibilidad requeridos. Cada unidad de turbocompresor tendrá capacidad de 12,752 HP en sitio.

Los valores de presión de gas en el punto de succión estarán comprendidos como mínimo de 1,110 psig (76.53 barg). Por su parte, los valores requeridos de presión de gas en el punto de descarga estarán comprendidos como máximo en 1,240 psig (85.50 barg).

A efectos mecánicos, se ha considerado una presión de diseño de 1,440 psig (99.3 barg) para los distintos equipos de la estación. Además, contará con dispositivos de limitación de la presión, para no superar en la descarga la Máxima Presión de Operación Permisible (MAOP) del gasoducto al que estará conectada la estación.

Asimismo, el presente proyecto contempla la construcción del camino de acceso hacia la Estación de Compresión, el cual tendrá una longitud de 414 metros por 15 metros de ancho. Es conveniente señalar que el proyecto “El Encino – La Laguna Fase II”, al cual brindará el servicio de compresión de gas natural cuenta con la Autorización en materias de Impacto y Riesgo Ambiental ASEA/UGI/1176/2015 de fecha 24 de abril de 2015.

Con la construcción de este proyecto, se podrá satisfacer la demanda de gas natural de los Ciclos Combinados, propiedad de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), así como a particulares. Consiste en una obra o actividad de infraestructura y constituye un proyecto de oportunidad.

Cabe mencionar que se utilizarán los sistemas de seguridad más avanzados y se seguirá la normatividad en vigor para la construcción e instalación del proyecto.

II.1.2. Justificación y objetivos.¹

Las actividades de la industria de hidrocarburos han tenido una gran importancia para el país, no sólo desde el punto de vista económico y de finanzas públicas, sino desde la perspectiva de seguridad energética.

Por ello, con un nuevo modelo de la industria de gas natural se busca incrementar la seguridad energética, desarrollar nueva infraestructura en todos los estados para garantizar la disponibilidad de hidrocarburos, atender incrementos en la demanda y evitar futuras crisis, tener acceso abierto a la red y mejores condiciones de seguridad en el suministro de gas.

En materia de gasoductos, entre diciembre de 2012 y agosto de 2017 se añadieron 3,392 kilómetros a la red nacional de gasoductos, lo cual representó un incremento de 29%. Esta ampliación viene acompañada de un nuevo marco regulatorio diseñado para desarrollar un mercado más eficiente.

¹ https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/284343/Prospectiva_de_Gas_Natural_2017.pdf.

El suministro de gas natural por ductos promoverá el crecimiento económico y la creación de empleos, la formación de cadenas productivas y las exportaciones, y hará posible abatir los precios de la electricidad para los consumidores. Asimismo, la expansión de la infraestructura asociada, como lo es la presente estación de compresión, garantizará a millones de mexicanos el acceso a un combustible limpio y con menor emisión de gases de efecto invernadero, en comparación con la situación actual.

De esta manera, se espera que la demanda de gas natural en 2031 sea de 9,656.9 mmpcd, lo que representará un incremento del 26.8% respecto a 2016. Esto debido a la incorporación de nuevos consumidores y proyectos, asociados en gran parte a una mayor infraestructura de transporte mediante ductos y al mayor consumo de gas en el sector eléctrico, debido a los nuevos proyectos de generación eléctrica. Esto, demuestra la pertinencia y la necesidad de la construcción del proyecto “Estación de Compresión San Juan”, con el propósito de incrementar el flujo de este combustible limpio a través de los gasoductos, hacia la zona centro y sur del país.

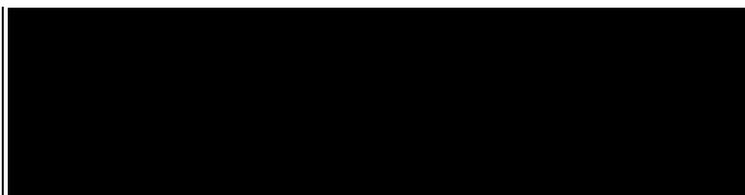
Objetivos.

Considerando que existe una demanda de combustible en la zona del proyecto y un mercado potencial de abastecimiento en la industria, la empresa se planteó los siguientes objetivos:

- Instalar una Estación de Compresión aproximadamente a la altura del km 186 del gasoducto El Encino - La Laguna.
- Contribuir a cubrir la demanda de combustible en la zona geográfica de los estados de Chihuahua y Durango.
- Contribuir a hacer frente a la demanda creciente de combustibles, derivada de la demanda de electricidad principalmente y del crecimiento poblacional de la región.

II.1.3. Ubicación física.

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



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

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

“ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN”

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



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

Por el predio elegido, pasa el gasoducto de 42” de diámetro del proyecto “El Encino – La Laguna Fase II”, lo que disminuye la longitud del ducto de interconexión, reduciendo así, la superficie que se requiere para el desarrollo del proyecto.

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

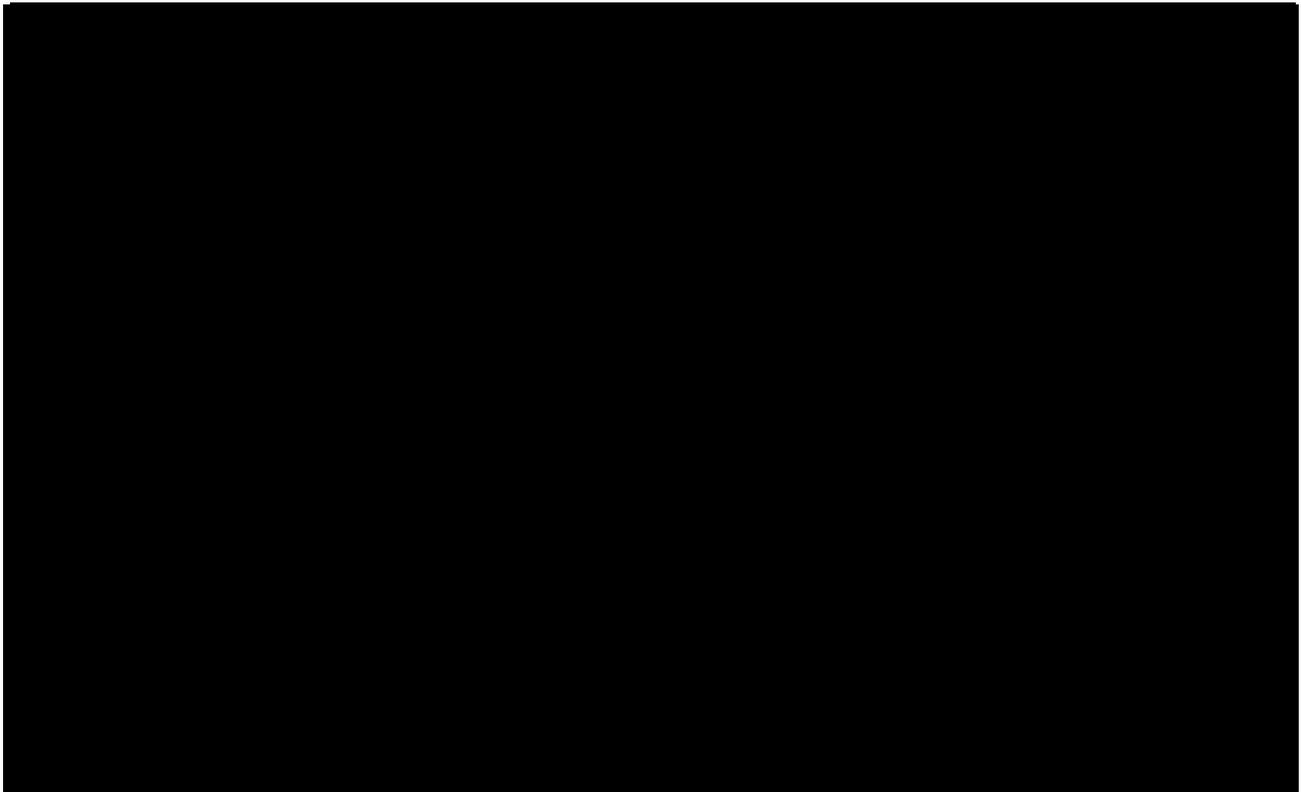


Figura II.1.3.1 Ubicación del predio del proyecto “Estación de Compresión San Juan”.

II.1.4. Inversión requerida.

En la siguiente tabla se indica el monto estimado de inversión total para el proyecto, que se solicita en este punto de la Manifestación, misma que se pide de la manera más atenta, se maneje como Información Confidencial.

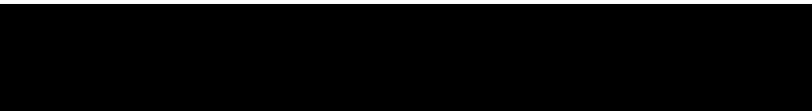
MONTO ESTIMADO DE LA INVERSIÓN FÍSICA (Ingeniería, Suministro y Construcción)

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

II.2. Características particulares del proyecto.

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

a) Características de la estación de compresión.

La estación de compresión se ubicará 

Contará con una capacidad de compresión máxima de gas natural de hasta 1,443 MMPCD (equivalentes a 40.86 millones de metros cúbicos diarios) en condiciones estándar, conforme a las condiciones operativas. Tiene por objeto incrementar la presión del flujo de gas en el Sistema de Transporte, para garantizar el suministro de este combustible para las centrales de ciclo combinado de la Comisión Federal de Electricidad en el norte, centro y occidente de México.

b) Especificaciones de diseño.

El sistema propuesto se ha diseñado para cumplir, entre otras, con la NOM-007-ASEA-2016 Transporte de gas natural, etano y gas asociado al carbón mineral por medio de ductos.

La estación será de tipo intemperie, completamente automatizada y tomará el gas natural del gasoducto proveniente del punto de suministro en El Encino, incrementando la presión del gas para su entrega en Lerdo, estado de Durango. En consecuencia, el funcionamiento de la estación de compresión San Juan, impulsará gas desde San Juan de Allende, estado de Chihuahua hasta Lerdo, estado de Durango.

Para realizar esta función, la estación contará con dos turbocompresores en paralelo, de los cuales uno de ellos será reserva, con el objeto de garantizar los valores de disponibilidad requeridos. Cada unidad de turbocompresor tendrá capacidad de 12,752 HP en sitio.

Los valores de presión de gas en el punto de succión estarán comprendidos como mínimo de 1,110 psig (76.53 barg). Por su parte, los valores requeridos de presión de gas en el punto de descarga estarán comprendidos como máximo en 1,240 psig (85.50 barg).

A efectos mecánicos, se ha considerado una presión de diseño de 1,440 psig (99.3 barg) para los distintos equipos de la estación. Además, contará con dispositivos de limitación de la presión, para no superar en la descarga la Máxima Presión de Operación Permisible (MAOP) del gasoducto al que estará conectada la estación.

Selección del sitio. La condicionante principal para la selección del emplazamiento de una estación de compresión, se basa en la presencia del gasoducto al que va a dar servicio y de unas condiciones hidráulicas adecuadas para el máximo aprovechamiento de la instalación. En este caso, otros factores que determinaron la selección del sitio para el desarrollo del proyecto son los siguientes:

- Disponibilidad de energía eléctrica.
- Terreno de poca pendiente.
- Sitio fuera de espacios naturales protegidos, ambientalmente viable.
- Zona con baja probabilidad de inundación, sísmicamente estable y alejada de asentamientos humanos.

Vías de comunicación y servicios. El acceso al predio es por la carretera número 45 Hidalgo del Parral – Jiménez. Existe un entronque a caminos de terracería vecinales e interparcelarios que llevan a la localidad de Fracción La Porreña, que permiten el acceso a la propiedad de interés en un recorrido de aproximadamente 5.5 kilómetros. En su parte final se tendrá que construir un camino de 414 metros de longitud, para llegar al predio contemplado para la construcción de la Estación de Compresión (Figura II.1.3.1).

Topografía y vegetación. El sitio de interés presenta grandes ventajas independientemente de su ubicación geográfica, como lo es la topografía nivelada y prácticamente plana. Además, para efectos de construcción implica reducción de costos por movimientos de tierras, menor impacto en materia de emisiones contaminantes por la maquinaria y polvos, así como menor generación de residuos de manejo especial. Por otro lado, la zona del predio donde se ubicará la Estación de Compresión (EC) y áreas circundantes actualmente presentan matorral xerófilo ya perturbado como cobertura vegetal (Fotos II.2.1 y II.2.2).



Foto II.2.1. Vegetación en el predio para EC.

Foto II.2.2. Vegetación en el predio para EC.

Superficie total del predio: El predio donde se ubicará la estación de compresión tiene una superficie total de **3.54 ha**, más **0.62 ha** para la construcción del camino de acceso. Como ya se indicó, esta superficie incluye un solo tipo de vegetación: El matorral xerófilo.

Uso actual del predio. Durante la visita al predio del proyecto, se detectó la presencia de ganado vacuno en su interior, por lo que su uso, además del forestal, es de tipo pecuario extensivo.

Uso del suelo en las colindancias. En sus colindancias este, sur y oeste, se observó la presencia de matorral xerófilo, en donde también deambula ganado vacuno, por lo que el uso que tienen esos terrenos, además del forestal, incluye el pecuario extensivo. Hacia el norte, lo que se observó es una extensa zona agrícola, que actualmente llega hasta los límites del predio del proyecto. Asimismo, dentro del predio pasa el gasoducto El Encino - La Laguna, al cual dará servicio.

En todo caso, debe resaltarse que el predio, en sus colindancias, está libre de cualquier tipo de edificación, lo cual es deseable para este tipo de instalaciones (Figura II.1.3.1).

ESTACIÓN DE COMPRESIÓN.

Para efectos del presente apartado, se describen las obras y actividades propiamente relacionadas con la construcción y operación de una estación de compresión de gas natural. La estación se construirá en un predio dentro del cual pasa el derecho de vía del gasoducto El Encino - La Laguna, en el municipio de Allende, estado de Chihuahua y sus características son las siguientes:

1. Los terrenos del proyecto cubren una superficie 4.16 ha, incluyendo el camino de acceso. Se llega al predio por un camino de terracería que se conecta con la carretera pavimentada No. 45 Hidalgo del Parral - Jiménez.

2. La Estación de Compresión cubrirá una superficie de 4.16 ha, incluyendo interconexión con el gasoducto El Encino – La Laguna.

3. La estación estará delimitada por un muro perimetral de mampostería, contará con accesos con trayectoria perimetral al área de proceso y un área de estacionamiento; el resto del área estará cubierta por pavimento. Cuenta con un grupo de áreas exteriores que se describen a continuación:

- Caseta de vigilancia.
- Edificio administrativo.
- Cuarto de control.
- Almacén de repuestos, herramienta, etc.
- Almacén de residuos peligrosos.
- Almacén de aceite.
- Taller de mantenimiento.
- Edificio de equipos eléctricos (transformadores, tableros eléctricos, sistemas de alimentación ininterrumpida (UPS)).
- Depósito de agua potable y sistema de bombeo.
- Generador eléctrico.
- Sistema de aire comprimido.
- Antena de telecomunicaciones.
- Fosa séptica.

4. Dentro del área de proceso se tienen las siguientes instalaciones:

- Turbocompresores
- Filtros ciclónicos
- Acondicionador gas combustible
- Depósito para condensados
- Depósito para agua aceitosa
- Rack de tuberías
- Columnas de venteo
- Aerorefrigeradores

5. Interconexión.

El proyecto proveerá el servicio de compresión de gas natural para el gasoducto El Encino – La Laguna, el cual será interceptado en el kp 185+543. Tiene como objetivo incrementar la presión del gas natural en el gasoducto de 42” en el área de Allende, Chihuahua, para cumplir con los flujos y presiones requeridas en los diferentes puntos de entrega. La Estación de Compresión tendrá la capacidad de comprimir hasta 1,443 millones de pies cúbicos máximo, los cuales serán recibidos a una presión como mínimo de 1,110 psig (76.53 barg) y después del proceso de compresión, el gas natural será ingresado al gasoducto a una presión como máximo de 1,240 psig (85.50 barg).

Se considera una presión de diseño de 1,440 psig (99.3 barg) para los distintos equipos de la estación. La estación contará con dispositivos de limitación de la presión, para no superar en la descarga la Máxima Presión de Operación Permisible (MAOP) del gasoducto al cual estará conectado.

En el Estudio de Riesgo se incluyen los planos generales del proyecto, incluyendo el diagrama de flujo del proceso.

Interconexión.

La estación de compresión se interconectará al gasoducto de 42” El Encino – La Laguna por medio de trabajos en caliente (hot tapping), para ingreso de válvula para el bloqueo del flujo del gas a través del Gasoducto de 42” y las preparaciones necesarias para succión y descarga de la estación de compresión.

La interconexión, dentro de las instalaciones de la estación de compresión, se construirá con tubería API 5L X-70 y sobre ella se montarán válvulas de bola bridadas, clase 600#, paso completo y doble sello, fabricadas según API 6D. A continuación, de la succión y descarga de la estación, se ubicarán dos juntas de aislamiento dieléctrico tipo monoblock y clase 600#, con el objeto de independizar los sistemas de protección catódica de ambas instalaciones.

La succión y descarga de la estación de compresión se realizarán con tubería de 42” y 36” API-5L X-70, respectivamente.

El coeficiente de diseño para el cálculo de espesor tanto de la tubería de 42” dentro de la instalación y la estación de compresión, será el que le corresponda por clase de localización según lo establecido en la NOM-007-ASEA-2016. Se realizará el diseño y construcción, tanto mecánicos, como civiles, eléctricos y de instrumentación y telemando de la estación de compresión, así como de la interconexión, cumpliendo lo establecidos por las normas nacionales e internacionales vigentes. La estación de compresión, el punto de interconexión al gasoducto de 42”, serán responsabilidad de la empresa promovente.

Estación de Compresión (EC).

La estación estará a la intemperie; está diseñada para funcionar como una instalación no tripulada, con todos los requerimientos necesarios para cumplir con las condiciones de operación. Para cumplir con lo anterior la EC contará con dos Sistemas de Compresión con una redundancia del 100% del flujo máximo de operación en una configuración 1 + 1 (uno en operación y uno en reserva) teniendo los siguientes componentes:

Sección de Proceso:

- Dos (2) Filtros Separadores (2x50%).
- Cabezal de succión de 42” y descarga de compresión de 36”.
- Dos (2) compresores centrífugos.

Sección de Servicios:

- Sistema de separación de condensado.
- Sistema de gas combustible para turbocompresores.
- Sistema de aire de instrumentos.
- Sistema de agua de servicio.
- Sistema de recolección de drenaje aceitoso.
- Dos (2) bombas de aceite lubricante.

En el caso de operación normal, cuando se requiere la compresión, se bloquea el flujo de gas natural a través del gasoducto El Encino - La Laguna, permitiendo el ingreso del gas a la estación a través de la válvula de 42”. De ahí es enviado a los Filtros Separadores, los cuales operan de forma simultánea manejando el 50% del flujo máximo de la estación de compresión.

Después de haber sido filtrado, el gas entra a la sección de compresión, la cual cuenta con dos compresores centrífugos, los cuales operan en una filosofía de operación 1 + 1 (uno en operación y uno en reserva) manejando el 100% del flujo máximo a comprimir.

El paquete turbo-compresor consiste en un compresor centrífugo accionado por turbina de gas que incluye equipos auxiliares y de control montado en un patín estructural.

En caso de que la temperatura a la salida de la compresión alcance temperaturas mayores a 50°C, será enfriado mediante los aeroenfriadores. En caso contrario, el gas será enviado por el bypass de los aeroenfriadores mencionados y será conducido al Límite de Baterías de la estación a través de la válvula de 36" DN de donde se envía al Gasoducto El Encino – La Laguna.

Cada compresor es protegido por un sistema anti-surge que consiste en una línea que regresa el gas de la descarga a la succión del compresor, a través de la válvula anti-surge. Para detectar la condición de surge se suministra la instrumentación requerida como son medidor de flujo en la entrada, instrumentos de presión y temperatura en la descarga. Dicha válvula sirve como recirculación para casos de arranque, pruebas o preservación del turbocompresor.

La estación de compresión cuenta con líneas de despresurización diseñadas para la despresurización de la sección de baja presión y alta presión, la sección de la compresión y aeroenfriador y el sistema gas combustible. Dichas secciones quedan aisladas con las válvulas SVD durante el proceso de paro por emergencia o un paro programado.

Para la correcta operación de la estación en sus diferentes escenarios, arranque y paro, así como el sistema de seguridad, cuenta con un Sistema de Control Distribuido (SCD) que lleva a cabo las funciones de control, supervisión y facilita al operador todos los dispositivos que permita una operación totalmente continua y rápida de las instalaciones. El SCD integra señales de los sistemas Sistema de Paro por Emergencia (SPE) y Sistema de Fuego y Gas (SFG), así como de los sistemas de control del compresor de gas y equipos paquetes.

El Sistema de Paro de Emergencia (SPE) actúa en una condición anormal de planta. Previene y minimiza el daño al personal e instalaciones de la planta a través del monitoreo de la instrumentación dedicada al SPE y deberá facilitar al operador todas las disposiciones que permita una operación totalmente continua y la seguridad total de las instalaciones.

Sistema de Filtración

Los Filtros Separadores tienen como función retirar partículas sólidas y líquidas antes de enviar el gas al sistema de compresión. La estación de compresión cuenta con dos Filtros Separadores de tipo ciclónico, para eliminar partículas sólidas mayores o iguales a 10 µm, que pueda contener el gas que se recibe en la estación, con una eficiencia del 99.9% y un 99.9% de volumen en spray en gotas menor o igual a 10 µm.

Los líquidos colectados en el fondo del Filtro Separador son enviados al Tanque de Condensados por medio de un controlador de nivel del líquido. El monitoreo y control del nivel de condensados en el filtro se realiza por medio del transmisor de nivel.

El Filtro Separador, cuenta con alarmas de nivel muy alto para parar la estación de compresión y evitar daños a los compresores por arrastre de partículas líquidas.

Sistema de Gas Combustible

El Sistema de Gas Combustible es diseñado para suministrar gas combustible a los Turbocompresores.

El gas para el Paquete de Turbocompresores se toma del cabezal de succión de compresión y de la tubería de entrada a la Estación de Compresión y es enviado al Filtro de Gas Combustible para eliminar las partículas líquidas y sólidas antes de la combustión. El líquido separado en el fondo del filtro es enviado a través de una trampa de condensados y enviado al tanque de condensados.

Se suministran dos interruptores de nivel, en el fondo y en la parte superior del filtro. Los interruptores por nivel alto y por alto-alto generan una alarma remota en el cuarto de control para alertar al operador.

El flujo de gas combustible enviado a la turbina se mide en un medidor tipo turbina, con medidor redundante, que tiene compensación por presión y temperatura. El flujo medido es totalizado y enviado al SCD. Corriente abajo de la medición de flujo es ingresado a un sistema de regulación de presión bajo un sistema redundante para garantizar el suministro continuo en caso de mantenimiento. Posteriormente el flujo de gas pasa a un cabezal en donde se divide el gas para cada turbocompresor, en el cual es calentado el gas a las condiciones para garantizar una temperatura constante.

Para cada línea de gas combustible, hacia los paquetes de acondicionamiento de gas, se suministran un indicador de presión y un indicador de temperatura. En cada indicador de presión en el SCD se suministran alarmas de baja, alta y alta-alta, en cada indicador de temperatura se incluye en el SCD alarma de baja.

Paquete de Turbocompresores

La estación estará dotada de dos trenes de compresión en una configuración 1+1 con redundancia total, de manera que siempre hay una unidad de reserva, garantizando el servicio de compresión de forma ininterrumpida.

El diseño de las turbinas de gas y de los compresores centrífugos será conforme con los estándares API 616 y API 617, con comentarios o desviaciones del fabricante de los equipos.

Cada compresor será tipo intemperie, mientras que la turbina de gas se instalará en una cabina, tanto para su protección contra los agentes atmosféricos como para la insonorización de la instalación.

Las características generales de cada una de las unidades turbocompresoras son las siguientes:

- Las unidades irán incorporadas en una cabina que contará con ventilación adecuada, sistema de D.C.I. (Detección Contra Incendio), señalización e iluminación independiente de techo. Las cabinas tendrán las dimensiones óptimas que permitan el acceso a los elementos que lo componen, así como para facilitar el montaje y desmontaje.
- Sistema de control de unidad (SCU).

- El sistema de arranque consiste en un motor de arranque de corriente alterna (CA).
- Sistema de bajas emisiones de NOx.
- Sistema silenciado de gases de escape.
- Sistema de control antisurge con válvulas antisurge adecuadas para las características de los compresores que se instalaran en la estación de compresión.
- Sistema de lubricación forzada y air-cooler de aceite de lubricación.
- Paneles de instrumentación local montados exteriormente y de manera contigua a la cabina de cada unidad y siempre próxima a una de las puertas de la misma.
- La unidad dispondrá de sistema de recolección de derrames.
- Cada grupo estará dotado de su propia instalación DCI (Detección Contra Incendio) independiente, formada por los detectores de incendio, el sistema de intervención, los cilindros de almacenaje de CO₂ como agente extintor, las tuberías correspondientes, sus salidas y todo lo necesario para una intervención oportuna y un perfecto funcionamiento. El sistema está diseñado de acuerdo con el “US National protection Association code 12”.

Toda la instrumentación y equipo eléctrico estará diseñado para su localización dentro de área de acuerdo con el estudio de riesgo o la recomendación del fabricante.

Sistema de Aeroenfriadores de Gas Natural

Se empleará un sistema de enfriamiento para el gas natural por medio de un aeroenfriador dedicado para cada uno de los dos turbocompresores de la estación y se localiza aguas abajo de la descarga de los compresores. Su función es la de reducir la temperatura del gas natural comprimido para dar cumplimiento a las condiciones requeridas en el punto de entrega (temperatura por debajo de los 50 °C (323.15 K) de acuerdo a la Norma NOM-007-ASEA-2016 “Transporte de gas natural, etano y gas asociado al carbón mineral por medio de ductos”, que establece los límites máximos permisibles en temperatura para el transporte de gas natural en México).

El sistema de enfriamiento empleará un aeroenfriador con ventiladores accionados por medio de un motor eléctrico. El equipo incluirá un sistema de detección de vibraciones de acuerdo con los requerimientos establecidos en API 670 última edición.

Sistema de Recolección de Condensados.

El líquido colectado por los dos (2) Filtros Separadores, por el Filtro de gas combustible, por el Paquete de regulación de gas combustible (del turbocompresor) y Aeroenfriadores, es enviado al tanque de condensados por gravedad.

El Tanque de Condensados tiene una capacidad de 3 m³ localizado en la Fosa del Tanque de Condensados y opera a presión atmosférica. Para el vaciado del tanque se suministra una conexión rápida para conectarse a un auto-tanque.

En la Fosa del Tanque de Condensados se proporciona una Bomba de Achique para drenar el agua de lluvia que se llegue a colectar en la fosa. Se proporciona una línea para drenar el contenido y enviarlo al drenaje pluvial cercano.

Sistema de Compresión de Aire

El aire de instrumentos es suministrado por el Compresor de Aire. Dos (2) compresores al 100% de capacidad (uno en operación y otro de reserva) envían el aire comprimido a la Secadora de Aire donde es secado en dos (2) secadoras al 100% de capacidad (una en operación y una de reserva). Esto sólo es el aire que será usado para los compresores y a las válvulas actuadas (aire de instrumentos), donde es enviado al tanque acumulador.

Mientras que una parte de aire de descarga de los compresores de aire es enviada al tanque acumulador a las estaciones de servicio (aire de servicios).

Los Tanques acumuladores de Aire son suministrados para asegurar una capacidad extra para los usuarios esenciales.

La presión del sistema de aire de instrumentos y aire de servicios es controlada por un controlador de presión que arranca el Compresor de Aire cuando se llega a la presión baja de suministro y para el Compresor de Aire cuando llega a la presión máxima de descarga del compresor.

Sistema de Agua de Servicio

El agua de servicios requerida por los diferentes usuarios de la estación será proporcionada a través de un Sistema de Agua de Servicios, mismo que se compone por los siguientes equipos:

- Un (1) Tanque de Almacenamiento de Agua, de 12 m³ de capacidad.
- Un (1) Calentador Eléctrico de Agua de Servicios.
- Un (1) Paquete Hidroneumático, integrado por dos (2) bombas de agua, de 100% de capacidad, tipo centrífuga y accionadas por motor eléctrico; una en servicio y otra de reserva; y un (1) tanque hidroneumático.

El Tanque de Agua de Servicios de 12 m³ de capacidad, almacena el agua que será enviada a la red de distribución de agua de servicios de la estación. El tanque es vertical de fibra de vidrio reforzada, el cual es llenado por medio de un carro-tanque.

Sistema de Recolección de Drenaje Aceitoso

Para recolectar el agua de lavado aceitoso, usada para limpiar las turbinas de los compresores, se suministra un sistema dedicado a la recolección del drenaje aceitoso.

La tubería de recolección es enterrada y colecta el agua de lavado aceitoso de cada patín de las turbinas en la fosa de Drenaje Aceitoso. Se suministra una conexión para vaciar el agua contenida en la fosa por un autotanque que debe tener una bomba integrada.

El Sistema de Drenajes Aceitosos se conforma por los siguientes equipos:

- Una (1) Fosa de Drenaje Aceitoso, de 15 m³ de capacidad de trabajo.
- Dos (2) Bombas de Drenaje Aceitoso, de accionamiento neumático, cada una de 100% de capacidad, una en servicio y otra de relevo.
- Una (1) red de drenaje aceitoso con pendiente de 5:1000 para permitir el flujo por gravedad.

El Sistema de Drenajes Aceitosos coleccionará los drenajes aceitosos generados en las áreas de: Turbocompresores, Filtro Separador, Compresores y Secadoras de Aire, Generador de Emergencia, el Almacén y Taller de Mantenimiento, y el Área de residuos peligrosos.

Todos los drenajes son conducidos a través de una red enterrada hasta la Fosa de Drenaje Aceitoso, de capacidad igual a 15 m³ (15000 L). La fosa está provista de un transmisor indicador de nivel que enviará señal al SCD para su monitoreo. Se proporciona un panel con dos luces: una luz ámbar que indica alto nivel en la fosa y una luz roja que indica bajo nivel.

Sistema de Venteo de la Estación.

Se instalarán líneas de venteo para despresurizar la succión y descarga de la estación, los circuitos de compresión-enfriamiento y el sistema de gas combustible. Estas líneas descargarán directamente a la atmósfera a una altura de al menos 3 m sobre el suelo o la plataforma de acceso al personal, con el objeto de garantizar que la descarga de gas durante las operaciones de venteo se realice a una altura suficiente para su dispersión en área segura.

Las líneas de venteo dispondrán de una válvula de corte automática BDV accionada desde el Sistema de Paro por Emergencia (SPE) y contará con placas de orificio con el objeto de minimizar los efectos de despresurización sobre el compresor y las tuberías. Las válvulas de seguridad (PSV's) que se requieran para seguridad de los equipos serán diseñadas de acuerdo con API RP 521.

Sistema de suministro y distribución de energía eléctrica y sistema de respaldo para las funciones principales de la instalación.

El sistema eléctrico de la estación de compresión será distribuido desde la red general de media tensión de CFE más cercana, de forma aérea y/o subterránea hasta la acometida de la estación. Se transformará a baja tensión para su distribución a cada uno de los servicios como el sistema de alumbrado, equipos de proceso, servicios generales y el sistema de energía ininterrumpida (UPS) que respaldará a los equipos críticos de instrumentación y telecomunicaciones.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

"ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN"

Además, se contará con sistema de generación de emergencia para respaldo de la totalidad de cargas eléctricas de la estación.

El diseño del sistema eléctrico se realizará bajo un esquema seguro y confiable, regido por normas nacionales e internacionales aplicables para las siguientes áreas, materiales y equipos: Acometida, subestación, tableros, centro de control de motores, transformadores, generador de emergencia, UPS, cables, sistema de pararrayos, sistema de puesta a tierra, alumbrado, etc.

II.2.1. Programa de trabajo.

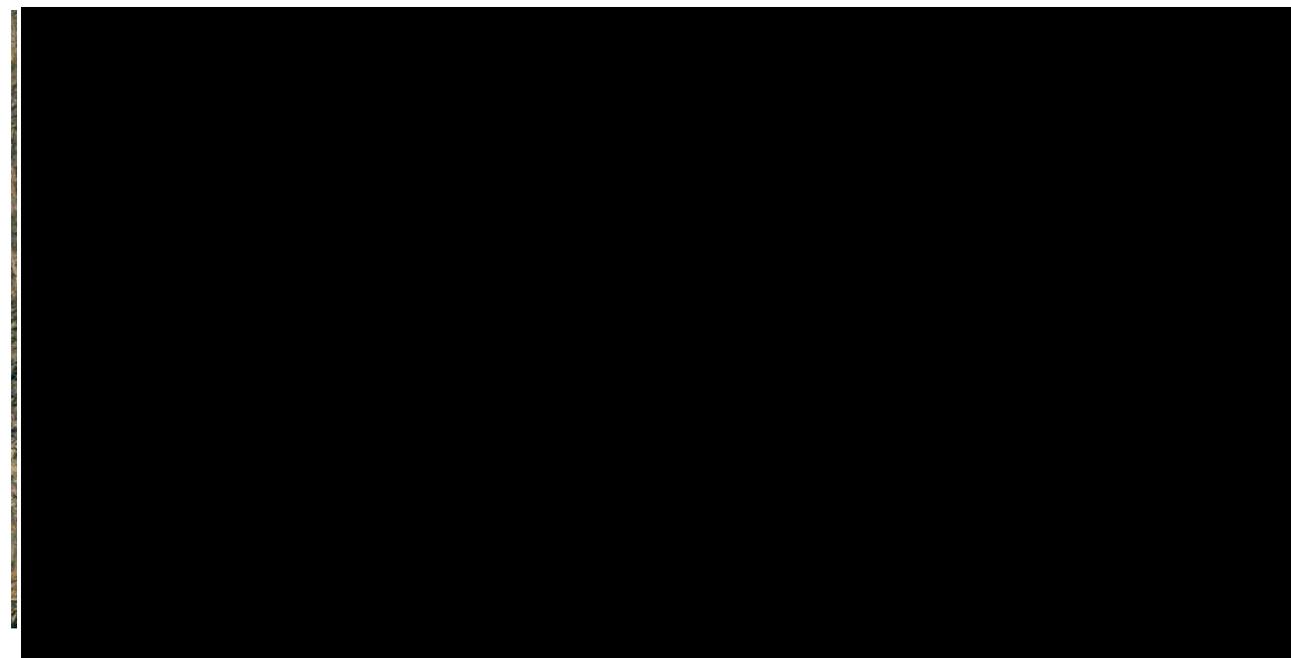
A continuación, se presenta el programa de trabajo correspondiente a las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto.

Tabla II.2.1.1 Programa de trabajo.

Nombre de actividad	MESES																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN																	
Ingeniería																	
PROCURA																	
Tuberías - Válvulas menores y accesorios																	
Válvulas mayores manuales y actuadas																	
Aeroenfriadores																	
Instrumentación - Sistemas de Control																	
Electricidad - CCM'S - Tableros y Varios																	
Generador																	
Patin acondicionamiento Gas Combustible																	
Sistema de filtración multiciclónico																	
Llegada de la 1ra Turbina a sitio											◆						
Llegada del 1er Compresor a sitio											◆						
Llegada del 2a Turbina a sitio											◆						
Llegada del 2o Compresor a sitio											◆						
CONSTRUCCIÓN																	
Movilización																	
Obra Civil																	
Obra Mecánica y Tuberías																	
Obra Eléctrica e Instrumentación																	
Conexión en caliente (en vivo)																	
Implementación doble Turno																	
PUESTA EN MARCHA																	
TERMINACIÓN MECÁNICA															◆		
LISTO PARA SERVICIO																◆	

II.2.2. Representación gráfica regional.

Se incluye la figura de la ubicación geográfica del proyecto en el contexto de la región, a fin de facilitar su visualización (Figura II.2.2.1). Como se observa, la Estación de Compresión se localizará [REDACTED]



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

II.2.3. Representación gráfica local.

En el anexo cartográfico se incluye la carta topográfica escala 1:50 000, en donde es posible observar la ubicación del proyecto, a escala local.

Por su parte, en la figura II.2.3.1 se muestra la ubicación de la Estación de Compresión a escala local, sobre la imagen de Google Earth. Se observa [REDACTED]

II.2.4. Preparación del sitio y construcción.

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

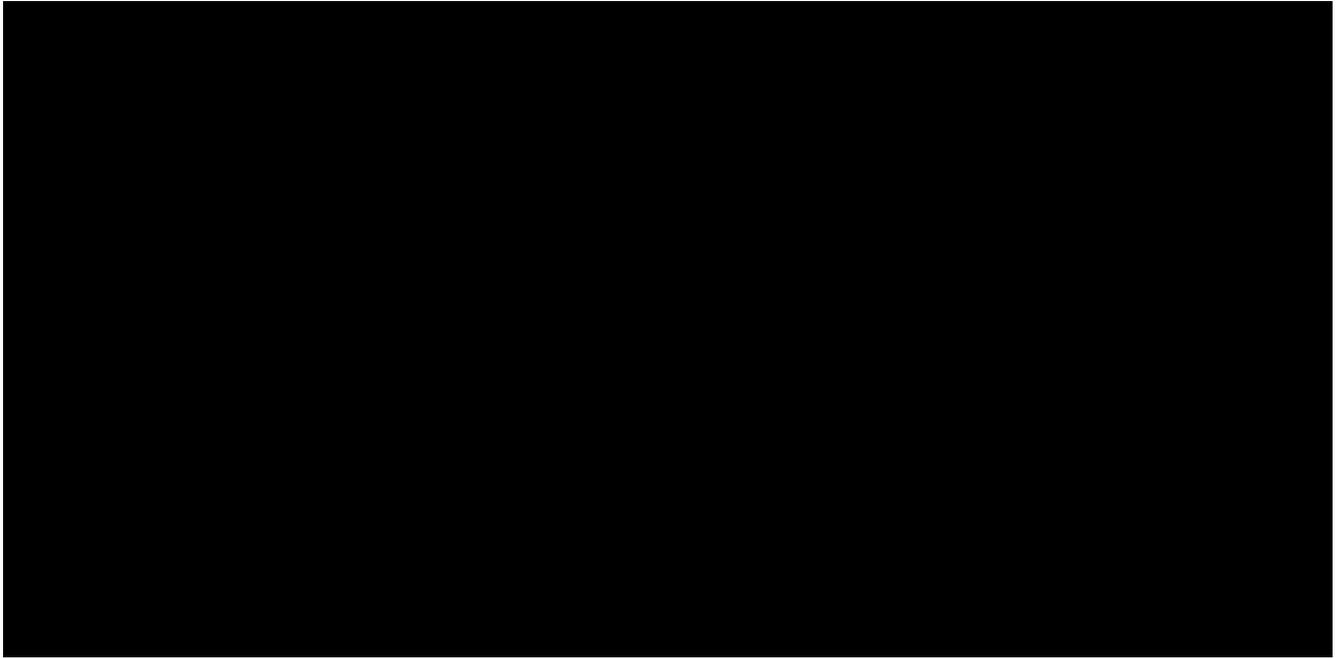
II.2.4.1. Obras y actividades provisionales y/o asociadas.

Es importante mencionar que, durante la construcción de la estación de compresión, se requerirán actividades de supervisión e inspección mediante brigadas, que llevarán herramienta y equipo especializado. Al terminar el proyecto se removerán la maquinaria y equipo, además del comedor temporal y los sanitarios portátiles.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

“ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN”

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



Para la preparación del sitio y construcción será necesario contar con obras y actividades provisionales y/o asociadas, las cuales se indican a continuación:

Tabla II.2.4.1. Obras y actividades provisionales y asociadas al proyecto.

Tipo de infraestructura	Información específica
Construcción de caminos de acceso	Se utilizarán los caminos existentes que hay en la zona. Sin embargo, como ya se mencionó, en proyecto incluye la construcción del último tramo de camino de acceso para llegar a la Estación. Dicho camino tendrá una longitud de 414 metros y un ancho de 15 metros.
Construcción de caminos y vialidades.	Las vialidades de la estación de compresión irán en su interior.
Descripción de los laboratorios de control y análisis.	No aplica, no se requerirá de laboratorios de control dentro de las obras del proyecto.
Descripción de centros de telecomunicaciones y cómputo.	El proyecto no contempla la instalación de centros de telecomunicaciones y computo durante la construcción.
Servicio médico y respuesta a emergencias.	En caso de requerirse el servicio médico durante las actividades de construcción, éste será atendido por médicos de la zona. Se contará con una ambulancia en el frente de trabajo.
Almacenes, bodegas y talleres.	En el caso de la estación de compresión, el material de construcción y demás insumos requeridos serán puestos dentro del predio, conforme se avance en la obra. Además, se requieren almacenes para los residuos urbanos, peligrosos y no peligrosos, así como bodegas. Los almacenes y bodegas no son grandes y también se localizarán dentro del predio de la estación.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

“ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN”

Tipo de infraestructura	Información específica
Patio de acopio y almacenamiento	Se localizarán dentro del predio de la Estación de Compresión.
Oficinas, campamentos, dormitorios, comedores.	Las oficinas, campamentos o dormitorios provisionales durante la construcción, se ubicarán dentro de las ciudades más cercanas (Hidalgo del Parral o Jiménez). Se prevé que el personal que se ocupará se traslade diariamente desde los centros de población indicados.
Instalaciones sanitarias.	Se utilizarán sanitarios portátiles y su limpieza estará a cargo de una empresa dedicada a ello.
Bancos de material.	El material de banco que se utilice durante las etapas de construcción será comprado en sitios autorizados.
Planta de tratamiento de efluentes.	No aplica, ya que no se requiere la construcción de una planta de tratamiento de efluentes.
Instalaciones para la generación, transformación y conducción de energía.	Para la estación de compresión, la instalación y distribución eléctrica durante la etapa de construcción se ejecutará de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones Eléctricas (Utilización), con objeto de cumplir con la reglamentación, así como el contar con instalaciones eléctricas seguras. Las fuentes de energía serán: a) Energía eléctrica a partir de la red de CFE, b) Energía eléctrica, a partir de equipos (Moto-Generadores).
Otras.	Se considera como servicio de apoyo provisional un comedor temporal movable.
Desmantelamiento de instalaciones provisionales	Al finalizar las actividades de construcción del proyecto, las diferentes compañías contratistas, en conjunto con el Promovente, procederán al cierre y desmantelamiento de las obras provisionales. Cada contratista será responsable de realizar el desmantelamiento de sus instalaciones, bajo los mismos parámetros utilizados por la promovente en materia de aprovechamiento de los materiales y disposición final.

II.2.4.2. Superficie total requerida.

a) Superficie total del predio o del trazo.

Para realizar la construcción del proyecto se requiere una superficie total de 4.16 ha. Esta superficie incluye:

- Predio donde se ubicará la estación de compresión e interconexión: 3.54 ha.
- Camino de acceso: 0.62 ha.

b) Superficie de construcción.

Se considera la afectación del 100% de la superficie del predio e interconexión y camino de acceso, que es de 4.16 ha.

c) Superficie a desmontar y su porcentaje con respecto al área arbolada.

Durante la fase de construcción se tendrá una afectación del 100% del terreno. Conviene señalar que en el área del proyecto no hay presencia de áreas arboladas, únicamente se presenta vegetación arbustiva. La superficie con vegetación arbustiva a desmontar es de 3.33 ha, el resto de la superficie del terreno corresponde a pastizal inducido (0.40 ha) y el derecho de vía del gasoducto El Encino – La Laguna (0.43 ha).

d) Superficie que ocuparán las obras y servicios de apoyo como campamentos, patios de maquinaria, sitios de tiro, etcétera.

Las áreas requeridas para los campamentos se localizarán fuera del sitio de trabajo. En particular, se considera que se instalarán principalmente en las ciudades de Hidalgo del Parral y Jiménez, en el área ya urbanizada, por lo que no se consideran como una afectación adicional a la obra. Los sitios de tiro corresponden a las áreas que ya se utilizan con tal fin en las ciudades de Hidalgo del Parral y Jiménez, previo permiso de la Autoridad competente. Por su parte, como ya se indicó, el patio de acopio para la tubería del proyecto, patio de maquinaria, almacenes, sanitarios portátiles, etc., se localizarán dentro del terreno de la Estación y / o camino de acceso, por lo que no se adiciona mayor superficie por este concepto.

e) Superficie requerida para caminos de acceso y otras obras asociadas.

Se utilizarán los caminos de accesos existentes. En el tramo en donde no existe camino de acceso (414 metros de longitud), se realizará de inicio la apertura del derecho de vía del camino, para que transite sobre éste la maquinaria de construcción y los vehículos de la supervisión.

Superficie requerida para cambio de uso del suelo en zonas áridas.

A continuación, se incluye la información que permitirá evaluar lo relativo al cambio de uso del suelo en zonas áridas, en materia de Impacto Ambiental.

a. Usos del suelo y tipos de vegetación que serían afectados por los trabajos de desmonte.

Dentro de los terrenos por afectar durante el desarrollo del proyecto, existen los siguientes usos de suelo y tipo de vegetación: Matorral desértico micrófilo, pastizal inducido y el derecho de vía del gasoducto El Encino – La Laguna, cuyas superficies son de 3.33 ha, 0.40 ha y 0.43 ha, respectivamente.

Por lo tanto, la superficie requerida para cambio de uso de suelo en materia ambiental es de 3.33 ha y corresponde exclusivamente a Matorral Xerófilo (Matorral desértico micrófilo).

b. Superficie y uso que se le dará al suelo.

Las 3.33 ha que presentan vegetación arbustiva, se requieren para poder construir la estación de compresión y su camino de acceso.

c. Ubicación, en un plano, de los sitios que se verán afectados.

En la figura II.2.3.1 se muestra la ubicación de la Estación de Compresión a escala local, sobre la imagen de Google Earth, en donde se ven claramente las superficies ya desmontadas dentro del predio, correspondientes al derecho de vía del gasoducto El Encino – La Laguna; esto mismo se muestra con más detalle en la figura IV.2.1.2.4 y en la foto IV.2.1.2.3. En la figura IV.2.1.2.3 se muestran los tipos de vegetación que indica la carta de uso de suelo y vegetación para el predio del proyecto. Por su parte, en el anexo cartográfico se incluyen las cartas: topográfica 1:50,000 y de uso del suelo y vegetación, en donde se muestran los sitios que serán afectados.

d. Volúmenes de madera que se obtendrán durante el cambio de uso del suelo.

Como se observa en las Fotos II.2.1 y II.2.2, dentro del predio del proyecto sólo existen individuos de porte arbustivo de talla media y pequeña. Por lo tanto, no se obtendrá madera, ya que las especies afectadas no arrojan volumen maderable.

e. Especies protegidas que pudieran ser afectadas.

En el capítulo IV de la MIA, medio biótico, se incluye esta información en forma detallada. Ahí se reporta que, en el área de afectación por la construcción del proyecto, no se encontró ninguna especie incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Sólo a escala del Sistema Ambiental Regional se encontró una especie de cactus con categoría de Amenazada (*Coryphantha ramillosa*), pero que tiene una amplia distribución dentro del territorio nacional y se extiende hacia los E.U.A. Como parte de las medidas de mitigación para el proyecto, se considera realizar el rescate de las especies de lento crecimiento, entre las que se encuentran las cactáceas.

En el caso de la fauna silvestre, tampoco se localizó alguna especie protegida dentro del predio del proyecto. A escala del SAR se reportan 10 y todas ellas tienen amplios rangos de distribución, por lo que difícilmente serían afectadas durante el desarrollo del proyecto. Aún así, se establecerá un Programa de Rescate con posterior liberación, enfocado principalmente a organismos de lento desplazamiento, independientemente que se encuentren en estatus de protección o no.

f. Técnicas por emplear para realizar los trabajos de desmonte y despalme.

El desmonte y despalme se realizará con equipo pesado. En lugares donde sea necesario, el despalme se ejecutará en forma manual, respetando los bancos de nivel, y retirando el material producto del desmonte y despalme, a un lugar designado previamente. Se hará uso del tractor Buldózer, eliminando las ondulaciones con un despalme del terreno natural, lo menos profundo posible a efecto de suavizar y conformar el terreno.

Los pequeños arbustos y vegetación silvestre serán eliminados por el despalme hasta su desenraíce, procurando depositar sus restos en un extremo del predio para que, por medio de su trituración y posterior descomposición orgánica se reintegre al suelo.

g. Volumen de material de despalme.

Tomando en cuenta las 3.33 ha de terreno para las que se solicita el cambio de uso del suelo y considerando que el despalme se realice a una profundidad media de 0.2 metros, el volumen de suelo por remover será del orden de 6656.57 m³. Este se rescatará y se colocará en forma de bordo en un extremo del predio. Concluida la construcción del proyecto, el suelo rescatado se restituirá en sitios libres de construcciones, cuidando que sea la última capa que se coloque, con el propósito de que la vegetación encuentre un lugar favorable para su establecimiento.

h. Métodos que se van a emplear para prevenir la erosión y garantizar la estabilidad de taludes.

En estas etapas se destinará una cuadrilla que verificará que el bordo producto de despalme no se degrade por el paso de vehículos, o corrientes de agua producto de la lluvia. Si presenta disgregación se restituirá manualmente. Asimismo, se colocarán rompecorrientes u otro tipo de barreras, para desviar corrientes de agua producto de la lluvia, que pudieran erosionar el terreno o disgregar el bordo.

i. Obras de drenaje pluvial que se instalarían con el propósito de conservar la escorrentía original del terreno.

El drenaje de aguas pluviales consta de bajantes de aguas pluviales procedentes de las cubiertas de edificios. Esta agua de lluvia será concentrada en registros de inspección y más tarde será llevada al exterior del edificio donde será conectada a la red de drenaje donde se canalizará el agua hacia el exterior de la estación, lo que ayudará a infiltrar agua al acuífero.

j. Volumen o fuente de suministro del material requerido para la nivelación del terreno.

En la estación de compresión, el suelo en general es muy parejo por lo que, en su caso, será mínimo el material requerido y se obtendrá de los bancos de materiales cercanos al sitio y que estén autorizados.

k. Planificación de la remoción de la vegetación.

Las técnicas constructivas del proyecto señalan que debe evitarse la construcción de zanjas con mucho tiempo de anticipación. Por lo tanto, los trabajos de desmonte, despalme, excavación, tendido de tubería y cierre de la zanja tienen diferencias de semanas, conforme se desarrollan los trabajos de construcción de la Estación de Compresión.

l. Medidas de mitigación, restauración o compensación de los impactos ambientales generados.

Las medidas de mitigación, restauración y compensación se describen en el capítulo VI de la MIA, en donde también se especifican las fechas propuestas para el desarrollo de las acciones contempladas en cada caso.

m. Justificación técnica que apoya el cambio de uso del suelo solicitado.

En el caso de una estación de compresión, la selección del sitio obedece principalmente a aspectos técnicos, a fin de mantener la presión del gasoducto conforme a las especificaciones del cliente. Sin embargo, es importante mencionar que el proyecto incluye medidas de mitigación y de compensación, que atenderán los impactos ambientales que ocasionará el desarrollo del proyecto, tal y como se describe en el capítulo VI de la presente Manifestación.

n. Factores que pudieran poner en riesgo la estabilidad de los elementos que componen al ambiente por el cambio propuesto en el uso del suelo.

Como los desmontes se realizarán dentro del predio del proyecto y su camino de acceso, e involucran pequeñas superficies, en relación con las superficies que ocupa este tipo de vegetación dentro del Sistema Ambiental Regional, no se prevé que se ocasionen cambios significativos en los demás elementos del ambiente.

II.2.4.3. Vías de acceso al área donde se desarrollarán las obras o actividades.

En la figura II.2.3.1, se observan las vías de acceso terrestres que existen hacia el predio. En la carta topográfica 1:50,000, se muestran otros accesos al predio del proyecto como son brechas y terracerías.

II.2.4.4. Descripción de servicios requeridos.

En estas etapas, el proyecto no tendrá una demanda elevada de servicios. Así, se requerirá de agua potable para los trabajadores (se comprará en garrafones) y de agua tratada para las actividades concernientes a las pruebas de funcionamiento de la tubería, la cual se obtendrá de sitios autorizados y se transportará en pipas.

No se requerirán servicios de drenaje, pues se instalarán sanitarios portátiles. Los residuos generados serán almacenados en recipientes adecuados para depositarse en los sitios de confinamiento que designe la autoridad local.

II.2.4.5. Situación legal del o los sitios del proyecto y tipo de propiedad.

Los terrenos en donde se pretende desarrollar el proyecto son propiedad de la empresa promotora.

II.2.4.6. Uso actual del suelo.

De acuerdo con los trabajos de campo se encontró que dentro del predio y camino de acceso existen los siguientes usos del suelo y vegetación: Matorral desértico micrófilo, pastizal inducido y derecho de vía del gasoducto El Encino – La Laguna.

En el anexo cartográfico se muestra la distribución de los diferentes tipos de vegetación y demás usos del suelo, que existen dentro del predio del proyecto. Por su parte en el capítulo IV, dentro del apartado correspondiente a medio biótico, se describe a detalle el tipo de vegetación natural antes mencionado.

II.2.4.7. Urbanización del área.

Alrededor del predio predominan los terrenos rurales, por lo que no se puede hablar de una urbanización en el área de proyecto (Figura II.2.3.1).

II.2.4.8. Áreas de atención prioritaria.

Como áreas de atención prioritaria se consideraron las Regiones Terrestres e Hidrológicas prioritarias, Sitios RAMSAR, AICAS, Áreas Naturales Protegidas (Federales, Estatales, Municipales y Privadas) y las áreas de interés para la conservación de la biodiversidad, así como las zonas de conservación y aprovechamiento restringido (por ejemplo: vegetación de manglar, bosque mesófilo de montaña, vegetación de galería, entre otros), Sitios Históricos y/o Zonas Arqueológicas, Comunidades o Zonas de Importancia indígena. En los terrenos vinculados a la Estación de Compresión, no hubo presencia del tipo de áreas antes indicadas, así como de vegetación prioritaria. De igual forma, no se identificó la presencia de sitios históricos o la presencia de zonas arqueológicas. Sin embargo, como medida de prevención se tiene contemplado realizar, en forma previa al inicio de cualquier trabajo de construcción y en coordinación con el INAH, los trabajos requeridos para garantizar que no se dañe ningún patrimonio cultural arqueológico.

II.2.4.9. Descripción de las obras y actividades constructivas².

Procedimiento constructivo para la estación de compresión.

Despalme y desmonte del terreno.

Las actividades de preparación del sitio iniciarán con el ahuyentamiento de fauna dentro del predio.

Posteriormente, se llevará a cabo el despalme-desmonte de las áreas de trabajo. Como en el terreno que ocupará la estación de compresión sólo existe una cobertura de tipo arbustiva (matorral desértico micrófilo), el despalme y desmonte se realizarán al mismo tiempo. Se utilizarán camiones de volteo para el movimiento de estos materiales, colocándolos en bordos dentro del mismo predio del proyecto.

El material producto del desmonte del terreno, será aprovechado para el mejoramiento de suelos dentro del predio del proyecto. El suelo rescatado se esparcirá al término de los trabajos de construcción en el área libre de construcciones que aún persistirá dentro del predio, por fuera del área ocupada por la estación de compresión. En caso de sobrantes, deberán depositarse en sitios autorizados por el Ayuntamiento.

² Nota: Los planos de ingeniería del proyecto, se pueden consultar en el Estudio de Riesgo, anexo al presente estudio.

Toma de muestras geotécnicas del subsuelo.

Se realizará un estudio geotécnico, para determinar la forma de construcción de la estación de compresión. Se realizarán sondeos para la construcción e instalación de pilotes para la cimentación de equipos, y determinar los requerimientos de compactación.

Los sondeos geotécnicos se realizarán en el área que será ocupada por construcciones hasta profundidades de 25 m.

Las pruebas de laboratorio incluirán tamaño de grano límites Atterberg, contenido de humedad, contenidos de cloruros y sulfatos y se realizará una prueba Proctor Standard en algunas muestras de suelo. Se requerirán pruebas de laboratorio adicionales para las condiciones específicas del subsuelo.

Nivelación.

Aunque la topografía del terreno donde se instalará la estación de compresión es prácticamente plana, se realizará una nivelación de algunas partes del terreno cuando así se requiera. La nivelación se realizará de acuerdo con las recomendaciones del Informe Final de Geotecnia, así como con las provisiones contenidas dentro de los códigos y reglamentos locales y estatales de construcción.

Compactación, cimentación e instalación del equipo de la estación de compresión.

De acuerdo con los resultados del estudio geotécnico, se realizarán trabajos de compactación del subsuelo. Las cimentaciones de los edificios, estructuras, tanques y el equipo serán instaladas en plantillas de concreto reforzado o losa de cimentación.

Se instalarán las estructuras para construir el edificio de control, dentro del cual se ubicarán las oficinas y los servicios de la estación. El equipo que conformará la estación de compresión se instalará a cielo abierto sobre un piso de concreto. Para el montaje de estructuras de acero, así como equipo se utilizarán grúas y malacates. Se emplearán soldadoras para los trabajos de conexión de estructuras y soportes diversos.

Adicionalmente se realizarán las excavaciones para una fosa séptica prefabricada que se ubicará en el predio. La fosa deberá cumplir con las especificaciones de la NOM-006-CONAGUA-1997. De acuerdo con la Norma, la capacidad de trabajo de la fosa séptica debe ser determinada en función del número de usuarios por servir en la etapa de operación. Es decir, 10 trabajadores. Dicha fosa séptica tendrá un mantenimiento periódico.

Excavación de la zanja para el tendido de los ductos.

Durante esta etapa se excavará una zanja de 1.5 m a 4 m de ancho y una profundidad hasta 2.5 m, para la tubería, que en su mayor parte será enterrada desde el punto de interconexión con el gasoducto de 42” El Encino – La Laguna, hasta las diferentes áreas de proceso.

La excavación se llevará a cabo mediante el uso de abridoras de zanja de ruedas apoyadas por retroexcavadoras. El material producto de la excavación se utilizará para el relleno de la zanja, y el restante podrá utilizarse para rellenar áreas de bajo nivel, previa aprobación del municipio. El suelo orgánico se rescatará y se colocará dentro del predio, en sitios que no serán ocupados de manera permanente.

Instalación y conexión con la tubería y soldado.

Se realizará la soldadura de la tubería en la excavación. Se requieren múltiples pasos de soldadura para completar cada unión. La cantidad de pasos dependerá del espesor de la pared de tubería y el proceso de soldadura utilizado.

A cada soldador se le exigirá realizar una soldadura de prueba empleando un procedimiento calificado en la tubería del proyecto, con el fin de poder ser aprobado para trabajar en el proyecto. Las radiografías y pruebas destructivas se realizarán en las soldaduras de calificación de acuerdo con el código o la norma pertinente.

Inspección radiográfica.

La inspección de las soldaduras por radiografía será realizada en la tubería por un subcontratista de inspección radiográfica. El subcontratista de inspección radiográfica deberá proveer un registro radiográfico de la cantidad de la soldadura. Asimismo, este subcontratista realizará las interpretaciones de las películas radiográficas y notificará por escrito al inspector de soldaduras de la existencia de defectos en las soldaduras y la índole de éstos. Las soldaduras que no cumplan con los requisitos de aceptación descritos en las especificaciones de construcción serán marcadas para indicar la necesidad de su reparación o remplazo.

Recubrimiento externo.

La protección anticorrosiva se efectuará mediante aplicación en fábrica de un recubrimiento externo sobre la superficie limpia del ducto. El recubrimiento externo puede ser un sistema epóxico ligado por fusión (FBE), u otro aplicado de acuerdo con las normas aceptadas internacionalmente. Los empalmes en campo serán protegidos usando FBE, u otro aplicado en el campo, o mangas de polietileno contráctiles por calor.

Cualquier daño o imperfección en el recubrimiento será detectado y reparado en campo antes de la instalación, empleando material compatible con el sistema de recubrimiento original.

Protección catódica.

Los criterios de diseño del sistema de protección catódica serán de acuerdo con los estándares NACE. El sistema de protección catódica por corriente impresa será un sistema integrado por un rectificador automático, ánodos de grafito, las camas anódicas serán verticales u horizontales de acuerdo con el diseño final, estarán rellenas de coque de alta conductividad tipo SC-3 o similar con granulometría, sellado a base de bentonita o equivalente. El número de ánodos y las longitudes de los circuitos de DC y CA serán definidos una vez que se tenga el estudio de resistividades y las características del equipo a proteger.

Todas las tuberías enterradas se protegerán por medio de la protección catódica utilizando el método de ánodo de sacrificio.

Prueba de hermeticidad.

Como parte de las actividades de construcción y antes de ponerse en marcha la estación de compresión se realizarán pruebas neumáticas para comprobar la integridad de los materiales e identificar cualquier fuga.

Relleno de la zanja.

Posteriormente se realizará el relleno de la zanja, que consiste en colocar nuevamente el material excavado en la zanja cuando las condiciones del suelo lo permitan. Esto se realizará inmediatamente después de la colocación de la tubería en la zanja.

Pruebas pre-operacionales y puesta en marcha.

Antes de iniciar la operación comercial de las instalaciones, se realizan pruebas previas en los equipos para asegurar su funcionamiento, a través de la calibración de los equipos de control y prueba en los sistemas de arranque y paro, así como los sistemas de atención a emergencias.

Obras adicionales.

Como parte de las obras que se realizarán en esta etapa, se encuentra la construcción de las oficinas, cuarto de control, estación de medición y área de mantenimiento.

Requerimientos de energía y combustible para construcción.

Para las etapas de preparación del sitio y construcción se requerirán aproximadamente 1,250 kWh por mes con un suministro de electricidad de 480 v. La energía se obtendrá de la red de generadores portátiles del contratista.

Combustible.

Los combustibles y lubricantes serán adquiridos en las estaciones de servicio autorizadas y trasladados al sitio en camiones pipa y tambos metálicos de 200 litros, para satisfacer las demandas de combustibles para la operación de la maquinaria y equipo.

Se estima que el consumo será del orden de 250 litros por día para gasolina y diesel. Cabe señalar que estas cantidades han sido estimadas basándose en proyectos similares, por lo que podrían variar en el desarrollo del proyecto, pero no significativamente. Se almacenarán pequeñas cantidades en tanques de almacenamiento metálicos adecuados para dicho propósito.

Requerimientos de combustible.

Etapa	Combustible	Volumen	Fuente y método de suministro
Preparación del sitio y construcción	Gasolina	300 m ³	Estaciones de servicio cercanas
	Diesel	500 m ³	

Maquinaria y equipo.

Estimado de maquinaria y equipo que se utilizará para la construcción de la estación de compresión.

Lista de maquinaria y equipo.

Tipo	Número
Compactador vibrador	2
Motoconformadora	1
Retroexcavadora	2
Bulldozer	1
Camión grúa de 3 toneladas	1
Motovolquete	2
Camión mezclador de concreto	1
Camión cisterna	1
Cargador frontal	1
Cortador de varilla	2
Alicates para doblar barras	3
Bomba de Concreto	1
Vibrador de Concreto	5
Mezclador de Concreto	2
Grúa de 55 toneladas	1
Camión-Grúa de 120 ton	1
Grúa de 20 ton	2
Cabestrante 25 ton	2
Máquina de soldar	5
Compresor	4

El equipo y materiales que se requerirán para la construcción y la operación de la estación de compresión se transportarán hasta el sitio en camiones, y se instalará por medio de grúas.

II.2.5. Operación y mantenimiento

Los procedimientos de operación y mantenimiento que a continuación se presentan, se prepararon de acuerdo con los Códigos aplicables, API, ASME B31.8, ASME B31.4; la Norma NOM-007-ASEA-2016; la normatividad mexicana y toda su reglamentación.

Los manuales de operación y mantenimiento estarán disponibles antes de la puesta en marcha del proyecto. Se revisarán y actualizarán periódicamente de allí en adelante, con el fin de que siempre reflejen todos los principios de ingeniería aplicables, la experiencia que va adquiriéndose, el conocimiento que se obtiene sobre la estación de compresión en su operación día a día, las consideraciones aplicables en materia de flujo y las condiciones operativas del sistema.

Programa de operación.

a) Cronograma general de las actividades (tipo Gantt) que se realizan en esta etapa

El cronograma que se muestra a continuación es el relacionado con las principales actividades durante la operación del proyecto.

FASES DE TRABAJO	AÑOS																													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Monitoreo y Control de Operación																														
Regulación de Presiones y Volúmenes de Flujo																														
Toma de Potenciales Sist. de Protección Catódica																														

b) Descripción general de los procesos principales.

Operación de la Instalación. Durante esta etapa y en forma resumida, lo que se realizará es tomar el gas natural del Sistema de Transporte El Encino – La Laguna en el punto donde es interceptado, para ingresarlo a la estación de compresión denominada San Juan. Dicha estación incrementará la presión del gas para garantizar los flujos y presiones en los diferentes puntos de entrega. Para realizar esta función, la estación contará con dos turbocompresores en paralelo, de los cuales uno de ellos será reserva, con el objeto de garantizar los valores de disponibilidad requeridos. Cada unidad de turbocompresor tendrá capacidad de 12,752 HP en sitio. El sistema contará con una capacidad de compresión máxima de gas natural de hasta 1,443 MMPCD (equivalentes a 40.86 millones de metros cúbicos diarios) en condiciones estándar, conforme a las condiciones operativas. Su propósito es incrementar el flujo de gas en el Sistema de Transporte El Encino – La Laguna, para garantizar el suministro de este combustible para las centrales de ciclo combinado de Comisión Federal de Electricidad en el centro-occidente de México, así como para particulares. Para ello se realizará lo siguiente:

- Toma (succión) del gas natural del Sistema El Encino – La Laguna. (Interconexión).
- Compresión de gas natural (Estación de compresión).
- Manejo de los insumos y residuos que se generarán durante el proceso.
- Descarga del gas natural al Sistema El Encino – La Laguna.

Es conveniente señalar que para garantizar la correcta operación de la estación se tiene contemplada una serie de sistemas de seguridad, protección y control, los cuales se describen a continuación.

Sistema de extinción y defensa contra incendios.

Se dotará a la instalación de un sistema contra incendios, formado por los siguientes equipos.

- Sistema de gas y fuego
- Sistema de detección de alarma
- Sistema de supresión con gas a base de FM-200
- Extintores
- Equipo de protección personal
- Señalización y ruta de escape

El sistema y equipos de protección contra incendio cumplirá los requerimientos de los códigos nacionales e internacionales de la NFPA. Con carácter general todos los recintos que dispongan de un sistema de extinción anunciarán mediante señal lumínica y acústica que el sistema se encuentra en modo disparo.

Sistema de control de supervisión y adquisición de datos (SCADA).

Se dotará a la instalación de un sistema de control de estación, basado en un sistema SCADA modular y jerárquico de alta disponibilidad, escalable para la expansión de los sistemas de control, y con capacidad de actualizaciones funcionales basadas en aplicaciones propias o desarrolladas por terceros.

Sistema de Paro de Emergencia (SPE).

El Sistema de Paro de Emergencia está configurado en la estación de compresión con una interfaz para el SCD, con la finalidad de supervisar el estado y condiciones del sistema y actuar en una condición insegura, de riesgo o de peligro de la estación de compresión. Cuando se tengan variables de riesgo como alta/baja temperatura, alta/baja presión, fuego declarado, condiciones inseguras del equipo de compresión, el SPE actúa aislando la estación y zonas de proceso y deteniendo operación de la estación.

El gabinete del SPE enviará alarmas de estado al SCD. El SPE deberá enviar señales de lógica cableada al panel de control del Turbo compresor, al recibir una señal; el tablero cerrará las válvulas de succión y descarga durante el paro del compresor. El sistema gas y fuego, enviará una señal al SPE cuando exista una señal de fuego confirmada o detección de gas.

Sistema de protección catódica.

La tubería enterrada dispondrá de un recubrimiento catódico pasivo. Como complemento a esta protección, la tubería enterrada estará sometida a un sistema de protección anticorrosiva activa por medio de corriente impresa que mantendrá toda la estructura a un potencial negativo de protección adecuado.

El sistema de protección catódica en la estación de compresión tiene como función evitar la corrosión externa de la tubería enterrada. Los criterios de diseño, suministro, instalación y puesta en marcha están sustentados en la normatividad aplicable, así como los códigos de la Asociación Nacional de Ingenieros de Corrosión (NACE). El sistema de protección catódica será un sistema integrado por uno o varios rectificadores automáticos alimentados desde la red eléctrica de la estación o en su caso con ánodos de sacrificio. Tanto el número de ánodos como las longitudes de los circuitos DC y AC serán definidos durante la etapa de ingeniería de detalle, basados en un estudio de las resistividades, facilidades del terreno, así como las características de la instalación a proteger.

Se montarán juntas aislantes en el límite de propiedad, tanto a la entrada, como a la salida de la estación de compresión, de tal manera que la estación quede independizada de las instalaciones del gasoducto a las que está interconectada. Para controlar el nivel de protección de las tuberías se instalarán cajas de toma de potencial especial sin descargadores, estas tendrán un electrodo fijo de referencia que permitirá obtener el valor de la tensión entre canalización y suelo.

Sistema de suministro y distribución de energía eléctrica y sistema de respaldo para las funciones principales de la instalación.

El sistema eléctrico de la estación de compresión será distribuido desde la red general de media tensión de CFE más cercana de forma aérea y/o subterránea hasta la acometida, transformando a baja tensión para su distribución a cada uno de los servicios como el sistema de alumbrado, equipos de proceso, servicios generales y el sistema de energía ininterrumpida (UPS) que respaldará a los equipos críticos de instrumentación, computador de flujo y telecomunicaciones. El diseño del sistema eléctrico se realizará bajo un esquema seguro y confiable, regido por normas nacionales e internacionales aplicables. Los materiales, accesorios, equipos, transformadores, conductores, tableros, centro de control de motores (CCM's), arreglos y distribución serán determinados con base en las características y los requerimientos de proceso y de cada uno de los servicios generales de la estación.

➤ Clasificación de áreas.

Para seleccionar el tipo de material, equipos eléctricos y electrónicos se realizará un estudio de clasificación de áreas peligrosas a partir de la localización general de equipos de proceso de la estación de compresión determinando las áreas y fuentes de peligro de acuerdo con la norma RP API-500 “Recommended Practice for Classification of Locations for Electrical Installations at Petroleum Facilities Classified as Class I, Division 1 and Division 2”.

➤ Acometida.

El nivel de tensión a utilizar estará en función de la red de distribución de CFE. La transición será de aéreo a subterráneo entre C.F.E y tablero general, mediante poste de concreto, con todos los accesorios requeridos como herrajes, pararrayos, seccionador con fusibles y eslabones tipo expulsión de capacidad nominal para protección.

➤ Sistema puesta a tierra.

Todas las instalaciones dentro del predio de la estación de compresión, estructuras metálicas, mástiles, columnas de iluminación, tableros eléctricos, tanques, filtros, trampas, deberán estar eficientemente conectados a tierra a efectos de eliminar corrientes estáticas y, eventualmente, las descargas atmosféricas u otro tipo de problemas eléctricos.

El diseño de la red de tierras del sistema eléctrico llamado “Sistema general de puesta a tierra” debe estar de acuerdo y ser calculado con el estándar IEEE 80, IEEE Std 142 ó equivalentes. El valor de la resistencia de tierras cumplirá con los requerimientos normativos establecidos.

Sistema de telecomunicaciones.

Dentro de la presente se incluye el diseño, suministro, instalación, pruebas de funcionamiento, puesta en servicio, mantenimiento y operación del sistema de telecomunicaciones para voz y datos que garantice la comunicación entre los agentes del sistema de manera segura.

Edificio de oficinas, taller, almacén y cuarto de control.

La estación incorpora en su diseño un edificio de mantenimiento que incluye el cuarto de control de estación, sala de equipos de telecomunicaciones, en donde se incluirán en el edificio las oficinas del personal, cocineta y sanitarios.

El edificio se compone de dos partes perfectamente diferenciadas entre sí una para taller y almacén; la segunda una zona destinada a los servicios administrativos, salas de control y servicios.

El edificio estará dotado de los servicios necesarios, agua, ventilación, aire acondicionado, energía eléctrica, saneamientos y sistema de fuego y gas (SFG).

La sala de equipos de control se dimensionará con el fin de albergar los equipos destinados al Sistema de Control de la Estación.

La sala de telecomunicaciones contendrá todos los equipos de comunicaciones tales como tableros eléctricos, convertidores / repartidores de señales, conmutador telefónico y sistemas de comunicaciones interiores de la estación.

Almacén de residuos peligrosos y aceite.

Los almacenes de residuos peligrosos y de aceite, cumplirán los requerimientos normativos nacionales ambientales y de seguridad para la construcción de los almacenes, así como lo considerado para contención en caso de derrame.

Caseta de control de accesos y seguridad patrimonial.

Esta caseta, denominada también de control de accesos, incluirá un cuarto de aseo con sanitario, regadera, lavabo, vestuario y alimentación eléctrica segura para el sistema de seguridad.

Será desarrollado en un solo nivel de planta cuadrada con alero perimetral para evitar deslumbramiento y soleamiento. Se le preverá de la máxima visibilidad posible del entorno mediante grandes ventanales. La caseta contará con un sistema de aire acondicionado.

Edificio eléctrico.

Incorpora los tableros de media y baja tensión, tableros auxiliares, centro de control de motores de estación, centro de control de motores de turbocompresores.

En el edificio se considerarán las siguientes zonas:

- Zona de tableros en media y baja tensión que albergará las celdas de media tensión, centro de control de motores, UPS y cuadro general de tableros de baja tensión.
- Zona de baterías.

El conjunto del edificio dispondrá de un sistema de defensa contra incendios por detección de humos y extinción por medio de agente limpio y contará con sistema de aire acondicionado.

c) Desglose de los equipos y obras que requieren mantenimiento.

La operación de la estación de compresión se realizará con base en las recomendaciones de los fabricantes de los equipos y de las mejores prácticas en el mundo del transporte de gas natural y sobre las cuales estarán definidos los manuales de operación y mantenimiento del operador.

Las mejores prácticas antes referenciadas, se trasladan al ámbito de mantenimiento, permitiendo alcanzar unos indicadores de disponibilidad del 100% de la instalación y unos indicadores eficientes en costos. En función de la ingeniería de detalle final se definirá y elaborará el “Programa de Mantenimiento” de la Estación de Compresión, donde se detallará cada intervención a realizar en los equipos de transporte de la instalación.

El Programa estará diseñado para que la actividad de mantenimiento garantice los más altos niveles de disponibilidad. Las frecuencias descritas en el Programa de Mantenimiento estarán basadas en estricto apego a las mejores prácticas de la industria, al igual que a Normas, Estándares y Códigos Nacionales e Internacionales aplicables.

Las actividades relacionadas con esta área de proceso se basan mayormente en el volumen de trabajo que se requiere. Las condiciones climatológicas tienen un efecto significativo sobre ese volumen. Las decisiones en cuanto a la naturaleza y magnitud de este trabajo se basarán en resultados de inspecciones.

Las actividades de mantenimiento serán realizadas por personal propio, si bien siempre existen una serie de trabajos que ya sea por complejidad o garantías, se realizan a través de fabricantes o contratistas especializados, siempre bajo la supervisión y control del personal interno de la Estación de Compresión San Juan.

Identificación de objetos técnicos a mantener.

Los objetos técnicos sobre los que se aplicarán procedimientos de mantenimiento serán los sistemas, entendiendo por tal, al conjunto de elementos que desarrollan una función específica. Los sistemas identificados son los siguientes:

Instalación	Sistema	Ámbito
Turbocompresor	Sistemas de aceite	Comprende a todos aquellos equipos relacionados con el sistema de lubricación de los turbocompresores.
	Sistemas de gas combustible	Comprende todos aquellos equipos que intervienen en la alimentación de gas combustible del turbocompresor.
	Sistemas de aire	Comprenden todos los equipos relacionados con el sistema de aire, presente en el turbocompresor.
	Sistema eléctrico	Comprenden todos aquellos equipos que se encuentran en los cuadros de control y cuadros eléctricos del sistema de control de unidad turbocompresor, eléctrico y vibraciones del turbocompresor.
	Conjuntos turbina y compresor	Engloba el conjunto de equipos que forman parte de la turbina y del compresor centrífugo.
	Sistema antibombeo	Engloba el conjunto de equipos que forman parte del sistema antibombeo de los turbocompresores.
	SFGI	Comprenden todos aquellos equipos que tienen que ver con el sistema de control contra incendios del turbocompresor.
	Válvulas	Engloba a las válvulas y actuadores que tienen que ver con la operación de los turbocompresores.
	Sistema de arranque	Engloba a aquellos equipos que tienen que ver en el sistema de arranque del turbocompresor.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

“ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN”

Instalación	Sistema	Ámbito
Estación de Compresión	Válvulas	Se refiere a todas las válvulas del resto de la estación de compresión.
	Filtros ciclónicos	Engloba todos los equipos que tienen que ver con el filtraje en la entrada de la estación de compresión.
	SCD	Comprende todos los equipos asociados al Sistema de Control de la Estación.
	Sistemas eléctricos	Comprende todos los equipos asociados al sistema eléctrico de la estación de compresión.
	SFG	Engloba los equipos envueltos en el sistema contra incendios instalados en el resto de la estación, sin incluir los del edificio, ni los de los turbocompresores.
	Sistemas antiintrusión	Engloba los equipos instalados en la estación que tienen que ver con el sistema antiintrusión (seguridad de la estación).
	Sistema de aire	Engloba los equipos instalados en la estación que tienen que ver con el suministro de aire.
	Aero refrigeradores	Engloba los equipos que están involucrados en la refrigeración del gas en la estación, como los aero refrigerantes de gas y sus equipos asociados.
Conjunto	Válvulas	Engloba el conjunto de elementos mecánicos necesarios para el seccionamiento, corte y en su caso derivación del gas, así como la instrumentación asociada.
	Equipos de medida y auxiliares	Conjunto de equipos que se utilizan para la realización de trabajos de mantenimiento.
Edificio	Equipo de seguridad	Conjunto de equipos que forman parte de la dotación de seguridad de la estación.
	Almacén	Control y actualización del almacén.
	SFG	Engloba todo el sistema contraincendios existente, desde los sistemas de detección hasta los sistemas de extinción, instalados en el edificio de la estación de compresión.
	Comunicaciones	Engloba los medios y sistemas de transmisión, sistemas de voz, sistemas de telecontrol y sistemas de datos.

Instalación	Sistema	Ámbito
	Servicios	Conjunto de equipos que forman parte del sistema de pararrayos.
	Servicios fluidos	Conjunto de equipos que forman parte de los servicios necesarios para el funcionamiento de las instalaciones donde se ubica la estación.
Gasoducto	Integridad	Conjunto de instalaciones que conforman los gasoductos que forma parte de la estación.

Una vez definidos los sistemas y las funciones por realizar dentro del conjunto de instalaciones que conforman la estación de compresión, se definirán los procedimientos de mantenimiento y se diseñará un Plan de Mantenimiento para la administración de la infraestructura mencionada con base en:

- Asegurar la disponibilidad del elemento para la función requerida, al costo óptimo.
- Considerar los requisitos de seguridad para las personas y requisitos obligatorios asociados al sistema o elemento.
- Considerar cualquier impacto sobre el medio ambiente.
- Mantener la durabilidad del elemento y/o calidad del producto o servicio suministrado, considerando los costes cuando se considere necesario.

Una vez que los procedimientos de mantenimiento están definidos con sus frecuencias y recursos tanto humanos como materiales, se introduce esta información en la herramienta GMAO (Gestión del Mantenimiento Asistido por Ordenador) y se obtendrá el Plan de Mantenimiento, anualizado.

II.2.6 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.

a) Estimación de la vida útil del proyecto.

La vida útil del proyecto está estimada en aproximadamente 30 años. Sin embargo, dadas las actividades de mantenimiento a las que se someterá, se considera que puede ser prolongada.

b) Cronograma de abandono y desmantelamiento de las instalaciones.

Debido a la naturaleza del proyecto y mantenimiento dado, se parte de la idea de que la operación sea indefinida, por lo que no se ha visto la necesidad de elaborar un cronograma de abandono y desmantelamiento de las instalaciones. Así, la vida útil de la estación de compresión es de 30 años. Sin embargo, a través del mantenimiento periódico a los equipos, este tiempo puede prolongarse. Al término de este periodo y dependiendo de las condiciones del mercado, así como de la existencia de otra tecnología que resulte ser más eficiente, se decidirá si se procede a la modificación de la estación de compresión o bien a su desmantelamiento y posterior abandono del sitio. De presentarse ese último supuesto, en su momento se presentará el programa de abandono del sitio en el que se contemplarán las siguientes actividades:

- Desmantelamiento de equipo y desarmado de estructuras.
- Demolición de edificios.
- Limpieza y acondicionamiento del predio.
- Restauración y/o remediación de suelos en caso de requerirse.

Utilización de explosivos.

El proyecto no contempla el uso de explosivos. Sin embargo, en caso de requerirse su uso, se tramitará el permiso correspondiente ante la Secretaría de la Defensa Nacional.

II.2.7. Residuos.

II.2.7.1 Residuos sólidos urbanos (RSU) y de manejo especial.

Etapas de preparación del sitio y construcción.

Los residuos que se generaran derivados de las diferentes actividades y etapas del proyecto consisten fundamentalmente en:

- Suelo con materia orgánica producto del desmonte y despalme.
- Residuos sólidos generados por los trabajadores: residuos domésticos, residuos sólidos como papel y cartón y basura orgánica en general.
- Residuos de manejo especial. Dentro de estos residuos de la construcción se encuentran los siguientes:
 - Materiales de construcción
 - Escombros
 - Pedacería de fierro
 - Material estructural
 - Madera de cimbrado
 - Domésticos
 - Cartón
 - Papel

En la tabla II.2.7.1.1 se presenta el desglose del tipo de residuos generados para la etapa de construcción.

Tabla II.2.7.1.1 Residuos generados durante la construcción de la estación de compresión.

Residuo	Caracterización	Control	Tratamiento
Pedacería tubería	Manejo especial	Almacenamiento en un área de descarga temporal destinada para tal fin.	No requiere
Residuos de concreto, cemento	Manejo especial	Almacenamiento en un área de descarga temporal destinada para tal fin.	No requiere

Residuo	Caracterización	Control	Tratamiento
Residuos vegetales	No Peligroso	Integrarse al suelo.	No requiere
Basura orgánica	No Peligroso	Almacenamiento en tambores de 200 L.	No requiere
Pedacería de materiales metálicos	No Peligroso	En contenedores en áreas apropiadas.	No requiere

Estos residuos se almacenarán únicamente en áreas en donde no interfieran con las actividades y en contenedores apropiados cuando aplique. Posteriormente se realizará una clasificación para determinar la posibilidad de reuso y/o venta para su reciclaje fuera de la obra y por prestadores de servicio que se dediquen a esto.

Durante esta etapa, se tendrán áreas para la colecta y almacenamiento de los RSU, misma que contará con recipientes (tambores de 200 L) de diferentes colores, para ayudar a la adecuada segregación de los residuos, y debidamente etiquetados para la separación de los RSU. Se contará con lineamientos generales para el manejo de los residuos no peligrosos, que en términos generales incluye los siguientes:

- Minimización. Esto plantea una reducción en la generación de residuos desde la fuente, evitando empaques innecesarios en materiales y productos para la obra en general, además de usar envases de gran capacidad;
- Correcta separación. Se logrará mediante una clasificación de los residuos en cinco categorías (orgánicos e inorgánicos; estos últimos divididos en, vidrio, papel y cartón, plástico, y metal);
- Reuso y reciclaje.

Asimismo, se plantea contar con un área de almacenamiento temporal adecuada para el tipo y cantidad de residuos que se generarán, para posteriormente transportar los residuos a un sitio autorizado para su disposición final. El manejo de los residuos, desde su recolección interna hasta su almacenamiento, estará a cargo del responsable ambiental de la compañía contratista.

Etapas de operación y mantenimiento.

Los residuos sólidos que se producirán en estas etapas serán únicamente los que provengan de las actividades del personal encargado de la operación y mantenimiento de la estación, tales como papel, residuos orgánicos, cartón, etc. Se estima que se producirán en mínimas cantidades.

Los residuos que se generen como resultado de las actividades de operación y mantenimiento deberán ser manejados y dispuestos de acuerdo con la normatividad correspondiente, siendo obligación del promovente su cumplimiento. En la Tabla II.2.7.1.2 se presentan los residuos no peligrosos generados durante la operación de la Estación de Compresión.

Tabla II.2.7.1.2 Residuos generados durante la operación de la estación de compresión

Residuo	Caracterización	Control	Tratamiento
Basura orgánica	No Peligroso	Almacenamiento en tambores de 200 L	No requiere
Papel, plástico	No Peligroso	Almacenamiento en tambores de 200 L	No requiere

II.2.7.2 Residuos peligrosos.

Etapas de preparación del sitio y construcción.

Los residuos peligrosos que se esperan para esta etapa corresponden a:

- Grasas y aceites gastados.
- Residuos de soldaduras.
- Pinturas y recubrimientos.

Serán manejados de acuerdo con la NOM-052-SEMARNAT-2005 y serán almacenados temporalmente en contenedores apropiados, separando los líquidos de los sólidos. Con anticipación se contratará a un prestador de servicio autorizado, que se dedique a la recolección, transporte, tratamiento y disposición final.

Etapas de operación y mantenimiento.

Los residuos peligrosos generados durante la operación y mantenimiento se almacenarán en contenedores adecuados a sus características de peligrosidad. Estos serán almacenados de manera temporal en un lugar diseñado especialmente para almacenar residuos peligrosos, que cumpla con todos los requerimientos marcados por la normatividad aplicable. El almacén contará con un sistema de contención secundaria para líquidos y separación entre residuos líquidos y sólidos. Adicionalmente, el promovente cumplirá con lo requerido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR) y su reglamento, como lo es el darse de alta como generador de residuos peligrosos si aplica de acuerdo con el volumen, así como cumplir con todos los controles aplicables. Por citar algunos, registro de una bitácora de generación y manejo, presentar un informe anual de generación y manejo si aplica, y seguimiento de políticas de prevención de generación. Finalmente se dispondrán por medio de empresas autorizadas para el manejo, transporte y disposición final. Se presenta la tabla de los residuos peligrosos que se esperan generar.

Tabla II.2.7.2.1 Residuos peligrosos generados durante la operación de la estación de compresión.

Residuo	Caracterización	Control	Frecuencia	Tratamiento
Solventes gastados	Peligroso según la NOM-052-SEMARNAT-2005	Almacenamiento en tambores de 200 L	Esporádico	Tratamiento con Compañía Especializada y con Registro
Aceites gastados	Peligroso según la NOM-052-SEMARNAT-2005	Almacenamiento en depósito para aceites gastados	Esporádico	Tratamiento con Compañía Especializada y con Registro
Condesados de gas	Inflamable toxico (benceno)	Almacenamiento en depósito para condensados	Continuo	Tratamiento con Compañía Especializada y con Registro
Aguas aceitosas	Peligroso según la NOM-052-SEMARNAT-2005	Almacenamiento en depósito para aguas aceitosas	Esporádico	Tratamiento con Compañía Especializada y con Registro

II.2.7.3 Residuos líquidos.

Etapas de preparación del sitio y construcción.

Para estas etapas se espera la generación de aguas residuales principalmente por la presencia de trabajadores en el sitio. Es decir, aguas sanitarias y del comedor. Para las aguas residuales sanitarias, se instalarán en los diferentes frentes de trabajo, sanitarios tipo portátil que cumplan con las normas de seguridad e higiene que marca la Ley Federal del Trabajo y la STPS, teniendo una distribución de un sanitario por cada veinte trabajadores. El mantenimiento de estos sanitarios se llevará a cabo a través del subcontratista mediante un equipo de succión, que almacena y transporta los desechos sanitarios. Posteriormente, una vez retirados los desechos, se lava el interior y exterior del sanitario y se agregan 10 litros de un producto químico biodegradable para la eliminación de bacterias y control de olores.

Este mantenimiento programado se realizará a través de una compañía autorizada, para proporcionar dicho servicio. Como se mencionó anteriormente, en la etapa de construcción se realizarán antes de ponerse en marcha la estación de compresión, pruebas neumáticas para comprobar la integridad de los materiales e identificar cualquier fuga.

Etapas de operación y mantenimiento.

Para estas etapas se espera la generación de aguas residuales provenientes principalmente por la presencia de los operadores de la estación de compresión. Incluye agua residual sanitaria y del comedor, considerando 10 trabajadores. Aguas derivadas de las actividades de limpieza de las instalaciones, que contendrán productos de limpieza y alguna fracción de grasas y aceites, y finalmente las aguas contaminadas o aceitosas proveniente del área de los compresores.

Para el manejo de las aguas sanitarias y del comedor, se propone una fosa séptica prefabricada cerrada que tendrá una capacidad de 600 l/d (datos comerciales). Ahí se acumularán las aguas residuales y a su vez se les dará un tratamiento primario, separando los sólidos, permitiendo que parte de éstos se asienten en el fondo del tanque mientras que los que flotan asciendan a la superficie. Para darles tiempo a los sólidos a asentarse, el tanque debe retener las aguas residuales por lo menos 24 horas.

Para el sistema de aguas contaminadas o aceitosas proveniente del área de los compresores y actividades de limpieza, el agua será colectada a través de un sistema de trincheras hacia un depósito. De ahí, el agua aceitosa será transferida a una pipa para su disposición final a través de una compañía externa. Una bomba de cárcamo será considerada en el depósito de agua aceitosa.

Para el manejo del agua pluvial, se conformará una red de canales que eviten el contacto con el agua residual antes descrita, para ser conducidas fuera de la estación de compresión.

II.2.7.4 Emisiones a la atmósfera.

Etapas de preparación del sitio y construcción.

Las emisiones a la atmósfera, durante estas etapas corresponden principalmente a:

1. Gases de combustión producidos por fuentes fijas y móviles. Incluye a las plantas generadoras de electricidad (fuentes fijas), y a los equipos y maquinaria (fuentes móviles). Para atender este impacto se proporcionará el mantenimiento correspondiente a la maquinaria y equipo.
2. Polvos. Generados por las partículas suspendidas provenientes del movimiento de tierra por el tráfico de los camiones, ya sea el polvo levantado en los caminos o el polvo que se escape del material (suelo y relleno) transportado por los camiones de volteo. Se tienen contempladas algunas medidas para la atención de estos impactos como el control de velocidad y el uso de lonas en los camiones que transporten material.
3. Humos de soldadura. Emisiones fugitivas en cantidades no significativas debido a las tareas de soldadura durante la instalación de la estación de compresión.

Se dará cumplimiento a la normatividad ambiental nacional aplicable (ver capítulo 3 de esta MIA).

Niveles de ruido (intensidad y duración).

Durante las actividades de construcción se usará equipo y maquinaria pesada. En la Tabla II.2.7.3.1, se enlistan los equipos prototipos utilizados en actividades relativas a esta etapa.

Tabla II.2.7.4.1 Decibeles generados en equipos prototipo.

Equipo	Nivel de Ruido [dB(A)]
Trascabo a 15 metros	93-96
Retroexcavadora	84-93
Excavadora	89
Cargadora	90
Rodillos Compactadores	75
Compactadora	75
Motoconformadora	75
Tractor	75
Camiones de carga de 15 y 20 m ³	80
Pipas	80
Camionetas doble rodada	60
Grúa	90-96

Se implementarán medidas de mitigación enfocadas a reducir el ruido percibido por los trabajadores, que serán los afectados por este impacto.

Dichas medidas incluyen utilización de equipo de protección personal auditiva, colocación de fuentes fijas en zonas menos sensibles, barreras naturales o aislamiento de maquinaria si es posible y en caso de ser necesario. Lo anterior, para dar cumplimiento a la normativa aplicable, tales como:

- NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación.

- NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

Etapas de operación y mantenimiento.

Las emisiones a la atmósfera, durante estas etapas corresponden principalmente a:

1. Gases de combustión. Producidos por: Fuentes fijas y móviles, que incluye a los compresores que utilizarán un porcentaje del gas natural de entrada como combustible. Al respecto, como ya se indicó, se eligió equipo de bajas emisiones de contaminantes.

2. Humos de soldadura. Emisiones fugitivas en cantidades no significativas debido a las tareas de soldadura de mantenimiento.

3. Emisiones fugitivas. Se asocian principalmente con la liberación de gas natural originada en fugas de tuberías, válvulas, conexiones, bridas, envases, líneas abiertas, tanques de almacenamiento y juntas. El sistema de proceso se diseñará para minimizar las emisiones fugitivas. También se contempla el mantenimiento preventivo de las instalaciones, para garantizar su correcta operación.

Habrán equipos dentro de la estación que generarán ruido. Se puede hacer una estimación del ruido que generará cada equipo. Sin embargo, esto no reflejará necesariamente la situación dentro de la estación de compresión, ya que el ruido depende de las condiciones de operación y del viento. Por esta razón se recomienda hacer un estudio perimetral del ruido, una vez que se encuentre en operación la estación de compresión, con base en las normas aplicables. Los límites de las emisiones por fuente fija se monitorearán con base en la NOM-085-SEMARNAT-2011. Para el caso de ruido, los niveles generados no excederán los valores indicados en la Tabla II.2.7.3.2

Tabla II.2.7.4.2 Límites de emisión de ruido durante la operación de la estación de compresión.

Referencia	Ubicación de puntos de medición	dB(A)
NOM 081 SEMARNAT 1994	Si la fuente fija se halla limitada por confinamientos constructivos (baldas, muros, etc.), los puntos de medición deben situarse lo más cerca posible a estos elementos (a una distancia de 0.30 m), <u>al exterior del predio</u> , a una altura del piso no inferior a 1.20 m.	68 (06:00 a 22:00)
		65 (22:00 a 06:00)

El ruido máximo de exposición no rebasará las recomendaciones de cada máquina por tiempo de exposición.

II.2.7.5 Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de residuos.

Como ya se ha mencionado en las secciones anteriores, la infraestructura crítica para la disposición adecuada de los residuos generados por el Proyecto será:

- Sitios para la disposición de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial.
- Sitios para la disposición de los residuos peligrosos que llegarán a generarse durante la realización del proyecto.
- Sitios para la disposición de las aguas residuales generadas, gestionados por el contratista seleccionado para su manejo, tales como los sanitarios portátiles, la fosa séptica y depósitos para residuos líquidos peligrosos.

Para todos los residuos mencionados se requerirá dentro del sitio de interés la infraestructura para su almacenamiento temporal, como ya se ha descrito en secciones anteriores.

a) Sitios para la disposición de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

Los residuos sólidos urbanos (RSU), generados durante las actividades de preparación del sitio, construcción y operación serán colectados y enviados a disposición final, a través del servicio de limpia del municipio de Allende. Se tendrán áreas para la colecta y almacenamiento de los residuos sólidos urbanos (RSU), la cual contará con recipientes (tambos de 200 L) de diferentes colores y debidamente etiquetados, para la separación de los RSU. Para el manejo de residuos de manejo especial, se realizarán actividades de reciclaje y reúso dentro de la obra, de aquellos materiales propicios a esta práctica, tales como la madera y varilla restante.

b) Sitios para la disposición de los residuos peligrosos.

Se estima que, de acuerdo con el volumen de residuos a generar durante la etapa de preparación del sitio y construcción, el proyecto se puede categorizar como pequeño generador. Es decir, que genere una cantidad mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año.

Dichos residuos serán almacenados temporalmente en un área acondicionada para el almacenamiento de este tipo de materiales, que cumplirá con las especificaciones contenidas en la LGPGIR y su reglamento, así como las normas oficiales mexicanas aplicables. Posteriormente se realizará su retiro y disposición por parte de un proveedor que cuente con las autorizaciones ambientales correspondientes.

c) Sitios para la disposición de las aguas residuales generadas.

Como ya se ha descrito en secciones anteriores, las aguas residuales generadas durante las etapas del proyecto serán almacenadas en: 1) Sanitarios móviles durante construcción, 2) Fosa séptica y 3) Depósitos para las aguas aceitosas del área de compresores y de condensados.

Aquí se almacenará la totalidad de las aguas residuales generadas, por lo que no se contemplan descargas de aguas negras de forma directa.

Finalmente, todos los residuos líquidos, peligrosos y no peligrosos, serán dispuestos a través de empresas especializadas en estas actividades, mismas que contarán con autorización para el transporte y disposición final de estos residuos.

II.2.7.6. Generación de gases efecto invernadero.

Identificar por etapa si el proyecto:

- Generará gases efecto invernadero, como es el caso de H₂O, CO₂, CH₄, N₂O, CFC, O₃, entre otros.

Durante el proceso de operación de la estación se emiten gases de efecto invernadero. Se da en base a las características de equipos y condiciones en el proceso, que se establecen durante la etapa de diseño de la estación de compresión. Sin embargo, en donde se genera la mayor cantidad de gases es en la turbina de gas, en el proceso de combustión:

H₂O – Las emisiones de la turbina de gas entre sus componentes se encuentra vapor de agua con una emisión de 48,820,000 kg/año.

CO₂ – Emisiones en el proceso de combustión de la turbina de gas con una cantidad de 50,880,000 kg/año.

CH₄ – Emisiones de metano por condición de operación normal de la estación de compresión es de 5,861.8 kg/año.

NO_x – Las emisiones de proceso de combustión de la turbina de gas es de 23,400 kg/año.

CFC – Para el proceso de enfriamiento en las diferentes áreas de la estación se tiene considerado refrigerantes ecológicos tales como el R407 ó R410A en sustitución de los refrigerantes CFC.

O₃ – En la estación de compresión no se genera O₃ en ninguna zona durante el proceso de compresión ni en combustión de la turbina de gas.

- Estimar la cantidad de energía que será disipada por el desarrollo del proyecto.

El punto de emisión de calor se da en la turbina de gas en el proceso de combustión, que finalmente se emite por la chimenea a una temperatura de aproximada de 540°C, teniendo un flujo de calor contante de 25,721.46 kJ/s.

CAPÍTULO III

Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables.

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.

A continuación, se analizarán los instrumentos normativos federales, estatales y municipales que resultan aplicables al proyecto materia de este estudio, a fin de determinar su viabilidad jurídica ambiental.

III.1. Ordenamientos Ecológicos.

Las fuentes utilizadas para el análisis de este punto fueron la página electrónica de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales¹, su Subsistema de Información para el Ordenamiento Ecológico (SIORE)², así como la del Gobierno del Estado de Chihuahua, en sus apartados de Transparencia-Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología-Artículo 79, Fracción VI Información detallada que contengan los planes de desarrollo urbano, ordenamiento territorial y ecológico, los tipos y usos del suelo³ y del Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Chihuahua⁴. Se encontró que únicamente aplica el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

III.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. (POEGT)⁵.

De la revisión realizada al presente ordenamiento, se pudo determinar que la zona de interés se ubica dentro de la Región Ecológica 10.32 (Figura III.1.1.1), la cual se encuentra compuesta por la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 110, considerándose para ésta lo siguiente:

Clave región	UAB	Nombre de la UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Política ambiental	Nivel de atención prioritaria	Estrategias
10.32	110	Bolsón de Mapimí Sur	Preservación de Flora y Fauna	Ganadería Minería	Agricultura, Desarrollo social	Forestal	Aprovechamiento sustentable y preservación	Baja	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 31, 32, 36, 37, 40, 41, 42, 43, 44

¹ <https://datos.gob.mx/busca/dataset/inventario-de-ordenamiento-ecologicos-expedidos>.

² http://gisviewer.semarnat.gob.mx/aplicaciones/uga_oe.

³ <https://transparencia.chihuahua.gob.mx/Secretarias.aspx?nom=Secretar%C3%ADa%20de%20Desarrollo%20Urbano%20y%20Ecolog%C3%ADa&id=11&tipo=1&art=2>.

⁴ <http://www.chihuahua.gob.mx/periodicooficial/buscador>.

⁵ Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de septiembre del 2012.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

“ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN”

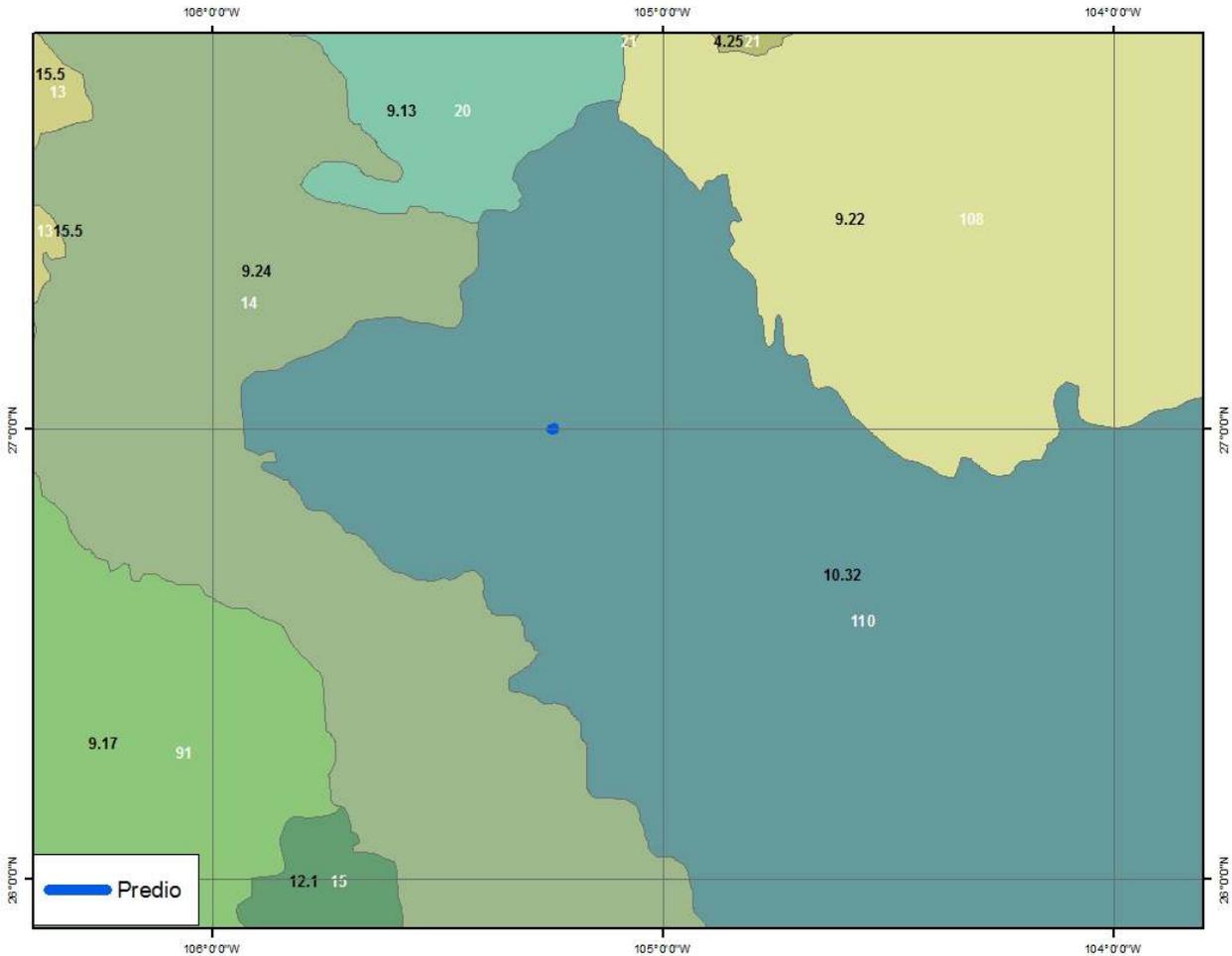


Figura III.1.1.1. Región Ecológica y Unidad Ambiental Biofísica en donde se ubica el proyecto.

Para esta unidad se establecen diversas estrategias. A continuación, se enlistan aquellas que pueden tener injerencia con el proyecto. El total de las estrategias de la UAB se encuentra en los Anexos de la MIA, Capítulo 3.

Dirigidas a la	Estrategia	UAB	Observaciones
I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio			
A) Preservación	1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad.	110	Como parte del proyecto y con el propósito de conocer y poder analizar la biodiversidad asociada al mismo, se realizaron los estudios de vegetación y flora, así como de fauna silvestre. Con base en los resultados de dichos estudios, se propone una serie de programas y medidas encaminadas a coadyuvar en el cumplimiento de estas estrategias. Entre éstos se pueden mencionar los siguientes:
	2. Recuperación de especies en riesgo.	110	
	3. Conocimiento análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	110	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

"ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN"

Dirigidas a la	Estrategia	UAB	Observaciones
			<ul style="list-style-type: none"> • El Programa de Educación Ambiental. • El Programa de Rescate de Flora y Fauna. Los ejemplares rescatados serán trasladados a sitios cercanos al predio del proyecto. • El Programa Interno de Supervisión Ambiental. • El Programa de Monitoreo de Flora y Fauna.
B) Aprovechamiento sustentable	8. Valoración de los servicios ambientales.	110	Se ha buscado que, durante el desarrollo del proyecto, se cause el menor impacto adverso posible al ambiente, pues se reconoce el valor de los servicios ambientales. De acuerdo con los trabajos realizados, la superficie que será ocupada durante el desarrollo del proyecto presenta los siguientes usos del suelo y vegetación: Matorral xerófilo y pastizal inducido. En total será afectada una superficie de 3.33 ha de matorral, para la cual se pedirá en su momento la autorización del cambio de uso del suelo en materia forestal, dentro de la cual se incluye lo referente a la valoración de los servicios ambientales. La empresa se ajustará a los términos de la autorización emitida por la Autoridad competente, dentro de los cuales se incluye un monto de pago al Fondo Forestal Mexicano como compensación ambiental, para ser destinados a actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento.
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas.	110	Como parte del proyecto, se establecen una serie de programas encaminados a observar la estrategia señalada, mismos que fueron mencionados en el punto A) de la presente tabla.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	110	Para el desarrollo del presente estudio se consultaron algunos productos del Servicio Geológico Mexicano, con el fin de determinar las características de la zona, utilizándolo como apoyo en el análisis del proyecto.
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional			
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural	110	El proyecto se ubicará dentro de un predio propiedad de la empresa.

Como se observa, **una actividad como la del proyecto que nos ocupa no está contemplada por sí misma en el presente ordenamiento. Sin embargo, al considerar las actividades que se pretenden realizar durante el desarrollo del proyecto, éstas son susceptibles de ajustarse a lo dispuesto en las estrategias regionales** dirigidas a: la preservación, el aprovechamiento sustentable, la protección de los recursos naturales, el aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios y el marco jurídico.

Derivado del análisis del presente instrumento, se puede concluir que el desarrollo del proyecto considera y cumple con las estrategias que le son aplicables de acuerdo con el presente ordenamiento, a través de la ejecución de diversos programas, así como de medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas como parte integral del proyecto.

III.2. Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas (ANP).

Las fuentes utilizadas para el análisis de este punto fueron las páginas electrónicas de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP⁶), del Instituto Nacional de Ecología⁷, del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)⁸ y de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología de Chihuahua (portal del Gobierno del Estado de Chihuahua⁹). Con respecto a dichas fuentes, el proyecto no se encuentra dentro de ningún área natural protegida decretada. Las más cercanas son la Reserva de la Biosfera Mapimí y Área de Protección de Flora y Fauna Cerro Mohinora, ambas de carácter federal, ubicadas aproximadamente a 125.5 y 199.2 Km del predio, respectivamente (Figura III.2.1).

III.3. Análisis de instrumentos normativos.

III.3.1. Leyes y reglamentos.

Las obras y actividades que se desarrollarán dentro del proyecto materia de este estudio dan cabal cumplimiento entre otros, a los siguientes instrumentos normativos.

Ley de los Órganos Reguladores Coordinados en materia Energética (LORCME)¹⁰.

...Artículo 41.- Además de las atribuciones establecidas en la Ley de Hidrocarburos, la Ley de la Industria Eléctrica y las demás leyes aplicables, la Comisión Reguladora de Energía deberá regular y promover el desarrollo eficiente de las siguientes actividades:

I. Las de transporte, almacenamiento, distribución, compresión, licuefacción y regasificación, así como el expendio al público de petróleo, gas natural, gas licuado de petróleo, petrolíferos y petroquímicos;...

La Comisión Reguladora de Energía tiene entre otras atribuciones, la de promover el desarrollo eficiente de los sistemas de transporte de gas natural por medio de ductos. Por ello, además de obtener la aprobación del proyecto en materia de impacto y riesgo ambiental, se obtendrá la autorización de la Comisión para la modificación del Permiso de Transporte de gas natural por medio de ductos G/13687/TRA/2016, para dar inicio a las obras y actividades correspondientes a la compresión del gas natural en el Sistema de Transporte.

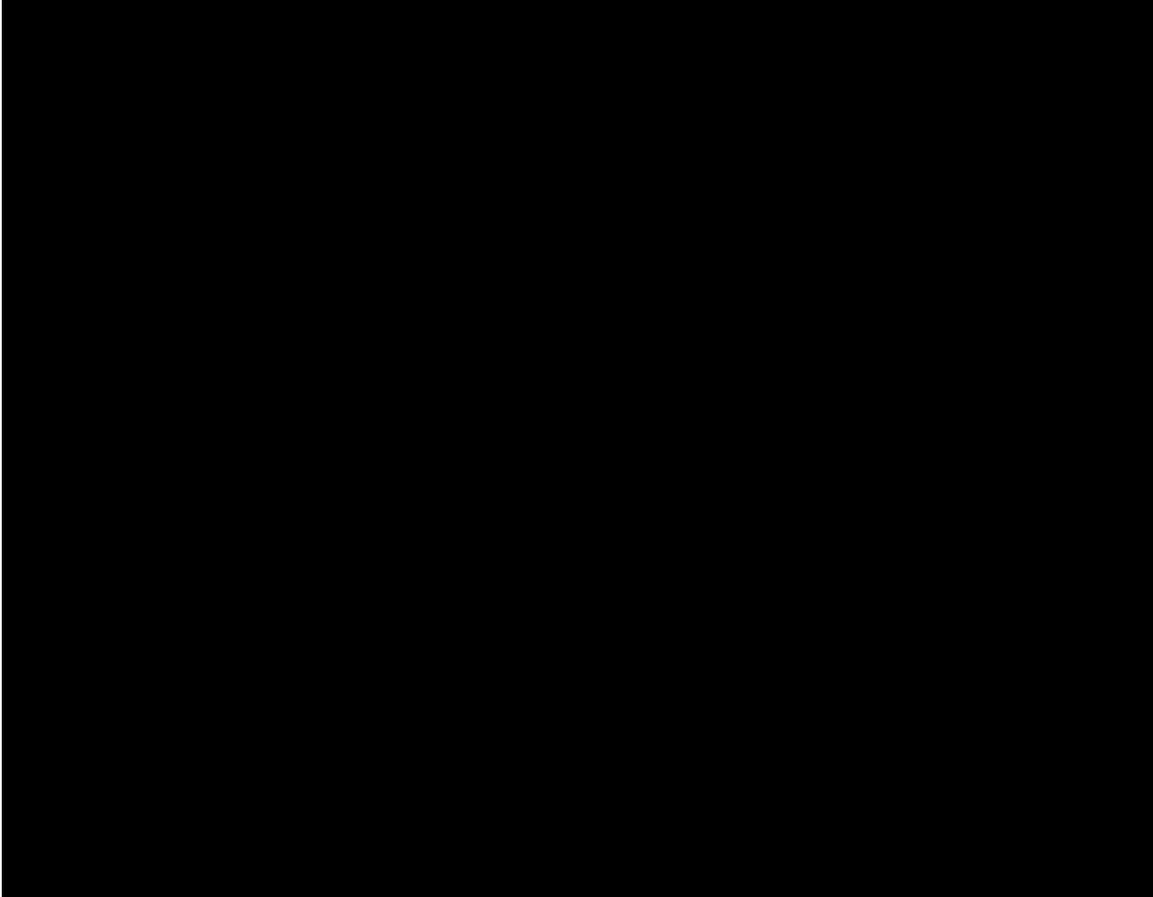
⁶ Información Espacial. Áreas Naturales Protegidas. http://sig.conanp.gob.mx/website/pagsig/info_shape.htm. Consulta: febrero 2019.

⁷ INE, 2001. *Áreas naturales protegidas de México con decretos estatales Volumen 1 y 2*. Instituto Nacional de Ecología.

⁸ Portal de geoinformación. Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO): <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>. Consulta: febrero 2019.

⁹ Gobierno del estado de Chihuahua. *Áreas Naturales Protegidas*. http://www.chihuahua.gob.mx/sedue/areas_protegidas_chih. Consulta: febrero 2019.

¹⁰ Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de agosto de 2014.



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

Figura III.2.1. Ubicación del predio con respecto a las ANP decretadas más cercanas.

Ley de Hidrocarburos (LH)¹¹.

*...TÍTULO TERCERO
De las demás Actividades de la Industria de Hidrocarburos
Capítulo I
De los Permisos*

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

...II. Para el Transporte, Almacenamiento, Distribución, compresión, licuefacción, descompresión, regasificación, comercialización y Expendio al Público de Hidrocarburos, Petrolíferos o Petroquímicos, según corresponda, así como la gestión de Sistemas Integrados, que serán expedidos por la Comisión Reguladora de Energía...

¹¹ Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de agosto de 2014.

...Artículo 50.- Los interesados en obtener los permisos a que se refiere este Título, deberán presentar solicitud a la Secretaría de Energía o a la Comisión Reguladora de Energía, según corresponda, que contendrá:

- I. El nombre y domicilio del solicitante;*
- II. La actividad que desea realizar;*
- III. Las especificaciones técnicas del proyecto;*
- IV. En su caso, el documento en que se exprese el compromiso de contar con las garantías o seguros que le sean requeridos por la autoridad competente, y*
- V. La demás información que se establezca en la regulación correspondiente.*

Artículo 51.- Los permisos a que se refiere el presente Capítulo se otorgarán a Petróleos Mexicanos, a otras empresas productivas del Estado y a Particulares, con base en el Reglamento de esta Ley. El otorgamiento de los permisos estará sujeto a que el interesado demuestre que, en su caso, cuenta con:

- I. Un diseño de instalaciones o equipos acordes con la normativa aplicable y las mejores prácticas, y*
- II. Las condiciones apropiadas para garantizar la adecuada continuidad de la actividad objeto del permiso...*

Artículo 81.- Corresponde a la Comisión Reguladora de Energía:

- I. Regular y supervisar las siguientes actividades, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a la Agencia:*
 - a) Transporte y Almacenamiento de Hidrocarburos y Petrolíferos;*

A la Comisión Reguladora de Energía (CRE) le corresponde, entre otros, regular, supervisar, otorgar, modificar y revocar los Permisos para las actividades señaladas en el artículo 41, fracción I de la **LORCME** y, 81 fracción I, inciso a de la **LH**, respecto de las actividades de transporte de gas natural por medio de ductos. Por ello, además de obtener la aprobación del proyecto en materias de impacto y riesgo ambiental, se obtendrá la autorización de la Comisión para la modificación del Permiso de Transporte de gas natural por medio de ductos G/13687/TRA/2016, para dar inicio a las obras y actividades correspondientes a la compresión del gas natural en el Sistema de Transporte, en apego a lo establecido en la presente ley.

Reglamento de las Actividades a que se Refiere el Título Tercero de la Ley de Hidrocarburos (RATTLH)¹².

Artículo 1.- *El presente ordenamiento tiene por objeto regular los permisos para realizar las actividades de Tratamiento y refinación de Petróleo; Procesamiento de Gas Natural; exportación e importación de Hidrocarburos y Petrolíferos; Transporte, Almacenamiento, Distribución, compresión, descompresión, licuefacción, regasificación, comercialización y Expendio al Público de Hidrocarburos, Petrolíferos o Petroquímicos, según corresponda, así como para la gestión de Sistemas Integrados, en términos del Título Tercero de la Ley de Hidrocarburos.*

¹² Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 31 de octubre de 2014.

Artículo 5.- *Corresponde a la Comisión regular y supervisar, así como otorgar, **modificar** y revocar los permisos para las actividades siguientes:*

I. Transporte y Almacenamiento de Hidrocarburos y Petrolíferos.

Artículo 6.- *La realización de las actividades a que se refiere el Título Tercero de la Ley requerirá de permiso, en los términos de la misma y este Reglamento.*

Artículo 23.- *Los permisos de compresión se otorgarán a quienes cuenten con Sistemas mediante los cuales se incremente la presión a fin de reducir el volumen de Gas Natural a niveles que permitan su Transporte en Auto-tanques, Carro-tanques, Buque-tanques y Semirremolques para su entrega a módulos e instalaciones de descompresión, o su utilización como combustible en vehículos automotores.*

Las estaciones de compresión con la que se presuriza el Gas Natural y las de regulación de presión para la operación de los Sistemas de Ductos formarán parte consustancial a dichos Sistemas, por lo que no se requerirá de un permiso distinto al que se haya otorgado para el Sistema de Ductos de que se trate. Lo anterior sin perjuicio de que dichas estaciones puedan ser operadas por un tercero, sin que ello exima de responsabilidad al Permisionario.

Se obtendrá la autorización de la CRE, con la finalidad de modificar el Permiso de Transporte de gas natural por medio de ductos G/13687/TRA/2016, para integrar los equipos de compresión a efecto de dar cumplimiento a lo establecido en el párrafo segundo del artículo 23 del **RATTLH**.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente¹³.

En el marco de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), la Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) es un instrumento preventivo con un marco jurídico federal que establece la regulación de las actividades u obras que pudieran provocar un desequilibrio ecológico en las áreas en donde se pretende su realización. Las actividades u obras sujetas a una evaluación de impacto ambiental se encuentran establecidas en el Artículo 28 de la LGEEPA, donde se señala lo siguiente:

Artículo 28... *en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:*

II. Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica:...
VII. Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;

Por lo tanto, cualquier persona física o moral que quiera o pretenda llevar a cabo alguna obra o actividad que pueda causar un desequilibrio ecológico de acuerdo con lo anterior, deberán someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental para determinar el posible daño que pudiera generarse al ambiente.

¹³ Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988, sujeta a modificaciones subsecuentes.

Asimismo, el **Artículo 30** establece que, para obtener la autorización en la materia, se deberá presentar una manifestación de impacto ambiental (MIA), 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. Por tal motivo, el proyecto implicó la presentación de un estudio de impacto ambiental, ya que se trata de una estación de compresión. Además, dadas las características del proyecto, se considera una actividad altamente riesgosa por el manejo de gas y rebasar las cantidades de reporte establecidos en los listados de actividades altamente riesgosas, por lo que el proyecto se vincula con el artículo 30 de la presente Ley:

“Artículo 30...

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

Como consecuencia y en cumplimiento de este artículo, se incorpora a la presente MIA-R, el estudio de riesgo correspondiente. De acuerdo con ello, el presente proyecto se presenta con una Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional (MIA-R), con base en los artículos del Reglamento de la **LGEEPA** en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, que se indican en los siguientes párrafos.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental¹⁴.

Este instrumento normativo establece los requisitos y documentales que debe contener la MIA del Proyecto. Por otra parte, señala los términos y plazos a los que se encontrará sujeto el proyecto durante el procedimiento de evaluación. En la elaboración de la presente Manifestación, se ha cuidado que tanto el contenido, como su forma de presentación a evaluación ante la Secretaría, se ajusten a lo indicado en este instrumento normativo, según se describe a continuación. El Artículo 28 de la LGEEPA establece que es el Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental el que determina las obras o actividades que por su ubicación, dimensiones, características o alcances no produzcan impactos ambientales significativos, no causen o puedan causar desequilibrios ecológicos, ni rebasen los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas, y por tanto también determina cuales no deban sujetarse al proceso de evaluación de impacto ambiental. De acuerdo con sus características, el proyecto se ajusta a lo establecido en el Artículo 2,3 y 5 del Reglamento en cuestión, donde se señala:

“Artículo 2o.- *La aplicación de este Reglamento compete al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de conformidad con las disposiciones legales y reglamentarias en la materia. La Secretaría ejercerá las atribuciones contenidas en el presente ordenamiento, incluidas las disposiciones relativas a la inspección, vigilancia y sanción, por conducto de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, cuando se trate de las obras, instalaciones o actividades del sector hidrocarburos y, cuando se trate de actividades distintas a dicho sector, la Secretaría ejercerá las atribuciones correspondientes a través de las unidades administrativas que defina su reglamento interior.*

¹⁴ Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2000, sujeto a modificaciones subsecuentes.

Artículo 3o.-...

I. Actividades del Sector Hidrocarburos: Las actividades definidas como tal en el artículo 3o., fracción XI de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos;

Artículo 5. *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;

...

O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:

...

II. Cambio de uso del suelo de áreas forestales a cualquier otro uso, con excepción de las actividades agropecuarias de autoconsumo familiar, que se realicen en predios con pendientes inferiores al cinco por ciento, cuando no impliquen la agregación ni el desmonte de más del veinte por ciento de la superficie total y ésta no rebase 2 hectáreas en zonas templadas y 5 en zonas áridas, y...”

Asimismo, la presente Manifestación de Impacto Ambiental, da cumplimiento a lo establecido en los siguientes Artículos:

“Artículo 10.- *Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:*

I.- Regional, o

II.- Particular.”

“Artículo 11.- *La manifestación de impacto ambiental se presentará en la modalidad regional cuando se trate de:...*

III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y...”

“Artículo 13.- *La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad regional, deberá contener la siguiente información:*

- I. Datos generales del proyecto, del promotor y del responsable del estudio de impacto ambiental;*
- II. Descripción de las obras o actividades y, en su caso, de los programas o planes parciales de desarrollo;*
- III. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables;*
- IV. Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región;*
- V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional;*
- VI. Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional;*
- VII. Pronósticos ambientales regionales y, en su caso, evaluación de alternativas, y*
- VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental.”*

En adición, el **Artículo 14** de ese mismo Reglamento indica que cuando la realización de una obra o actividad requiera sujetarse al procedimiento de evaluación de impactos ambientales, involucre además el Cambio de Uso de Suelo de áreas forestales y en selvas y zonas áridas, los promoventes podrán presentar una sola manifestación de impacto ambiental que incluya la información relativa a ambos proyectos.

Aunado a lo anterior, y dada la naturaleza del proyecto como actividad altamente riesgosa, conforme al reglamento se tiene lo siguiente:

“Artículo 17.

El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando:

- I. La manifestación de impacto ambiental;*
- II. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete, y*
- III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes.*

Cuando se trate de actividades altamente riesgosas en los términos de la Ley, deberá incluirse un estudio de riesgo.

Artículo 18.- *El estudio de riesgo a que se refiere el artículo anterior, consistirá en incorporar a la manifestación de impacto ambiental la siguiente información:*

- I. Escenarios y medidas preventivas resultantes del análisis de los riesgos ambientales relacionados con el proyecto;*
- II. Descripción de las zonas de protección en torno a las instalaciones, en su caso, y*
- III. Señalamiento de las medidas de seguridad en materia ambiental.*

La Secretaría publicará, en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica, las guías que faciliten la presentación y entrega del estudio de riesgo.”

Por lo tanto, se incorpora a la presente MIA-R, el estudio de riesgo correspondiente.

Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable¹⁵.

Dado que el proyecto contempla un cambio de uso de suelo de terrenos forestales, este ordenamiento jurídico señala que también deberá presentarse un estudio técnico justificativo, con toda la información estipulada en su artículo 121.

Al respecto y en cumplimiento a este ordenamiento jurídico, en el momento procesal oportuno se procederá a presentar el Estudio Técnico Justificativo ante las instancias competentes, a fin de obtener la autorización correspondiente.

Ley General de Vida Silvestre¹⁶.

Esta ley tiene por objeto la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana. Para ello establece diversas disposiciones comunes para cumplir dicho objetivo, contenidas, entre otras, en los siguientes artículos:

Artículo 56. La Secretaría identificará a través de listas, las especies o poblaciones en riesgo, de conformidad con lo establecido en la norma oficial mexicana correspondiente, señalando el nombre científico y, en su caso el nombre común más utilizado de las especies; la información relativa a las poblaciones, tendencias y factores de riesgo; la justificación técnica-científica de la propuesta; y la metodología empleada para obtener la información, para lo cual se tomará en consideración, en su caso, la información presentada por el Consejo.

Las listas respectivas serán revisadas y, de ser necesario, actualizadas cada 3 años o antes si se presenta información suficiente para la inclusión, exclusión o cambio de categoría de alguna especie o población. Las listas y sus actualizaciones indicarán el género, la especie y, en su caso, la subespecie y serán publicadas en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.

Artículo 58. Entre las especies y poblaciones en riesgo estarán comprendidas las que se identifiquen como:

- a) *En peligro de extinción, aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.*

¹⁵ Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 21 de febrero de 2005.

¹⁶ Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de julio de 2000.

- b) *Amenazadas, aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.*
- c) *Sujetas a protección especial, aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.*

Derivado de lo señalado en los artículos anteriores la SEMARNAT publicó en el Diario Oficial de la Federación del 30 de diciembre de 2010 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. Ésta se analiza más adelante y se señala de qué manera se considera lo establecido en la misma, durante el desarrollo del proyecto.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos¹⁷ y su Reglamento¹⁸.

La presente ley tiene por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación. En ella y su reglamento se incluyen, entre otras, las siguientes disposiciones:

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Artículo 16.- La clasificación de un residuo como peligroso, se establecerá en las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar sus características, que incluyan los listados de los mismos y fijen los límites de concentración de las sustancias contenidas en ellos, con base en los conocimientos científicos y las evidencias acerca de su peligrosidad y riesgo.

Artículo 22.- Las personas que generen o manejen residuos y que requieran determinar si éstos son peligrosos, conforme a lo previsto en este ordenamiento, deberán remitirse a lo que establezcan las normas oficiales mexicanas que los clasifican como tales.

Artículo 41.- Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.

Artículo 42.- Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.

¹⁷ Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003.

¹⁸ Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006.

La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por 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 tiene el generador.

Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.

Artículo 43.- Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.

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

Artículo 42.- 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, y*
- III. Microgenerador: 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.*

Artículo 82.- Las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos de pequeños y grandes generadores, así como de prestadores de servicios deberán cumplir con las condiciones siguientes, además de las que establezcan las normas oficiales mexicanas para algún tipo de residuo en particular:

- I. Condiciones básicas para las áreas de almacenamiento:*
 - a) Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados;*
 - b) Estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones;*
 - c) Contar con dispositivos para contener posibles derrames, tales como muros, pretilas de contención o fosas de retención para la captación de los residuos en estado líquido o de los lixiviados;*
 - d) Cuando se almacenan residuos líquidos, se deberá contar en sus pisos con pendientes y, en su caso, con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención con capacidad para contener una quinta parte como mínimo de los residuos almacenados o del volumen del recipiente de mayor tamaño;*

- e) *Contar con pasillos que permitan el tránsito de equipos mecánicos, eléctricos o manuales, así como el movimiento de grupos de seguridad y bomberos, en casos de emergencia;*
 - f) *Contar con sistemas de extinción de incendios y equipos de seguridad para atención de emergencias, acordes con el tipo y la cantidad de los residuos peligrosos almacenados;*
 - g) *Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos peligrosos almacenados, en lugares y formas visibles;*
 - h) *El almacenamiento debe realizarse en recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios, y*
 - i) *La altura máxima de las estibas será de tres tambores en forma vertical.*
- II. *Condiciones para el almacenamiento en áreas cerradas, además de las precisadas en la fracción I de este artículo:*
- a) *No deben existir conexiones con drenajes en el piso, válvulas de drenaje, juntas de expansión, albañales o cualquier otro tipo de apertura que pudieran permitir que los líquidos fluyan fuera del área protegida;*
 - b) *Las paredes deben estar construidas con materiales no inflamables;*
 - c) *Contar con ventilación natural o forzada. En los casos de ventilación forzada, debe tener una capacidad de recepción de por lo menos seis cambios de aire por hora;*
 - d) *Estar cubiertas y protegidas de la intemperie y, en su caso, contar con ventilación suficiente para evitar acumulación de vapores peligrosos y con iluminación a prueba de explosión, y*
 - e) *No rebasar la capacidad instalada del almacén.*
- III. *Condiciones para el almacenamiento en áreas abiertas, además de las precisadas en la fracción I de este artículo:*
- a) *Estar localizadas en sitios cuya altura sea, como mínimo, el resultado de aplicar un factor de seguridad de 1.5; al nivel de agua alcanzado en la mayor tormenta registrada en la zona,*
 - b) *Los pisos deben ser lisos y de material impermeable en la zona donde se guarden los residuos, y de material antiderrapante en los pasillos. Estos deben ser resistentes a los residuos peligrosos almacenados;*
 - c) *En los casos de áreas abiertas no techadas, no deberán almacenarse residuos peligrosos a granel, cuando éstos produzcan lixiviados, y*
 - d) *En los casos de áreas no techadas, los residuos peligrosos deben estar cubiertos con algún material impermeable para evitar su dispersión por viento.*

En caso de incompatibilidad de los residuos peligrosos se deberán tomar las medidas necesarias para evitar que se mezclen entre sí o con otros materiales.

Para dar cumplimiento a lo establecido en la presente ley y su reglamento, se prevé llevar a cabo los trámites correspondientes ante la autoridad competente, dentro de los cuales está el registro de la empresa y la contratación de los servicios de una empresa autorizada para el manejo y disposición final de los residuos.

Asimismo, se dará cumplimiento con lo establecido en la norma oficial mexicana correspondiente, misma que se enlista más adelante.

Ley General de Cambio Climático¹⁹ y su Reglamento en Materia del Registro Nacional de Emisiones²⁰.

Ley General de Cambio Climático

Esta ley tiene el objetivo, entre otros, de regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero. Su propósito es lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera, a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático, considerando en su caso lo previsto por el artículo 2 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y demás disposiciones derivadas de la misma. En su Artículo 64, se establece lo siguiente:

Artículo 64. *La Estrategia Nacional deberá reflejar los objetivos de las políticas de mitigación y adaptación al cambio climático establecidas en la presente Ley y contendrá entre otros elementos, los siguientes:...*

...VI. Oportunidades para la mitigación de emisiones en la generación y uso de energía, quema y venteo de gas natural, uso de suelo y cambio de uso de suelo, transporte, procesos industriales, gestión de residuos y demás sectores o actividades;...

Artículo 88. *Las personas físicas y morales responsables de las fuentes sujetas a reporte están obligadas a proporcionar la información, datos y documentos necesarios sobre sus emisiones directas e indirectas para la integración del Registro.*

Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del registro nacional de Emisiones.

Artículo 4. *Las actividades que se considerarán como Establecimientos Sujetos a Reporte agrupadas dentro de los sectores y subsectores señalados en el artículo anterior, son las siguientes:*

I. Sector Energía:

b. Subsector explotación, producción, transporte y distribución de hidrocarburos:

b.6. Transporte de gas natural por ductos, incluido el suministro al consumidor final;

Artículo 12. *La presentación del reporte de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero ante el Registro se realizará a través de la Cédula de Operación Anual...*

¹⁹ Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 2012.

²⁰ Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de octubre de 2014.

Al respecto, es importante destacar que en México y otras partes del mundo, la política energética se orienta a un mayor uso de gas natural. El motivo más importante de este cambio es de tipo ambiental, pues se reducen las emisiones a la atmósfera, ya que el gas natural es un combustible que contamina en menor proporción si se compara con el resto de los combustibles fósiles. Además, el proyecto desde su diseño ha incorporado las mejores tecnologías disponibles, para reducir las emisiones de gas natural. Asimismo, plantea medidas de seguridad, como la instalación de un Sistema SCADA, con la finalidad de detectar fugas y rupturas significativas. Al detectarse un evento de esta naturaleza, los operadores iniciarán los procedimientos de emergencia que se consideren necesarios. De esta manera, la posibilidad de fugas y la probabilidad de daños que se pudieran ocasionar al ambiente por la existencia de estos eventos se verá reducida a su mínima expresión.

Asimismo, para la operación del proyecto se contará con la Cédula de Operación Anual para dar cumplimiento con el reporte establecido en la normatividad en materia de Cambio Climático.

Ley de Aguas Nacionales²¹ y su reglamento²².

Ley de Aguas Nacionales

ARTÍCULO 20. *De conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o directamente por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la presente Ley y sus reglamentos. Las concesiones y asignaciones se otorgarán después de considerar a las partes involucradas, y el costo económico y ambiental de las obras proyectadas.*

ARTÍCULO 86 BIS 2. *Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.*

Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

ARTICULO 134.- *Las personas físicas o morales que exploten, usen o aprovechen aguas en cualquier uso o actividad, están obligadas, bajo su responsabilidad y en los términos de ley, a realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y en su caso para reintegrarlas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su utilización posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas.*

²¹ Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1 de diciembre de 1992.

²² Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 12 de enero de 1994.

ARTICULO 145.- *El diseño, construcción, operación y mantenimiento de las obras e instalaciones de captación, conducción, tratamiento, alejamiento y descarga de aguas residuales deberá sujetarse a las normas oficiales mexicanas que expida "La Comisión".*

Los permisionarios quedarán obligados a cumplir con todas y cada una de las condiciones del permiso de descarga correspondiente y, en su caso, a mantener las obras e instalaciones del sistema de tratamiento en condiciones satisfactorias de operación.

ARTICULO 146.- *Cuando para el cumplimiento de la obligación legal de tratar aguas residuales, se contraten o utilicen los servicios de empresas que realicen dicha actividad, estas últimas serán las que soliciten el permiso de descarga de aguas residuales y cumplirán con lo dispuesto en este Capítulo, siempre que utilicen bienes nacionales como cuerpos receptores de las descargas de las plantas de tratamiento respectivas.*

En el caso del párrafo anterior, las personas físicas o morales que contraten o utilicen los servicios mencionados, serán, conforme a la ley, solidariamente responsables con las empresas que traten aguas residuales del cumplimiento de lo dispuesto en la "Ley" y el presente "Reglamento" en materia de control y prevención de la calidad de las aguas...

ARTICULO 151.- *Se prohíbe depositar, en los cuerpos receptores y zonas federales, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de descarga de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las normas oficiales mexicanas respectivas.*

En el capítulo II de la MIA se indica dentro de los servicios requeridos, la fuente, así como los volúmenes de agua que se requieren para cada una de las etapas del proyecto, la cual será fundamentalmente para consumo humano, misma que se adquirirá en garrafrones.

De igual forma se señala en dicho capítulo, el manejo que se dará a las aguas residuales, donde se menciona que para la etapa de preparación del sitio y construcción se contará con sanitarios de tipo portátil que cumplan con las normas de seguridad e higiene. Los residuos generados por su uso serán manejados por la empresa contratada para el servicio de los sanitarios, solicitándole que cumpla con los requisitos normativos que aplican para esta actividad y que cuente con las autorizaciones emitidas por la autoridad competente.

Por su parte, las aguas residuales que se generarán durante las etapas de operación y mantenimiento del proyecto se enviarán a una fosa séptica que, de ser el caso, se ajustará a lo dispuesto en la NOM-006-CONAGUA-1997, Fosas sépticas prefabricadas-Especificaciones y métodos de prueba.

En cuanto a la generación de aguas residuales que pudieran haberse contaminado con aceite, por lavados realizados dentro de la estación de compresión, serán colectadas a través de un sistema de trincheras hacia un depósito de agua aceitosa. La disposición final de estos residuos será a través de una compañía externa debidamente autorizada.

Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas (LFMZAAH)²³.

En caso de que durante la ejecución del proyecto se llegara a encontrar algún vestigio o restos fósiles, para los cuales aplican las disposiciones sobre monumentos y zonas arqueológicas de acuerdo con el Artículo 28 BIS de la ley, se observará lo establecido en esta ley. Particularmente:

ARTÍCULO 30.- *Toda clase de trabajos materiales para descubrir o explorar monumentos arqueológicos, únicamente serán realizados por el Instituto Nacional de Antropología e Historia o por instituciones científicas o de reconocida solvencia moral, previa autorización.*

ARTÍCULO 31.- *En las autorizaciones a que se refiere el artículo anterior, el Instituto Nacional de Antropología e Historia señalará los términos y condiciones a que deban sujetarse los trabajos, así como las obligaciones de quienes los realicen.*

Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos²⁴ y el REGLAMENTO Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos²⁵.

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

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

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

...c. El procesamiento, compresión, licuefacción, descompresión y regasificación, así como el transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas natural;...

...Artículo 5o.- La Agencia tendrá las siguientes atribuciones:..

...XVIII. Expedir, suspender, revocar o negar las licencias, autorizaciones, permisos y registros en materia ambiental, a que se refiere el artículo 7 de esta Ley, en los términos de las disposiciones normativas aplicables;...

...Artículo 7o.- Los actos administrativos a que se refiere la fracción XVIII del artículo 5o., serán los siguientes:

²³ Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de mayo de 1972.

²⁴ Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de agosto de 2014.

²⁵ Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 31 de octubre de 2014.

I. 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;

REGLAMENTO Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

*...**ARTÍCULO 12.** La Unidad de Gestión Industrial, será competente en las siguientes actividades del Sector: reconocimiento y exploración superficial, y la exploración y extracción de hidrocarburos; el tratamiento, refinación, enajenación, comercialización, transporte y almacenamiento del petróleo; el procesamiento, transporte, almacenamiento, compresión, licuefacción, descompresión y regasificación de gas natural; el transporte y almacenamiento de gas licuado de petróleo; el transporte y almacenamiento de petrolíferos, y el transporte por ducto y el almacenamiento, que se encuentre vinculado a ductos de petroquímicos producto del procesamiento del gas natural y de la refinación del petróleo.*

Al efecto, implementará en las Direcciones Generales de su adscripción los lineamientos y criterios de actuación, organización y operación interna que determine el Director Ejecutivo, para:

I. Expedir, modificar, suspender, revocar o anular, total o parcialmente, los permisos, licencias y autorizaciones en materia de seguridad industrial, seguridad operativa y protección ambiental, en las siguientes materias:

a. Cambio de uso de suelo en terrenos forestales para la ejecución de obras en las materias competencia de la Agencia, en los términos de las disposiciones jurídicas aplicables;...

c. Evaluación del impacto ambiental para las obras y actividades del Sector previstos en el artículo 7o., fracción I de la Ley, así como los estudios de riesgo que, en términos de las disposiciones jurídicas aplicables, se integren a las mismas, incluyendo la evaluación y resultado de los procesos de consulta pública realizados por los Regulados;

d. Actividades del Sector que se identifiquen como altamente riesgosas en instalaciones que se encuentren en operación;...

Como se puede observar, en la Ley se da la atribución a la Agencia de emitir las autorizaciones en materia de impacto y riesgo ambiental del sector hidrocarburos.

Por lo anterior, la presente Manifestación de Impacto Ambiental se ingresa a la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, con la finalidad de ponerla a su consideración para la obtención de la autorización en materias de impacto y riesgo ambiental.

III.3.2. Normas Oficiales Mexicanas.

NOM-001-SEMARNAT-1996. Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales²⁶.

Se instalarán sanitarios portátiles en las etapas de preparación del sitio y construcción. Se verificará que la empresa que se contrate para brindar el servicio esté debidamente autorizada.

En cuanto a la operación, se tienen dos tipos de aguas residuales:

- 1) Las aguas aceitosas provenientes de posibles vertidos de aceite de lubricación de turbocompresores y aguas de limpieza, mismas que serán canalizadas mediante una red enterrada con la pendiente necesaria, hacia una fosa de concreto, provista con detección de nivel con señales de alarma, así como con un sistema de bombeo con conexión rápida para su vaciado a camión. Los productos almacenados de desecho serán retirados por un agente autorizado, para proceder a su disposición final.
- 2) Las aguas sanitarias, tanto del edificio de oficinas como de la caseta de seguridad patrimonial. Estas se conducirán a la red de saneamiento general, que finalizará en una fosa séptica con drenaje a pozos filtrantes de grava. Dicha fosa tendrá que cumplir con la NOM-006-CONAGUA-1997.

Toda la red de saneamiento se canalizará con tubería de concreto simple sobre lecho de arena. Las acometidas a la red de saneamiento dentro de la Estación de Compresión se realizarán mediante registros de hormigón localizados en la cercanía de los edificios. Estos registros se conectarán con pequeños colectores secundarios hasta conectar con el colector principal exclusivamente en pozos de registro, con salida hacia la fosa séptica indicada con anterioridad, para lo cual se tomarán en cuenta los límites máximos permisibles de contaminantes que marca esta Norma.

NOM-006-CONAGUA-1997, Fosas sépticas prefabricadas-Especificaciones y métodos de prueba²⁷.

Se plantea una red de saneamiento para la Estación de Compresión. En caso de que se decida adquirir una fosa séptica prefabricada, se cuidará que ésta cumpla con lo establecido en la presente norma.

NOM-041-SEMARNAT-2015. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible²⁸, y NOM-045-SEMARNAT-2017. Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas de equipo de medición²⁹.

²⁶ Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 06 de enero de 1997.

²⁷ Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 29 de enero de 1999.

²⁸ Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 10 de junio de 2015.

²⁹ Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de marzo de 2018.

Las propiedades físicas y químicas de la atmósfera podrían ser alteradas de manera temporal y local, por los gases y humos generados durante el manejo de vehículos. En ambos casos se producirá su dispersión por la acción del viento, lo cual es favorecido por las características de la zona, al no existir barreras físicas que impidan este fenómeno. Aún y cuando dichos impactos serán poco significativos y además estas normas no son aplicables para maquinaria pesada para construcción, se cuidará que los vehículos se encuentren debidamente afinados y con el mantenimiento preventivo apropiado.

NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos³⁰.

El personal, como medida de prevención, observará lo estipulado en esta norma, en todas y cada una de las etapas del proyecto. De esta manera, será posible identificar claramente cuando un residuo generado durante el desarrollo del proyecto es peligroso, procediendo a realizar su manejo, almacenamiento y disposición de acuerdo con la normatividad aplicable.

NOM-054-SEMARNAT-1993. Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos³¹.

El personal, como medida de prevención, observará lo estipulado en esta norma, en todas y cada una de las etapas del proyecto. De esta manera, será posible identificar claramente cuando los residuos peligrosos generados durante el desarrollo del proyecto presentan incompatibilidad, con el fin de realizar un manejo, almacenamiento y disposición adecuada de dichos residuos de manera separada.

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 riesgo³².

Esta Norma fue utilizada para determinar cuáles de las especies de flora y fauna registradas, están bajo algún régimen de protección legal.

En el proceso de evaluación de un proyecto en materia de impacto ambiental, este trabajo es fundamental. Permite identificar aquellas especies que, por sus características, deben ser objeto de un tratamiento especial, sobre todo en lo referente al desarrollo de medidas de prevención y mitigación, que garanticen la preservación de sus poblaciones a largo plazo.

NOM-080-SEMARNAT-1994. Límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición³³.

³⁰ Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 23 de junio de 2006.

³¹ Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de octubre de 1993.

³² Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2010.

³³ Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de enero de 1995.

Aún y cuando esta norma no aplica para maquinaria pesada para la construcción, se cuidará que los vehículos utilizados en las diversas actividades del proyecto cuenten con el mantenimiento preventivo apropiado.

NOM-081-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición³⁴.

Se estima que los niveles de ruido generados durante la operación de la estación de compresión serán del orden de 85 y 90 dB a un metro de la fuente, para lo cual se plantean diversas medidas de mitigación (capítulo VI). Además, al inicio de la etapa de operación se llevará a cabo un estudio de ruido, para determinar si las medidas implementadas son suficientes o se deberán contemplar otras acciones con la finalidad de dar cumplimiento a la presente norma.

NOM-085-SEMARNAT-2011, Contaminación atmosférica-Niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y su medición³⁵.

Durante la operación del proyecto se cumplirá con los niveles máximos permitidos que establece la presente norma.

NOM-007-ASEA-2016. Transporte de gas natural³⁶.

De acuerdo con lo estipulado en esta Norma Oficial Mexicana, se establecieron las especificaciones técnicas de los materiales, tuberías, equipos, instalaciones principales y accesorias, y dispositivos que son necesarios para el diseño, construcción, operación y mantenimiento e inspección del proyecto, así como los requisitos mínimos de las medidas de seguridad y los planes de atención a emergencia.

III.3.3. Convenios o tratados internacionales.

TRATADO/CONVENIO	OBJETIVO	OBSERVACIONES
Protocolo de Kyoto. ³⁷	El fomento de la eficiencia energética en los sectores pertinentes de la economía nacional, para lo cual cada una de las Partes aplicarán y/o seguirán elaborando políticas y medidas para cumplir los compromisos cuantificados de limitación y reducción de las emisiones.	En México se ha venido dando una política de sustitución de combustóleo en el sector eléctrico por gas natural. Esto tiene objetivos ambientales, como la reducción de emisiones a la atmósfera, dado que el gas natural es un combustible menos contaminante que el resto de los combustibles fósiles. De ahí los requerimientos de gas natural, siendo el objeto del proyecto la compresión del mismo.

³⁴ Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de enero de 1995 y su modificación del 3 de diciembre de 2013.

³⁵ Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 02 de febrero de 2012.

³⁶ Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de marzo de 2018.

³⁷ Fuente: http://unfccc.int/portal_espanol/informacion_basica/protocolo_de_kyoto/items/6215.php

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

"ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN"

TRATADO/CONVENIO	OBJETIVO	OBSERVACIONES
		<p>Asimismo, dentro de las medidas contempladas para el proyecto, se encuentra la instalación de un Sistema SCADA, siendo una de sus funciones la de detectar fugas y rupturas significativas.</p> <p>Tan pronto se detecte un evento de esta naturaleza, los operadores iniciarán los Procedimientos de Emergencia que se consideren necesarios; de tal suerte que la posibilidad de fugas y la probabilidad de daños que se pudieran ocasionar al ambiente por la existencia de estos eventos se vea reducida a una mínima expresión.</p>
<p>Agenda 21 (Programa 21) ³⁸ En la Sección II del Programa se establecen los temas para la Conservación y Gestión de los Recursos para el Desarrollo, dentro de los cuales se tocan diversos rubros, como la protección a la atmósfera, gestión ecológicamente racional de los desechos peligrosos y fortalecimiento del papel del comercio y la industria.</p>	<p>Entre otros objetivos, se encuentra el siguiente:</p> <p>Promover y apoyar políticas nacionales e internacionales que hicieran que el crecimiento económico y la protección del medio ambiente se apoyaran mutuamente.</p>	<p>Con el fin de apoyar las políticas establecidas en esta agenda, el presente proyecto contará con diversas acciones y programas tanto en la presente MIA, como en el Estudio de Riesgo, tales como: Manejo de residuos, Protocolo de Respuesta a Emergencias, de Educación Ambiental y de Supervisión Ambiental, entre otros.</p>
<p>Convenio de Biodiversidad Biológica³⁹</p>	<p>Se establecen tres objetivos generales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La conservación de la biodiversidad, • El uso sostenible de los componentes de la diversidad biológica. • La participación justa y equitativa en los beneficios derivados del uso de los recursos genéticos. 	<p>El Artículo 14 del Convenio versa sobre la "Evaluación del impacto y reducción al mínimo del impacto adverso".</p> <p>La presente MIA-R cubre dicho precepto, pues tiene como finalidad evaluar los posibles impactos ambientales por la realización del proyecto y reducir éstos lo más posible. Lo anterior, incluye la conservación de la biodiversidad.</p>
<p>Convenio 169 de la OIT sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes⁴⁰</p>	<p>Artículo 1</p> <p>1. El presente Convenio se aplica:</p> <p>a) A los pueblos tribales en países independientes, cuyas condiciones sociales, culturales y económicas les distingan de otros sectores de la colectividad nacional, y que estén regidos total o parcialmente por sus propias costumbres o tradiciones o por una legislación especial...</p> <p>Artículo 7</p> <p>1. Los pueblos interesados deberán tener el derecho de decidir sus propias prioridades en la que atañe al proceso de desarrollo, en la medida en que éste afecte a sus vidas, creencias, instituciones y bienestar espiritual y a las tierras que ocupan o utilizan de alguna manera, y de controlar, en la medida de lo posible, su propio desarrollo económico, social y cultural...</p>	<p>No se ubicó ninguna localidad indígena que pudiera ser afectada por el proyecto (ver Capítulo IV).</p>

³⁸ www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/

³⁹ www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf.

⁴⁰ Publicada su aprobación en el Diario Oficial de la Federación del 3 de agosto de 1990.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

“ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN”

TRATADO/CONVENIO	OBJETIVO	OBSERVACIONES
Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres ⁴¹ .	Es un acuerdo internacional concertado entre los gobiernos, con la finalidad de velar porque el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituya una amenaza para su supervivencia. Al tener en cuenta que el comercio de animales y plantas silvestres sobrepasa las fronteras entre los países, su reglamentación requiere la cooperación internacional a fin de proteger ciertas especies de la explotación excesiva, por lo que CITES se concibió en el marco de ese espíritu de cooperación.	El proyecto no pretende realizar ninguna actividad de comercio de especímenes animales y/o plantas.

Como se puede observar, el proyecto puede ajustarse a los tratados internacionales, pues considera el uso de tecnología de punta y se prevé la ejecución de medidas de prevención y mitigación adecuadas.

III.4. Programas y/o Planes de Desarrollo Urbano (PDU).

El proyecto se ubica en el municipio de Allende en el estado de Chihuahua. De la revisión realizada a la página del Gobierno del Estado de Chihuahua, en sus apartados de Transparencia-Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología-Artículo 79, Fracción VI Información detallada que contengan los planes de desarrollo urbano, ordenamiento territorial y ecológico, los tipos y usos del suelo⁴² y del Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Chihuahua⁴³, no se encontró que el municipio cuente con algún plan de desarrollo urbano.

III.5. Información Sectorial.⁴⁴

III.5.1. Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.

Dentro del Diagnóstico presentado en este plan se establece que el uso y suministro de energía son esenciales para las actividades productivas de la sociedad. Su escasez derivaría en un obstáculo para el desarrollo de cualquier economía. Por ello, es imperativo satisfacer las necesidades energéticas del país, identificando de manera anticipada los requerimientos asociados al crecimiento económico y extendiéndolos a todos los mexicanos, además de los beneficios que derivan del acceso y consumo de la energía.

En este instrumento se plantea abastecer de energía al país con precios competitivos, calidad y eficiencia a lo largo de la cadena productiva.

⁴¹ <https://www.cites.org/esp/disc/what.php>

⁴² <https://transparencia.chihuahua.gob.mx/Secretarias.aspx?nom=Secretar%C3%ADa%20de%20Desarrollo%20Urbano%20y%20Ecolog%C3%ADa&id=11&tipo=1&art=2>. Consulta realizada en febrero del 2019.

⁴³ <http://www.chihuahua.gob.mx/periodicooficial/buscador>. Consulta realizada en febrero del 2019.

⁴⁴ SENER.2012. Prospectiva del mercado de gas natural 2012-2026. México. www.sener.gob.mx/res/PE_y_DT/pub/2012/PGN_2012_2026.pdf.

Esto implica aumentar la capacidad del Estado para asegurar la provisión de petróleo crudo, gas natural y gasolinas que demanda el país; promover el uso eficiente de la energía, entre otros. Derivado de ello, en el apartado de objetivos, estrategias y líneas de acción, se incluye lo siguiente:

...Objetivo 4.6. Abastecer de energía al país con precios competitivos, calidad y eficiencia a lo largo de la cadena productiva.

Estrategia 4.6.1. Asegurar el abastecimiento de petróleo crudo, gas natural y petrolíferos que demanda el país.

Líneas de acción...

- 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...*

Derivado de lo anterior, se puede observar que entre las estrategias de desarrollo del país se incluye el abastecimiento seguro de gas natural, por lo que el proyecto coadyuvaría con el logro de dicha estrategia.

III.5.2. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018⁴⁵.

En este programa se establecen una serie de objetivos y estrategias, dentro de las cuales se encuentran, entre otras, las siguientes:

Objetivo 1. Promover y facilitar el crecimiento sostenido y sustentable de bajo carbono con equidad y socialmente incluyente.

Estrategia 1.3 Inducir el mejor desempeño ambiental del sector productivo a través de instrumentos de fomento y regulatorios y mecanismos de autorregulación.

Línea de Acción 1.3.6 Incrementar la participación de las empresas en los Programas Voluntarios de Cumplimiento de la Normatividad y mejora del Desempeño Ambiental.

Objetivo 2. Incrementar la resiliencia a efectos del cambio climático y disminuir las emisiones de compuestos y gases de efecto invernadero.

Estrategia 2.3 Consolidar las medidas para la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

⁴⁵ Publicado en el Diario Oficial de la Federación del 12 de diciembre de 2013.

Línea de Acción 2.3.6 Desarrollar y regular sistemas de Monitoreo, Reporte y Verificación alineados a estándares internacionales.

Línea de Acción 2.3.10 Promover el cumplimiento normativo ambiental, en las actividades, obras y procesos que generan y emiten gases efecto invernadero (GEI).

Objetivo 5. Detener y revertir la pérdida de capital natural y la contaminación del agua, aire y suelo.

Estrategia 5.6. Fortalecer la verificación del cumplimiento de la normatividad ambiental en materia de recursos naturales e industria de competencia federal.

Línea de Acción 5.6.3 Combatir tala clandestina a lo largo de la cadena productiva forestal y el tráfico ilegal de flora y fauna silvestre.

Para coadyuvar con las estrategias y líneas de acción se tienen diversas medidas (Capítulo VI) para el proyecto como son: Programa de Educación Ambiental, Reglamento Interno de Protección Ambiental, Programa de Rescate de Flora y Fauna, Programa Interno de Supervisión Ambiental, Programa de Monitoreo de Flora y Fauna, así como el Monitoreo de la operación de las instalaciones mediante el sistema SCADA.

III.5.3. Estrategia Nacional de Cambio Climático.⁴⁶

El objetivo de este instrumento es enfrentar los efectos del cambio climático y transitar hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono. En él se describen los ejes estratégicos y líneas de acción a seguir con base en la información disponible del entorno presente y futuro, para así orientar las políticas de los tres órdenes de gobierno, al mismo tiempo que fomentar la corresponsabilidad con los diversos sectores de la sociedad.

En la Visión 10-20-40, dentro de los principales hitos que permitirán llegar a la visión planteada, se establece entre otros que en el rubro de Sector Privado/Industria, para los 10 primeros años que *“Las principales fuentes emisoras de GEI reportan su componente de emisiones en el Registro Nacional de Emisiones”*.

Dentro de los Ejes Estratégicos y Líneas de Acción se encuentra la estrategia M5, *“Reducir Emisiones de Contaminantes Climáticos de Vida Corta y Propiciar Cobeneficios de Salud y Bienestar”*, dentro de la cual se encuentra, entre otras, la línea de acción M5.15, *“Implementar acciones de reducción de emisiones fugitivas de metano principalmente en la explotación petrolera, de gas y minera, así como en los sistemas de conducción, procesamiento y distribución de gas natural”*.

Al respecto, es importante señalar que como se indica en el punto III.3.1, en el apartado de la Ley General de Cambio Climático y su Reglamento, que para la operación del proyecto se contará con la Cédula de Operación Anual para dar cumplimiento con el reporte establecido en la normatividad en materia de Cambio Climático.

⁴⁶ Publicado en el Diario Oficial de la Federación del 3 de junio de 2013.

Asimismo, se plantean medidas de seguridad, como la instalación de un Sistema SCADA, con la finalidad de detectar fugas y rupturas significativas. Al detectarse un evento de esta naturaleza, los operadores iniciarán los procedimientos de emergencia que se consideren necesarios. De esta manera, la posibilidad de fugas y la probabilidad de daños que se pudieran ocasionar al ambiente por la existencia de estos eventos se verá reducida a su mínima expresión.

III.5.4. Programa Sectorial de Energía (PSE) 2013 – 2018.⁴⁷

En años pasados, la producción nacional de gas natural presentó una disminución debido principalmente a que se han orientado recursos a proyectos de exploración y producción de petróleo, los cuales representan un mayor beneficio económico en comparación con los proyectos de gas natural. Esta menor competitividad de los proyectos de extracción de gas natural es resultado, por una parte, de los bajos precios del gas natural en la región de Norte América, presionado por el fuerte crecimiento en la producción de gas no convencional en los Estados Unidos, y, por otra parte, debido a los altos precios del petróleo en el mercado internacional.

En la última década la demanda de gas natural en el país se ha incrementado de manera sostenida, debido a diversos factores entre los que destacan: el precio de venta de primera mano vinculado al mercado de Norte América; las ventajas de eficiencia sobre los procesos industriales y la generación de electricidad; y los altos precios del petróleo y sus derivados.

Esta mayor demanda de gas natural, aunada a la disminución en la producción nacional, ha derivado en el incremento en las importaciones, lo que a su vez dificulta el abastecimiento de este combustible, principalmente en la zona centro-occidente del país, por las limitaciones en la capacidad de importación y transporte de gas natural.

Lo anterior, ha llevado a comprometer la flexibilidad operativa del Sistema Nacional de Gasoductos (SNG), así como a recurrir a mayores importaciones de gas natural licuado, con el consecuente incremento en costos. Dentro del capítulo de objetivos, estrategias y líneas de acción, se establecen los siguientes objetivos:

OBJETIVO 3 DESARROLLAR LA INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE QUE PERMITA FORTALECER LA SEGURIDAD DE PROVISIÓN DE ENERGÉTICOS, CONTRIBUYENDO AL CRECIMIENTO ECONÓMICO.

Beneficios:

- Integración regional energética
- Impulso al desarrollo nacional
- Apoyo al crecimiento económico y social...

...Estrategia 3.2 Incrementar la capacidad de transporte de gas natural...

⁴⁷ Publicado en el Diario Oficial de la Federación del 13 de diciembre de 2013.

Línea de acción 3.2.1 Aumentar la capacidad y flexibilidad del sistema nacional de transporte de gas natural.

Línea de acción 3.2.2 Promover acuerdos de colaboración con los gobiernos estatales, municipales y la industria, para identificar necesidades de infraestructura de gas natural.

Línea de acción 3.2.4 Desarrollar la infraestructura de transporte y almacenamiento necesaria para asegurar el suministro confiable de gas natural desde los puntos de producción o internación.

Línea de acción 3.2.5 Promover proyectos de almacenamiento de gas natural con base en su viabilidad económica y contribución a la seguridad energética.

Línea de acción 3.2.6 Fortalecer las medidas normativas, regulatorias y de supervisión en instalaciones utilizadas para el transporte, almacenamiento y distribución de gas natural...

...OBJETIVO 4 INCREMENTAR LA COBERTURA DE USUARIOS DE COMBUSTIBLES Y ELECTRICIDAD EN LAS DISTINTAS ZONAS DEL PAÍS.

Beneficios:

- Fortalecimiento de la industria productiva
- Desempeño operativo integral
- Servicios energéticos a la población...

...Estrategia 4.2 Ampliar la cobertura de gas natural.

Línea de acción 4.2.1 Promover el uso de medios alternos de transporte para ampliar la cobertura de gas natural en el país.

Línea de acción 4.2.2 Desarrollar zonas de distribución de gas natural para el beneficio de los sectores industrial, comercial y residencial...

...Transversales específicas:...

...Línea de acción 3.4.4 Asegurar la viabilidad del abastecimiento de petróleo crudo, gas natural y petroquímicos al sector productivo...

Como se puede observar, el presente proyecto coadyuvaría al cumplimiento de los objetivos y lineamientos que se establecen en este programa sectorial, al fortalecer la seguridad de provisión de energéticos contribuyendo al crecimiento económico y asegurando el incremento en la cobertura de usuarios de combustibles.

III.5.5. Prospectiva de Gas Natural y Gas L.P. 2014 – 2028⁴⁸.

La demanda nacional de gas natural se compone por la demanda atendida por PGPB y la demanda atendida por importaciones que realizan terceros, como empresas particulares y CFE. Esta demanda muestra un crecimiento del 4.1% respecto a 2012, pasando de 6,678.4 a 6,952.4 millones de pies cúbicos diarios (mmpcd) en 2013. La participación de gas natural con respecto a otros combustibles es del 41.8%, seguido de gasolina y diésel con 22.7% y 13.5% respectivamente (Figura III.5.5.1). La demanda de gas natural en México creció 2.6% en 2012, alcanzando un volumen de 6,678.4 millones de pies cúbicos diarios (mmpcd). El aumento del consumo de los sectores petrolero e industrial fueron los principales impulsores de dicho crecimiento. En el periodo 2002-2012, el crecimiento promedio de la demanda de gas natural fue de 4.2% anual.

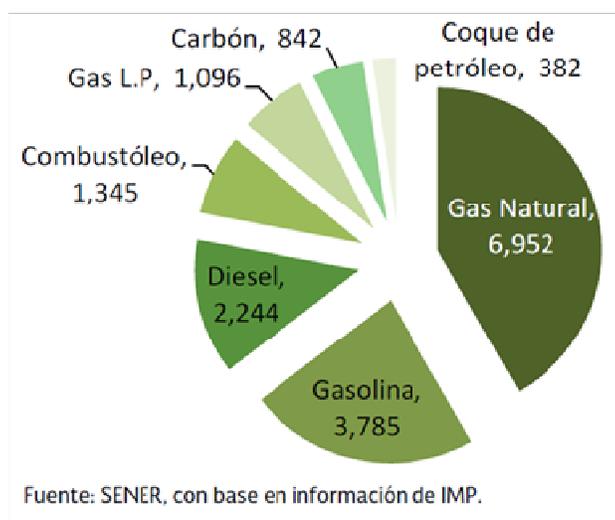


Figura III.5.5.1. Demanda nacional de combustibles, 2013.
(millones de pies cúbicos diarios de gas natural equivalente)

El sector eléctrico continuará siendo el mayor consumidor de gas natural, con una participación del 47.8% de la demanda nacional total. La mayor parte de este consumo se destina para la generación en el servicio eléctrico público. El siguiente mayor consumidor es el sector petrolero, con 32.7% de la demanda nacional total. La demanda en el sector industrial representa el 17.8%, destacando la demanda en las ramas de metales básicos (acereras), química y la rama de alimentos. El sector residencial presenta una participación de 1.2 %, mientras que la del sector servicios es de 0.4% y finalmente el sector autotransporte representa apenas el 0.03% del total.

La participación del gas natural en el sector eléctrico privado y público, es mayor respecto a otros combustibles utilizados para la generación de electricidad. La demanda total de combustibles fue de 5,463.3 millones de pies cúbicos diarios de gas natural equivalente (mmpcdgne), del cual la demanda total de gas natural en este sector ascendió a 3,322.7 mmpcd (Figura III.5.5.2).

⁴⁸ www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/352/Prospectiva-GasNaturalGasLP-2014.pdf

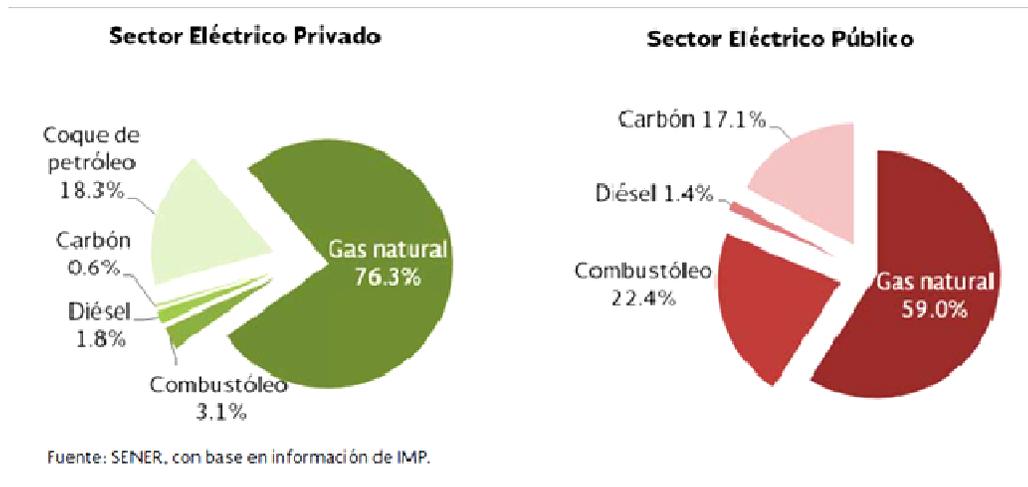


Figura III.5.5.2. Demanda nacional de combustibles en el Sector Eléctrico, 2013
(Participación porcentual)

Prospectiva de gas natural.

Se pronostica que la demanda de gas natural en el periodo de 2013-2028 presentará una tasa media de crecimiento anual (tmca) de 3.5%, pasando de un volumen de 6,952.4 mmpcd en 2013 a 11,595.2 mmpcd en 2028 (Figura III.5.5.3).

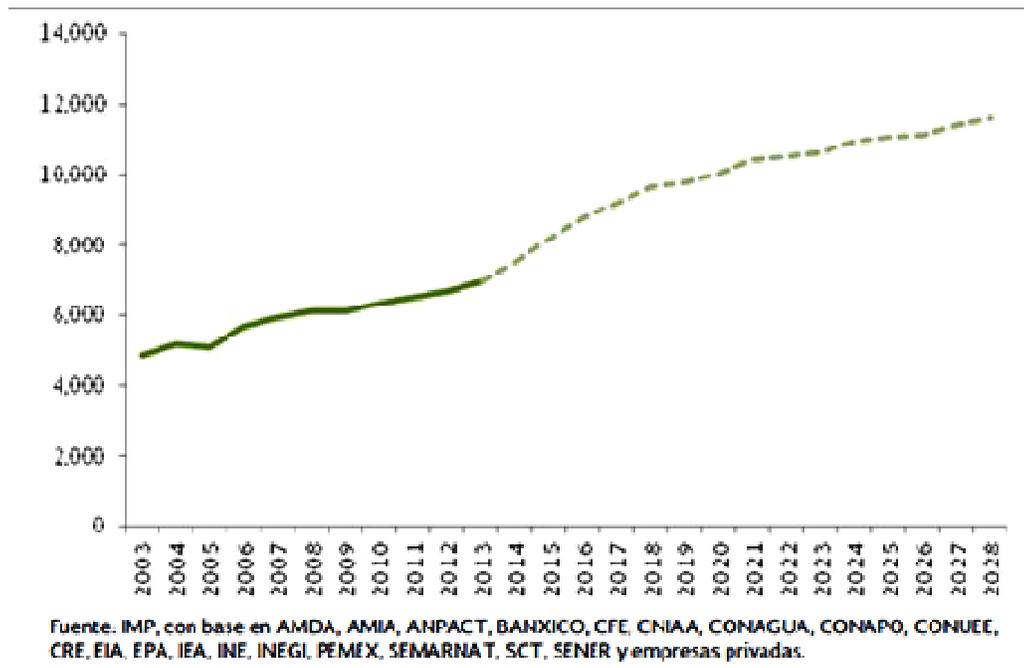


Figura III.5.5.3. Demanda de gas natural 2003-2028 (mmpcd).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

“ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN”

Este comportamiento se encuentra vinculado a la incorporación de nuevos consumidores y proyectos, asociados en gran parte a la mayor infraestructura de transporte mediante ductos y al mayor consumo de gas en el sector eléctrico. El sector eléctrico será el mayor consumidor de gas natural con una tmca en el periodo 2013-2028 de 4.4%, el segundo mayor consumidor será el industrial con una demanda en 2028 de 2,630.0 mmpcd, seguido de los sectores: petrolero con 2,455.6 mmpcd, residencial 116.1, servicios 46.1 mmpcd y autotransporte con 2.9 mmpcd.

En el sector eléctrico, el gas natural ha cobrado gran importancia principalmente por su uso en los ciclos combinados. Esta tecnología presenta distintas ventajas en comparación con otras que emplean diferentes combustibles, tales como una mayor eficiencia térmica, menor volumen de emisiones de CO₂ por kWh generado y menores costos de operación asociados al precio del gas natural en la región. Lo anterior, aunado a que se tendrá una mayor infraestructura para el abastecimiento de gas natural, y dará como resultado una reducción en la demanda de otros combustibles por parte de este sector, en particular el combustóleo. Este combustible se utiliza principalmente en las centrales termoeléctricas.

Como se mencionó, el gas natural es el de mayor demanda, lo que antes de la Reforma se incluía como sector eléctrico público alcanzará una demanda total de combustibles de 6,257.7 mmpcdgne, lo que representa una tmca de 1.6% para el periodo de 2013-2028. De este total, cerca de 89.9% es gas natural. Hacia el futuro, la demanda de gas natural prácticamente se duplicará, pasando de 2,892.5 mmpcd en 2013 a 5,624.0 mmpcd en el 2028. Esto se debe principalmente a la sustitución de combustóleo a gas natural para ser empleado en plantas de generación con tecnología de ciclo combinado (Figura III.5.5.4).

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	tmca
Total	4,899.3	4,765.1	4,701.8	4,707.8	4,691.8	4,626.4	4,706.4	4,804.4	5,125.2	5,219.5	5,315.3	5,611.1	5,728.7	5,799.2	6,012.1	6,257.7	1.6
CFE	3,264.0	2,901.7	2,771.6	2,673.2	2,507.5	2,165.9	2,072.3	1,864.1	1,853.2	1,864.1	1,823.0	1,789.9	1,735.8	1,732.1	1,775.8	1,883.3	-3.6
PIE	1,635.3	1,863.3	1,930.2	2,034.6	2,184.3	2,460.4	2,634.1	2,940.3	3,272.0	3,355.3	3,492.3	3,821.2	3,992.9	4,027.2	4,236.3	4,374.4	6.8
Carbón	838.9	605.9	523.6	513.5	434.0	296.9	358.3	284.9	276.7	251.8	246.8	279.9	294.3	303.5	350.6	515.9	-3.2
CFE	838.9	605.9	523.6	513.5	434.0	296.9	358.3	284.9	276.7	251.8	246.8	279.9	294.3	303.5	350.6	515.9	-3.2
Combustóleo	1,097.5	898.9	678.0	568.4	415.4	360.6	307.5	262.9	221.7	232.6	233.6	211.2	195.3	196.3	141.5	90.1	-15.4
CFE	1,097.5	898.9	678.0	568.4	415.4	360.6	307.5	262.9	221.7	232.6	233.6	211.2	195.3	196.3	141.5	90.1	-15.4
Diésel	70.4	47.4	44.7	44.3	52.0	59.3	42.3	38.6	26.8	19.8	17.5	17.3	17.2	15.9	16.7	16.9	-9.1
CFE	68.4	33.2	31.8	31.9	39.7	46.9	30.3	27.0	14.7	8.8	6.8	6.9	6.6	6.0	6.7	6.8	-14.3
PIE	1.9	14.2	12.9	12.5	12.3	12.3	12.0	11.6	12.0	11.0	10.7	10.4	10.5	9.9	10.0	10.1	11.7
Coque de petróleo	-	-	-	13.1	14.2	12.1	14.4	13.5	11.5	12.0	12.0	11.5	10.9	12.0	12.0	10.9	n.a.
CFE	-	-	-	13.1	14.2	12.1	14.4	13.5	11.5	12.0	12.0	11.5	10.9	12.0	12.0	10.9	n.a.
Gas natural	2,892.5	3,212.9	3,455.7	3,568.5	3,776.2	3,897.5	3,983.9	4,204.4	4,588.5	4,703.3	4,805.4	5,091.2	5,211.0	5,231.5	5,491.4	5,624.0	4.5
CFE	1,259.1	1,363.8	1,538.4	1,546.3	1,604.2	1,449.4	1,361.8	1,275.8	1,328.5	1,358.9	1,323.8	1,280.5	1,228.6	1,214.3	1,265.0	1,259.6	0.0
PIE	1,633.4	1,849.2	1,917.3	2,022.1	2,172.0	2,448.1	2,622.0	2,928.6	3,260.0	3,344.3	3,481.6	3,810.7	3,982.3	4,017.3	4,226.3	4,364.4	6.8

CFE: Comisión Federal de Electricidad.
PIE: Productores Independientes de Energía.
Fuente: IMP, con base en información de CFE, PEMEX, SENER y empresas privadas.

Figura III.5.5.4. Demanda de combustibles del Sector Eléctrico Público 2013-2028 (mmpcdgne).

Infraestructura prospectiva de ductos de Gas Natural.

Con el fin de ampliar y fortalecer la capacidad de transporte de gas natural por medio de ductos, anticipándose con esto a la expansión de la demanda en distintas partes del país, y dada la importancia de promover el acceso y suministro de gas natural para el desarrollo de la industria y la generación de electricidad, se ha desarrollado una estrategia integral para incrementar la capacidad de transporte de este combustible por medio de una expansión de la red de gasoductos.

Los proyectos estimados beneficiarán a los estados de Chihuahua, Nuevo León, Zacatecas, Durango, Sonora, Baja California Sur, Sinaloa, Tamaulipas, Veracruz, Aguascalientes, Hidalgo, Jalisco, San Luis Potosí, Chiapas, Oaxaca, Michoacán, Guerrero, Quintana Roo y Yucatán. Este plan representa la mayor expansión en longitud y capacidad de transporte de gas natural en varias décadas.

El gasoducto El Encino – La Laguna (al cual se pretende dar el servicio) forma parte de esta expansión, y la estación de compresión en evaluación es fundamental para mantener la presión y flujos especificados para el gasoducto, que se requieren para garantizar el suministro de gas natural. Por tal motivo, el presente proyecto es totalmente concordante con las expectativas de crecimiento y producción que se proponen para el país.

CAPÍTULO IV

Descripción del sistema ambiental regional (SAR) y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región.

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

IV.1 Delimitación y justificación del sistema ambiental regional (SAR) donde pretende establecerse el proyecto.

Para describir y analizar los posibles efectos de un proyecto, es necesario delimitar el entorno dentro del cual se pretende desarrollar, mismo que denominaremos Sistema Ambiental Regional (SAR). Este sistema se delimita tomando en cuenta una serie de criterios técnicos, normativos y de planeación. Es necesario entender cómo los diversos factores físicos, biológicos y socioeconómicos se relacionan entre sí y con su entorno, así como identificar los elementos relevantes en el SAR que, de verse modificados, afectarán la forma de aprovechamiento de los recursos naturales, los servicios ambientales, las costumbres y tradiciones, etc.

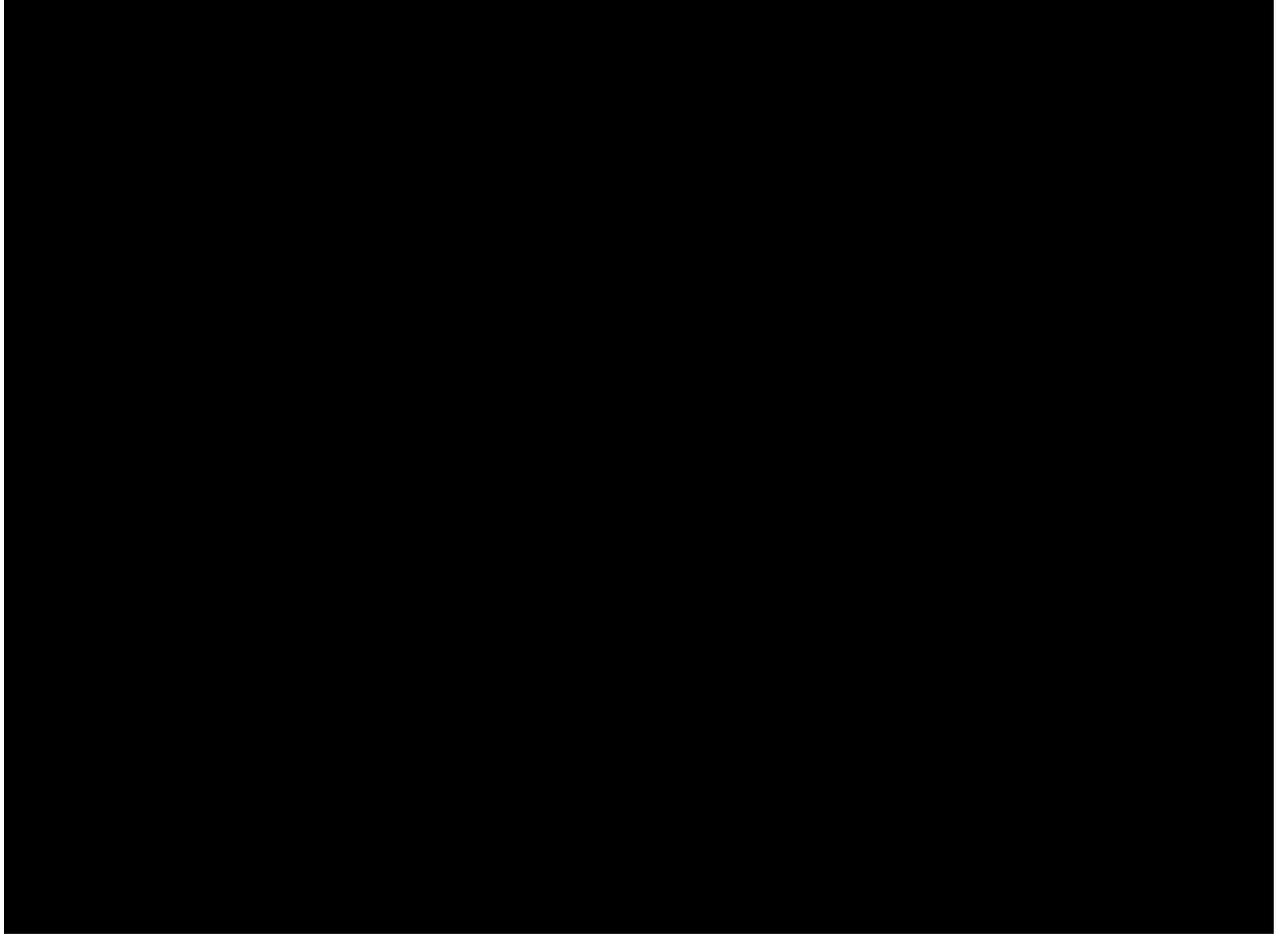
Las cuencas, subcuencas y microcuencas hidrológicas constituyen unidades funcionales e integrales, pues los terrenos que las conforman comparten procesos bióticos y abióticos regidos por la dinámica hidrológica que se da en ellos. De esta manera, los procesos en las partes altas de la cuenca invariablemente tienen repercusiones en la parte baja dado el flujo unidireccional del agua; por lo tanto, toda la cuenca se debe administrar como una sola unidad. En este contexto, los bosques en las cabeceras de las cuencas cubren una importante función reguladora ya que controlan la cantidad y temporalidad del flujo del agua, también protegen los suelos de ser arrastrados por el agua con la consecuente sedimentación y degradación de los ríos, así como la pérdida de fertilidad en las laderas. La cuenca es además integradora de procesos y patrones de los ecosistemas, en donde las plantas y animales ocupan una diversidad de hábitat generado por variaciones de tipos de suelo, geomorfología y clima en un gradiente altitudinal (FIDERCO-Univ. Nayarit, s/f)¹. De esta forma, el impacto de la acción de un proyecto tenderá a contenerse en la cuenca. Asimismo, las cuencas hidrológicas tienen límites bien definidos, por lo que se pueden considerar unidades de manejo bien delimitadas. Su uso como unidades de manejo hace más fácil evaluar el impacto de un proyecto en el ecosistema, así como la de compensar o mitigar estos impactos en el ambiente (Mass, 2003)². Además, el tomar en cuenta las cuencas, subcuencas y microcuencas para delimitar el SAR, es congruente con lo que indican otros instrumentos de regulación ambiental. Por ejemplo, en el Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, en su artículo 121 se establece que los Estudios Técnicos Justificativos (ETJ) deben contener información ambiental de la cuenca hidrológica forestal donde se ubique el proyecto.

En este estudio se optó por utilizar la red de microcuencas de SAGARPA (FIRCO-UAQ, 2005)³, que fueran interceptadas total o parcialmente por un radio de 1 Km alrededor del predio. De esta manera, se pudo delimitar un SAR acorde, tanto a la extensión de los posibles impactos que se pudieran generar, como a las condiciones legales, administrativas y biofísicas del proyecto. Así, el SAR quedó delimitado como se muestra en la figura IV.1.1.

¹ Fideicomiso para el Desarrollo de la región Centro Occidente (FIDERCO) – Universidad de Nayarit. s/f. Análisis regional de la gestión del agua en la región Centro Occidente. Parte II.

² Mass, M. 2003. Principios generales sobre manejo de ecosistemas. Pp. 117-135. En: O. Sánchez, E. Vega, E. Peters y O. Monroy-Vilchis (eds). *Conservación de ecosistemas templados de montaña en México*. Instituto Nacional de Ecología. SEMARNAT, U. S. Fish & Wildlife Service y Unidos para la Conservación, A. C., México, D. F. 315 pp.

³ Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO)-Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ)-Red Regional de Recursos Bióticos. 2005. Mapa Nacional de Microcuencas v1-2005. SAGARPA.



IV.1.1. Área de influencia.

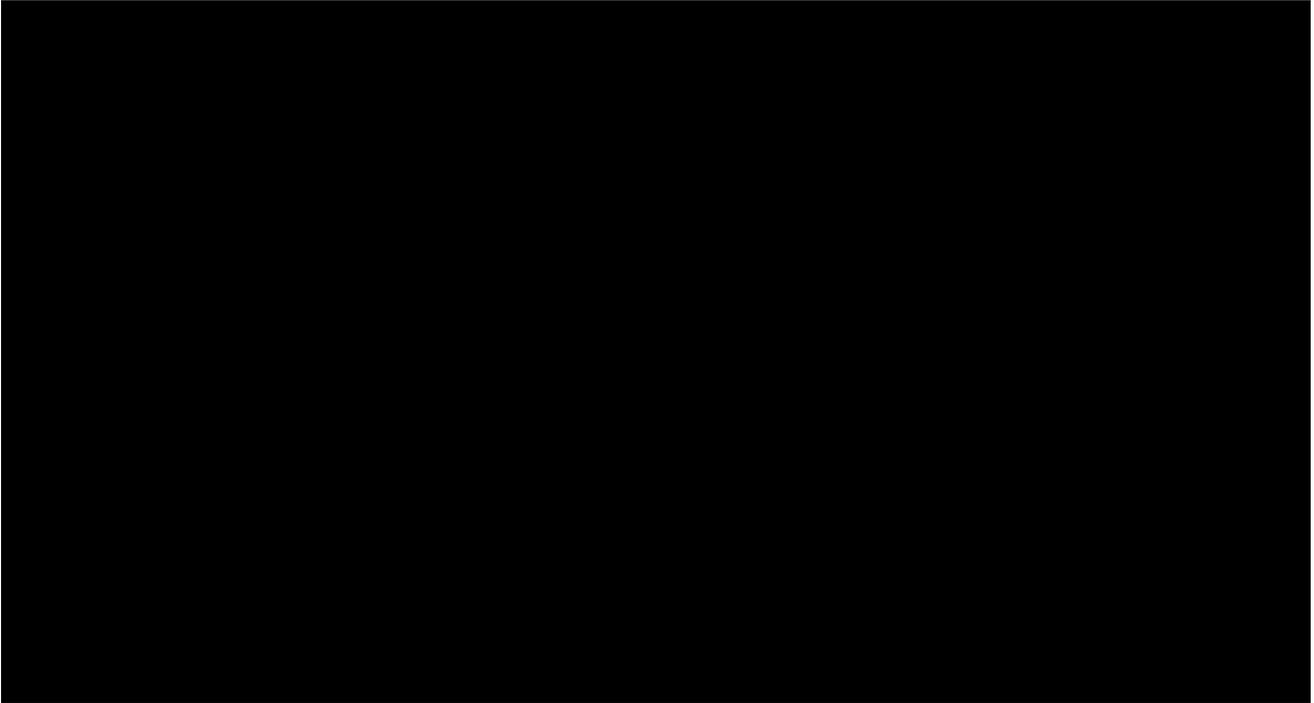
UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

Es conveniente señalar que, los impactos adversos que pudiera ocasionar el desarrollo del proyecto difícilmente podrían afectar más allá del predio del proyecto.

Una excepción a la afirmación anterior se presentaría en el caso de ocurrir un accidente. Por ello, en el Estudio de Riesgo Ambiental se calcularon los radios de afectación para diferentes eventos y se eligió, como **Área de Influencia** para el proyecto, el radio considerado como de alto riesgo para el peor caso por inflamabilidad, que es el que podría tener repercusiones adversas de importancia sobre los elementos del ambiente. El tamaño de tal radio para el presente proyecto es de 801.57 metros.

Por tanto, el radio anterior se consideró como el **Área de Influencia** del proyecto (Figura IV.1.1.1; para mayor detalle, ver el Estudio de Riesgo de este proyecto). Cabe reiterar que es poco probable que ocurra un evento de esta naturaleza, por lo que los efectos adversos del proyecto quedarán contenidos en su mayoría dentro del predio del proyecto.

Es conveniente señalar que no se eligió el radio de la zona de amortiguamiento para el peor caso por inflamabilidad, como área de influencia, debido a que ahí la radiación térmica sería de 1.4 kW/m², lo cual equivale a la radiación térmica que se recibiría en un día muy soleado. Por lo tanto, no ocasionaría efectos adversos de importancia sobre los elementos del ambiente.



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

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental regional (SAR).

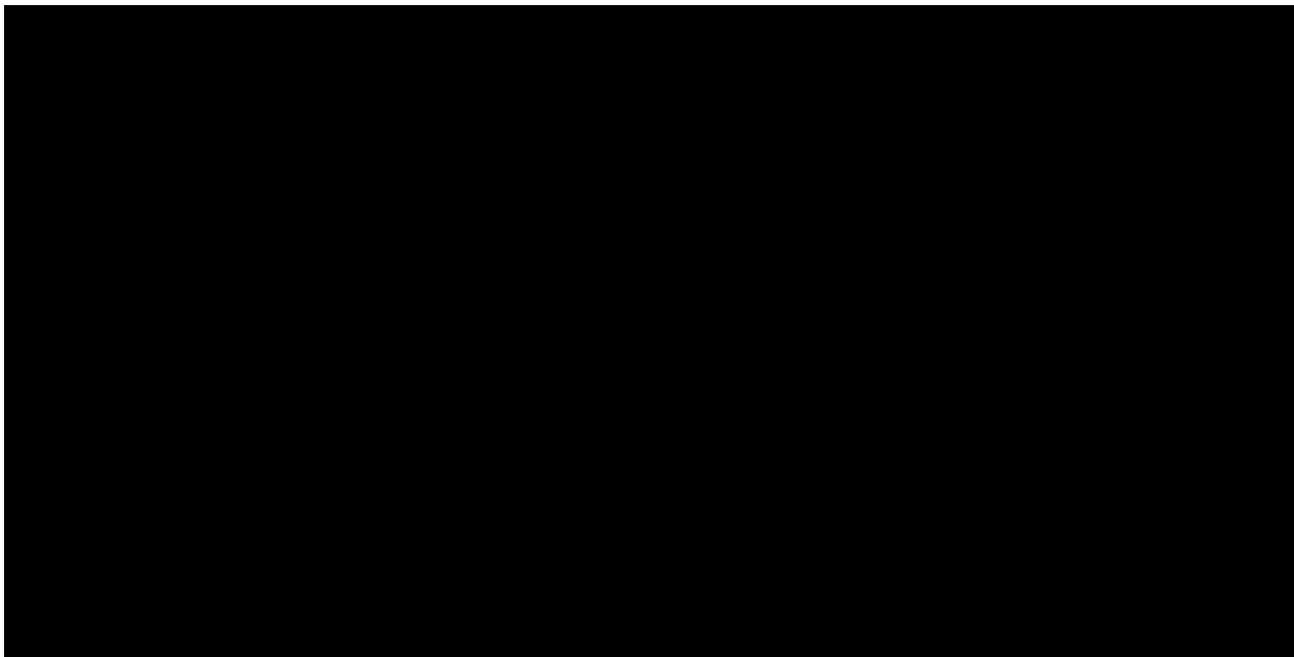
IV.2.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR.

IV.2.1.1 Medio abiótico.

A. Fisiografía, Geomorfología y Geología.

De acuerdo con el INEGI⁴, el SAR se ubica en su mayor parte en la provincia fisiográfica Sierras y Llanuras del Norte, y en mucho menor medida en la Sierra Madre Occidental. Asimismo, en su mayor parte el SAR abarca la subprovincia del Bolsón de Mapimí y en menor superficie, Sierras y Llanuras de Durango (Figura IV.2.1.1.1).

⁴ INEGI. Fisiografía. Conjunto de datos vectoriales esc. 1:1 000 000. <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/reclnat/fisiografia/InfoEscala.aspx> (Consulta: Octubre 2013).



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

Para Rzedowski (2006)⁵ la región ocupada por la provincia Sierras y Llanuras del Norte queda ubicada en la provincia *Altiplano Mexicano*, la cual se caracteriza por la abundancia de cuencas endorreicas. En la parte seca de la Altiplanicie las cuencas cerradas se han formado casi siempre como consecuencia de la misma aridez, pues los cauces no llevan suficiente agua para que ésta recorra todo el camino hasta el mar. Algunas cuencas, que recogen aguas de zonas húmedas lejanas, son relativamente grandes, como las correspondientes a los ríos Nazas, Aguanaval y Casas Grandes. Otras, a menudo, son de tamaño reducido, como todas las que en conjunto forman el llamado "Bolsón de Mapimi" en Coahuila, Durango y Chihuahua.

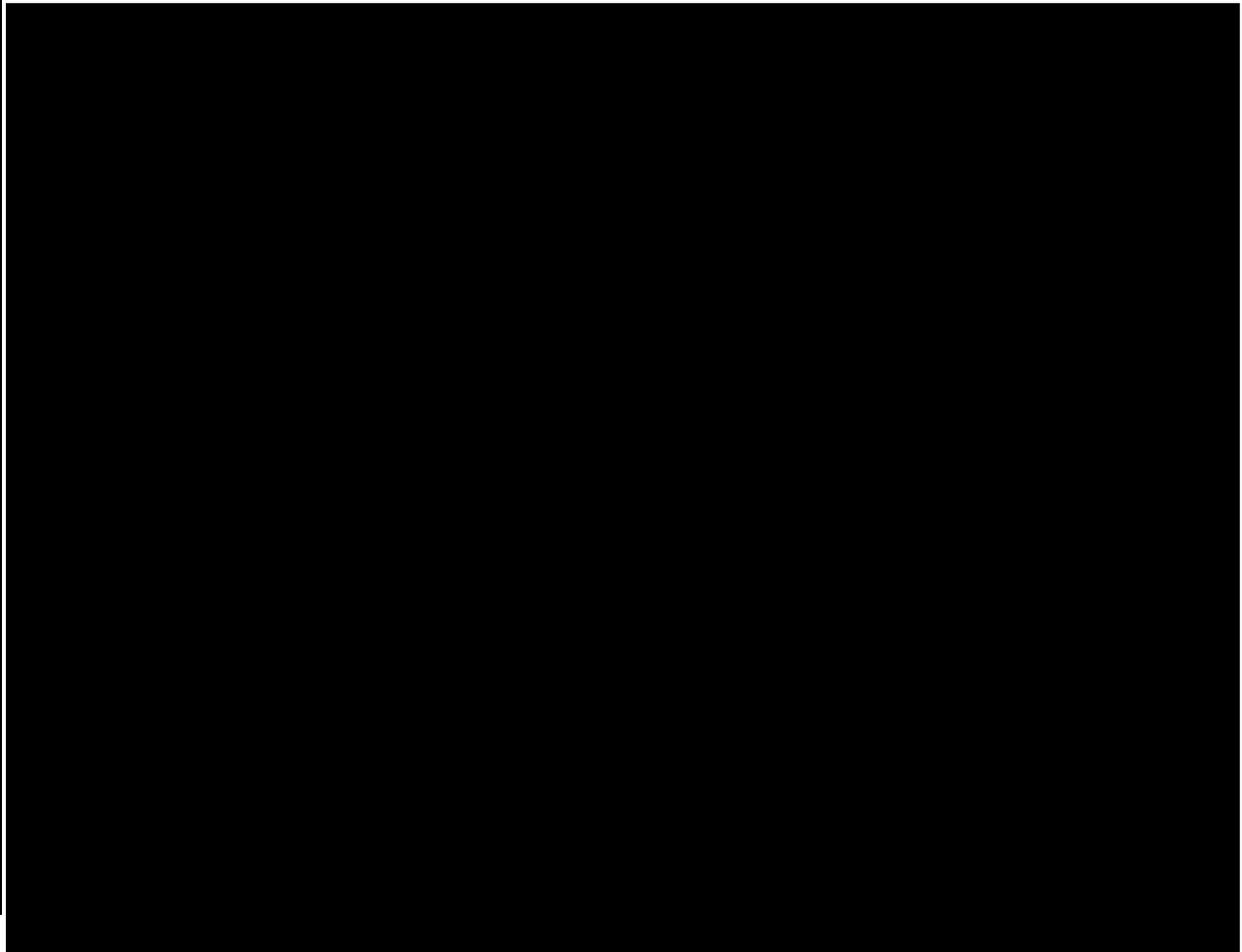
El predio del proyecto se ubica principalmente en la provincia Sierras y Llanuras del Norte, la cual abarca gran parte de los estados de Chihuahua, Durango y en menor proporción Coahuila (Figura IV.2.1.1.1).

La provincia Sierras y Llanuras del Norte está caracterizada por largas serranías y amplias planicies denominadas "Bolsones", mismas que se originaron por actividad tectónica de distensión, ocasionando fallas de alineación NNW-SSE y esta misma orientación es la que delimita las serranías. Estos accidentes topográficos están separados por extensas planicies de acumulación fluvial y de torrentes, que, al quedar aisladas, han ampliado sus áreas planas y han encerrado zonas lacustres de desecación y acumulación de sedimentos evaporíticos.

El predio del proyecto se ubica en una zona de escasa pendiente que corresponde a una topoforma de llanura de conglomerados polimícticos, en el límite de la llanura aluvial formada por una de las corrientes intermitentes que hay en la microcuenca (Figura IV.2.1.1.2).

⁵ Rzedowski, J. 2006. Vegetación de México. 1a. Ed. Digital. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 504 pp.

La parte norte del SAR corresponde a un lomerío de calizas, y la parte oeste-sur, a lomeríos y mesetas de conglomerados polimícticos. Este tipo de topoformas condiciona los riesgos naturales a los cuales está sujeto el proyecto, según se describe en los apartados de riesgos geológicos y riesgos hidrometeorológicos.



RIESGOS GEOLÓGICOS.

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

El Riesgo es la función de tres factores: la Probabilidad de que ocurra un fenómeno potencialmente dañino (es decir, el *Peligro*), más la Vulnerabilidad, más el Valor de los bienes expuestos.

La *Vulnerabilidad* se define como la susceptibilidad o propensión de los sistemas expuestos a ser afectados o dañados por el efecto de un fenómeno perturbador, es decir el grado de pérdidas esperadas, sean físicas o sociales.

A continuación, se describen los riesgos a los cuales podría estar sujeto el desarrollo del proyecto.

Sismos.

Un sismo es un fenómeno que se produce por el rompimiento repentino en la cubierta rígida del planeta llamada Corteza Terrestre. Como consecuencia se producen vibraciones que se propagan en todas direcciones y que percibimos como una sacudida o un balanceo con duración e intensidad variables. El país se localiza en una de las zonas sísmicas más activas del mundo, el Cinturón de Fuego del Pacífico, cuyo nombre se debe al alto grado de sismicidad que resulta de la movilidad de cuatro placas tectónicas: Norteamericana, Cocos, Rivera y del Pacífico (CENAPRED, 2001)⁶.

La generación de los temblores más importantes en México se debe, básicamente, a dos tipos de movimiento entre placas. A lo largo de la porción costera de Jalisco hasta Chiapas, las placas de Rivera y Cocos penetran por debajo de la Norteamericana, ocasionando el fenómeno de subducción. Por otra parte, entre la placa del Pacífico y la Norteamericana se tiene un desplazamiento lateral cuya traza, a diferencia de la subducción, es visible en la superficie del terreno; esto se verifica en la parte norte de la península de Baja California y a lo largo del estado de California, en los Estados Unidos.

La destructividad de un sismo se determina fundamentalmente por la magnitud y naturaleza del proceso de ruptura, la distancia del epicentro a las áreas urbanas, la profundidad del foco, la respuesta local del suelo, la densidad de población y el tipo de construcción (CENAPRED, 1994)⁷. Para conocer el grado de peligro sísmico que tiene una región determinada, se recurre la regionalización sísmica que, en el caso de México, se encuentra definida por cuatro niveles o regiones, siendo A el de peligro más bajo y D el de peligro más alto (Figura IV.2.1.1.3). Esta clasificación del territorio se emplea en los reglamentos de construcción para fijar los requisitos que deben seguir los constructores para diseñar las edificaciones y otras obras civiles, de tal manera que éstas resulten suficientemente seguras ante los efectos producidos por un sismo.

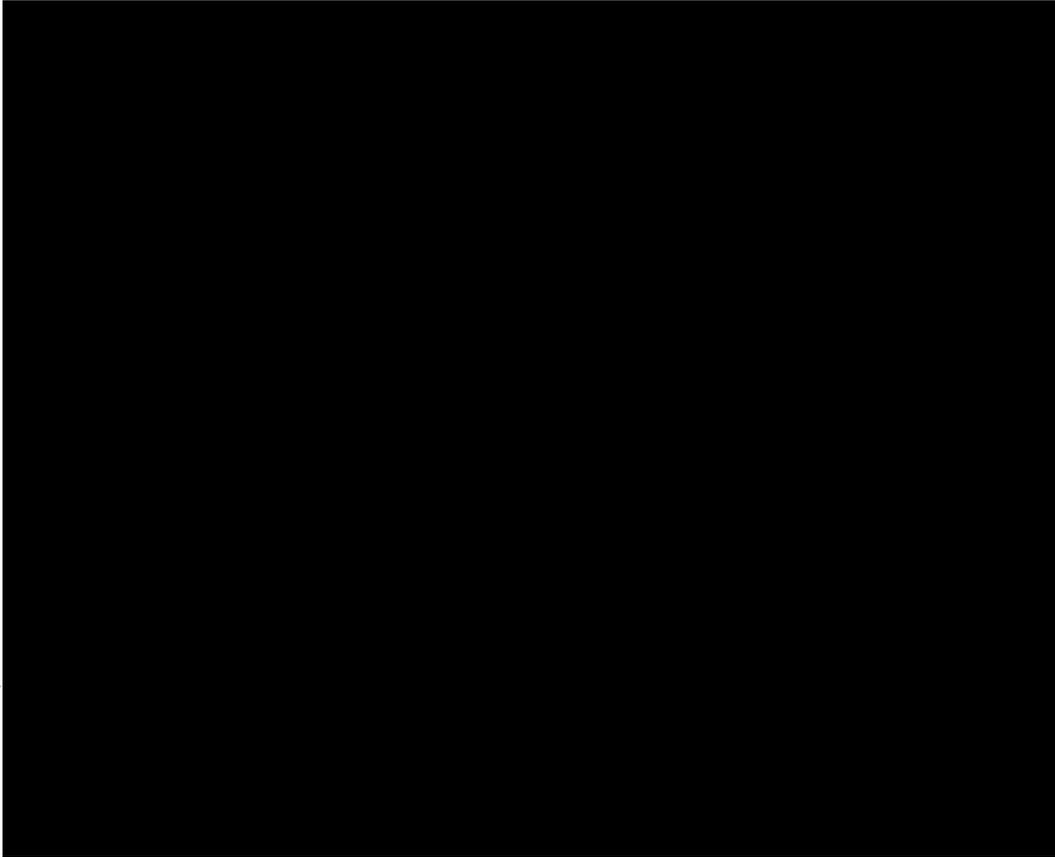
Como se aprecia en la figura IV.2.1.1.3, el predio, así como la totalidad del SAR del proyecto se ubica en la zona A, donde no se han registrado sismos en los últimos 80 años y donde las aceleraciones del terreno se esperan menores al 10% del valor de la gravedad (g). Por lo tanto, no se espera que los sismos puedan limitar o impongan restricciones al desarrollo del proyecto.

Movimientos de la Superficie del Terreno.

Otros fenómenos locales que pueden producir consecuencias severas en construcciones son la licuación y los movimientos de laderas. La licuación es la pérdida de la capacidad de carga de suelos arenosos saturados de agua debido a la vibración producida por un sismo. Sin embargo, como ya se indicó, el predio del proyecto se ubica en una zona de peligro muy bajo por sismos. Probablemente el factor más importante de todos los que pueden provocar un problema de inestabilidad de laderas naturales, sea el cambio en las condiciones de contenido de agua del subsuelo. Esto puede ser generado por interferencia con las condiciones naturales de drenaje, evaporación excesiva de suelos que normalmente están húmedos o un incremento en el agua del subsuelo producido por lluvias excesivas (CENAPRED, 2001).

⁶ CENAPRED. 2001. Diagnóstico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastres.

⁷ CENAPRED. 1994. Atlas Nacional de Riesgos.



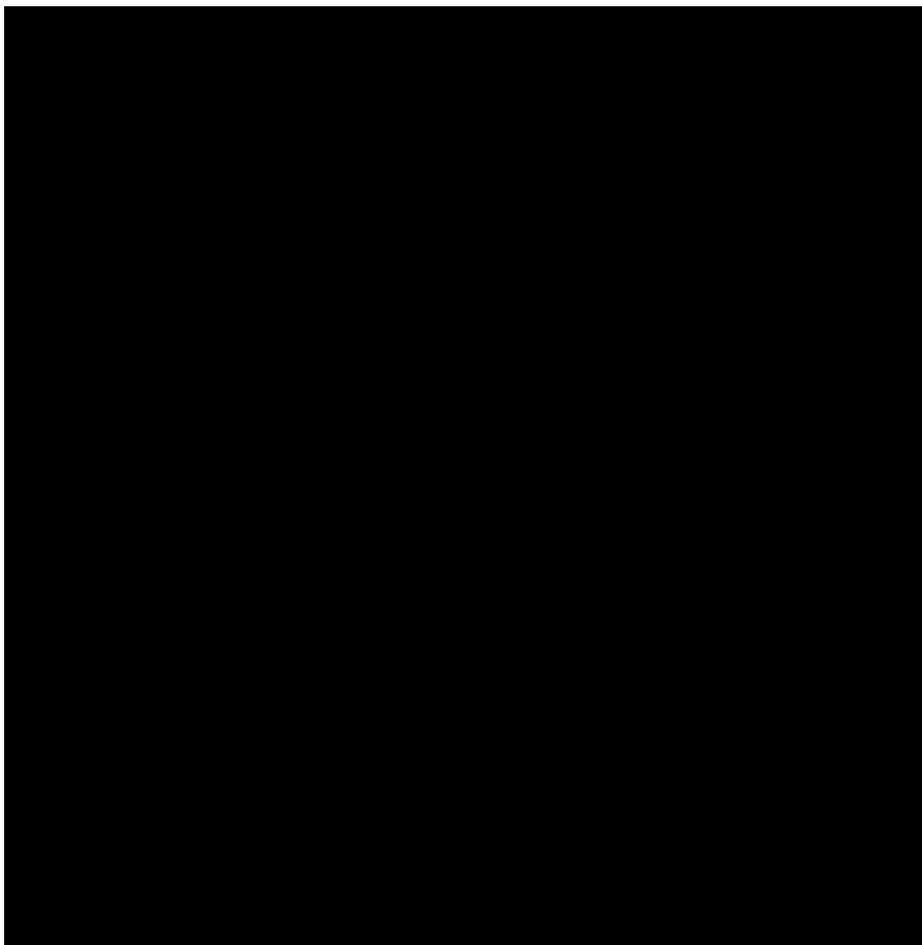
UBICACIÓN DEL PROYECTO,
ART 113 FRACCIÓN I DE LA
LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA
LFTAIP

Al respecto, es poco probable que ocurra un movimiento de tierras por esta causa en el predio pues, aunque pudiera haber exceso de humedad cuando ocurren lluvias torrenciales, el predio no se ubica en zonas con importante inclinación. En la figura IV.2.1.1.4, se observa que el SAR y el predio del proyecto no se ubica en ninguna zona potencial de deslizamiento de laderas.

Fracturas y Fallas Geológicas.

Las fallas y fracturas son planos de ruptura, dentro de una unidad litológica. A pesar de estar consideradas como inactivas, crean bloques independientes susceptibles a tener movimiento por cambios en su entorno, como pueden ser la sobreposición o extracción de materiales pétreos, asentamientos urbanos, construcción de vías de comunicación y/o infraestructura, entre otros. En caso de que se llegara a dar un movimiento o reactivación, es capaz de provocar daños severos dependiendo de su intensidad, dirección y de la superficie o infraestructura que afecte⁸. Las fallas son estructuras inestables que obedecen a procesos y escalas de tiempo geológico en millones de años, por lo que es imposible determinar una reactivación, pero una falla ya ha tenido desplazamiento entre sus bloques y es más susceptible a continuar con este movimiento.

⁸ SEGOB, SE, Servicio Geológico Mexicano. Gobierno de Tamaulipas 2005-2010. Atlas de Riesgos de los municipios de Abasolo, Jiménez y Soto La Marina.

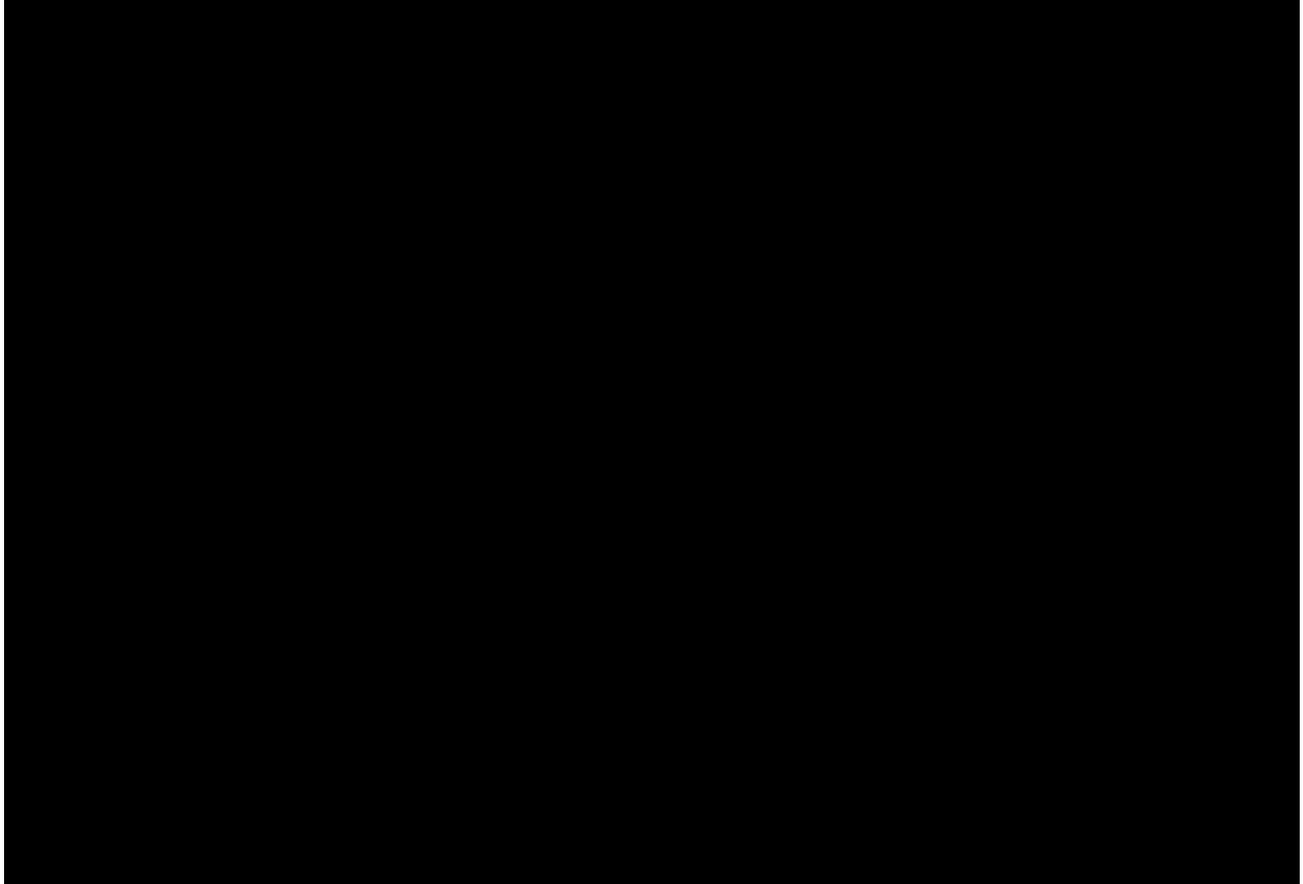


UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113
FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110
FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

En cambio, una fractura se entiende como la ruptura sobre una unidad litológica por influencia de esfuerzos estructurales, sin implicar un desplazamiento entre sus bloques. Es difícil estimar el grado de peligro ante una falla o fractura, dado que no se puede determinar cuándo tendrán un movimiento que afecte la infraestructura.

Así, en ocasiones las fracturas, pero sobre todo las fallas geológicas están asociadas a desplazamientos del terreno. De esta manera, a veces se presentan fallas geológicas superficiales que, además de llegar a producir excitación sísmica en mayor o menor grado, dejan como consecuencia desplazamientos permanentes del terreno, en sentido horizontal y/o vertical, que llegan a producir graves daños a las construcciones ubicadas sobre la traza de la falla. A nivel local la presencia de fallas activas puede producir consecuencias severas tales como la licuación, los movimientos de laderas y los desplazamientos permanentes del terreno (CENAPRED, 2001).

Al respecto, el predio del proyecto no atraviesa ni se encuentra cerca de fallas o fracturas, estas se ubican en el extremo oeste del SAR, a más de 15 kilómetros de distancia del predio (Figura IV.2.1.1.5). Por lo tanto, no se espera que puedan limitar o impongan restricciones al desarrollo del proyecto.



B. Suelos.

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

La determinación de los tipos de suelo presentes en el SAR se realizó con base en la carta edafológica vectorial de INIFAP-CONABIO (1995⁹; figura IV.2.1.1.6). Las descripciones de los principales tipos presentes en el SAR se basan en INEGI (2004)¹⁰.

Xerosol (X) Es un suelo típico de las zonas áridas y semiáridas del centro y norte de México. Es el suelo con mayor extensión en el SAR. Su vegetación natural es de matorral y pastizal. Tienen por lo general una capa superficial de color claro por el bajo contenido de materia orgánica. Son de baja susceptibilidad a la erosión, salvo en laderas o si están directamente sobre caliche o tepetate a escasa profundidad. Los subtipos predominantes en el SAR son el *Xerosol háplico (Xh)*, el cual no presenta ninguna característica especial; el *Xerosol cálcico (Xk)*, el cual presenta cal en alguna parte del subsuelo y el *Xerosol lúvico (Xl)*, el cual presenta acumulación considerable de arcilla en el subsuelo, aunque más abajo puede haber rastros de cal o yeso.

⁹ Instituto Nacional de investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP) - Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1995). 'Edafología'. Escalas 1:250000 y 1:1000000. México.

¹⁰ INEGI. 2004. Guía para la Interpretación de Cartografía. Edafología.



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

Feozem (H) Se pueden presentar en cualquier tipo de relieve y clima, excepto en regiones tropicales lluviosas o zonas muy desérticas. Tiene una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, pero sin presentar las capas ricas en cal con las que cuentan los Chernozems y los Castañozems. Son de profundidad muy variable. Los poco profundos se encuentran en laderas y se erosionan con más facilidad. Cuando son profundos se encuentran generalmente en terrenos planos y se utilizan para la agricultura. En el SAR el subtipo presente es el *Feozem háplico (Hh)*. Se desarrolla en la parte oeste del SAR.

Rendzina (E) Son suelos que no tienen más de 50 cm de profundidad, de color oscuro debido a la materia orgánica que presentan inmediatamente por encima de la roca madre y subyacente inmediatamente a material calcáreo o roca caliza. La mayoría presenta una fase física lítica somera y algunos, fase física petrocálcica somera. Sus limitaciones para la explotación agrícola son su espesor medio, topografía cerril y que son fácilmente erosionables, se considera que el uso más adecuado es silvícola. Se desarrolla en la parte norte del SAR.

Vertisol (V) Suelos de climas templados y cálidos, especialmente de zonas con una marcada estación seca y otra lluviosa. La vegetación natural va de selvas bajas a pastizales y matorrales. Se caracterizan por su estructura masiva y su alto contenido de arcilla, la cual es expandible en húmedo formando superficies de deslizamiento llamadas facetas, y que por ser colapsables en seco pueden formar grietas en la superficie o a determinada profundidad. Su color más común es el negro o gris oscuro en la zona centro a oriente de México y de color café rojizo hacia el norte del país. Su uso agrícola es muy extenso, variado y productivo. Ocupan gran parte de importantes distritos de riego. Son muy fértiles pero su dureza dificulta la labranza. En estos suelos se produce la mayor parte de caña, cereales, hortalizas y algodón. Tienen baja susceptibilidad a la erosión y alto riesgo de salinización. En el SAR el subtipo presente es el Vertisol crómico (Vc), un suelo de color pardo o rojizo, en algunas ocasiones amarillento. Son de fertilidad moderada y con alta capacidad para proporcionar nutrientes a las plantas. Se desarrolla lo largo de los arroyos mayores en el SAR.

En lo referente al predio del proyecto, parte se ubica en suelos de tipo Xerosl hápico y parte en suelos de tipo Vertisol crómico (Figura IV.2.1.1.6). En ambos casos, los suelos son de baja susceptibilidad a la erosión. Además, como ya se indicó, el predio se ubica en una zona de escasa pendiente que corresponde a una topografía de llanura de conglomerados polimícticos.

Por lo anterior y considerando que gran parte de la superficie se empleará para el desplante de la Estación de Compresión, se preve que no se presentarán fenómenos de erosión relacionados con el proyecto. Asimismo, como se indica en el capítulo VI, se realizará el rescate de suelo correspondiente.

C. Hidrología Superficial y Subterránea.

Aguas Superficiales.

Dentro del SAR se ubican 2 microcuencas, 1 subcuenca y 1 cuenca pertenecientes a la región hidrológica Bravo Conchos (FIDERCO-Univ. Nayarit, s/f), como se muestra en la siguiente tabla.

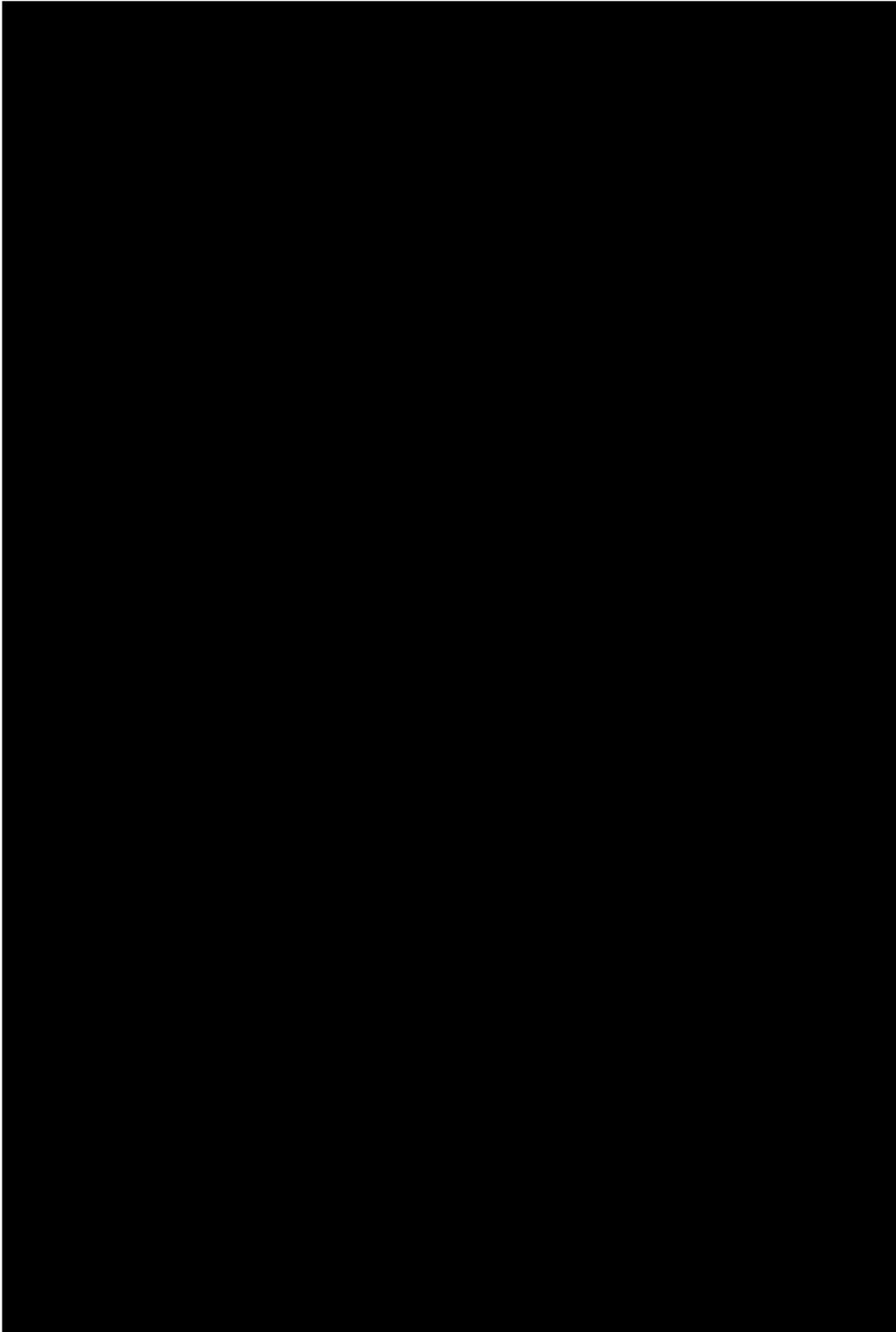
REGIÓN HIDROLÓGICA	CUENCA	SUBCUENCA	MICROCUENCA
BRAVO CONCHOS	RÍO CONCHOS - PRESA DE LA COLINA	Río del Parral - Río Florida	Valle de Ignacio Allende 24-097-01-033

En la figura IV.2.1.1.7, se incluye la representación gráfica de la cuenca, subcuenca y microcuencas que se localizan dentro del SAR, así como su ubicación con respecto al predio del proyecto.

En todo el SAR, pero especialmente en la parte oeste, se presentan numerosas corrientes de agua intermitentes (Figura IV.2.1.1.2). Sin embargo, en la figura IV.2.1.1.2, se observa claramente que cerca del predio del proyecto no existe ninguna corriente de agua superficial. Por lo tanto, el proyecto no tendrá ninguna relación con algún tipo de aguas superficiales.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

“ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN”



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

Aguas subterráneas.

En el siguiente cuadro se enlistan los acuíferos que están presentes en el SAR, señalando sus principales características (Figura IV.2.1.1.8).

Acuífero	Subcuencas	Usos (% del total de aprovechamientos)						Disponibilidad de aguas subterráneas	Profundidad metros
		S	P	A	U	I	D		
Jiménez-Camargo	Río Medio Conchos Río del Parral Río Florido Río Florido-Jiménez			*				Sin disponibilidad	5-80
Parral-Valle del Verano	Río Florido			32		66	2	Sin disponibilidad	10-40

S=Múltiples, servicios. P=Pecuario. A=Agrícola. U=Público-urbano. I=Industrial. D=Doméstico, otros. *=Uso predominante. **Agua Potable. s/d=Sin dato

Fuentes:
CONAGUA. 2011. Determinación de la disponibilidad media anual de agua subterránea. Acuífero (0832) Jiménez-Camargo. Estado de Chihuahua.
CONAGUA. 2002. Determinación de la disponibilidad media anual de agua subterránea. Acuífero Parral-Valle de Verano. Estado de Chihuahua.
ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las Regiones Hidrológico-Administrativas que se indican. DOF: 04/01/2018

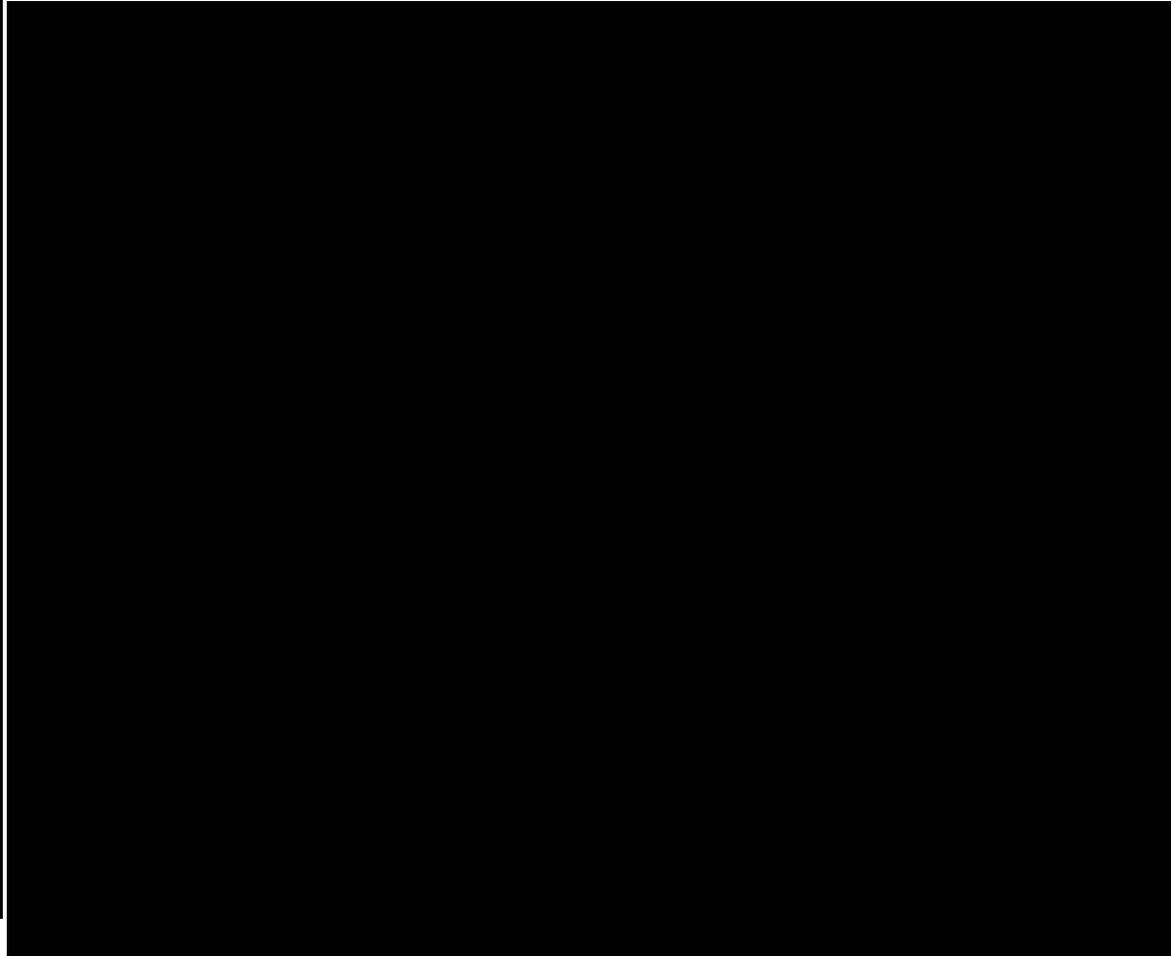
Acuífero Jiménez-Camargo¹¹

El acuífero Jiménez-Camargo se localiza en la porción sur del estado de Chihuahua, y abarca un área de 9947.7 km². La superficie del acuífero está conformada casi en su totalidad por material aluvial localizado en las partes bajas de norte al sureste; de igual forma las rocas sedimentarias tienen presencia en el acuífero. Al norte y al suroeste se encuentran conglomerados, calizas, lutitas y areniscas. En diferentes áreas afloran rocas ígneas del tipo riolitas, tobas ácidas y basaltos. Para este acuífero existe un déficit en la disponibilidad de aguas subterráneas. Por lo tanto, no existe disponibilidad de agua subterránea para otorgar nuevas concesiones. El acuífero obtiene su recarga a partir de la infiltración de agua de lluvia, que precipita tanto en las zonas altas del área de estudio como en las partes bajas del valle; de la infiltración de parte del agua que escurre por los ríos, principalmente los ríos Florido y Parral, así como por entradas por flujo horizontal subterráneo del agua infiltrada en las sierras y partes altas que alimentan al acuífero granular hacia el valle.

En condiciones originales el acuífero Jiménez-Camargo, presentaba salidas por flujo horizontal subterráneo por los límites de la Ciudad de Camargo hacia el acuífero denominado Meoqui-Delicias, así como descarga natural a través de la evapotranspiración en zonas con niveles de agua subterránea somera, a través de manantiales, así como descarga a través de flujo base hacia los ríos Parral y Florido. El nivel del agua subterráneo medido en las norias, cuya profundidad total era de 10 metros, era somero y se encontraba aproximadamente a 2 metros de profundidad.

¹¹ CONAGUA. 2015. ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de aguas nacionales subterráneas del acuífero Jiménez-Camargo, clave 0832, en el Estado de Chihuahua, Región Hidrológico-Administrativa Río Bravo. D.O.F. 25 de agosto de 2015.

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



El funcionamiento del acuífero ha sido afectado principalmente por las extracciones de agua subterránea que se han realizado e incrementado a través del tiempo, principalmente por el bombeo de agua que se efectúa en pozos profundos. Entre los efectos provocados por la excesiva extracción, están los abatimientos observados en los niveles estáticos, la disminución de las descargas de agua hacia el acuífero de Meoqui-Delicias que prácticamente ha dejado de existir, así como la desaparición del flujo base hacia los ríos.

Niveles del agua subterránea.

La profundidad al nivel estático en el año de 1971 oscilaba entre 5 y 80 metros; en el año 1988 la profundidad al nivel estático variaba de 5 a 90 metros, con valores de 5 metros cerca del poblado de Villa López (en el límite este-sur del SAR), y los máximos de 90 metros, se encontraban en las cercanías de la Colonia Búfalo (al norte del SAR). La profundidad al nivel estático en el año 1997 oscilaba entre 10 y 110 metros; el primero y más somero se localizaba cerca del poblado de Villa López, y el máximo en las faldas de la Sierra Las Margaritas.

Para el año 2008 se observa que aguas arriba de Ciudad Jiménez (al este-norte del SAR), la profundidad al nivel estático variaba de 5 a 20 metros, y entre esta parte y Ciudad Camargo (al norte del SAR), eran en su mayoría de 40 a 50 metros. En este mismo año se observaron profundidades de 100 metros hacia la parte oriente del acuífero.

En lo referente a la elevación del nivel estático, en el año 1988, el flujo del agua subterránea predominante sigue la dirección de las corrientes superficiales, se apreció además una zona de depresión de la superficie piezométrica, con un valor mínimo de 1,300 metros sobre el nivel del mar, donde el flujo es radial en el área de la Colonia Búfalo y otra depresión piezométrica situada al sureste de la población de Camargo con una cota mínima de 1,210 metros sobre el nivel del mar; otro cono de abatimiento se localiza hacia el norte del poblado de Jiménez. Para el año 2008, la elevación de los niveles estáticos manifestaba que el flujo subterráneo presentaba una dirección predominante de sur a norte, que coincidía sensiblemente con las direcciones del flujo de los ríos Florido y Parral, con un gradiente hidráulico subterráneo suave en las porciones central y norte de la planicie, mientras que, en su parte sur, sus gradientes se incrementan considerablemente coincidiendo con la topografía. En la evolución del nivel estático para el periodo 1962-1971, se observa que los abatimientos tienen valores de -5 a -10 metros; durante el periodo 1972-1988, se muestra que el acuífero continuaba siendo sobreexplotado, al presentar abatimiento de hasta -3.0 metros anuales; en el periodo 1995-1997, se observan abatimientos máximos de -4 metros al norte de la Ciudad de Jiménez; y finalmente, para el año 2008 se detectó un ritmo de abatimiento -1.5 a -2.0 metros anuales.

Actualmente, para este acuífero existe un déficit en la disponibilidad de aguas subterráneas de -161.5 Mm³ anuales. Por lo tanto, no existe disponibilidad de agua subterránea para otorgar nuevas concesiones (CONAGUA, 2018)¹². Años atrás ya se había reportado déficit para este acuífero, en el 2011 se reportó un déficit de -135.3 Mm³, y de -142.135710 Mm³ en 2015 (CONAGUA, 2011 y 2015)^{13,14}. Es conveniente señalar que, en todas sus etapas, la demanda de agua de la Estación de Compresión es mínima, principalmente para consumo humano. Asimismo, considerando la profundidad del acuífero, la existencia de superficies impermeables y las medidas de seguridad de la Estación de Compresión, es poco probable que sus actividades incidan sobre este componente ambiental.

Calidad del Agua.

Para conocer la calidad del agua superficial en el SAR, se recurrió al Sistema Nacional de Información del Agua-SINA (CONAGUA, 2018)¹⁵. La evaluación de la calidad del agua superficial y subterránea se lleva a cabo utilizando cinco indicadores: la Demanda Bioquímica de Oxígeno a cinco días (DBO5), la Demanda Química de Oxígeno (DQO), los coliformes fecales, los Sólidos Suspendedos Totales (SST) y los sólidos disueltos totales (SDT); este último mide la calidad del agua subterránea.

¹² CONAGUA, 2018. ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las Regiones Hidrológico-Administrativas que se indican. DOF: 04/01/2018.

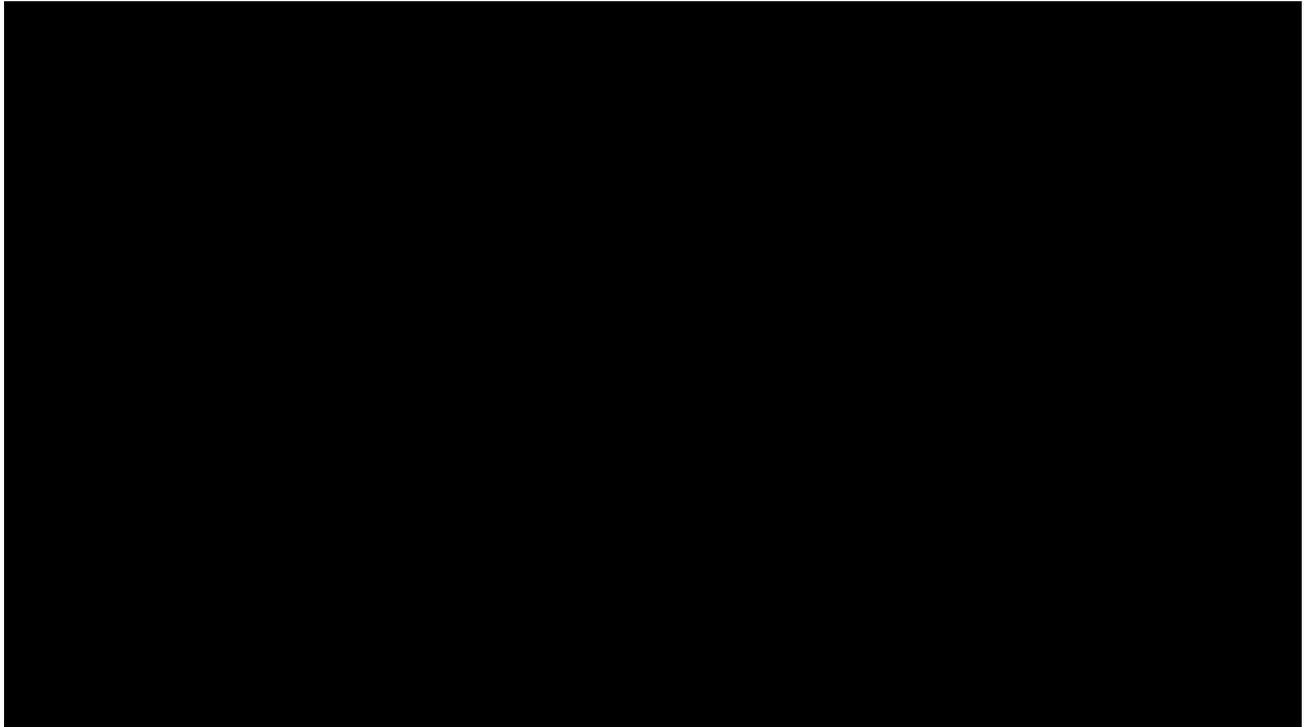
¹³ CONAGUA, 2011. Determinación de la disponibilidad media anual de agua subterránea acuífero 0832 Jimenez-Camargo estado de Chihuahua.

¹⁴ CONAGUA, 2015. Actualización de la disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Jiménez-Camargo (0832), estado de Chihuahua. DOF: 20 abril 2015.

¹⁵ CONAGUA. 2018. Sistema Nacional de Información del Agua-SINA. Conjunto de datos vectoriales de Calidad del Agua 2017, escala 1:250,000. <http://sina.conagua.gob.mx/sina/tema.php?tema=calidadAgua>

En el SAR del proyecto sólo se ubica una estación de medición y sólo mide la calidad del agua subterránea. Se trata de la estación Jiménez-Camargo 3, en la que se indica que la calidad del agua es dulce en el acuífero del mismo nombre (Figura IV.2.1.1.9).

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



Nuevamente, se aclara que, en todas sus etapas, la demanda de agua de la Estación de Compresión es mínima, principalmente para consumo humano. Asimismo, no se prevé que sus actividades incidan sobre la calidad del agua subterránea.

D. Clima.

El proyecto se sitúa en la región conocida como Desierto de Chihuahua, la cual está situada entre dos grandes barreras orográficas alargadas paralelas a la línea de costa, estas son la Sierra Madre Oriental y la Sierra Madre Occidental. La alta planicie intermontana que se ubica entre las sierras sirve como una elevada fuente de calor que provoca inestabilidad y levanta el aire húmedo por las laderas de las sierras que se extienden al este y al oeste del desierto de Chihuahua. Por lo tanto, las corrientes de aire liberan la mayor parte de su humedad por elevación forzada en las laderas de las montañas que miran al mar. Al norte, las sierras se hacen más fragmentadas, y el desierto está más distante de las fuentes de humedad. Su ubicación más continental hacia los polos, y la falta de barreras continuas ocasiona una exposición más intensa y frecuente al frío seco (aire ártico).

El testimonio fisiográfico de la aridez del Desierto de Chihuahua, es el hecho de que casi dos terceras partes de la región están asociados a cuencas de drenaje interior. El Bolsón de Mapimí y el de los Muertos ocupan el 85% del área con cuencas cerradas. Las cuencas del Río Bravo y del Río Conchos son los únicos sistemas de drenajes significativos en esta región.

Como es típico de las regiones continentales áridas, son comunes los grandes rangos de temperaturas diurnas y anuales. Aunque las temperaturas medias mensuales más calientes (25° - 30°C) son muy similares a lo largo del desierto de Chihuahua, es en gran parte en los meses más fríos del invierno (en enero < 10°C) en la parte norte, que ocasionan las temperaturas medias anuales más frías (Schmidt, 1983)¹⁶.

Condiciones de Precipitación. Las escasas precipitaciones que caen en el desierto de Chihuahua resultan de una combinación de barreras orográficas, dominancia de celdas subtropicales de alta presión y continentalidad. La mayor parte del desierto se encuentra a 400-700 kilómetros de distancia de las fuentes de agua precipitable más cercanas, esto es, el Golfo de México y el Océano Pacífico, aunque la aridez es más el resultado de las barreras orográficas que de la continentalidad.

La precipitación media anual es de 235 mm, con una variación de 150 a 400 mm. La mayor parte de la precipitación cae durante el verano en forma de lluvia torrencial. También ocurren granizadas pero son menos frecuentes y de baja intensidad. La parte norte recibe algunas nevadas durante la mitad más fría del año. En promedio, cada año se pueden esperar dos tormentas de nieve, aunque rara vez la nieve permanece en el suelo por más de un día o dos. En la mayor parte del desierto el 70% de la precipitación anual cae en el semestre más cálido del año (mayo a octubre), las precipitaciones máximas se producen en julio y agosto (Schmidt, 1983).

De acuerdo con la clasificación climática de Köppen, modificada por García (García y CONABIO, 1998)¹⁷, los tipos de climas presentes en el SAR son (Figura IV.2.1.1.10):

BS₀kw - Árido, templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C. Lluvias de verano, porcentaje de lluvia invernal entre 5% y 10.2% del total anual. Es el tipo que corresponde al predio del proyecto.

BS₁kw - Semiárido, templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C, temperatura del mes más caliente menor de 22°C. Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

Las características del clima antes descritas, condicionan los riesgos hidrometeorológicos a los cuáles está sujeto el proyecto, según se describe a continuación.

¹⁶ Schmidt, R. J. Jr. 1983. Chihuahuan Climate. In: Second Symposium on Resources of the Chihuahuan Desert Region. Chihuahuan Desert Research Institute. Texas. pp. 40-63.

<http://bva.colech.edu.mx/xmlui/bitstream/handle/123456789/HASH01432043b198c6efea4bca1f/doc.pdf?sequence=1>

¹⁷ García, E. - Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1998). 'Climas' (clasificación de Köppen, modificado por García). Escala 1:1000000. México.



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

RIESGOS HIDROMETEOROLÓGICOS.

Ciclones. Debido a la ubicación geográfica de México, una de las causas de lluvias intensas que generan inundaciones son los ciclones tropicales. En la figura IV.2.1.1.11 se observa que la mayor parte del SAR y el predio del proyecto se ubican en zonas de muy bajo riesgo por ciclones. De esta manera, puede descartarse este riesgo ambiental, como uno de los que tenga que ser tomado en cuenta durante la fase de diseño del proyecto.

Inundaciones. Las inundaciones pueden ocurrir por lluvias en la región, por desbordamiento de ríos, ascenso del nivel medio del mar, por la rotura de bordos, diques y presas, o bien, por las descargas de agua de los embalses. Entre los factores importantes que condicionan a las inundaciones están la distribución espacial de la lluvia, la topografía, las características físicas de los arroyos y ríos, las formas y longitudes de los cauces, el tipo de suelo, la pendiente del terreno, la cobertura vegetal, el uso del suelo, ubicación de presas y las elevaciones de los bordos de los ríos.

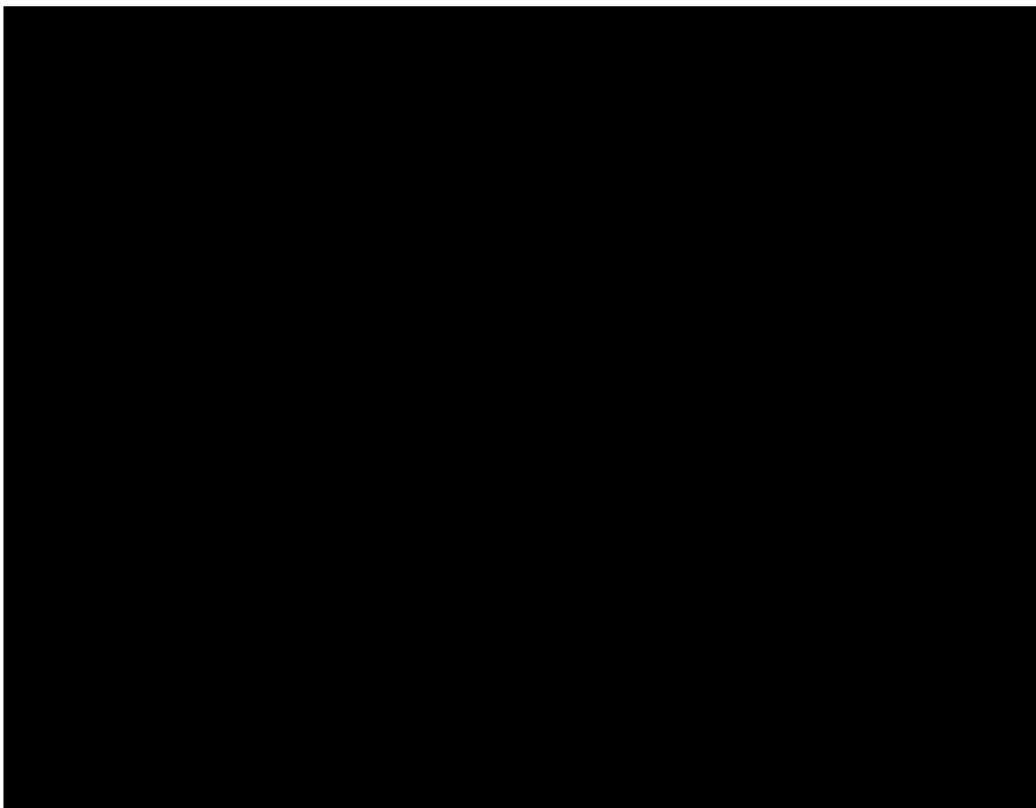


UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

Cuando en un río se incrementa en poco tiempo la cantidad de agua que fluye en él, ya sea por el ingreso de agua de lluvia o por las descargas de una presa, se dice que se ha producido una avenida. Ésta podría originar la inundación cuando el nivel de agua del río se excede en las elevaciones de las márgenes de su cauce (CENAPRED, 2001).

De acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos, no existen datos sobre riesgos de inundación, que abarquen el área del predio del proyecto (Figura IV.2.1.1.12). Sin embargo, como ya se indicó, el predio se localiza lejos de las corrientes de agua del área y de acuerdo con el clima que prevalece en esta zona del SAR, la precipitación en general es baja, por lo que puede suponerse que el riesgo por inundación sea medio, como en los municipios adyacentes (Hidalgo del Parral y Matamoros). De todas maneras, este riesgo deberá tomarse en cuenta durante la fase de diseño del proyecto.

¹⁸CENAPRED, 2014. Atlas Nacional de Riesgos. <http://www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx/index.php/biblioteca/category/17-hidrometeorologicos>.



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

Sequía. En la mayor parte del SAR el peligro de sequía es medio y en esta área se encuentra el predio del proyecto; en el resto el peligro es alto (Figura IV.2.1.1.13). Esta situación se deberá tomar en cuenta durante el desarrollo del proyecto, principalmente durante la obtención de agua para la prueba hidrostática que se realiza a la tubería.

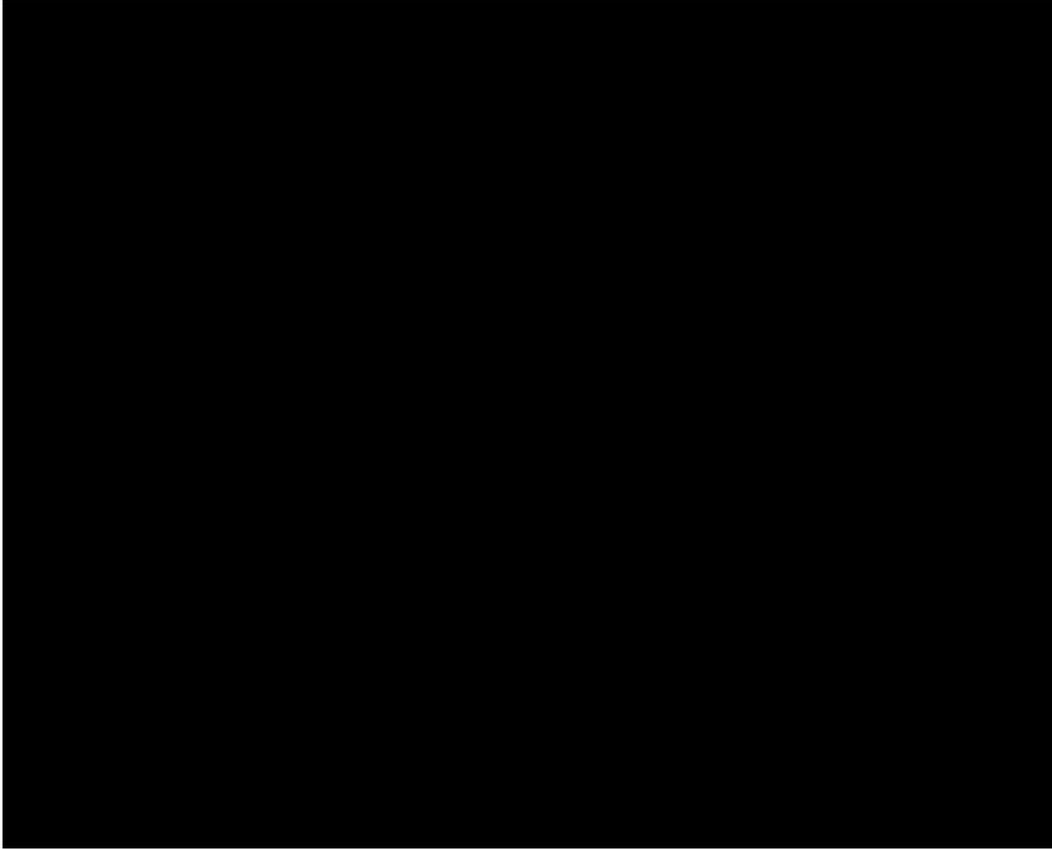
Calidad del aire.

En el SAR no existen estaciones de medición de la calidad del aire, de acuerdo con el listado de localidades con más de cien mil habitantes que no cuentan con monitoreo de la calidad del aire (SEMARNAT, 2012)¹⁹ y con el Sistema Nacional de Información de la Calidad del Aire, SINAICA²⁰. Las ciudades más cercanas con medición de calidad del aire son Chihuahua y Torreón, pero se encuentra a más de 180 kilómetros de distancia, por lo que sus datos no aplican para el SAR.

Sin embargo, se deduce que la calidad del aire es buena en el SAR, pues no existen grandes zonas urbanas ni industriales, dentro o cerca de sus límites.

¹⁹ https://apps1.semarnat.gob.mx:445/dgeia/indicadores13/conjuntob/clave/archivosclave/indicadores/clave_06.xlsx (consulta: febrero 2019)

²⁰ <https://sinaica.inecc.gob.mx/> (consulta: febrero 2019)



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

Cabe mencionar que el proyecto no generará efectos acumulativos o sinérgicos respecto a la emisión de contaminantes, pues se ubica en un área rural donde las emisiones de contaminantes atmosféricos son escasas y no existen barreras que dificulten su dispersión. Las que se producirán por las actividades de construcción (polvos, CO₂), serán pocas y de carácter temporal. En el caso de la estación de compresión, se cumplirá con lo establecido por la normatividad vigente.

IV.2.1.2. Medio Biótico.

A. Vegetación.

Aspectos biogeográficos.

De acuerdo con la clasificación de Rzedowski (2006²¹), dentro del SAR se ubica exclusivamente la Provincia (División) Florística de la “Altiplanicie” (Figura IV.2.1.2.1), misma que se describe a continuación.

²¹ Rzedowski, J., 2006. Vegetación de México. Primera edición digital. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F.

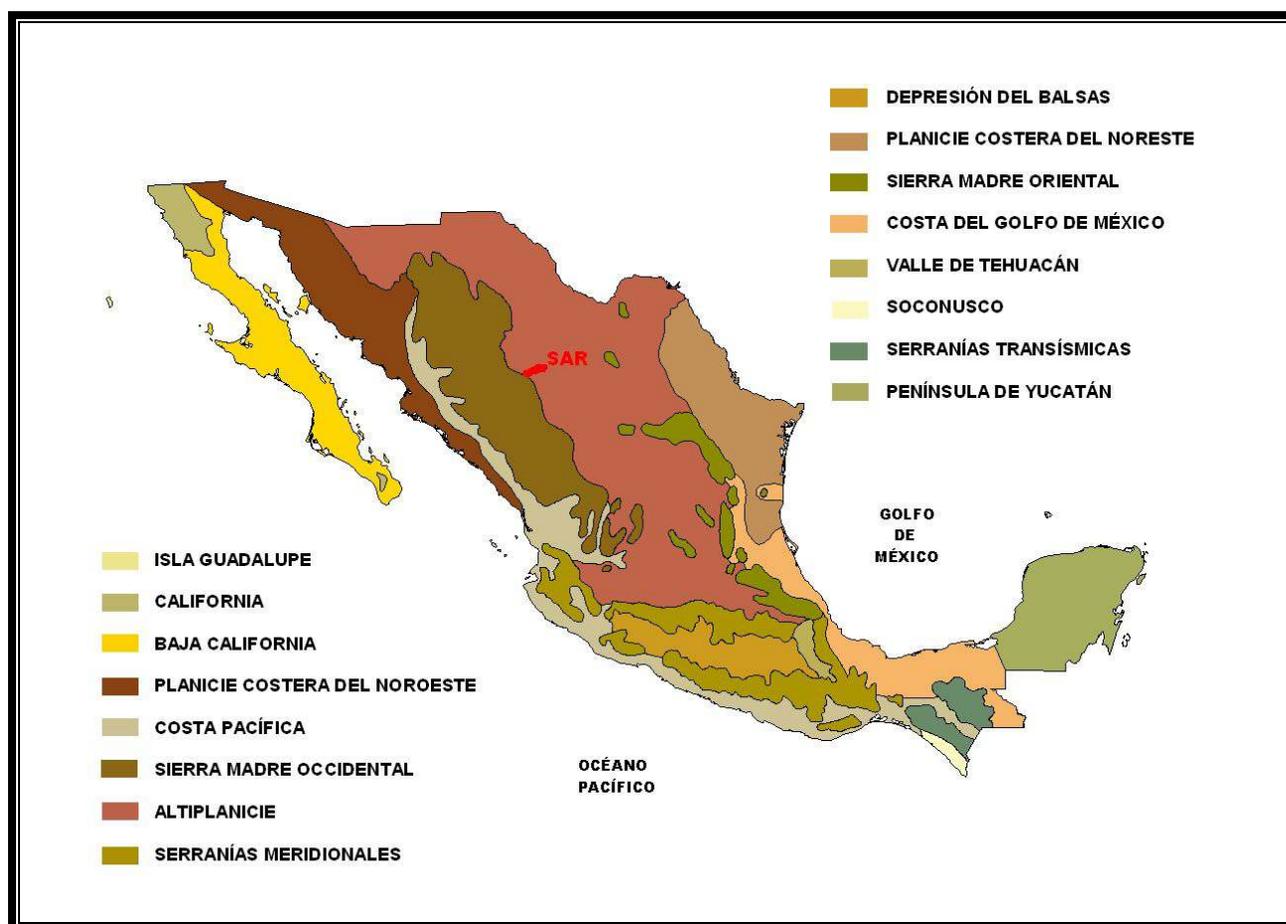


Figura IV.2.1.2.1. Divisiones florísticas de México (Rzedowski y Reyna-Trujillo, 1990²²).

Altiplanicie: Pertenece a la Región Xerofítica Mexicana del Reino Neotropical. El Reino Neotropical comprende a las comunidades vegetales ubicadas al sur de América y algunas comunidades intertropicales del norte del continente; ocupa la mayor parte del territorio nacional e incluye a las porciones de clima caliente, seco y semiseco. La Región Xerofítica Mexicana abarca en forma aproximada un 50% del territorio nacional. Se distribuye en grandes extensiones del norte y del centro de la república y se caracterizan por su clima árido y semiárido. La Provincia de la Altiplanicie comprende en lo fundamental, a la región fisiográfica del mismo nombre. Esta Provincia se extiende desde Chihuahua y Coahuila, hasta Jalisco, Michoacán, Estado de México, Tlaxcala y Puebla, quedando excluidas las partes húmedas y semihúmedas. Su altitud varía en general entre los 1,000 y 2,000 m.s.n.m. La cantidad de especies endémicas es considerable y su abundancia es favorecida por la diversidad de substratos geológicos. La vegetación predominante consiste en matorrales xerófilos, encontrándose en menor proporción pastizales y bosque espinoso (mezquital).

²² Rzedowski, J. y Reyna-Trujillo, T., 1990. Divisiones florísticas. En Tópicos fitogeográficos (provincias, matorral xerófilo y cactáceas). IV.8.3. Atlas Nacional de México. Vol. II. Escala 1:8 000,000. Instituto de Geografía, UNAM. México.

Tipos de vegetación y su distribución.

Para identificar los tipos de vegetación y la flora que existe, dentro del Sistema Ambiental Regional y en el predio del proyecto, se procedió de la siguiente manera:

- Se revisó el conjunto de datos vectoriales de la Carta de Uso del Suelo y Vegetación escala 1:250 000 serie V (INEGI, 2012²³).
- Se revisaron trabajos previos en donde se incluye información sobre la flora que existe en el SAR^{24,25}.
- Se recorrió por tierra el predio del proyecto y sitios de interés cercanos, verificando la concordancia entre los tipos de vegetación y usos del suelo reportados, con lo observado en campo.
- Se muestreo la vegetación que existe dentro del predio del proyecto.

De acuerdo con el análisis realizado y considerando las equivalencias entre los tipos de vegetación propuestos por Rzedowski (2006), Miranda y Hernández-X. (1963²⁶) e INEGI (2012), se encontró que dentro del Sistema Ambiental Regional (SAR) en donde se ubica el predio del proyecto, existen los siguientes tipos de vegetación y usos del suelo (tomando como base la clasificación de Rzedowski, 2006 y poniendo como subordinada a la de INEGI 2012):

- Matorral xerófilo.
 - Matorral desértico micrófilo (vegetación primaria y secundaria de tipo arbustiva).
 - Matorral desértico rosetófilo (vegetación primaria y secundaria de tipo arbustiva).
 - Bosque de mezquite (Mezquital; vegetación primaria).
- Bosque de *Quercus* (encinares).
 - Bosque de encino (vegetación primaria y secundaria de tipo arbustiva).
- Pastizal.
 - Pastizal natural (vegetación primaria y secundaria de tipo arbustiva).
 - Pastizal inducido.
- Otros usos del suelo.
 - Vegetación de galería.
 - Cuerpo de agua.
 - Agrícola.
 - Asentamientos humanos.

²³ INEGI. 2012. Conjunto de datos vectoriales de Uso de Suelo y Vegetación. Serie V. Esc. 1:250,000.

²⁴ TOPIA, 2015. Estudio de flora y vegetación. Gasoducto El Encino – La Laguna Fase 2. Unidad de Conservación y Desarrollo Forestal Integral Topia, S.C.

²⁵ BCYSA, 2015. Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional del proyecto “El Encino – La Laguna Fase II”. BCYSA Servicios Industriales, S.A. de C.V.

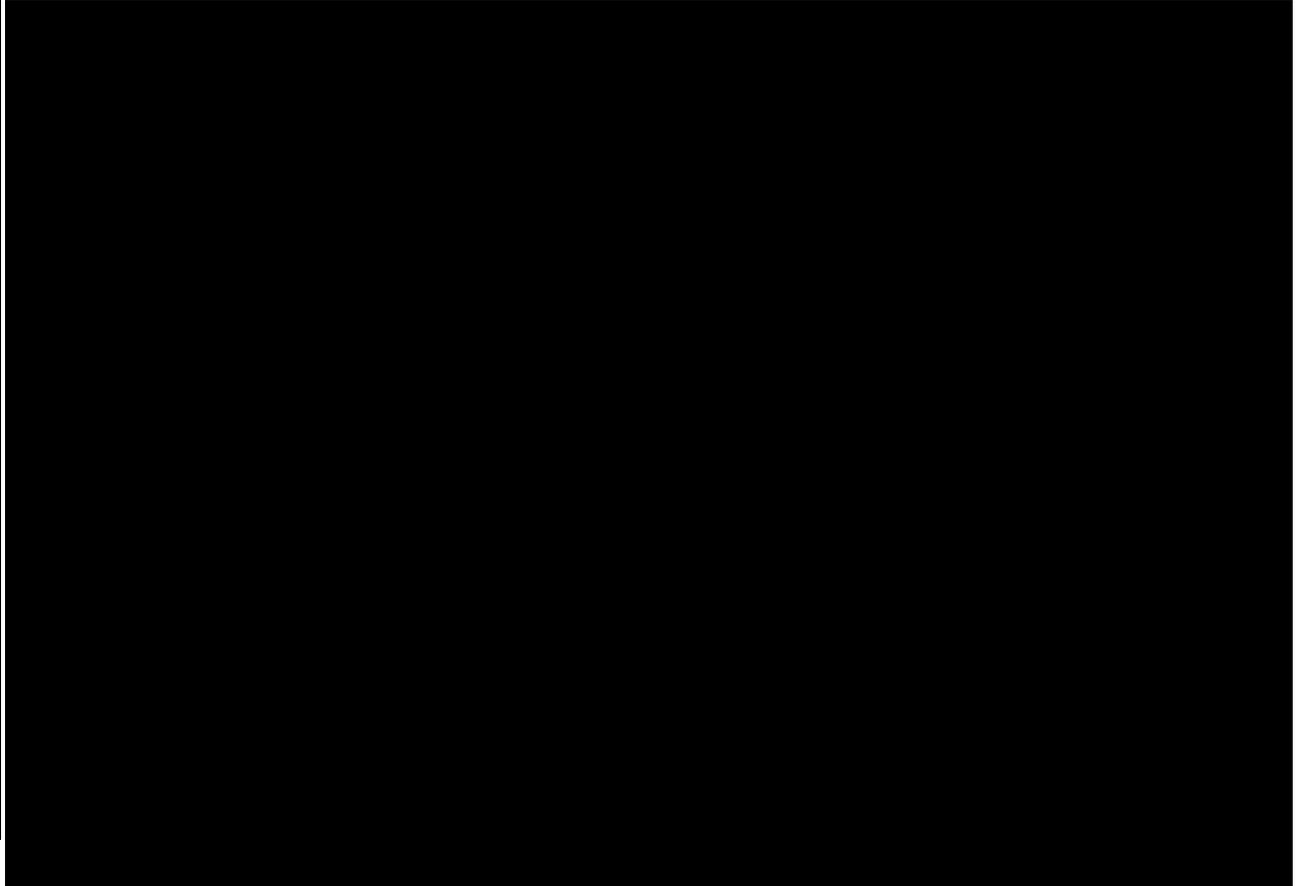
²⁶ Miranda, F. y Hernández-X, E., 1963. Los Tipos de Vegetación de México y su Clasificación. Bol. Soc. Bot. Méx. 28: 29-179.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

“ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN”

E
C

,



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

Tabla IV.21.2.1. Superficies por tipo de vegetación y uso del suelo (ha).

DESCRIPCION	SUPERFICIE SAR	%	SUPERFICIE PREDIO	%
Asentamientos humanos	237.87	0.33	0.43*	10.31
Cuerpo de agua	586.07	0.82	0.00	0.00
Agricultura	12580.44	17.62	0.00	0.00
Vegetación de galería	17.48	0.02	0.00	0.00
Bosque de encino	612.94	0.86	0.00	0.00
Vegetación secundaria de bosque de encino	989.28	1.39	0.00	0.00
Bosque de mezquite	103.54	0.15	0.00	0.00
Matorral desértico micrófilo	15175.89	21.25	3.33	79.99
Vegetación secundaria arbustiva de matorral desértico micrófilo	14251.75	19.96	0.00	0.00
Matorral desértico rosetófilo	902.91	1.26	0.00	0.00
Vegetación secundaria arbustiva de matorral desértico rosetófilo	7130.16	9.99	0.00	0.00
Pastizal natural	16280.82	22.80	0.00	0.00
Vegetación secundaria de pastizal natural	2157.92	3.02	0.00	0.00
Pastizal inducido	376.55	0.53	0.40	9.70
TOTAL	71403.61	100.00	4.16	100.00

*Derecho de vía del gasoducto El Encino-La Laguna

Es conveniente señalar que, de los tipos de vegetación natural mencionados, sólo el Matorral xerófilo [Matorral desértico micrófilo (vegetación primaria)], se encuentra dentro de los terrenos que serán afectados durante el desarrollo del proyecto, mismo que se describe a continuación.

Composición florística, estructura de la vegetación, estado de conservación y riqueza florística.

Matorral xerófilo.

El matorral xerófilo es un tipo de vegetación de porte arbustivo, en donde por lo general las plantas presentan ramificaciones desde la base del tallo, cerca de la superficie del suelo, siendo su altura variable pero casi siempre inferior a los 4 metros. Se distribuyen principalmente en las zonas áridas y semiáridas del país.

El matorral xerófilo incluye a los matorrales espinosos, cardonales, nopaleras, matorrales inermes, etc., de acuerdo con la clasificación de los tipos de vegetación propuesta por Miranda y Hernández-X. (1963). Sin embargo, Rzedowski (2006) considera que es apropiado reunir a todas las comunidades de porte arbustivo propias de las zonas áridas y semiáridas del país, bajo el nombre de matorral xerófilo. Lo anterior se debe a las afinidades ecológicas y florísticas que presentan entre sí las comunidades que prosperan en dichas zonas.

El matorral xerófilo se caracteriza por presentar un número considerable de formas biológicas que constituyen modos de adaptación del mundo vegetal para afrontar la aridez. Son particularmente notables los diferentes tipos de plantas suculentas, los de hojas arrosetadas o concentradas hacia los extremos de los tallos, los de plantas áfilas (sin hojas), los de tipos gregarios o coloniales, los provistos de tomento blanco, etc. La microfilia y la presencia de espinas son características comunes del matorral xerófilo, así como la pérdida de las hojas en la época desfavorable del año. No obstante, existen especies vegetales que carecen de las adaptaciones morfológicas de la generalidad de los organismos presentes en las zonas áridas y semiáridas, como es *Larrea tridentata* ("gobernadora"), la cual es una especie xerófila que, sin ser suculenta, sin presentar espinas, ni tomento y siendo además perennifolia, puede vivir bajo condiciones de aridez extrema (Rzedowski, 2006). A continuación, se describe el subtipo de matorral xerófilo que se presentan en el predio del proyecto.

Matorral Desértico Micrófilo (MDM). Bajo la categoría de Matorral Desértico Micrófilo, se agrupan las comunidades en que las plantas que imprimen el carácter fisonómico a la vegetación corresponden a arbustos de hoja pequeña. Estas agrupaciones son las que ocupan la mayor parte de la extensión de las regiones áridas de México.

Un matorral de *Larrea tridentata* y *Flourensia cernua* ocupa la mayor parte de la superficie de la zona árida chihuahuense, ubicada sobre la Altiplanicie y que se extiende desde Chihuahua y Coahuila hasta Hidalgo, en altitudes que comúnmente no son inferiores a 1000 m. Se desarrolla preferentemente sobre llanuras y partes bajas de abanicos aluviales, aunque en condiciones de aridez más acentuada prospera asimismo sobre laderas de cerros. En ningún sitio de su área de distribución parece llover menos de 150 mm en promedio anual y en algunas zonas más calurosas el límite superior de la precipitación se aproxima a 500 mm anuales. *Larrea* a menudo es la única dominante, otras veces, junto con *Flourensia* forma 80 a 100% de la vegetación. En Chihuahua prevalece la asociación *Larrea - Flourensia- Fouquieria* (Rzedowski, 2006).

De acuerdo con lo reportado por INEGI (2012) y los resultados de los trabajos de campo, el Matorral Desértico Micrófilo es el tipo de vegetación natural que ocupa la mayor superficie dentro de las áreas por afectar (3.33 Ha). Se localiza sobre todo en el predio destinado a la construcción de la Estación de Compresión (Fotos IV.2.1.2.1 y IV.1.2.2), aunque también ocupa superficies correspondientes al camino de acceso.



Foto IV.2.1.2.1. Vista del Matorral Desértico Micrófilo presente en el predio del proyecto.

Foto IV.2.1.2.2. Vista del Matorral Desértico Micrófilo presente en el predio del proyecto.

Este tipo de vegetación presenta una riqueza de especies a escala del SAR de 69 especies. Por familias, las que aportan mayor número de especies son Poaceae (11), Asteraceae (10), Cactaceae (9) y Fabaceae (8); es decir, pastos, compuestas, cactus y leguminosas, Por formas de vida, sus especies se distribuyen de la siguiente manera: Árboles 3, arbustos 36, hierbas 20, cactáceas 9 y una forma arrocetada. Por lo tanto, el componente dominante en cuanto a número de especies y también fisonómico, es el arbustivo, que precisamente es la forma predominante de los matorrales. De esta manera, en este tipo de vegetación se percibe el estrato arbustivo y herbáceo (en la época húmeda del año), entre los cuales están entremezclados los cactus, formas arrocetadas y árboles aislados.

Dentro del predio del proyecto, la riqueza fue de 44 especies. Por familias, las que aportan mayor número de especies, de manera semejante a como ocurre en el SAR, son Poaceae (8), Fabaceae (7), Asteraceae (6) y Cactaceae (6); es decir, pastos, leguminosas, compuestas y cactus. Por formas de vida, sus especies se distribuyen de la siguiente manera: Árboles 2, arbustos 23, hierbas 13 y cactáceas 6. Nuevamente, el componente dominante en cuanto a número de especies y también fisonómico, es el arbustivo, el cual caracteriza al Matorral Desértico Micrófilo.

En la Tabla IV.2.1.2.2 se incluye el listado florístico y en la Tabla IV.2.1.2.3 los índices de valor de importancia (IVI), correspondientes al Matorral Desértico Micrófilo del predio del proyecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

“ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN”

Tabla IV.2.1.2.2. Listado florístico del Matorral Desértico Micrófilo en el SAR y dentro del predio del proyecto.

N	Nombre Científico	Nombre Común	Forma	Familia	NOM-059	SAR	PREDIO
1	<i>Yucca carnerosana</i>	Palma	Roseta	Agavaceae	NO	X	
2	<i>Atriplex obovata</i>	Mariolilla	Arbusto	Amaranthaceae	NO	X	
3	<i>Gomphrena decumbens</i>	Cabezona	Hierba	Amaranthaceae	NO	X	X
4	<i>Rhus microphylla</i>	Agrito	Arbusto	Anacardiaceae	NO	X	
5	<i>Ambrosia confertiflora</i>	Estafiate	Hierba	Asteraceae	NO	X	X
6	<i>Baccharis salicifolia</i>	Jarilla de río	Arbusto	Asteraceae	NO	X	
7	<i>Bahia absinthifolia</i>	Alelí	Hierba	Asteraceae	NO	X	X
8	<i>Brickellia sp.</i>		Arbusto	Asteraceae	NO	X	X
9	<i>Flourensia cernua</i>	Hojasen	Arbusto	Asteraceae	NO	X	X
10	<i>Gymnosperma glutinosum</i>	Tatalencho	Arbusto	Asteraceae	NO	X	X
11	<i>Helianthus laciniatus</i>	Girasolillo	Hierba	Asteraceae	NO	X	
12	<i>Parthenium incanum</i>	Mariola	Arbusto	Asteraceae	NO	X	X
13	<i>Tagetes filifolia</i>	Tipo anisillo	Hierba	Asteraceae	NO	X	
14	<i>Viguiera stenoloba</i>	Damiana	Arbusto	Asteraceae	NO	X	
15	<i>Tecoma stans</i>	Tronadora	Arbusto	Bignoniaceae	NO	X	
16	<i>Cordia parvifolia</i>	Chaparro prieto	Arbusto	Boraginaceae	NO	X	X
17	<i>Buddleja marrubifolia</i>	Salvilla	Arbusto	Buddlejaceae	NO	X	
18	<i>Buddleja scordioides</i>	Salvilla	Arbusto	Buddlejaceae	NO	X	X
19	<i>Coryphantha ramillosa</i>	Biznaga espina negra	Cactácea	Cactaceae	A	X	
20	<i>Coryphantha scheeri var. valida</i>	Biznaga	Cactácea	Cactaceae	NO	X	
21	<i>Cylindropuntia imbricata (Opuntia imbricata)</i>	Cardenche	Cactácea	Cactaceae	NO	X	X
22	<i>Cylindropuntia kleiniae (Opuntia kleiniae)</i>	Tasajillo grande	Cactácea	Cactaceae	NO	X	X
23	<i>Cylindropuntia leptocaulis (Opuntia leptocaulis)</i>	Tasajillo	Cactácea	Cactaceae	NO	X	X
24	<i>Echinocereus pectinatus</i>	Biznaga roja	Cactácea	Cactaceae	NO	X	X
25	<i>Opuntia azurea</i>	Nopal	Cactácea	Cactaceae	NO	X	
26	<i>Opuntia engelmannii</i>	Nopal espina amarilla	Cactácea	Cactaceae	NO	X	X
27	<i>Opuntia macrocentra</i>	Nopal morado	Cactácea	Cactaceae	NO	X	X
28	<i>Dichondra argentea</i>	Oreja de ratón	Hierba	Convolvulaceae	NO	X	X
29	<i>Ephedra trifurca</i>	Cola de caballo	Arbusto	Ephedraceae	NO	X	
30	<i>Jatropha dioica</i>	Sangregado	Arbusto	Euphorbiaceae	NO	X	
31	<i>Acacia constricta</i>	Largoncillo	Arbusto	Fabaceae	NO	X	X
32	<i>Acacia greggii</i>	Uña de gato	Arbusto	Fabaceae	NO	X	X
33	<i>Acacia schaffneri</i>	Huizache chino	Árbol	Fabaceae	NO	X	X

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

“ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN”

N	Nombre Científico	Nombre Común	Forma	Familia	NOM-059	SAR	PREDIO
34	<i>Calliandra eriophylla</i>	Falso mezquite	Arbusto	Fabaceae	NO	X	X
35	<i>Dalea bicolor</i>	Engorda cabra	Arbusto	Fabaceae	NO	X	
36	<i>Mimosa biuncifera</i>	Gatuño	Arbusto	Fabaceae	NO	X	X
37	<i>Prosopis glandulosa</i>	Mezquite	Árbol	Fabaceae	NO	X	X
38	<i>Senna wislizeni (Cassia wislizeni)</i>	Vara prieta	Arbusto	Fabaceae	NO	X	X
39	<i>Fouquieria splendens</i>	Ocotillo	Arbusto	Fouquieriaceae	NO	X	
40	<i>Koeberlinia spinosa</i>	Junco verde	Arbusto	Koeberliniaceae	NO	X	
41	<i>Krameria lanceolata</i>	Chacate	Arbusto	Krameriaceae	NO	X	X
42	<i>Mentzelia hispida</i>	Pega ropa	Hierba	Loasaceae	NO	X	
43	<i>Forestiera angustifolia</i>	Palo blanco	Arbusto	Oleaceae	NO	X	X
44	<i>Tetracoccus fasciculatus</i>	Pata de gallo	Arbusto	Picrodendraceae	NO	X	
45	<i>Aristida adscensionis</i>	Pasto	Hierba	Poaceae	NO	X	X
46	<i>Aristida orcuttiana</i>	Zacate 3 barbas	Hierba	Poaceae	NO	X	
47	<i>Aristida schiedeana</i>	Zacate 3 barbas	Hierba	Poaceae	NO	X	
48	<i>Bothriochloa barbinodis</i>	Cola de caballo	Hierba	Poaceae	NO	X	X
49	<i>Chondrosium barbatum (Bouteloua barbata)</i>	Zacate navajita	Hierba	Poaceae	NO	X	X
50	<i>Chloris virgata</i>	Zacate pata de gallo	Hierba	Poaceae	NO	X	X
51	<i>Dasyochloa pulchella</i>	Zacate borreguero	Hierba	Poaceae	NO	X	
52	<i>Enneapogon desvauxii</i>	Zacate cola de zorra	Hierba	Poaceae	NO	X	X
53	<i>Eragrostis mexicana</i>	Zacate avenilla	Hierba	Poaceae	NO	X	X
54	<i>Muhlenbergia porteri</i>	Zacate liendrilla	Hierba	Poaceae	NO	X	X
55	<i>Setaria leucopila</i>	Zacate tempranero	Hierba	Poaceae	NO	X	X
56	<i>Condalia ericoides</i>	Tecomblatillo	Arbusto	Rhamnaceae	NO	X	X
57	<i>Condalia spathulata</i>	Tecomplate	Arbusto	Rhamnaceae	NO	X	X
58	<i>Ziziphus obtusifolia</i>	Tecomplate	Arbusto	Rhamnaceae	NO	X	X
59	<i>Castela erecta</i>	Garambullo	Arbusto	Simaroubaceae	NO	X	X
60	<i>Lycium berlandieri</i>	Garambullo	Arbusto	Solanaceae	NO	X	
61	<i>Solanum elaeagnifolium</i>	Trompillo	Hierba	Solanaceae	NO	X	X
62	<i>Celtis laevigata var. reticulata</i>	Tarai	Árbol	Ulmaceae	NO	X	
63	<i>Celtis pallida</i>	Granjeno	Arbusto	Ulmaceae	NO	X	X
64	<i>Aloysia gratissima</i>	Jazmín	Arbusto	Verbenaceae	NO	X	X
65	<i>Aloysia wrightii</i>	Oreganillo	Arbusto	Verbenaceae	NO	X	X
66	<i>Citharexylum brachyanthum</i>	Agrito	Arbusto	Verbenaceae	NO	X	X
67	<i>Lantana achyranthifolia</i>	Hierba mariposa	Arbusto	Verbenaceae	NO	X	X

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

“ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN”

N	Nombre Científico	Nombre Común	Forma	Familia	NOM-059	SAR	PREDIO
68	<i>Kallstroemia hirsutissima</i>	Alfombrilla	Hierba	Zygophyllaceae	NO	X	
69	<i>Larrea tridentata</i>	Gobernadora	Arbusto	Zygophyllaceae	NO	X	X

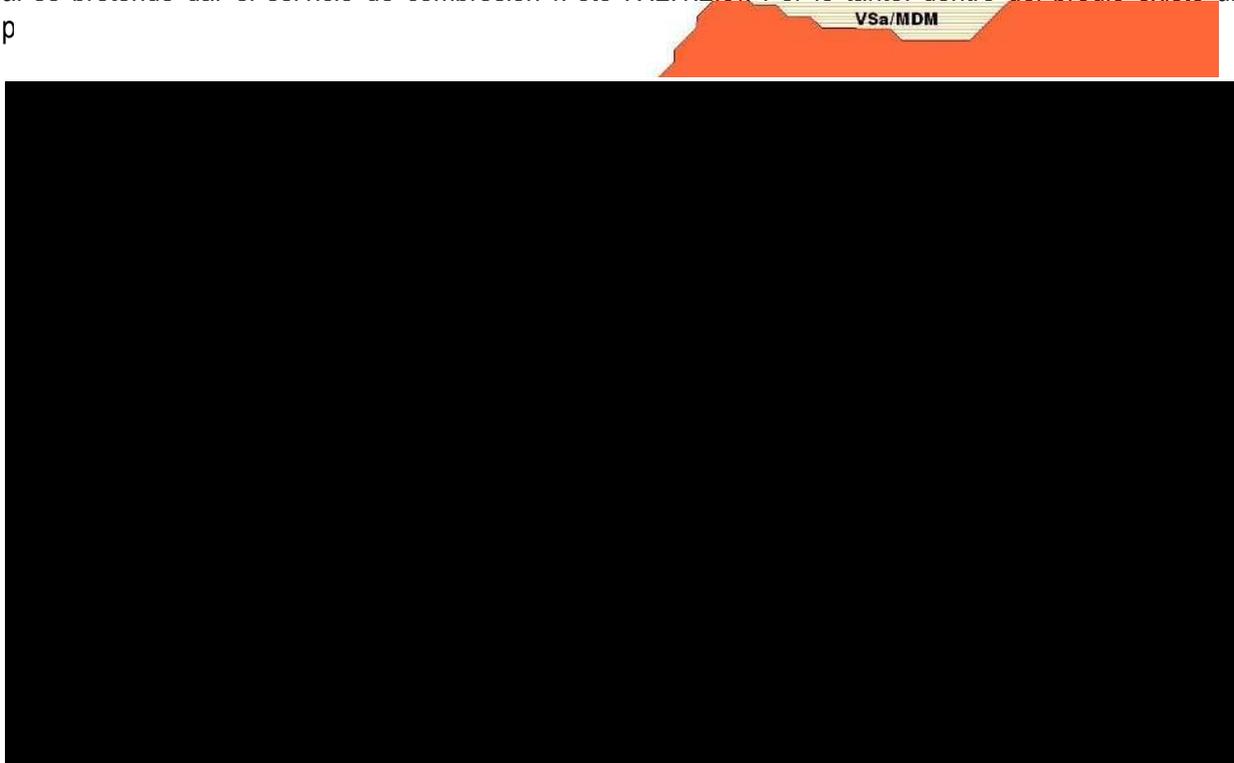
Tabla IV.2.1.2.3. Índices de valor de importancia (IVI) del Matorral Desértico Micrófilo.

N	Nombre Científico	Nombre Común	Densidad Relativa	Frecuencia Relativa	Cobertura Relativa	IVI
1	<i>Acacia constricta</i>	Largoncillo	16.36	9.33	24.49	50.18
2	<i>Acacia greggii</i>	Uña de gato	1.48	8.00	2.03	11.51
3	<i>Aloysia gratissima</i>	Jazmín	2.72	5.33	2.84	10.89
4	<i>Aloysia wrightii</i>	Oreganillo	9.84	8.67	11.20	29.71
5	<i>Brickellia sp.</i>		0.87	6.00	0.72	7.59
6	<i>Buddleja scordioides</i>	Salvilla	0.27	0.67	0.05	0.99
7	<i>Calliandra eriophylla</i>	falso Mezquite	0.03	0.67	0.01	0.71
8	<i>Castela erecta</i>	Garambullo	1.07	0.67	0.80	2.54
9	<i>Celtis pallida</i>	Granjeno	1.24	6.67	2.52	10.43
10	<i>Citharexylum brachyanthum</i>	Agrito	0.03	0.67	0.02	0.72
11	<i>Condalia ericoides</i>	Tecomblatillo	0.34	3.33	0.39	4.06
12	<i>Condalia spathulata</i>	Tecomblate	0.17	2.00	0.11	2.28
13	<i>Cordia parvifolia</i>	Chaparro prieto	0.07	0.67	0.09	0.83
14	<i>Flourensia cernua</i>	Hojasen	14.78	9.33	21.74	45.85
15	<i>Forestiera angustifolia</i>	Palo blanco	0.03	0.67	0.04	0.74
16	<i>Gymnosperma glutinosum</i>	Tatalencho	0.20	1.33	0.05	1.58
17	<i>Krameria lanceolata</i>	Chacate	0.03	0.67	0.02	0.72
18	<i>Lantana achyranthifolia</i>	Hierba mariposa	30.90	9.33	14.33	54.57
19	<i>Larrea tridentata</i>	Gobernadora	0.03	0.67	0.05	0.75
20	<i>Mimosa biuncifera</i>	Gatuño	8.63	9.33	9.84	27.80
21	<i>Parthenium incanum</i>	Mariola	9.41	7.33	6.42	23.16
22	<i>Senna wislizeni</i> (Cassia wislizeni)	Vara prieta	1.38	6.67	2.17	10.22
23	<i>Ziziphus obtusifolia</i>	Tecomblate	0.10	2.00	0.07	2.18
		TOTAL	100	100	100	300

Los índices de valor de importancia (IVI) que se incluyen en la tabla IV.2.1.2.3 corresponden al estrato arbustivo, que como ya se indicó, es el que domina por número de especies y fisonómicamente. Ahí se registra que entre las especies de mayor valor se encuentran:

- *Lantana achyranthifolia*.
- *Acacia constricta*.
- *Flourensia cernua*.
- *Aloysia wrightii*.
- *Mimosa biuncifera*.

Como se observa, entre esas especies se incluye a *Flourensia cernua*, que es una especie dominante característica de este tipo de vegetación. Dentro del predio también se detectó a *Larrea tridentata* que es la otra especie dominante en este tipo de vegetación, pero su IVI es muy bajo. Las demás especies con un valor de importancia alto, normalmente se encuentran dentro del Matorral Desértico Micrófilo. Sin embargo, destaca entre ellas la presencia de una especie de leguminosa espinosa (*Mimosa biuncifera*), que, desde hace tiempo, ha sido asociada con comunidades de tipo secundario, asociadas al sobrepastado^{27,28,29}. Es conveniente señalar que, de acuerdo con la carta de uso de suelo y vegetación consultada, la vegetación que existe en el predio de la Estación de Compresión corresponde a vegetación primaria de Matorral Desértico Micrófilo (MDM, Figura IV.2.1.2.3). Sin embargo, es de notar que en el predio del proyecto intervienen otros factores, que han afectado su vegetación. El más notorio, es que en su parte noreste pasa el derecho de vía del gasoducto al cual se pretende dar el servicio de compresión (Foto IV.2.1.2.3). Por lo tanto, dentro del predio existe una sup

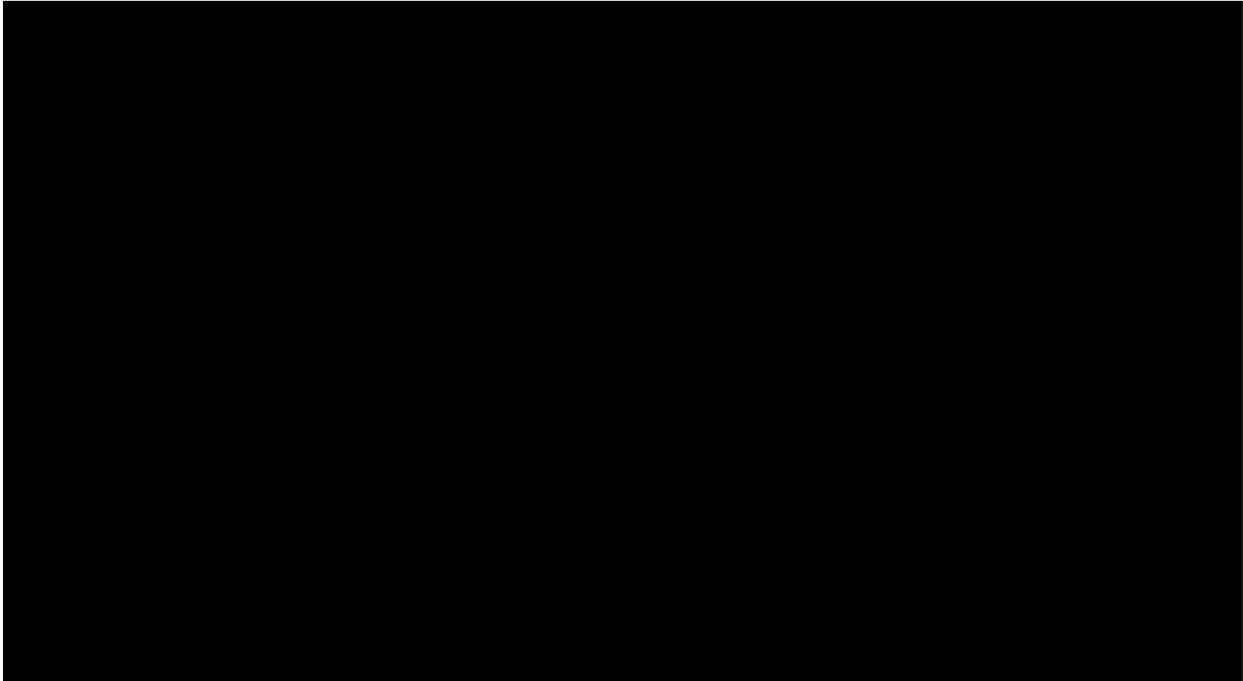


²⁷ Grether, R., 1982. Aspectos ecológicos de *Mimosa biuncifera* y *Mimosa monancistra* en el noroeste del estado de Guanajuato. Bol. Soc. Bot. Méx. 43: 43-60.

²⁸ Córdova, D. G. y Barbosa, J. E. R., 2000. Estimación de la fitomasa aérea del gatuño (*Mimosa biuncifera* Benth). Acta Universitaria 10(1): 10-17.

²⁹ Peña-Becerril, J.C., Monroy-Ata, A., Orozco-Almanza, M.S. y García-Amador, E. M., 1916. Establishment of *Mimosa biuncifera* (Fabaceae) inoculated with arbuscular mycorrhizal fungi in greenhouse and field drought conditions. Rev. Biol. Trop. 64(2): 791-803.

También es importante señalar que la vegetación del predio ha estado sometida a la presencia de ganado, con los efectos que esto conlleva sobre la vegetación (Fotos IV.2.1.2.4 y IV.2.1.2.5). Asimismo, el predio se localiza en los límites de una extensa zona agrícola, en expansión. De hecho, en sus límites se observó la presencia de infraestructura agrícola (Foto IV.2.1.2.6). De esta manera, se concluye que la vegetación del predio del proyecto no es prístina y que de por sí está amenazada por la expansión de la frontera agrícola que ya se localiza en los límites del predio (Figura IV.2.1.2.4).



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

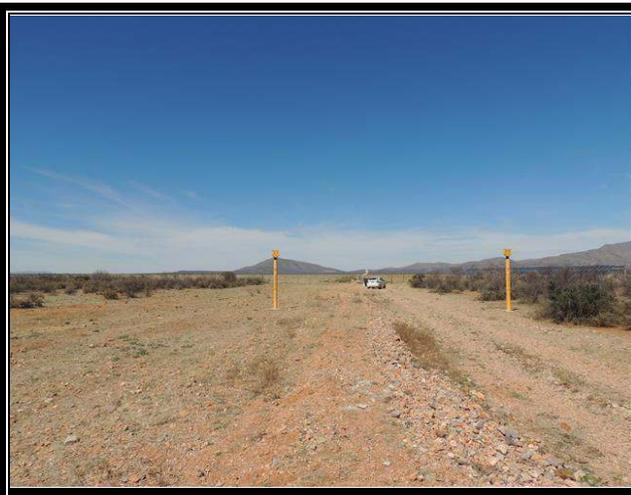


Foto IV.2.1.2.3. Vista del DDV del gasoducto dentro del predio de la Estación de Compresión.



Foto IV.2.1.2.4. Presencia de ganado dentro del predio de la Estación de Compresión.

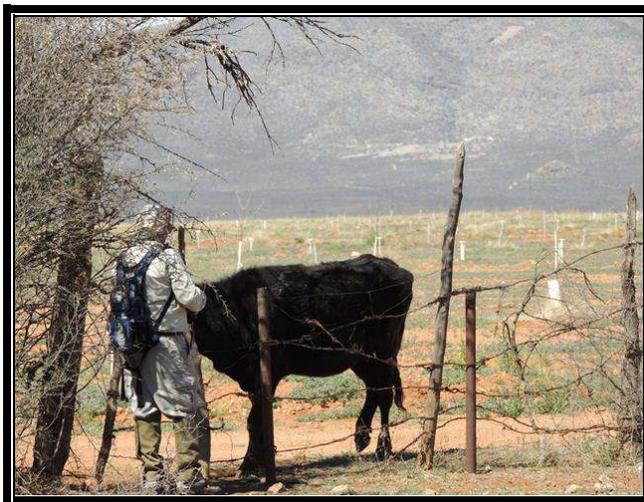


Foto IV.2.1.2.5. Presencia de ganado en los alrededores del predio de la Estación de Compresión.



Foto IV.2.1.2.6. Infraestructura agrícola, vista desde el predio del proyecto.

Pastizal inducido. Como ya se indicó, el pastizal inducido, también conocido como pastizal cultivado, de acuerdo con la cartografía consultada, ocupaba 4034 m², de la superficie por afectar y se localizaba exclusivamente sobre el camino de acceso (Figura IV.2.1.2.3). El término “inducido”, indica que el hombre ha intervenido en su formación, por lo que no es una comunidad prístina.

La estructura de los pastizales inducidos es sencilla, pues hay un sólo estrato herbáceo cuya altura media es de 20 a 70 cm, aunque a causa del intenso pastoreo se mantienen casi siempre mucho más bajos. En su composición dominan ampliamente las gramíneas, aunque en la época favorable pueden aparecer numerosas especies de otras familias. Las plantas leñosas a menudo están completamente ausentes.

Como se observa en las fotos IV.2.1.2.7 y IV.2.1.2.8, actualmente este pastizal ha sido invadido por especies arbustivas, seguramente debido a su sobrepastado. Entre las especies de pastos más abundantes que se detectaron dentro del predio están las siguientes: *Chondrosium barbatum* (*Bouteloua barbata*), *Aristida adscensionis* y *Enneapogon desvauxii*. Otras especies de pasto presentes incluyen a *Bothriochloa barbinodis*, *Chloris virgata*, *Eragrostis mexicana*, *Muhlenbergia porteri* y *Setaria leucopila*. Las especies que han invadido al pastizal incluyen varias especies espinosas y seguramente provienen del matorral xerófilo adyacente. Entre ellas se incluyen las especies de *Acacia*, *Ziziphus obtusifolia*, así como varias especies de cactus como *Cylindropuntia imbricata*, *Cylindropuntia leptocaulis*, *Opuntia engelmannii* y *Opuntia macrocentra*.

En las fotos IV.2.1.2.5 a IV.2.1.2.8, así como en la figura IV.2.1.2.4, también se observa que hacia el norte y más allá del predio, lo que existe es una extensa zona agrícola, que ocupa sitios anteriormente cubiertos por pastizal inducido y Matorral Desértico Micrófilo. Es decir, dentro del SAR se observa la expansión de la frontera agrícola, la cual actualmente, se sitúa en los límites del predio del proyecto.



Foto IV.2.1.2.7. Vista del pastizal inducido dentro de los terrenos del proyecto.

Foto IV.2.1.2.8. Vista del pastizal inducido dentro de los terrenos del proyecto.

Diversidad (riqueza de especies).

En el SAR se registró un total de 69 especies para el Matorral Desértico Micrófilo, dentro del predio su número fue de 44, lo cual representa el 63.77% de las especies registradas en el SAR, para este tipo de vegetación. Por lo tanto, se considera que dentro del predio aún se registra un buen porcentaje de las especies del SAR.

Usos de la vegetación en la zona.

Los usos de la vegetación en la zona estudiada son meramente de producción primaria. Es decir, que la mayor parte es utilizada como agostadero para la producción de ganado bovino principalmente. Asimismo, se observa que, en algunos de los terrenos en los alrededores del predio del proyecto, se ha cambiado su condición natural hacia tierras de cultivo.

Presencia de especies vegetales bajo régimen de protección legal.

Para verificar si alguna de las especies de flora detectadas durante el desarrollo del presente estudio está bajo régimen de protección legal, se comparó el listado de especies que se obtuvo, con el listado contenido en 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 (DOF, 2010). Se encontró que sólo una especie de cactus está protegida (Tabla IV.2.1.2.4).

Tabla IV.2.1.2.4. Especies protegidas.

Nombre Científico	Nombre Común	NOM-059	SAR	PREDIO	DISTRIBUCIÓN ^{30,31,32}
<i>Coryphantha ramillosa</i>	Biznaga espina negra	A	X		5, 8, E.U.A.
A = Amenazada. 5 = Coahuila. 8 = Chihuahua.					

Como se observa en la Tabla IV.2.1.2.4, los ejemplares de esta especie se localizan exclusivamente, en el SAR y no se detectó ningún ejemplar dentro del predio del proyecto. De acuerdo con los trabajos consultados, esta especie no es de distribución restringida a alguna localidad en particular. De hecho, más bien tiene una distribución amplia que abarca al menos 2 estados de la República Mexicana y extiende su distribución hacia los E.U.A. Por lo tanto, el desarrollo del proyecto en ningún momento pondría en peligro a esta especie, sobre todo considerando que no habita en los terrenos que serán afectados durante el desarrollo del proyecto. De todas maneras, en forma previa al desmonte se procederá a realizar su búsqueda dentro del predio, para en su caso, efectuar su rescate.

B. Tasa de Deforestación.

A la forma en la que se emplea un terreno y su cubierta vegetal se conoce como “uso del suelo”. Una evaluación a nivel federal reciente de la vegetación y los usos del suelo fue la realizada utilizando las cartas de la serie I (1976) y de la serie III (2002), a escala 1:250 000, elaborada por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). De acuerdo con dicho trabajo, en el 2002, 72.6% del país estaba cubierto por comunidades naturales; el restante había sido convertido a terrenos agropecuarios, urbanos y otras cubiertas antrópicas. De la superficie remanente con vegetación natural, los matorrales son la formación predominante (26.1% del territorio), como ocurre en el SAR del proyecto. De su superficie actual a nivel nacional, al menos 8.1% es secundaria, aunque ésta podría ser mayor puesto que muchas áreas están sujetas a la ganadería extensiva. Por su parte, los bosques y selvas ocupan, en conjunto, 33.6% del territorio nacional, siendo la superficie cubierta por selvas primarias menor a la de los bosques primarios. Los estados con mayor proporción de su superficie cubierta por vegetación natural (sin considerar su grado de conservación) fueron Baja California Sur (93.5%), Quintana Roo (92.7%), Coahuila (92%), Baja California (90.9%), Chihuahua (89.3%) y Sonora (87.7%; SEMARNAT, 2008)³³.

En el presente apartado se verán los cambios en las coberturas del suelo que se han presentado a escala del SAR del proyecto.

³⁰ Guzmán, U., Arias, S. y Dávila, P., 2007. Catálogo de cactáceas mexicanas. Universidad Nacional Autónoma de México – Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D. F.

³¹ INE, 2011. Segundo informe referente a la realización de la asesoría número INE/ADA-026/2011 denominada “cactáceas mexicanas: usos y amenazas”.

³² Lebgue, K. T. y Quintana, M. G., 2010. Cactáceas de Chihuahua. Tesoro estatal en peligro de extinción. Conacyt-Gobierno del estado de Chihuahua. Chihuahua, México.

³³ SEMARNAT, 2008. Informe de la Situación del Medio Ambiente en México. Compendio de Estadísticas Ambientales.

Método. Para conocer qué tan significativo ha sido el desmonte en el área, se estimará la tasa de deforestación, antes del proyecto y después del proyecto en toda la superficie del SAR. En este apartado de la MIA sólo se estimarán los cambios sin la presencia del proyecto, puesto que se trata de presentar el estado cero en el SAR.

Los mapas disponibles en formato digital para el análisis fueron el de uso de suelo y vegetación de la serie II de INEGI correspondiente al año 1996 (datum NAD1927), y los de la serie VI del año 2017 (datum ITRF 1992). La cartografía de la serie II fue transformada espacialmente al mismo datum de la serie VI, para homogenizar espacialmente las coberturas, traslapar ambos mapas y realizar el análisis de cambio de coberturas. El análisis se realizó en un sistema de información geográfica.

Debido a que cada cobertura presenta diferentes formas de clasificación (Figura IV.2.1.2.5a y IV.2.1.2.5b), se procedió a homogeneizarlas tomando como base y adaptada al presente estudio, la leyenda jerárquica utilizada en la evaluación del cambio de uso del suelo elaborada por Palacio *et. al.* (2004)³⁴. En estos mapas se aprecia la magnitud y la distribución espacial del cambio de uso de suelo en el área del proyecto.

Se estimó la superficie de cada tipo de vegetación existente para 1996 y 2017, así como las tasas de deforestación correspondientes. La tasa de deforestación anual se calculó empleando un modelo exponencial discreto, de acuerdo con Bocco *et al.* (2000); esto es:

$$r = 1 - (N_2/N_1)^{1/t} \times 100. \dots \dots \dots \text{(Ecuación 1)}$$

Donde:

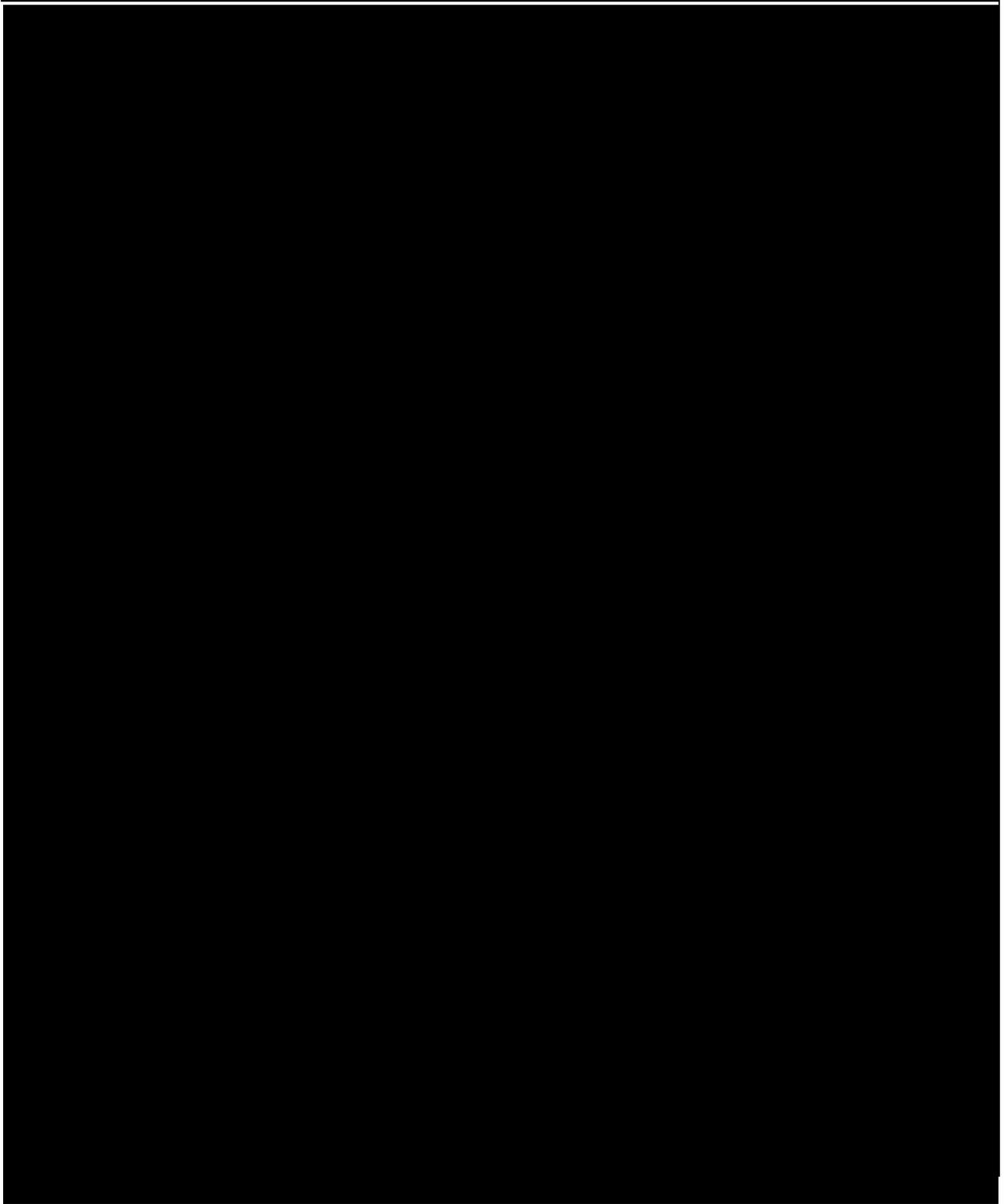
- r = Tasa de deforestación
- N₁ = Superficie forestal en el tiempo 1
- N₂ = Superficie forestal en el tiempo 2
- t = Diferencia del tiempo en años

Resultados. Las categorías de uso de suelo y vegetación de los diferentes mapas fueron reclasificadas y agrupadas para tener homogeneidad en las comparaciones. Básicamente, todos los tipos de matorral primarios y con vegetación secundaria, fueron agrupados en la clase matorral primario y la clase matorral secundario, respectivamente; los tipos de agricultura en una sola clase “áreas agrícolas”; los pastizales naturales y halófilos en el tipo pastizal natural; los pastizales inducidos y secundarios en la clase pastizal secundario; la vegetación de galería y el bosque de galería, en la clase vegetación riparia (Tabla IV.2.1.2.5).

³⁴ Palacio-Prieto, J.L., M.T. Sánchez-Salazar, J.M. Casado Izquierdo, E. Propin Frejomil, J. Delgado Campos, A. Velázquez Montes, L. Chias Beceril, M.I. Ortiz Álvarez, J. González Sánchez, G. Negrete Fernández, J. Gabriel Morales, R. Márquez Huitzil, *et al.* 2004. Indicadores para la caracterización y el Ordenamiento Territorial. SEDESOL-SEMARNAT-INE-UNAM. 161 pp.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

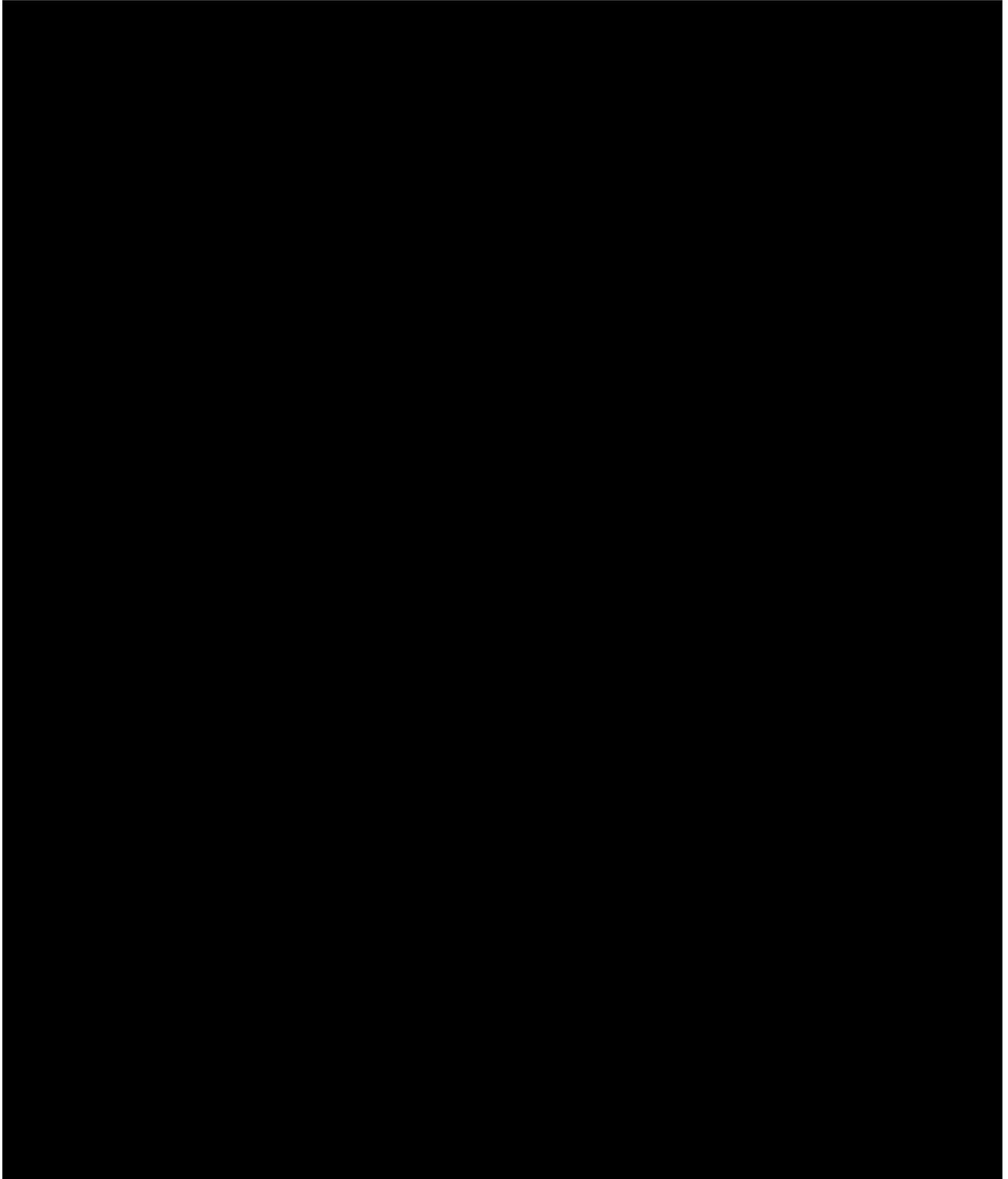
“ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN”



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

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

“ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN”



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

Tabla IV.2.1.2.5. Uso del Suelo y Vegetación 1996 y 2017 en el área del proyecto.

Tipo de cobertura	Reclasificación
Agricultura de temporal con cultivos anuales / de temporal con cultivos perennes / de riego / de humedad	Agrícola
Pastizal natural, Pastizal Halófilo	Pastizal natural
Pastizal inducido / Vegetación secundaria arbustiva y herbácea de pastizal natural	Pastizal inducido o secundario
Matorral micrófilo	Matorral primario
Matorral crassicaule	
Matorral rosetófilo	
Matorral sarcocaulo	
Matorral submontano	
Chaparral	
Mezquital	
Bosque de mezquite	
Huizachal	
Vegetación halófila	
Matorral crassicaule, micrófilo, rosetófilo, sarcocaulo, submontano, chaparral, mezquital, huizachal con vegetación secundaria arbustiva y herbácea	Matorral secundario
Vegetación de galería, Bosque de galería	Vegetación Riparia
Cuerpos de agua	Cuerpos de agua
Zona urbana / Asentamientos humanos	Zona urbana
Desprovisto de vegetación / Sin vegetación aparente	Sin vegetación

En las tablas y figura siguientes, se muestran las superficies y los porcentajes de cada tipo de vegetación y uso de suelo, en el SAR, para cada año analizado:

Tabla IV.2.1.2.6. Uso del Suelo y Vegetación 1996 y 2017 en el SAR.

Uso de suelo	SAR					
	1996		2017		Diferencia	% respecto a 1996
	ha	%	ha	%		
Agua	584.8	0.8	586.1	0.8	1.3	0.2
Agricultura	10411.2	14.6	13191.9	18.5	2780.7	26.7
Bosque 1o.	946.7	1.3	716.5	1.0	-230.2	-24.3
Bosque 2o.	973.6	1.4	989.3	1.4	15.7	1.6
Matorral 1o.	16495.3	23.1	15626.1	21.9	-869.2	-5.3
Matorral 2o.	15707.8	22.0	21245.1	29.8	5537.3	35.3
Pastizal 1o.	16314.8	22.8	16239.7	22.7	-75.1	-0.5
Pastizal 2o.	9339.7	13.1	2500.2	3.5	-6839.5	-73.2
Vegetación Riparia	391.9	0.5	17.5	0.0	-374.4	-95.5
Zona urbana	237.7	0.3	291.3	0.4	53.6	22.5
Total	71403.6	100.0	71403.6	100.0		

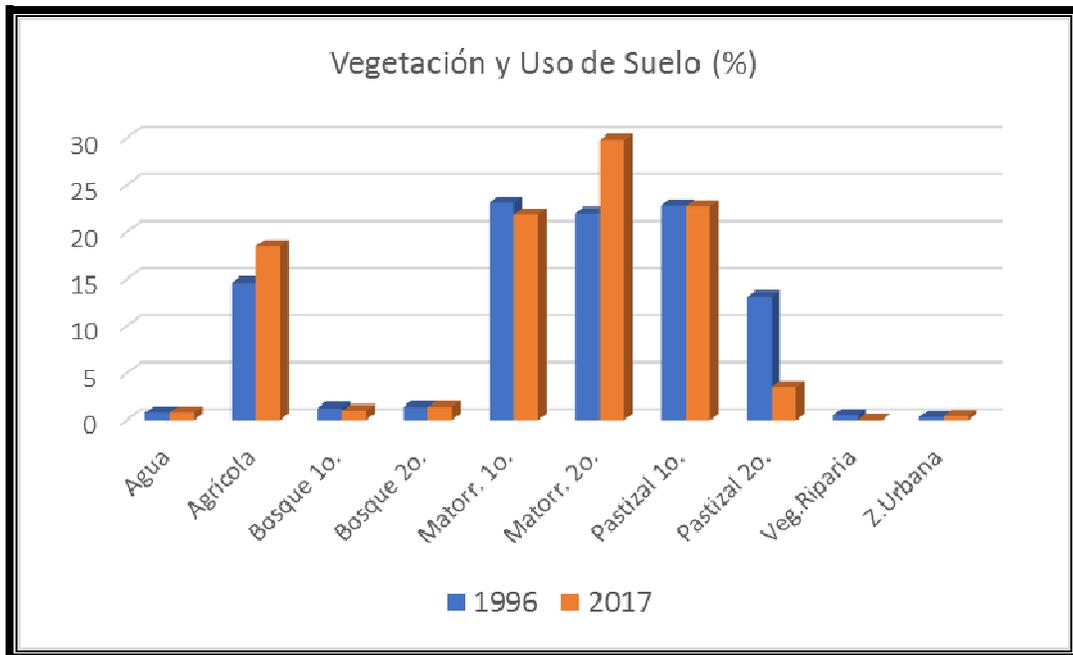


Figura IV.2.1.2.6. Uso del Suelo y Vegetación 1996 y 2017 en el SAR.

Se observa que, en el SAR en 1996, las coberturas más grandes, y en superficie similar, correspondían al matorral primario, matorral secundario y pastizal primario; las que menos, la vegetación riparia y las áreas urbanizadas.

Las coberturas del suelo que permanecieron sin o casi sin cambios fueron los cuerpos de agua, el bosque secundario y el pastizal primario; este último únicamente perdió el 0.5% de la superficie que cubría en 1996.

Las que ganaron superficie fueron la agricultura, que aumentó su cobertura en casi 27%, el matorral secundario, que aumentó en 35%, y las zonas urbanas, que crecieron en 22% respecto a la superficie que tenía en el primer año de análisis. Es conveniente señalar que, a escala del SAR, las áreas urbanas sólo aumentaron 53.6 hectáreas pues en ambos periodos de tiempo, tienen un porcentaje de cobertura muy bajo (0.3 y 0.4%, respectivamente).

Las coberturas que perdieron superficie fueron el pastizal secundario, con el 73% de su superficie; la vegetación riparia, con el 95%; el bosque primario, con el 24%, y el matorral primario, que perdió el 5% de la superficie que ocupaba en 1996. Como se puede ver en los mapas, sólo en el caso de la vegetación riparia y el bosque primario la pérdida se debió a que fueron transformados en áreas agrícolas o pastizales.

En el caso del pastizal secundario, no es que perdiera superficie, sino que la sucesión secundaria avanzó hacia una cobertura donde domina el matorral sobre el pastizal (vegetación secundaria arbustiva de matorral desértico micrófilo).

Tasa de deforestación.

Comparando las superficies de cada cobertura y aplicando el modelo exponencial discreto, se obtuvieron las siguientes tasas de deforestación (o tasas de cambio para el caso de pastizales y zonas agrícolas):

Tabla IV.2.1.2.7. Tasa de Deforestación 1996-2017 en el SAR (sin proyecto)

Uso de suelo	1996	2017	Tasa % Anual
	ha	ha	
Agua	584.8	586.1	-0.010
Agricultura	10,411.2	13,191.9	-1.134
Bosque 1o.	946.7	716.5	1.318
Bosque 2o.	973.6	989.3	-0.076
Matorral 1o.	16,495.3	15,626.1	0.257
Matorral 2o.	15,707.8	21,245.1	-1.448
Pastizal 1o.	16,314.8	16,239.7	0.022
Pastizal 2o.	9,339.7	2,500.2	6.083
Vegetación riparia	391.9	17.5	13.765
Zona urbana	237.7	291.3	-0.972

En la tabla anterior, el signo negativo significa que hubo un aumento en la superficie; el positivo, que hubo una disminución. La tasa más alta de deforestación la tuvo la vegetación riparia y el pastizal secundario (13.8 y 6% anual, respectivamente). Sin embargo, en términos ecológicos hubo ganancia, pues el pastizal se transformó a un tipo de vegetación más desarrollado, el matorral secundario. El bosque y matorral secundarios también parecen estarse recuperando, a razón de 0.1 y 1.4% anual. El bosque secundario y el pastizal primario prácticamente no sufrieron deforestación, en tanto que los terrenos agrícolas han estado ganando terreno al matorral primario (ver mapas) a razón de 1.1% anual, que es lo que se observa en los alrededores del predio del proyecto.

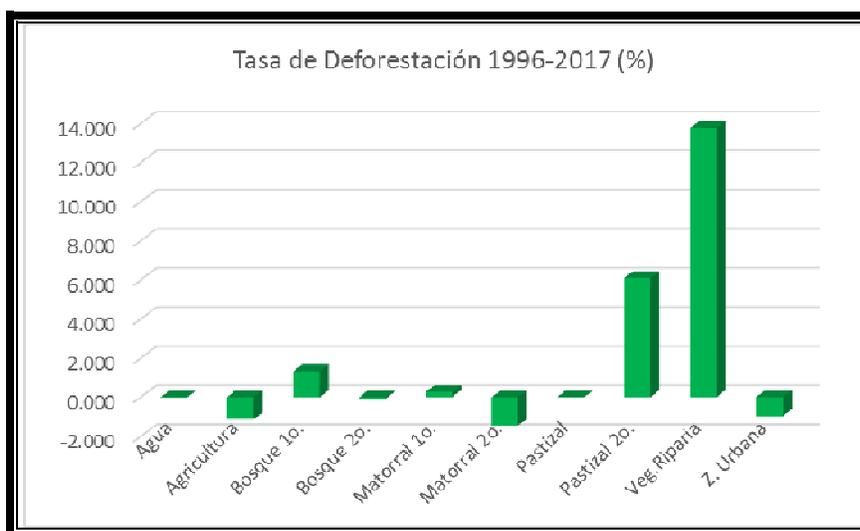


Figura IV.2.1.2.7. Tasas de Deforestación 1996 a 2017 en el SAR.

C. Fauna.

Para elaborar este apartado de la Manifestación, se efectuó una búsqueda bibliográfica de la información existente acerca de la fauna reportada para el estado de Chihuahua, que es donde se ubica el predio del proyecto. Se incluyen las especies que se reportan en el estudio que se contrató para este proyecto³⁵. Al desarrollar este apartado, se procuró satisfacer los siguientes objetivos:

- Realizar un análisis de la riqueza de las comunidades terrestres que describan el tipo de fauna y su distribución en la región.
- Seleccionar un grupo faunístico que describa la estabilidad (o desequilibrio) ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto o la actividad.
- Identificar las especies con algún estatus de protección derivado de la normatividad nacional (NOM-059-SEMARNAT-2010) o internacional (Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre, CITES).
- Considerar aquellas especies que serán afectadas por el establecimiento del proyecto y que no se encuentran en algún régimen de protección.

Para cubrir los objetivos correspondientes a la fauna silvestre, se efectuaron varias tareas fundamentales. La primera consistió en seleccionar al grupo faunístico que se empleará con el objeto de describir la estabilidad (o desequilibrio) ambiental del sitio en donde se establecerá el proyecto.

La segunda tarea consistió en realizar una búsqueda en bibliotecas asociadas a escuelas de educación superior e institutos de investigación, con el objeto de recopilar información relativa al grupo de fauna seleccionado, cuyas especies se han reportado dentro del Sistema Ambiental Regional.

La tercera tarea consistió en depurar los listados de fauna silvestre. Para ello se realizaron los siguientes trabajos: 1) Se actualizaron los nombres científicos conforme a los Catálogos de Autoridades Taxonómicas de la CONABIO, empleando el de anfibios³⁶, reptiles³⁷, aves³⁸ y mamíferos³⁹, así como con lo indicado en la “Enciclovida” de la CONABIO⁴⁰. 2) Se eliminaron las sinonimias.

La cuarta tarea consistió en recorrer el SAR y predio del proyecto, con el objeto de identificar las especies del grupo de fauna seleccionado.

³⁵ Pisum, 2019. Estudio de fauna del proyecto “Estación de Compresión San Juan”. Estudios Ambientales Pisum. México, D.F.

³⁶ CONABIO (comp.). 2011. Catálogo de autoridades taxonómicas de los anfibios (Amphibia: Craniata) de México. Base de datos SNIB-CONABIO. México. Incluye información del proyecto CS003.

³⁷ CONABIO (comp.). 2013. Catálogo de autoridades taxonómicas de los reptiles (Reptilia Craniata) nativos de México. Base de datos SNIB-CONABIO. México. Incluye información del proyecto CS003.

³⁸ Navarro, S.A. y A. Gordillo. 2006. Catálogo de Autoridades Taxonómicas de las Aves de México. Facultad de Ciencias, UNAM. Base de datos del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Proyecto CS010. México, D.F.

³⁹ Ramírez, P. J. 1999. Catálogo de autoridades de los mamíferos terrestres de México. UAM-Iztapalapa. Base de datos SNIB-Conabio, proyecto Q023 y Ceballos *et al.* 2002. y Ceballos *et al.* 2002. The mammals of Mexico. *Occ. Papers Mus. Texas Tech Univ.* 218:1-24.

⁴⁰ CONABIO. 2019. Enciclovida. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. <http://www.enciclovida.mx>.

Esas especies se determinaron mediante el empleo de guías de campo y libros especializados en el tema^{41,42,43,44,45,46}, incluyendo además el libro sobre anfibios y reptiles de Chihuahua que se mencionan más adelante.

Selección del grupo faunístico que describa la estabilidad (o desequilibrio) ambiental del sitio.

Para determinar la composición de las comunidades, primeramente, se requiere seleccionar el grupo faunístico que describa la estabilidad (o desequilibrio) ambiental del sitio. En este estudio se decidió emplear al grupo de vertebrados terrestres como grupo faunístico que describa la estabilidad/desequilibrio ambiental del sitio, por las siguientes razones:

- De todos los grupos de fauna terrestre, es el más fácil de estudiar, pues generalmente sus individuos se pueden observar a simple vista.
- Aunque cuantiosas, el número de sus especies es mucho menor que otros grupos de animales como los insectos o los arácnidos.
- Existen guías de campo para cada grupo de vertebrados terrestres que cubren la mayoría de las especies que existen dentro del territorio nacional. Ello facilita notablemente la determinación en campo de las especies observadas.
- Es mucho mayor el número de especies de vertebrados terrestres en los cuales la población está interesada y reclama su protección. Ello seguramente se debe a lo vistoso de muchas de sus especies, lo cual las hace carismáticas para la población en general.

Composición de las comunidades de fauna presentes en el área de estudio.

Con base en la información recabada, se conformaron los listados de especies correspondientes. Como resultado de la búsqueda documental efectuada, se encontraron los siguientes trabajos referentes a la fauna que ha sido reportada dentro del Sistema Ambiental Regional del presente proyecto:

- Anfibios y reptiles del estado de Chihuahua, México.⁴⁷
- Estudio de Fauna Terrestre para el Proyecto El Encino-Torreón.⁴⁸

⁴¹ Burt, W.H. y Grossenheider, R.P., 1980. A field guide to the mammals North America – north of México. The Peterson Field Guide Series. Houghton Mifflin Company. N.Y.

⁴² Ceballos, G. y Oliva, G., 2005. Los mamíferos silvestres de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad – Fondo de Cultura Económica. México, D.F.

⁴³ Conant, R. y Collins, J. T., 1991. A field guide to reptiles and amphibians Eastern and Central North America. The Peterson Field Guide Series. Houghton Mifflin Company. Boston, N.Y.

⁴⁴ Lemos, E. J. A., Smith, M. H. y Chiszar, D., 2004. Introducción a los anfibios y reptiles del estado de Chihuahua. Universidad Nacional Autónoma de México – Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

⁴⁵ Peterson, R. T. y Chalif, E. L., 1989. Aves de México, Guía de Campo. Ed. DIANA, México, D. F. 473 pp.

⁴⁶ Robbins, S. C., Bruun, B. y Zim. S. H., 1983. A guide to field identification birds of North America. Golden Press, N. Y.

⁴⁷ Lemos, E. J. A. y Smith, M. H., 2007. Anfibios y reptiles del estado de Chihuahua, México. Universidad Nacional Autónoma de México – Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

⁴⁸ Centro de Estudios Ambientales y Desarrollo Sustentable, 2014 A. Estudio de Fauna Terrestre para el Proyecto El Encino-Torreón. BCYSA Servicios Industriales S.A. de C.V.

- Mammals of Chihuahua. Taxonomy and distribution.⁴⁹
- Mammals of the Mexican state of Durango.⁵⁰

Como se puede observar, se cuenta con buenos registros sobre la fauna silvestre que existe dentro del SAR. Para el caso de anfibios, reptiles y mamíferos, se cuenta con trabajos de escala estatal, en donde se indican los lugares de colecta de las especies. En lo referente a las aves, se han realizado trabajos de campo previos en el área, mismos que se complementan con los resultados de los trabajos de campo efectuados para el presente proyecto.

Además, la empresa Bcysa Servicios Industriales S.A. de C.V., contrató la elaboración de un estudio de fauna previo, para el proyecto “El Encino-Torreón”, el cual comparte en parte el SAR definido para este proyecto.

De esta manera, el análisis de la información antes mencionada permitió elaborar los listados de fauna correspondientes al Sistema Ambiental Regional, que se considera, contienen la mayor parte de las especies que habitan ahí. Los listados también incluyen las especies que se observaron en campo, principalmente dentro del predio del proyecto.

Anfibios y reptiles

De acuerdo con los registros de tipo bibliográfico y de campo, se detectó un total de 3 especies de anfibios y 20 de reptiles dentro del SAR. En la tabla IV.2.1.2.8 se presenta el listado de especies correspondiente.

Por la época en que se realizaron los trabajos de campo del presente estudio (invierno), no se detectó ningún ejemplar de este grupo dentro del predio del proyecto, y fueron pocos los registros dentro del SAR. Los resultados de campo reflejan que la actividad de la herpetofauna es prácticamente nula; esto debido a un periodo llamado Hibernación. Este periodo comienza aproximadamente 3 semanas antes que comience el invierno, cuando la mayoría de las serpientes tiene su última comida del año y la temperatura ambiental comienza a descender.

En contraste con los mamíferos, donde la hibernación es un mecanismo de supervivencia activado por los suministros de alimentos, la hibernación en reptiles se rige principalmente por la temperatura. La falta de termogénesis, grasa marrón o mecanismos de temblores hace que esto sea esencial cuando la temperatura baja (Gregory, 1982)⁵¹. Existen otros factores como el fotoperiodo, suministro de alimentos y reproducción para que las diferentes especies de reptiles lleven a cabo el periodo de hibernación.

⁴⁹ Anderson, S., 1972. Mammals of Chihuahua Taxonomy and distribution. Bull. Am. Mus. Nat. Hist. 148(2): 151-410.

⁵⁰ Baker, R. H. y Green, J. K., 1962. Mammals of the Mexican state of Durango. Pub. Mus. Michigan State Univ. Biol. Ser. 2: 25-154.

⁵¹ Gregory, P.T., 1982. Reptilian hibernation. In Biology of the Reptilia. Vol. 13. Physiological ecology. Academic Press, New York.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

“ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN”

Tabla IV.2.1.2.8. Listado faunístico (herpetofauna). B = Reporte Bibliográfico. V = Vista durante el desarrollo de trabajos de campo. P = Predio del proyecto.

N	ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOM 059	UBICACIÓN
ANFIBIOS					
1	<i>Anaxyrus cognatus</i>	Bufonidae	Sapo	NO	SAR(B)
2	<i>Anaxyrus punctatus</i>	Bufonidae	Sapo de puntos rojos	NO	SAR(B)
3	<i>Scaphiopus couchii</i>	Scaphiopodidae	Sapo de espuelas	NO	SAR(B)
REPTILES					
1	<i>Kinosternon hirtipes</i>	Kinosternidae	Tortuga pecho quebrado pata rugosa	Pr	SAR(B)
2	<i>Crotaphytus collaris</i>	Crotaphytidae	Lagartija de collar del altiplano	A	SAR(B)
3	<i>Coleonyx brevis</i>	Gekkonidae	Cuija texana	Pr	SAR(B y V)
4	<i>Holbrookia approximans</i>	Phrynosomatidae	Cachorita	NO	SAR(B y V)
5	<i>Phrynosoma cornutum</i>	Phrynosomatidae	Camaleón cornudo	NO	SAR(B y V)
6	<i>Phrynosoma modestum</i>	Phrynosomatidae	Tapayatxin	NO	SAR(B y V)
7	<i>Sceloporus edbelli</i>	Phrynosomatidae	Lagartija espinosa de Bell	NO	SAR(B)
8	<i>Aspidoscelis gularis</i>	Teiidae	Corredora del Big Bend	NO	SAR(B)
9	<i>Aspidoscelis inornata</i>	Teiidae	Lagartija de cola azul	NO	SAR(B)
10	<i>Aspidoscelis uniparens</i>	Teiidae	Huico del pastizal del desierto	NO	SAR(B y V)
11	<i>Hypsiglena ochrorhyncha</i>	Colubridae	Culebra nocturna peninsular	NO	SAR(B)
12	<i>Masticophis flagellum</i>	Colubridae	Culebra chirrionera roja	A	SAR(B y V)
13	<i>Rhinocheilus lecontei</i>	Colubridae	Culebra narigona	NO	SAR(B y V)
14	<i>Salvadora grahamiae</i>	Colubridae	Culebra chata oriental	NO	SAR(B)
15	<i>Tantilla hobartsmithi</i>	Colubridae	Culebra encapuchada del Suroeste	NO	SAR(B)
16	<i>Tantilla nigriceps</i>	Colubridae	Culebra encapuchada de pradera	NO	SAR(B)

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

“ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN”

N	ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOM 059	UBICACIÓN
17	<i>Thamnophis eques</i>	Colubridae	Culebra listonada del sur mexicano	A	SAR(B)
18	<i>Crotalus atrox</i>	Viperidae	Víbora de cascabel	Pr	SAR(B y V)
19	<i>Crotalus molossus</i>	Viperidae	Cascabel del monte	Pr	SAR(B y V)
20	<i>Crotalus scutulatus</i>	Viperidae	Víbora de cascabel	Pr	SAR(B)

El periodo de hibernación consta de cuatro etapas; la primera es cuando bajan las temperaturas que inhiben el apetito, lo que provoca que el reptil busque un espacio en donde puede protegerse de las temperaturas bajas, este espacio es llamado hibernáculo y debe ser un poco húmedo para proteger de la desecación. Durante este periodo la grasa corporal almacenada en el hígado y cola son la principal fuente de energía, además el metabolismo se hace más lento de lo normal. La hibernación termina cuando la temperatura ambiental aumenta a principios de primavera, aunque algunos ejemplares comienzan a salir antes de este proceso para iniciar el periodo de reproducción (Gregory, 1982). De esta manera, las condiciones ambientales en el mes de febrero del 2019, que fue cuando se realizó el estudio de fauna, condicionaron que fueran pocas las especies de herpetofauna observadas. Esto es importante de mencionar, porque el no encontrar una mayor cantidad de las especies documentadas bibliográficamente, no significa su ausencia en los sitios de muestreo. Se considera que, si se realizan muestreos en otras épocas del año, particularmente entre los meses de mayo a septiembre, se podría registrar un mayor número de especies y de esta forma, se tendría una lista de especies más cercana a la lista de especies bibliográficas que se incluye en este estudio. Por lo tanto, todas las especies de este grupo han sido tomadas en cuenta, durante el desarrollo de las medidas de mitigación que se describen en el capítulo 6 de esta Manifestación. En las fotos IV.2.1.2.9 a IV.2.1.2.12 se muestran las especies de la herpetofauna que fueron registradas durante el desarrollo de los trabajos de campo.



Foto IV.2.1.2.9. Cachorita (*Holbrookia approximans*) vista en el SAR.



Foto IV.2.1.2.10. Culebra narigona (*Rhinocheilus lecontei*) vista en el SAR.



Foto IV.2.1.2.11. Víbora de cascabel (*Crotalus atrox*) vista en el SAR.



Foto IV.2.1.2.12. Víbora de cascabel (*Crotalus molossus*) vista en el SAR.

Aves

Contando tanto los registros de tipo bibliográfico como de campo, se detectó un total de 22 especies de aves dentro del SAR. Durante el desarrollo de los trabajos de campo del presente estudio, se registraron 6 especies adicionales dentro del predio del proyecto, lo cual da un total de 28 especies registradas. Las familias que acumularon el mayor número de especies son Emberizidae y Anatidae, con 4 y 3 especies, respectivamente. En la tabla IV.2.1.2.9 se presenta el listado de aves.

Tabla IV.2.1.2.9. Listado faunístico (aves). B = Reporte Bibliográfico. V = Vista durante el desarrollo de trabajos de campo.

N	ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOM 059	UBICACIÓN
1	<i>Cathartes aura</i>	Cathartidae	Aura común	NO	SAR(B y V) y PREDIO(V)
2	<i>Anas platyrhynchos</i>	Anatidae	Pato mexicano	A*	SAR(B y V)
3	<i>Mareca americana</i>	Anatidae	Pato chalcuan	NO	SAR(B y V)
4	<i>Spatula clypeata</i>	Anatidae	Pato cucharón nortero	NO	SAR(B y V)
5	<i>Buteo jamaicensis</i>	Accipitridae	Aguililla cola roja	NO	SAR(B y V) y PREDIO(V)
6	<i>Circus cyaneus</i>	Accipitridae	Aguililla ratonera	NO	PREDIO(V)

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

“ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN”

N	ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOM 059	UBICACIÓN
7	<i>Falco sparverius</i>	Falconidae	Cernícalo americano	NO	SAR(B y V)
8	<i>Grus canadensis</i>	Gruidae	Grulla gris	Pr	SAR(B y V)
9	<i>Zenaida asiatica</i>	Columbidae	Paloma de alas blancas	NO	SAR(B y V) y PREDIO(V)
10	<i>Zenaida macroura</i>	Columbidae	Paloma huilota	NO	SAR(B y V) y PREDIO(V)
11	<i>Geococcyx californianus</i>	Cuculidae	Correcaminos	NO	SAR(B y V) y PREDIO(V)
12	<i>Sayornis saya</i>	Tyrannidae	Papamoscas boyero	NO	SAR(B y V) y PREDIO(V)
13	<i>Corvus corax</i>	Corvidae	Cuervo	NO	SAR(B y V) y PREDIO(V)
14	<i>Auriparus flaviceps</i>	Remizidae	Baloncillo	NO	SAR(B y V)
15	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Troglodytidae	Matraca desértica	NO	PREDIO(V)
16	<i>Mimus polyglottos</i>	Mimidae	Cenzontle	NO	SAR(B y V) y PREDIO(V)
17	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Mimidae	Pitacoche	NO	SAR(B y V) y PREDIO(V)
18	<i>Lanius ludovicianus</i>	Laniidae	Verduguillo	NO	SAR(B y V) y PREDIO(V)
19	<i>Cardinalis sinuatus</i>	Cardinalidae	Zaino	NO	SAR(B y V) y PREDIO(V)
20	<i>Amphispiza bilineata</i>	Emberizidae	Zacatero garganta negra	NO	SAR(B y V) y PREDIO(V)
21	<i>Pipilo fuscus</i>	Emberizidae	Viejita	NO	PREDIO(V)
22	<i>Pooecetes gramineus</i>	Emberizidae	Gorrión cola blanca	NO	SAR(B y V) y PREDIO(V)
23	<i>Spizella breweri</i>	Emberizidae	Chimbita de Brewer	NO	SAR(B y V) y PREDIO(V)
24	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Fringillidae	Pinzón mexicano	NO	SAR(B y V) y PREDIO(V)
25	<i>Sialia currucoides</i>	Turdidae	Ventura de montaña	NO	PREDIO(V)
26	<i>Euphagus cyanocephalus</i>	Icteridae	Tordo ojo amarillo	NO	SAR(B y V)
27	<i>Sturnella neglecta</i>	Icteridae	Triguera de occidente	NO	PREDIO(V)
28	<i>Passer domesticus</i>	Passeridae	Gorrión casero	NO	PREDIO(V)

Las aves que se registraron en el SAR pueden reunirse en tres grandes grupos. El primer grupo lo comprenden las aves acuáticas, que en este estudio incluyó aves de los órdenes Anseriformes y Gruiformes, registrando 3 especies de patos y una grulla, vistos cerca de los cuerpos de agua que existen dentro del SAR.

De esta manera, como las aves acuáticas de este estudio se localizaron asociadas a cuerpos o corrientes de agua que existen en el SAR, en lo general, se distribuyen lejos del predio del proyecto. En las siguientes fotos se muestran las especies de este grupo que fueron registradas durante el desarrollo de los trabajos de campo.



Foto IV.2.1.2.13. *Anas platyrhynchos* (SAR).



Foto IV.2.1.2.14. *Mareca americana* (SAR).



Foto IV.2.1.2.15. *Spatula clypeata* (SAR).



Foto IV.2.1.2.16. *Grus canadensis* (SAR).

El segundo grupo lo comprenden las aves rapaces y carroñeras. Estas aves tienen una distribución amplia dentro del SAR. Al menos tres de estas especies fueron observadas en sobrevuelo sobre el predio del proyecto. A continuación, se muestran los registros fotográficos que se lograron obtener para este grupo.



Foto IV.2.1.2.17. *Cathartes aura* (SAR y PREDIO).



Foto IV.2.1.2.18. *Buteo jamaicensis* (SAR y PREDIO).



Foto IV.2.1.2.19. *Circus cyaneus* (PREDIO).



Foto IV.2.1.2.20. *Falco sparverius* (SAR).

Finalmente, el tercer grupo lo comprenden aves que pertenecen a los órdenes Columbiformes, Cuculiformes y Passeriformes. Es decir, palomas, correcominos y aves cantoras.

En general, las aves de este grupo también tienen una distribución amplia dentro del SAR, y se registran con frecuencia dentro de las zonas agrícolas e incluso, algunas de ellas, dentro de las localidades urbanas. Es decir, son tolerantes a la actividad humana y con frecuencia, incluso están asociadas a ella. Esto es uno de los resultados de la transformación que se observa cerca del predio del proyecto. Sin embargo, también habitan en los distintos tipos de vegetación natural (primaria y secundaria) que existen dentro del SAR. Por lo tanto, varias de estas especies se observaron dentro del predio del proyecto.

Es conveniente señalar que, aunque se registró la presencia de algunos nidos durante los recorridos, su número era muy bajo y estaban ampliamente espaciados. Así, no se ubicó ninguna zona que pudiera catalogarse como un sitio importante para la reproducción de las aves.

En las siguientes fotos se muestran algunos ejemplos de las especies de aves que fueron registradas durante el desarrollo de los trabajos de campo para este grupo.



Foto IV.2.1.2.21. *Zenaida asiatica* (SAR y PREDIO).



Foto IV.2.1.2.22. *Zenaida macroura* (SAR y PREDIO).



Foto IV.2.1.2.23. *Geococcyx californianus* (SAR y PREDIO).



Foto IV.2.2.2.24. *Sayornis saya* (SAR y PREDIO).



Foto IV.2.1.2.25. *Corvus corax* (SAR y PREDIO).



Foto IV.2.1.2.26. *Auriparus flaviceps* (SAR).



Foto IV.2.1.2.27. *Campylorhynchus brunneicapillus*
(PREDIO).



Foto IV.2.1.2.28. *Mimus polyglottos* (SAR y
PREDIO).



Foto IV.2.1.2.29. *Toxostoma curvirostre* (SAR y
PREDIO).



Foto IV.2.1.2.30. *Lanius ludovicianus* (SAR y
PREDIO).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

“ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN”



Foto IV.2.1.2.31. *Cardinalis sinuatus* (SAR y PREDIO).



Foto IV.2.1.2.32. *Amphispiza bilineata* (SAR y PREDIO).



Foto IV.2.1.2.33. *Pipilo fuscus* (PREDIO).



Foto IV.2.1.2.34. *Pooecetes gramineus* (SAR y PREDIO).



Foto IV.2.1.2.35. *Spizella breweri* (SAR y PREDIO).



Foto IV.2.1.2.36. *Haemorhous mexicanus* (SAR y PREDIO).



Foto IV.2.1.2.37. *Sialia currucoides* (PREDIO).



Foto IV.2.1.2.38. *Euphagus cyanocephalus* (SAR).



Foto IV.2.1.2.39. *Sturnella neglecta* (PREDIO).



Foto IV.2.1.2.40. *Passer domesticus* (PREDIO).

Mamíferos.

Contando tanto los registros de tipo bibliográfico como de campo, se detectó un total de 42 especies de mamíferos dentro del SAR. Si sólo se consideran las especies detectadas o vistas dentro del predio del proyecto, su número es de 10 especies.

En la tabla IV.2.1.2.10 se presenta el listado de especies correspondiente.

Tabla IV.2.1.2.10. Listado faunístico (mamíferos). B = Reporte Bibliográfico. V = Vista durante el desarrollo de trabajos de campo. R = Rastro. I = Informe de los pobladores.

N	ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOM 059	UBICACIÓN
1	<i>Canis latrans</i>	Canidae	Coyote	NO	SAR(B) PREDIO(I)
2	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Canidae	Zorra gris	NO	SAR(B) PREDIO(I)
3	<i>Puma concolor</i>	Felidae	Puma	NO	SAR(B) PREDIO(I)
4	<i>Lynx rufus</i>	Felidae	Gato montés	NO	SAR(B)
5	<i>Mephitis macroura</i>	Mephitidae	Zorrillo	NO	SAR(B) PREDIO(I)
6	<i>Antrozous pallidus</i>	Vespertilionidae	Murciélago pálido	NO	SAR(B)
7	<i>Corynorhinus townsendii</i>	Vespertilionidae	Murciélago	NO	SAR(B)
8	<i>Myotis velifer</i>	Vespertilionidae	Murcielaguito pardo	NO	SAR(B)
9	<i>Myotis yumanensis</i>	Vespertilionidae	Murciélago	NO	SAR(B)
10	<i>Parastrellus hesperus</i>	Vespertilionidae	Murciélago	NO	SAR(B)
11	<i>Otospermophilus variegatus</i>	Sciuridae	Ardilla de las rocas	NO	SAR(B y V) PREDIO(V)
12	<i>Xerospermophilus spilosoma</i>	Sciuridae	Ardilla moteada de tierra	NO	SAR(B y V)
13	<i>Thomomys umbrinus</i>	Geomyidae	Tuza de dientes lisos	NO	SAR(B)
14	<i>Mus musculus</i>	Muridae	Ratón	NO	SAR(B)
15	<i>Baiomys taylori</i>	Cricetidae	Ratón pigmeo	NO	SAR(B)
16	<i>Neotoma albigula durangae</i>	Cricetidae	Rata magueyera	NO	SAR(B) PREDIO(RyV)
17	<i>Onychomys torridus</i>	Cricetidae	Ratón saltamontes	NO	SAR(B)
18	<i>Peromyscus boylii rowleyi</i>	Cricetidae	Ratón	NO	SAR(B) PREDIO(V)
19	<i>Peromyscus eremicus eremicus</i>	Cricetidae	Ratón	NO	SAR(B)
20	<i>Peromyscus gratus</i>	Cricetidae	Ratón piñonero	NO	SAR(B)

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

“ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN”

N	ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOM 059	UBICACIÓN
21	<i>Peromyscus leucopus tornillo</i>	Cricetidae	Ratón	NO	SAR(B)
22	<i>Peromyscus maniculatus blandus</i>	Cricetidae	Ratón de campo	NO	SAR(B)
23	<i>Peromyscus pectoralis</i>	Cricetidae	Ratón montero de encinares	NO	SAR(B)
24	<i>Reithrodontomys fulvescens</i>	Cricetidae	Ratón silvestre moreno	NO	SAR(B)
25	<i>Reithrodontomys megalotis</i>	Cricetidae	Ratón silvestre orejudo	NO	SAR(B)
26	<i>Reithrodontomys montanus</i>	Cricetidae	Ratón	NO	SAR(B)
27	<i>Sigmodon fulviventor</i>	Cricetidae	Rata	NO	SAR(B)
28	<i>Sigmodon hispidus</i>	Cricetidae	Rata algodónera	NO	SAR(B)
29	<i>Dipodomys merriami ambiguus</i>	Heteromyidae	Rata canguro	NO	SAR(B)
30	<i>Dipodomys nelsoni</i>	Heteromyidae	Rata canguro	NO	SAR(B)
31	<i>Dipodomys ordii</i>	Heteromyidae	Rata canguro	NO	SAR(B)
32	<i>Dipodomys spectabilis</i>	Heteromyidae	Rata canguro de Phillip	NO	SAR(B)
33	<i>Heteromys irroratus alleni</i>	Heteromyidae	Ratón espinoso	NO	SAR(B)
34	<i>Perognathus flavus</i>	Heteromyidae	Ratón de abazones	NO	SAR(B)
35	<i>Perognathus hispidus</i>	Heteromyidae	Ratón espinoso	NO	SAR(B)
36	<i>Perognathus merriami gilvus</i>	Heteromyidae	Ratón de abazones	NO	SAR(B)
37	<i>Perognathus nelsoni</i>	Heteromyidae	Ratón de abazones	NO	SAR(B)
38	<i>Perognathus penicillatus eremicus</i>	Heteromyidae	Ratón de abazones	NO	SAR(B)
39	<i>Lepus californicus texianus</i>	Leporidae	Liebre cola negra	NO	SAR(B) PREDIO(RyV)
40	<i>Lepus callotis</i>	Leporidae	Liebre torda	NO	SAR(B)
41	<i>Sylvilagus audubonii</i>	Leporidae	Conejo del desierto	NO	SAR(B) PREDIO(RyV)
42	<i>Odocoileus virginianus</i>	Cervidae	Venado cola blanca	NO	SAR(B) PREDIO(I)

Para este grupo de vertebrados la mayoría de los registros generados en este estudio, fueron proporcionados por informe de un poblador local: Coyote, puma, venado, zorra y zorrillo, quién además mencionó que ya es raro verlos cerca del predio del proyecto. Es conveniente señalar que se considera que estos registros son válidos, pues el informante describió correctamente las especies, además, todas ellas cuentan con registro bibliográfico dentro del SAR. Tres registros más fueron a partir de rastros: Conejo, liebre y rata. Por captura sólo se registró una especie (*Peromyscus boylii*) y se logró fotografiar una ardilla de las rocas. En el SAR además se logró el registro de la ardilla moteada de tierra.

Se tiene un buen registro de las especies a nivel bibliográfico, por lo que se considera que las especies aquí reportadas realmente dan una buena idea de la mastofauna que existe dentro del SAR. Es conveniente señalar que todas las especies que se registraron dentro del predio tienen una distribución amplia a escala estatal e incluso nacional. A continuación, se incluye el registro fotográfico correspondiente.



Foto IV.2.1.2.41. *Otospermophilus variegatus* (SAR y PREDIO).



Foto IV.2.1.2.42. *Xerospermophilus spilosoma* (SAR).



Foto IV.2.1.2.43. Madriguera de *Neotoma albigula* (SAR y PREDIO).



Foto IV.2.1.2.44. *Peromyscus boylii* (SAR y PREDIO).

Abundancia de las especies observadas.

Para obtener una estimación de la abundancia se empleó la clasificación propuesta por Stiles (s.f.)⁵², que se basa en categorías cualitativas relacionadas a la posibilidad de observar a un organismo, las cuales se describen a continuación:

A = ABUNDANTE: Cuando una especie es fácilmente detectable en números grandes a través de observaciones durante el transcurso de varios días.

C = COMÚN: Cuando una especie es observada en números más bajos, en grupos pequeños o en pocos grupos grandes bajo las mismas condiciones.

E = ESCASO: Especie observada en números muy bajos y no diariamente.

En la tabla siguiente se indica el número de ejemplares contabilizados, así como la categoría de abundancia a la que fue asignada cada una de las especies observadas durante el desarrollo de los trabajos de campo del presente estudio, con base en los registros obtenidos.

Tabla IV.2.1.2.11. Abundancia de la fauna silvestre en el SAR y en el predio del proyecto. B = Reporte Bibliográfico. V = Vista durante el desarrollo de los trabajos de campo de este estudio. # = Número de individuos vistos. A = Amenazada. Pr = Protección especial. * = Endémica. CAT = Categoría: A = Abundante. C = Común. E = Escaso.

N	ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOM 059	UBICACIÓN	#	CAT
HERPETOFAUNA							
1	<i>Coleonyx brevis</i>	Gekkonidae	Cuija texana	Pr	SAR(B y V)	1	E
2	<i>Holbrookia approximans</i>	Phrynosomatidae	Cachorita	NO	SAR(B y V)	2	E
3	<i>Phrynosoma cornutum</i>	Phrynosomatidae	Camaleón cornudo	NO	SAR(B y V)	6	E
4	<i>Phrynosoma modestum</i>	Phrynosomatidae	Tapayatxin	NO	SAR(B y V)	4	E
5	<i>Aspidocheilus uniparens</i>	Teiidae	Huico del pastizal del desierto	NO	SAR(B y V)	1	E
6	<i>Masticophis flagellum</i>	Colubridae	Culebra chirrionera roja	A	SAR(B y V)	1	E
7	<i>Rhinocheilus lecontei</i>	Colubridae	Culebra narigona	NO	SAR(B y V)	1	E

⁵² Stiles (com. pers.) cit. en: Del Coro A. et al. 1990. Avifauna de la región de Chamela, Jalisco. Cuadernos 4. Instituto de biología, Universidad Nacional Autónoma de México.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

“ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN”

N	ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOM 059	UBICACIÓN	#	CAT
8	<i>Crotalus atrox</i>	Viperidae	Víbora de cascabel	Pr	SAR(B y V)	1	E
9	<i>Crotalus molossus</i>	Viperidae	Cascabel del monte	Pr	SAR(B y V)	1	E
AVES							
1	<i>Cathartes aura</i>	Cathartidae	Aura común	NO	SAR(B y V) y PREDIO(V)	10	C
2	<i>Anas platyrhynchos</i>	Anatidae	Pato mexicano	A*	SAR(B y V)	4	E
3	<i>Mareca americana</i>	Anatidae	Pato chalcuan	NO	SAR(B y V)	6	E
4	<i>Spatula clypeata</i>	Anatidae	Pato cucharon norteño	NO	SAR(B y V)	1	E
5	<i>Buteo jamaicensis</i>	Accipitridae	Aguililla cola roja	NO	SAR(B y V) y PREDIO(V)	2	E
6	<i>Circus cyaneus</i>	Accipitridae	Aguililla ratonera	NO	PREDIO(V)	2	E
7	<i>Falco sparverius</i>	Falconidae	Cernícalo americano	NO	SAR(B y V)	6	E
8	<i>Grus canadensis</i>	Gruidae	Grulla gris	Pr	SAR(B y V)	21	C
9	<i>Zenaida asiatica</i>	Columbidae	Paloma de alas blancas	NO	SAR(B y V) y PREDIO(V)	108	A
10	<i>Zenaida macroura</i>	Columbidae	Paloma huilota	NO	SAR(B y V) y PREDIO(V)	10	C
11	<i>Geococcyx californianus</i>	Cuculidae	Correcaminos	NO	SAR(B y V) y PREDIO(V)	6	E
12	<i>Sayornis saya</i>	Tyrannidae	Papamoscas boyero	NO	SAR(B y V) y PREDIO(V)	4	E
13	<i>Corvus corax</i>	Corvidae	Cuervo	NO	SAR(B y V) y PREDIO(V)	11	C
14	<i>Auriparus flaviceps</i>	Remizidae	Baloncillo	NO	SAR(B y V)	9	E
15	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Troglodytidae	Matraca desértica	NO	PREDIO(V)	4	E
16	<i>Mimus polyglottos</i>	Mimidae	Cenzontle	NO	SAR(B y V) y PREDIO(V)	7	E

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

“ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN”

N	ESPECIE	FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOM 059	UBICACIÓN	#	CAT
17	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Mimidae	Pitacoche	NO	SAR(B y V) y PREDIO(V)	5	E
18	<i>Lanius ludovicianus</i>	Laniidae	Verduguillo	NO	SAR(B y V) y PREDIO(V)	3	E
19	<i>Cardinalis sinuatus</i>	Cardinalidae	Zaino	NO	SAR(B y V) y PREDIO(V)	5	E
20	<i>Amphispiza bilineata</i>	Emberizidae	Zacatero garganta negra	NO	SAR(B y V) y PREDIO(V)	13	C
21	<i>Pipilo fuscus</i>	Emberizidae	Viejita	NO	PREDIO(V)	4	E
22	<i>Poocetes gramineus</i>	Emberizidae	Gorrión cola blanca	NO	SAR(B y V) y PREDIO(V)	19	C
23	<i>Spizella breweri</i>	Emberizidae	Chimbita de Brewer	NO	SAR(B y V) y PREDIO(V)	51	A
24	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Fringillidae	Pinzón mexicano	NO	SAR(B y V) y PREDIO(V)	7	E
25	<i>Sialia currucoides</i>	Turdidae	Ventura de montaña	NO	PREDIO(V)	1	E
26	<i>Euphagus cyanocephalus</i>	Icteridae	Tordo ojo amarillo	NO	SAR(B y V)	70	A
27	<i>Sturnella neglecta</i>	Icteridae	Triguera de occidente	NO	PREDIO(V)	6	E
28	<i>Passer domesticus</i>	Passeridae	Gorrión casero	NO	PREDIO(V)	4	E
MAMÍFEROS							
1	<i>Otospermophilus variegatus</i>	Sciuridae	Ardilla de las rocas	NO	SAR(B y V) PREDIO(V)	4	E
2	<i>Xerospermophilus spilosoma</i>	Sciuridae	Ardilla moteada de tierra	NO	SAR(B y V)	3	E
3	<i>Neotoma albigula durangae</i>	Cricetidae	Rata magueyera	NO	SAR(B) PREDIO(R y V)	2	E
4	<i>Peromyscus boylii rowleyi</i>	Cricetidae	Ratón	NO	SAR(B) PREDIO(V)	1	E
5	<i>Lepus californicus texianus</i>	Leporidae	Liebre cola negra	NO	SAR(B) PREDIO(RyV)	10	C
6	<i>Sylvilagus audubonii</i>	Leporidae	Conejo del desierto	NO	SAR(B) PREDIO(RyV)	5	E

Durante el desarrollo de la presente manifestación, se registró un total de 442 individuos de la fauna silvestre. En su inmensa mayoría, los registros fueron de aves.

Como especies abundantes en esta manifestación, sólo se registró a la paloma de alas blancas (*Zenaida asiática*), al tordo ojo amarillo (*Euphagus cyanocephalus*) y al chimbitito de Brewer (*Spizella breweri*). El tordo se registró en el SAR, dentro de una localidad urbana. Las otras dos especies normalmente habitan en el matorral xerófilo y es común verlas en parvadas, lo cual explica que se observará un buen número de individuos de estas especies.

Las especies comunes detectadas son principalmente aves y un mamífero, que son normalmente observadas dentro del matorral xerófilo y son: *Amphispiza bilineata*, *Cathartes aura*, *Corvus corax*, *Pooecetes gramineus*, *Zenaida macroura* y *Lepus californicus*.

Sólo una especie de ave acuática se catalogó como común y fue porque se observó una parvada de grullas (*Grus canadensis*). Esta observación fue en el SAR, donde las aves estaban posadas en un campo agrícola ubicado cerca de un cuerpo de agua.

Por lo tanto, la mayoría de las especies registradas caen en la categoría de escasas, lo cual incluye a un total de 33 especies. Es decir, la mayoría de las especies se registraron con pocos individuos, tanto dentro del SAR como en el predio del proyecto.

Debido a la época del año en que se realizó el estudio de campo (invierno) el registro de individuos de la herpetofauna fue bajo, por lo cual todas sus especies cayeron en la categoría de escasas.

Presencia de especies de la fauna bajo régimen de protección legal.

Con el objeto de verificar si alguna de las especies de la fauna silvestre detectadas está en algún estatus de protección legal, se compararon los listados de especies que se obtuvieron, con los listados contenidos en:

- Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010⁵³, 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.
- Listados de las especies reportadas en la CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres)⁵⁴. Los resultados para la NOM-059 se agrupan en la tabla siguiente.

⁵³ 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 (D.O.F., Jueves 30 de diciembre de 2010).

⁵⁴ Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. <http://www.cites.org/esp/disc/text.php>.

Tabla IV.2.1.2.11. Especies protegidas. B = Reporte Bibliográfico. V = Vista durante el desarrollo de los trabajos de campo. A = Amenazada. Pr = Protección especial. * = Endémica.

N	Especie	Orden	Familia	NOMBRE COMÚN	NOM 059	UBICACIÓN
REPTILES						
1	<i>Kinosternon hirtipes</i>	Testudines	Kinosternidae	Tortuga pecho quebrado pata rugosa	Pr	SAR(B)
2	<i>Crotaphytus collaris</i>	Squamata	Crotaphytidae	Lagartija de collar del altiplano	A	SAR(B)
3	<i>Coleonyx brevis</i>	Squamata	Gekkonidae	Cuija texana	Pr	SAR(B y V)
4	<i>Masticophis flagellum</i>	Squamata	Colubridae	Culebra chirriadora común	A	SAR(B y V)
5	<i>Thamnophis eques</i>	Squamata	Colubridae	Culebra listonada del sur mexicano	A	SAR(B)
6	<i>Crotalus atrox</i>	Squamata	Viperidae	Víbora de cascabel	Pr	SAR(B y V)
7	<i>Crotalus molossus</i>	Squamata	Viperidae	Cascabel del monte	Pr	SAR(B y V)
8	<i>Crotalus scutulatus</i>	Squamata	Viperidae	Víbora de cascabel	Pr	SAR(B)
AVES						
1	<i>Anas platyrhynchos</i>	Anseriformes	Anatidae	Pato mexicano	A*	SAR(B y V)
2	<i>Grus canadensis</i>	Gruiformes	Gruidae	Grulla gris	Pr	SAR(B y V)

Se marcan con negrita las especies que han sido vistas en campo.

A partir de la revisión bibliográfica y de los registros en campo se detectó un total de 10 especies bajo régimen de protección legal, dentro del Sistema Ambiental Regional. De ellas, 8 son reptiles y 2 son aves. Del total de especies bajo régimen de protección legal registradas para el SAR (10), ninguna de ellas se registró dentro del predio del proyecto. Por su lejanía a cuerpos y corrientes de agua, se considera que la tortuga y las aves, no tendrán ninguna relación con el desarrollo del proyecto. El resto de las especies, potencialmente podrían en algún momento ubicarse dentro del predio, por lo que para su desarrollo se plantea un programa de rescate de flora y fauna silvestre, en donde se pretende reubicar cualquier individuo de la fauna que se detecte, independientemente de si corresponde o no a una especie protegida.

Es conveniente señalar que algunas de las especies que se citan en este trabajo, tienen “subespecies” que se encuentran incluidas dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Por lo tanto, se procedió a revisar los rangos de distribución de las subespecies de la Norma Oficial Mexicana, para determinar si podían estar presentes dentro del área de estudio. En cada caso se evaluó la posibilidad de que se encontraran cerca o en los alrededores del predio del proyecto, con base en su distribución.

Como ejemplo del trabajo efectuado, se puede mencionar el caso de la liebre cola negra, cuyo registro para el SAR corresponde a la subespecie *Lepus californicus texianus*, especie ampliamente distribuida en el país, pero que cuenta con dos subespecies (*magdalenae* y *sheldoni*), bajo régimen de Protección Especial, según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Ninguna de las especies registradas está incluida en los listados del CITES. Además, se debe señalar que esta normativa aplica en caso de comerciar con las especies, lo cual no es el propósito del presente proyecto.

Localización de los sitios de distribución de las especies en riesgo presentes en el área de interés.

Como ya se indicó, ninguna de las especies que se vieron dentro del predio del proyecto están consideradas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Es decir, se localizaron en otros sitios ubicados dentro del SAR. Además, ninguna de esas especies es de distribución restringida, como para que el desarrollo del proyecto pudiera poner en peligro a la especie. Asimismo, en el capítulo 6 se incluyen una serie de medidas, que garantizará la protección de estas especies, en caso de que llegaran a encontrarse dentro de los terrenos del proyecto.

Como ejemplo de la aseveración anterior, a continuación, se presentan fichas con datos bibliográficos de distribución de dos especies localizadas dentro del SAR. Se observa claramente que ambas presentan una distribución amplia dentro del territorio nacional.

Vibora de cascabel (*Crotalus atrox*)



Especie de amplia distribución. El área de distribución geográfica de esta especie en México se extiende desde el extremo noreste de Baja California, abarcando toda la frontera con los Estados Unidos, así como los estados de Sonora, Tamaulipas y norte de Veracruz. Baja por la altiplanicie hasta cerca de la ciudad de México (NatureServe and IUCN, 2007)⁵⁵. Distribución altitudinal: Se extiende desde cerca del nivel del mar a unos 2440 metros en San Luís Potosí. Esta especie no se detectó dentro del predio del proyecto.

⁵⁵ NatureServe and IUCN (International Union for Conservation of Nature) 2007. *Crotalus atrox*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.3.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

“ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN”

Grulla gris (*Grus canadensis*)



Especie de amplia distribución en Norte América. En México se le encuentra en la zona norte-central. Sin embargo, su distribución abarca gran parte de Canadá y Alaska (BirdLife International and NatureServe, 2014)⁵⁶. Esta especie fue vista durante el desarrollo de los trabajos de campo, pero lejos del predio, dentro del SAR.

Especies de interés cinegético.

Considerando que el aprovechamiento cinegético está regulado por la Dirección General de Vida Silvestre, a continuación, se presenta el calendario cinegético para la temporada 2018-2019, para el estado de Chihuahua⁵⁷.

ESTADO	GRUPO	ESPECIES	INICIA	TERMINA	LÍMITE DE POSESIÓN
CHIHUAHUA	AVES	Agachonacomún (<i>Gallinago delicata</i>) [antes (<i>Gallinago gallinago</i>)]	tercer viernes de octubre de 2018	tercer domingo de febrero de 2019	15
		Codorniz escamosa (<i>Callipepla squamata</i>)	tercer viernes de octubre de 2018	tercer domingo de febrero de 2019	10
		Codorniz de Gambel (<i>Callipepla gambelii</i>)	tercer viernes de octubre de 2018	tercer domingo de febrero de 2019	10
		Codorniz Moctezuma (<i>Cyrtonyx montezumae</i>)	tercer viernes de octubre de 2018	tercer domingo de febrero de 2019	5
		Gallareta (<i>Fulica americana</i>)	segundo viernes de noviembre de 2018	primer domingo de marzo de 2019	15
		Ganga (<i>Barrtramia longicauda</i>)	primer viernes de agosto de 2018	cuarto domingo septiembre de 2018	15
		Gansos oscuros [Ganso frente blanca (<i>Anser albifrons</i>) y Ganso canadiense (<i>Branta canadensis</i>)]	segundo viernes de noviembre de 2018	primer domingo de marzo de 2019	15
		caerulescens y Ganso de ross (Chen rossii)]	segundo viernes de noviembre de 2018	primer domingo de marzo de 2019	45
		Grulla gris (<i>Grus canadensis</i>)	segundo viernes de noviembre de 2018	primer domingo de marzo de 2019	5
		Guajolote silvestre (<i>Melagris gallopavo</i>)	cuarto viernes de marzo de 2019	cuarto domingo de mayo de 2019	1
		Paloma alas blancas y huiolota (<i>Zenaidura macroura</i>)	tercer viernes de octubre de 2018	primer domingo de febrero de 2019	30
		Patos y Cercetas (<i>Anas acuta</i> , <i>Anas americana</i> , <i>Anas clypeata</i> , <i>Anas creca</i> , <i>Anas cyanoptera</i> , <i>Anas diaori</i> , <i>Anas platyrhynchos</i> , <i>Anas strepera</i> , <i>Anas diazi</i> , <i>Bucephala albeola</i> , <i>Oxyura jamaicensis</i>)	segundo viernes de noviembre de 2018	primer domingo de marzo de 2019	30
		Conejo castellano (<i>Sylvilagus floridanus</i>)	primer viernes de octubre de 2018	tercer domingo de febrero de 2019	6
		Conejos del desierto (<i>Sylvilagus auduboni</i>)	primer viernes de octubre de 2018	tercer domingo de febrero de 2019	6
	Coyote (<i>Canis latrans</i>)	cuarto viernes de noviembre de 2018	cuarto domingo de enero de 2019	2	
	Liebre de cola negra (<i>Lepus californicus</i>)	primer viernes de octubre de 2018	tercer domingo de febrero de 2019	4	
	Pecari de collar (<i>Pecari tajacu</i>)	cuarto viernes de noviembre de 2018	cuarto domingo de enero de 2019	2	
	Puma (<i>Puma concolor</i>)	segundo viernes de diciembre de 2018	primer domingo de febrero de 2019	1	
	Venado bura (<i>Odocoileus hemionus</i>)	segundo viernes de diciembre de 2018	primer domingo de febrero de 2019	1	
	Venado cola blanca (<i>Odocoileus virginianus</i>)	segundo viernes de diciembre de 2018	primer domingo de febrero de 2019	1	

⁵⁶ BirdLife International and NatureServe (2014) Bird Species Distribution Maps of the World. 2012. *Antigone canadensis*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.3

⁵⁷ https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/359104/Calendario_epocas_habiles_2018-2019_fauna_silvestre.pdf.

En total se registraron 11 especies de interés cinegético dentro del SAR del proyecto. Este número incluye 6 especies de aves (*Anas platyrhynchos*, *Mareca americana*, *Spatula clypeata*, *Grus canadensis*, *Zenaida asiática* y *Zenaida macroura*) y 5 de mamíferos (*Canis latrans*, *Puma concolor*, *Lepus californicus*, *Sylvilagus audubonii* y *Odocoileus virginianus*).

De ellas, las aves y algunas especies de mamíferos fueron vistos durante el desarrollo de los trabajos de campo, en su mayoría dentro del SAR, pero en el caso de la paloma de alas blancas, la huilota, el conejo del desierto y la liebre de cola negra, fueron vistas dentro del predio del proyecto. Por lo tanto, en el capítulo 6 se incluyen las medidas necesarias, para evitar su daño durante el desarrollo del proyecto.

Es conveniente señalar que, de acuerdo con la normatividad jurídica vigente, el aprovechamiento extractivo de cualquier tipo de fauna, sólo se podrá realizar dentro de Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA'S), debidamente registradas.

Composición de poblaciones y comunidades.

Con relación a la flora, en el SAR se registró un total de 69 especies para el Matorral Desértico Micrófilo y dentro del predio su número fue de 44, lo cual representa el 63.77% de las especies registradas en el SAR, para este tipo de vegetación. Por lo tanto, dentro del predio aún se registra un buen porcentaje de las especies del SAR. Sin embargo, los resultados del IVI, indican que la composición de la vegetación dentro del predio ya ha sufrido cambios.

De esta manera, aunque dentro del predio una de las especies que registró uno de los valores más altos del IVI fue *Flourensia cernua*, que es una especie dominante característica de este tipo de vegetación, *Larrea tridentata* que debería ser otra de las especies características, presentó un IVI muy bajo. Las demás especies con un índice de valor de importancia alto, normalmente se encuentran dentro del Matorral Desértico Micrófilo (ver Tabla IV.2.1.2.3). Sin embargo, destaca entre ellas la presencia de una especie de leguminosa espinosa (*Mimosa biuncifera*), que, desde hace tiempo, ha sido asociada con comunidades de tipo secundario, asociadas al sobrepastado. Se concluye que el predio ha estado sujeto a este tipo de presión, pues incluso durante el desarrollo de los trabajos de campo se detectó la presencia de ganado vacuno, dentro y fuera del predio del proyecto. Ello seguramente ha ocasionado un cambio en la composición de las especies que habitan al interior del predio, favoreciendo el desarrollo de aquellas que no son del gusto del ganado, como las especies espinosas.

Con relación a la fauna, la riqueza que se detectó dentro del SAR siempre fue mayor a la del predio del proyecto y esto es fácil de explicar, tomando en cuenta las diferencias en superficie que existen entre ellos y que, además, existe un buen registro bibliográfico de las especies que habitan en el SAR. Destaca el hecho de que como especies abundantes sólo se registraron 3: La paloma de alas blancas (*Zenaida asiática*), el tordo ojo amarillo (*Euphagus cyanocephalus*) y el chimbitito de Brewer (*Spizella breweri*). El tordo se registró en el SAR, dentro de una localidad urbana. Las otras dos especies normalmente habitan en el matorral xerófilo y es común verlas en parvadas, lo cual explica que se observará un buen número de individuos de estas especies.

De esta manera, la mayoría de las especies de la fauna silvestre registradas caen en la categoría de escasas, lo cual incluye a un total de 33 especies. Es decir, la mayoría de las especies se registraron con pocos individuos, tanto dentro del SAR como en el predio del proyecto. De esta manera, dentro del predio del proyecto el número de ejemplares de la fauna silvestre que se vería afectado por el desarrollo de los trabajos será bajo y como se indica en el capítulo VI, se cuenta con las medidas apropiadas para realizar su rescate y protección, garantizando su permanencia dentro del SAR.

Es conveniente señalar que dentro del predio del proyecto no se detectó la presencia de alguna especie de flora o de fauna silvestre bajo régimen de protección legal. Aún así, en forma previa y durante el desarrollo de los trabajos de construcción se plantea la búsqueda y en su caso rescate de cualquier ejemplar perteneciente a este tipo de especies.

Biodiversidad.

Como se mencionó anteriormente, en el SAR se distribuye vegetación de matorral xerófilo (matorral desértico micrófilo, matorral desértico rosetófilo y bosque de mezquite), bosque de *Quercus*, pastizal (natural e inducido) y vegetación de galería, mostrando una superficie mayor para la vegetación de pastizal natural, matorral desértico micrófilo y vegetación secundaria arbustiva de este último (Figura IV.2.1.2.8). Es importante destacar, que en el predio se encontró vegetación de Matorral Desértico Micrófilo; sólo en el camino de acceso se presenta una pequeña superficie cubierta por Pastizal Inducido.

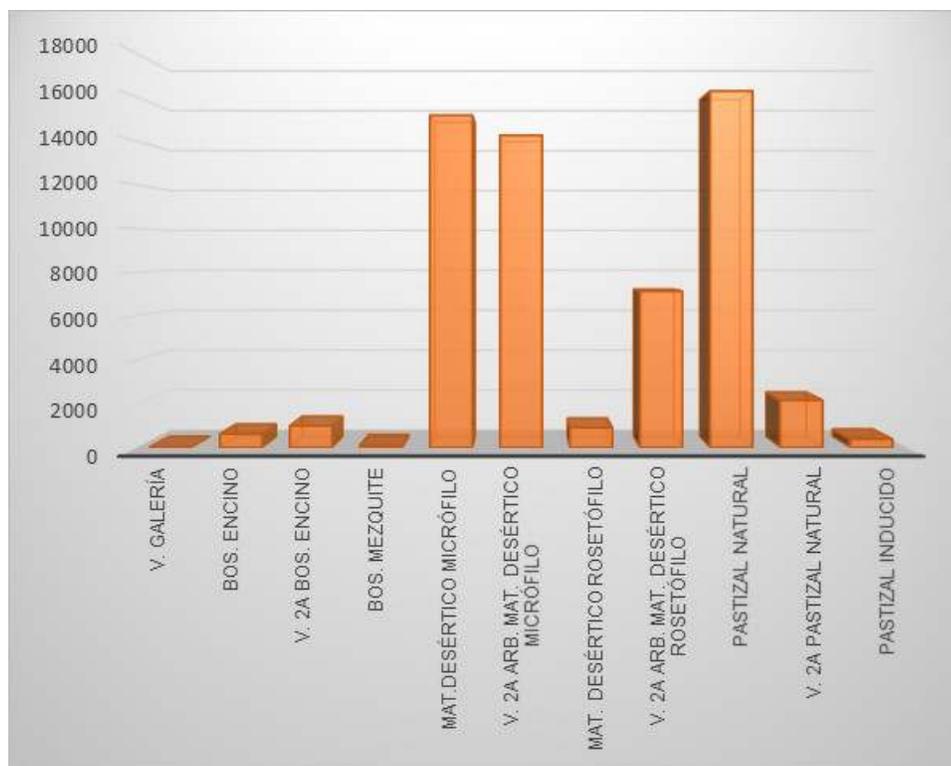


Figura IV.2.1.2.8. Superficie por tipo de vegetación en el SAR.

La riqueza de especies se muestra en la siguiente tabla, donde se puede observar que la riqueza de especies es mayor en el SAR con relación al predio. De esta manera, la flora del SAR se encuentra representada por 25 familias y 69 especies, mientras que en el predio está representada por 16 familias y 44 especies. Las familias más representativas fueron Poaceae, Asteraceae, Cactaceae y Fabaceae.

Familias	Riqueza de especies	
	SAR	Predio del proyecto
Agavaceae	1	-
Amaranthaceae	2	1
Anacardiaceae	1	-
Asteraceae	10	6
Bignoniaceae	1	-
Boraginaceae	1	1
Buddlejaceae	2	1
Cactaceae	9	6
Convolvulaceae	1	1
Ephedraceae	1	-
Euphorbiaceae	1	-
Fabaceae	8	7
Fouquieriaceae	1	-
Koeberliniaceae	1	-
Krameriaceae	1	1
Loasaceae	1	-
Oleaceae	1	1
Picrodendraceae	1	-
Poaceae	11	8
Rhamnaceae	3	3
Simaroubaceae	1	1
Solanaceae	2	1
Ulmaceae	2	1
Verbenaceae	4	4
Zygophyllaceae	2	1
Total	69	44

Como se puede observar, existe una mayor riqueza específica en el SAR. Asimismo, todas las especies muestreadas en el predio se encuentran presentes en el SAR, por lo que se considera que con ello se garantiza que no se alterará la biodiversidad por el desarrollo del proyecto. Además, se llevarán a cabo medidas para el rescate y reubicación de especies en la zona que se verá afectada por la construcción del proyecto.

Por su parte, se calculó el Índice del Valor de Importancia (IVI) de la vegetación de matorral desértico micrófilo que se presenta dentro del predio, el cual se muestra en la figura IV.2.1.2.9.

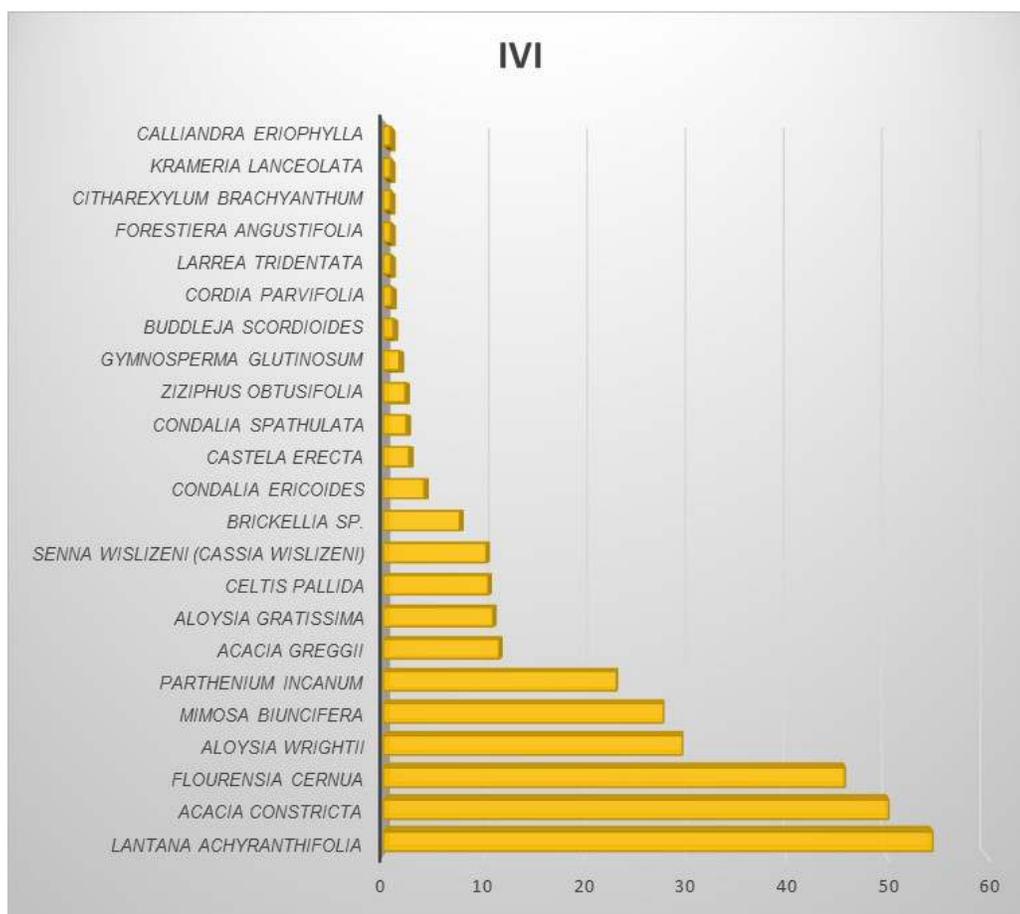


Figura IV.2.1.2.9. IVI del Matorral Desértico Micrófilo.

Las especies con un IVI mayor son *Lantana achyranthifolia*, *Acacia constricta*, *Flourensia cernua*, *Aloysia wrightii*, *Mimosa biuncifera* y *Parthenium incanum*, lo que determina que estas especies son las que caracterizan la vegetación dentro del predio. Es importante destacar como ya fue mencionado anteriormente, que la especie *Mimosa biuncifera* (leguminosa espinosa) ha sido encontrada en comunidades de tipo secundario, asociadas al sobrepastado.

Las especies con un IVI menor a 1 son: *Calliandra eriophylla*, *Citharexylum brachyanthum*, *Krameria lanceolata*, *Forestiera angustifolia*, *Larrea tridentata*, *Cordia parvifolia* y *Buddleja scordioides*. De acuerdo con Magurran (1988), citado por Moreno (2001)⁵⁸, las especies que presentan escasa representatividad en la comunidad son más sensibles a la perturbación ambiental. Al respecto, cabe destacar que estas especies se encuentran representadas dentro del SAR. Además, *Calliandra eriophylla*, *Krameria lanceolata* y *Buddleja scordioides* son plantas usadas como forraje para bovinos, caprinos y ovinos en el estado, lo cual podría explicar su baja representatividad, tomando en cuenta que la vegetación del predio ha estado sometida a la presencia de ganado, con los efectos que esto conlleva sobre la vegetación.

⁵⁸ Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M & T – Manuales y Tesis SEA. Vol.1. España.

Por otra parte, de la consulta a diversas fuentes se encontró que estas especies son de amplia distribución, como se muestra en la tabla siguiente:

ESPECIE	DISTRIBUCIÓN
<i>Calliandra eriophylla</i>	Del suroeste de los Estados Unidos a México. En México se conoce de los estados de Aguascalientes, Baja California Norte, Baja California Sur, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Colima, Durango, Estado de México, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Veracruz y Zacatecas. ^{59,60}
<i>Citharexylum brachyanthum</i>	Desde el suroeste de Texas hasta el centro de México (Chihuahua, Coahuila, Durango, Guanajuato, Hidalgo, Nuevo León, Querétaro, San Luis Potosí, Tamaulipas y Zacatecas). ⁶¹ , Villaseñor, J.L., 2016.
<i>Krameria lanceolata</i>	En los estados de Aguascalientes, Chihuahua, Nuevo León, San Luis Potosí, Tamaulipas y Zacatecas. ^{Villaseñor, J.L., 2016.}
<i>Forestiera angustifolia</i>	Desde el sur de Texas hasta el centro de México (Chihuahua, Coahuila, Durango, Guanajuato, Hidalgo, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sonora, Tamaulipas, Veracruz y Zacatecas). ⁶² , Villaseñor, J.L., 2016.
<i>Larrea tridentata</i>	Se ha registrado en Aguascalientes, Baja California Norte, Baja California Sur, Chihuahua, Coahuila, Durango, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Nuevo León, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Veracruz y Zacatecas. ⁶³ , Villaseñor, J.L., 2016.
<i>Cordia parvifolia</i>	En los estados de Baja California Norte, Baja California Sur, Chihuahua, Coahuila, Durango, Sinaloa, Sonora y Zacatecas. ^{Villaseñor, J.L., 2016.}
<i>Buddleja scordioides</i>	En los estados de Aguascalientes, Chihuahua, Coahuila, Ciudad de México, Durango, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Nuevo León, Oaxaca, Querétaro, San Luis Potosí, Tamaulipas, Veracruz y Zacatecas. ^{Villaseñor, J.L., 2016.}

En cuanto a la fauna, la riqueza de especies se muestra en la siguiente tabla, donde se puede observar que la riqueza de especies es mayor en el SAR con relación al predio del proyecto. Así, en el SAR la fauna se encuentra representada por 2 familias de anfibios (3 especies), 7 de reptiles (20 especies), 16 de aves (22 especies) y 11 de mamíferos (42 especies). Por su parte, en el predio la fauna está representada por 15 familias de aves (21 especies) y 7 de mamíferos (10 especies).

⁵⁹ Andrade, G., et al, 2012. Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Fascículo 19 Mimosaceae. Instituto de Biología-UNAM. http://www.ibiologia.unam.mx/barra/publicaciones/floras_tehuacan/F109.pdf

⁶⁰ Villaseñor, J.L., 2016. Checklist of the native vascular plants of Mexico. Revista Mexicana de Biodiversidad 87:559-902. <http://www.revista.ib.unam.mx/index.php/bio/article/view/1638/1296>.

⁶¹ Rzedowski, J. y G. Calderón R., 2002. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Fascículo 100 Verbenaceae. <http://www1.inacol.edu.mx/publicaciones/resumeness/FLOBA/Flora%20100.pdf>

⁶² Rzedowski, J. y G. Calderón R., 2004. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Fascículo 124 Oleaceae. <http://www1.inacol.edu.mx/publicaciones/resumeness/FLOBA/Oleaceae124.pdf>

⁶³ Correll y Johnston, 1970; Villaseñor y Espinosa, 1998, Citados por <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/zygophyllaceae/larrea-tridentata/fichas/ficha.htm>, Hanan, A.A.M. et al, 2009. Malezas de México, *Zygophyllaceae, Larrea tridentata*. Consultada el 15 de marzo de 2019.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

“ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN”

Las familias más representativas fueron para los anfibios Bufonidae, para los reptiles Colubridae, para las aves Anatidae y Emberizidae, y para mamíferos Cricetidae y Heteromyidae.

Familias	Riqueza de especies	
	SAR	Predio del proyecto
Anfibios		
Bufonidae	2	-
Scaphiopodidae	1	-
Reptiles		
Colubridae	7	-
Crotaphytidae	1	-
Gekkonidae	1	-
Kinosternidae	1	-
Phrynosomatidae	4	-
Teiidae	3	-
Viperidae	3	-
Aves		
Accipitridae	1	2
Anatidae	3	-
Cardinalidae	1	1
Cathartidae	1	1
Columbidae	2	2
Corvidae	1	1
Cuculidae	1	1
Emberizidae	3	4
Falconidae	1	-
Fringillidae	1	1
Gruidae	1	-
Icteridae	1	1
Laniidae	1	1
Mimidae	2	2
Passeridae	-	1
Remizidae	1	-
Troglodytidae	-	1
Turdidae	-	1
Tyrannidae	1	1
Mamíferos		
Canidae	2	2
Cervidae	1	1
Cricetidae	14	2
Felidae	2	1

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

“ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN”

Familias	Riqueza de especies	
	SAR	Predio del proyecto
Geomyidae	1	-
Heteromyidae	10	-
Leporidae	3	2
Mephitidae	1	1
Muridae	1	-
Sciuridae	2	1
Vespertilionidae	5	-
Total	87	31

Como se puede observar, existe una mayor riqueza específica en el SAR, aún cuando se registraron 6 especies de aves en el predio que no fueron registradas en el SAR, lo cual puede deberse a la alta movilidad que tiene este grupo. Los datos anteriores, permiten concluir que no se alterará la biodiversidad por el desarrollo del proyecto. Además, se llevarán a cabo medidas como el rescate y reubicación de especies en la zona, de manera previa al inicio de las actividades de preparación del sitio y construcción del proyecto.

Las especies que se encontraron en el predio y no en el SAR, de acuerdo con la consulta a diversas fuentes, corresponden a especies de amplia distribución⁶⁴, como se muestra en las figuras IV.2.1.2.10a y IV.2.1.2.10b. Incluso, es importante destacar que de acuerdo con CONABIO⁶⁵ *Passer domesticus* se encuentra enlistado dentro de las “Aves exóticas de alto riesgo para México”, catalogándola como invasora.

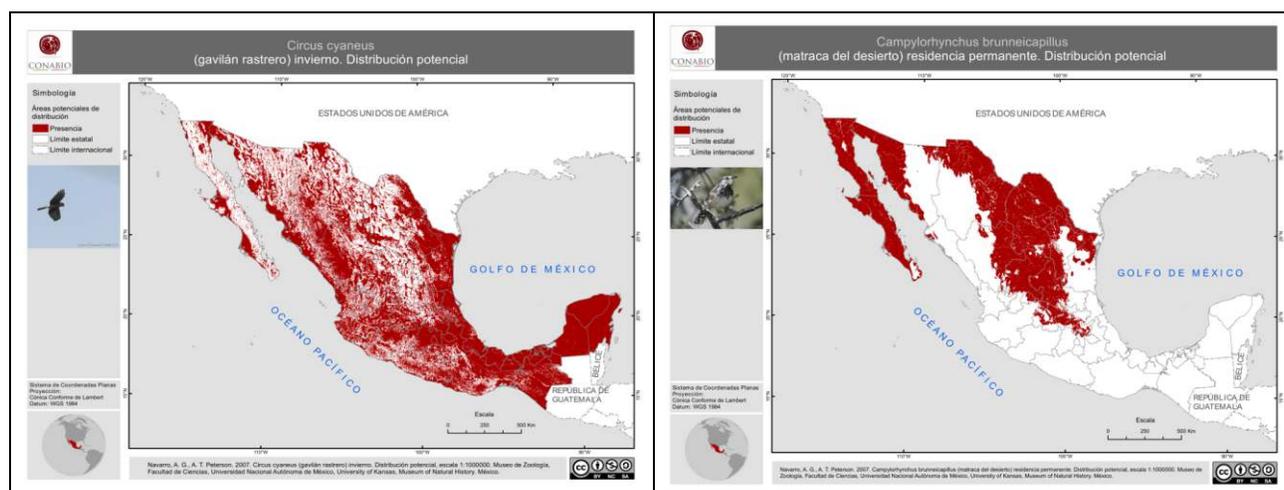


Figura IV.2.1.2.10a. Distribución de las especies que sólo se registraron dentro del predio del proyecto.

⁶⁴ CONABIO, Sistema Nacional de Información sobre la Biodiversidad. <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>. Consulta: marzo 2019.

⁶⁵ CONABIO. 2016. Sistema de información sobre especies invasoras en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. <https://www.biodiversidad.gob.mx/especies/Invasoras/pdf/Aves.pdf>.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

“ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN”

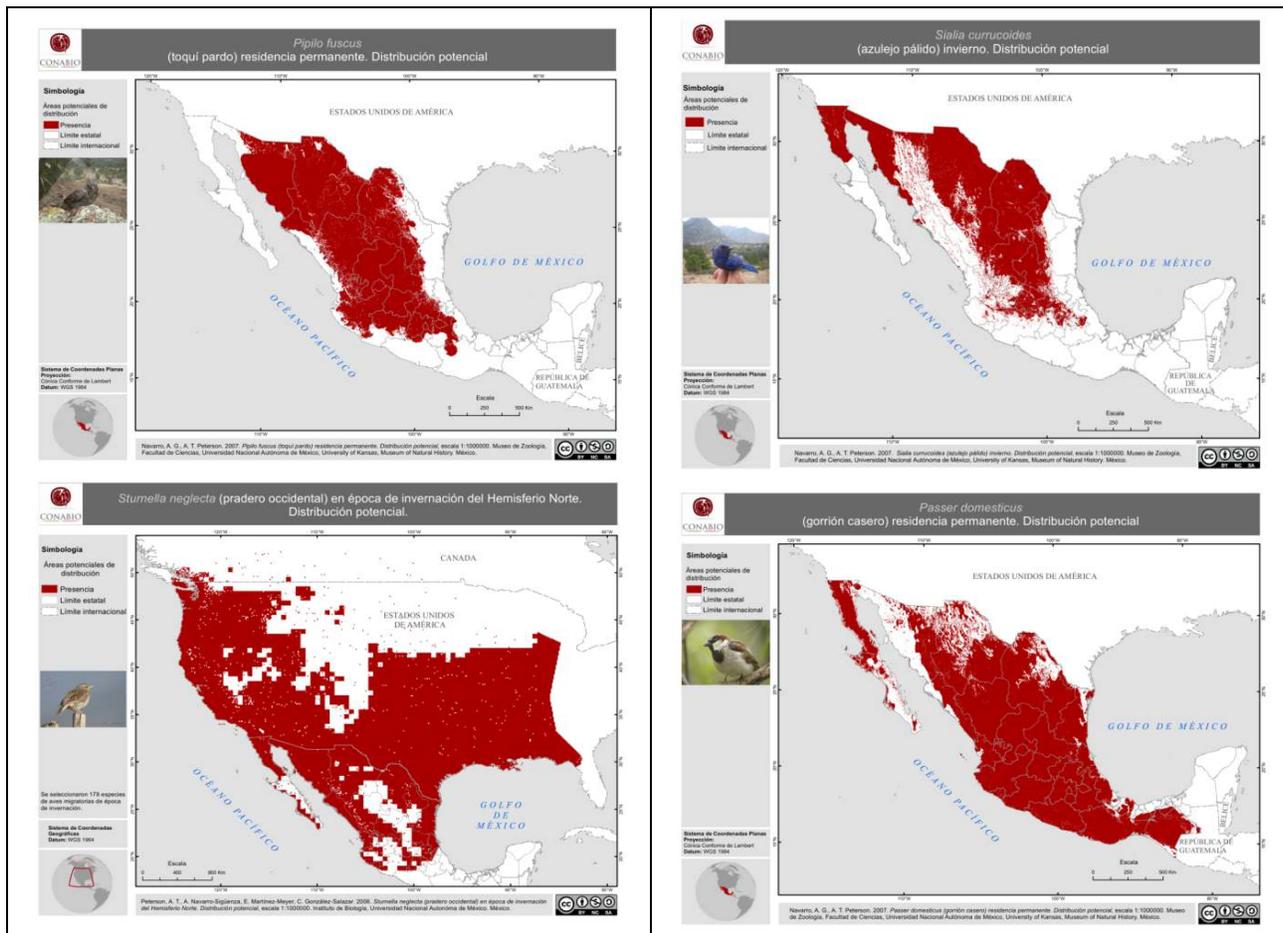


Figura IV.2.1.2.10b. Distribución de las especies que sólo se registraron dentro del predio del proyecto.

Por lo anterior, se considera que no existirá un efecto significativo sobre la biodiversidad regional por el desarrollo del proyecto, ya que los tipos de vegetación y las especies allí presentes, están bien representadas en la riqueza regional, pues los rangos de distribución de las especies generalmente son amplios. Por otra parte, también se considera que el desarrollo del proyecto no afectará en forma apreciable la integralidad ecológica o la capacidad de carga del sistema, pues al ser un proyecto puntual de escasa superficie (4.16 ha), el ecosistema no sufrirá una fragmentación, que pudiera ocasionar un desequilibrio ecológico.

Ecosistemas.

El estado de Chihuahua presenta diferentes tipos de ecosistemas en los cuales habitan una gran diversidad de grupos taxonómicos. Entre ellos están: pastizales, matorrales, bosques templados y bosques tropicales caducifolios, además de dunas, chaparrales y varios ecosistemas acuáticos, como ríos, manantiales, humedales y lagunas, los cuales ocupan las superficies que se muestran en la siguiente tabla⁶⁶.

⁶⁶ CONABIO. Biodiversidad Mexicana. <https://www.biodiversidad.gob.mx/region/EEB/chihuahua.html>. Consulta: marzo 2019. Datos obtenidos de CONABIO, 2014. La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

Tabla IV.2.1.2.12. Superficie ocupada por los ecosistemas de Chihuahua.

Ecosistema	Chihuahua (millones de ha)	Chihuahua (%)
Pastizal	5.95	24
Matorral	7.86	32
Bosque templado	7.17	29
Bosque tropical caducifolio	0.74	3
Ecosistemas acuáticos	ND	ND

Considerando los datos de la tabla anterior, se puede establecer que el matorral xerófilo primario y secundario que se encuentra dentro del SAR, sólo representan un 0.48% del total estatal. Por su parte, la superficie de la vegetación que se verá afectada por el proyecto (matorral desértico micrófilo), equivale a un 0.005% de la superficie del SAR y un 0.00004% de la estatal. Además, como se mencionó en el apartado de Biodiversidad, todas las especies presentes en el predio se encontraron registradas en el SAR, por lo que se considera que el efecto del proyecto será mínimo, a escala del ecosistema.

En cuanto a la fauna, la mayoría de las especies del predio se encuentran registradas dentro del SAR. Aquellas que se encontraron en el predio y no en el SAR, como se mencionó en el apartado de Biodiversidad son especies de amplia distribución, por lo que se considera que una posible afectación a algún individuo de la fauna silvestre no afectaría como tal, a la especie a la cual pertenece. Además, este evento es poco probable, considerando las medidas de prevención y mitigación planteadas para el proyecto.

Asimismo, es importante destacar que entre las especies que sólo se detectaron dentro del predio del proyecto, se ubicó una especie considerada como invasora y corresponde a *Passer domesticus* (gorrión casero), lo cual indica una modificación en la fauna a escala local (predio del proyecto).

Asimismo, es importante destacar que en el SAR se encontraron 10 especies bajo régimen de protección legal y en el predio no se encontró ninguna bajo este régimen.

En lo referente al movimiento de las especies de la fauna silvestre, en el país se encuentran diversas rutas migratorias, principalmente de aves, mismas que como se observa en la Figura IV.2.1.2.11 incluyen la zona correspondiente al estado de Chihuahua (ruta migratoria Centro)⁶⁷, por lo que no es de extrañar encontrar dentro del SAR el reporte de diversas especies con esta característica.

De las especies migratorias registradas, se tiene que, de acuerdo con la información obtenida y vertida en la tabla IV.2.1.2.13⁶⁸, estas especies no se encuentran cerca de umbrales de vulnerabilidad. De esta manera, en su mayoría presentan una población estable, otras de crecimiento y las menos de decrecimiento, aunque este hecho no las coloca como especies vulnerables. Asimismo, por las características del proyecto, que lo definen como de tipo puntual y que abarca poca superficie (4.16 ha), en ningún momento ocasionará algún efecto sobre las rutas migratorias. De hecho, como se especifica en el capítulo V, sólo se prevén pequeños desplazamientos locales, ocasionados por el desarrollo del proyecto.

⁶⁷ Ducks Unlimited. <http://www.dumac.org/dumac/habitat/esp/nentorno01a.htm>. Consulta: marzo 2019.

⁶⁸ BirdLife International, 2019. IUCN Red List for birds. <http://www.birdlife.org>. Consulta: marzo 2019.

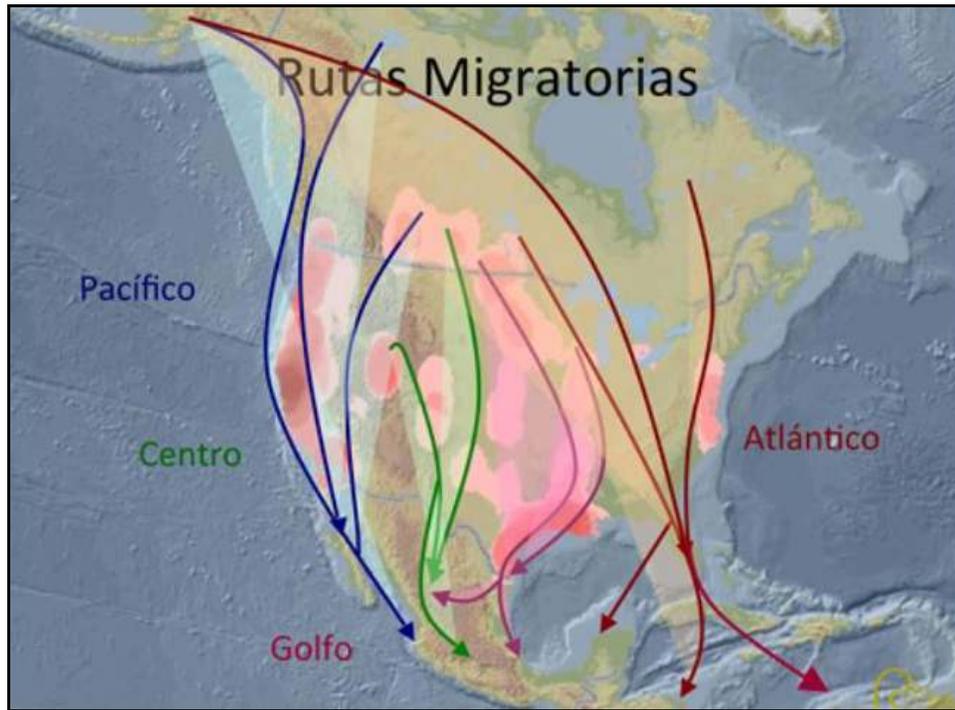


Figura IV.2.1.2.11. Rutas migratorias de aves acuáticas migratorias en México.

Otro hecho que es necesario resaltar, es que durante los recorridos de campo se comprobó que el predio no es un sitio que sea especialmente importante como zona de nidación o reproducción de la fauna silvestre. De esta manera, sólo se registraron algunos nidos aislados en su interior, mismos que serán revisados en forma previa al inicio de los trabajos de preparación del sitio y construcción, para proceder a su retiro, o en su caso, a su reubicación si se encuentran ocupados.

Tabla IV.2.1.2.13. Especies migratorias registradas.

	<p><i>Anas platyrhynchos</i> (SAR)(A*)</p>
--	--

Esta especie tiene un rango extremadamente grande y, por lo tanto, no se acerca a los umbrales de Vulnerable según el criterio de tamaño de rango (extensión de ocurrencia <20,000 km² combinada con un tamaño de rango decreciente o fluctuante, extensión/calidad del hábitat o tamaño de población y un número pequeño de localizaciones o fragmentación severa). La tendencia de la población parece estar aumentando, por lo tanto, no se cree que la especie se acerque a los umbrales de Vulnerable según el criterio de tendencia de la población (> 30% de disminución en diez años o tres generaciones). El tamaño de la población es extremadamente grande y, por lo tanto, no se acerca a los umbrales de Vulnerable según el criterio del tamaño de la población (<10,000 individuos maduros con una disminución continua estimada en > 10% en diez años o tres generaciones, o con una estructura de población específica). **Por estas razones la especie es evaluada como de menor preocupación.** La tendencia general de la población está aumentando, aunque algunas poblaciones pueden ser estables, fluctuantes, decrecientes y otras tienen tendencias desconocidas. Esta especie ha experimentado un gran aumento estadísticamente significativo en los últimos 40 años en América del Norte (99.3% de aumento en 40 años, lo que equivale a un 18.8% por década y en 2015 la abundancia de la especie fue 51% superior al promedio a largo plazo para el período 1955-2014).



Cathartes aura (SAR y predio)

Esta especie tiene un rango extremadamente grande y, por lo tanto, no se acerca a los umbrales de Vulnerable según el criterio de tamaño de rango (extensión de ocurrencia <20,000 km² combinada con un tamaño de rango decreciente o fluctuante, extensión / calidad del hábitat o tamaño de población y un número pequeño de localizaciones o fragmentación severa). La tendencia de la población parece ser estable y, por lo tanto, la especie no se acerca a los umbrales de Vulnerable según el criterio de tendencia de la población (> 30% de disminución en diez años o tres generaciones). El tamaño de la población es extremadamente grande y, por lo tanto, no se acerca a los umbrales de Vulnerable según el criterio del tamaño de la población (<10,000 individuos maduros con una disminución continua estimada en > 10% en diez años o tres generaciones, o con una estructura de población específica). **Por estas razones la especie es evaluada como de menor preocupación.**

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

“ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN”

	<p style="text-align: center;"><i>Mareca americana</i> (SAR)</p> <p>Esta especie tiene un rango extremadamente grande y, por lo tanto, no se acerca a los umbrales de Vulnerable según el criterio de tamaño de rango (extensión de ocurrencia <20,000 km² combinada con un tamaño de rango decreciente o fluctuante, extensión/calidad del hábitat o tamaño de población y un número pequeño de localizaciones o fragmentación severa). <u>La tendencia de la población parece ser estable y, por lo tanto, la especie no se acerca a los umbrales de Vulnerable según el criterio de tendencia de la población (> 30% de disminución en diez años o tres generaciones).</u></p>
<p>El tamaño de la población es extremadamente grande y, por lo tanto, no se acerca a los umbrales de Vulnerable según el criterio del tamaño de la población (<10,000 individuos maduros con una disminución continua estimada en > 10% en diez años o tres generaciones, o con una estructura de población específica). Por estas razones la especie es evaluada como de menor preocupación.</p>	

	<p style="text-align: center;"><i>Spatula clypeata</i> (SAR)</p> <p>Esta especie tiene un rango extremadamente grande y, por lo tanto, no se acerca a los umbrales de Vulnerable según el criterio de tamaño de rango (extensión de ocurrencia <20,000 km² combinada con un tamaño de rango decreciente o fluctuante, extensión/calidad del hábitat o tamaño de población y un número pequeño de localizaciones o fragmentación severa). <u>A pesar de que la tendencia de la población parece estar disminuyendo, no se cree que la disminución sea lo suficientemente rápida como para acercarse a los umbrales de Vulnerable según el criterio de tendencia de la población (> 30% de disminución en diez años o tres generaciones).</u></p>
<p>El tamaño de la población es extremadamente grande y, por lo tanto, no se acerca a los umbrales de Vulnerable según el criterio del tamaño de la población (<10,000 individuos maduros con una disminución continua estimada en > 10% en diez años o tres generaciones, o con una estructura de población específica). Por estas razones la especie es evaluada como de menor preocupación.</p>	

	<p style="text-align: center;"><i>Circus cyaneus</i> (Predio)</p> <p>Esta especie tiene un rango extremadamente grande y, por lo tanto, no se acerca a los umbrales de Vulnerable según el criterio de tamaño de rango (extensión de ocurrencia <20,000 km² combinada con un tamaño de rango decreciente o fluctuante, extensión / calidad del hábitat o tamaño de población y un número pequeño de localizaciones o fragmentación severa). <u>El tamaño de la población no se ha cuantificado, pero se cree que no se aproxima a los umbrales de Vulnerable según el criterio del tamaño de la población.</u></p>
<p>Se desconoce la tendencia de la población, pero se cree que la población no disminuye lo suficientemente rápido como para acercarse a los umbrales según el criterio de tendencia de la población (> 30% de disminución en diez años o tres generaciones). Por estas razones la especie es evaluada como de menor preocupación.</p>	

	<p style="text-align: center;"><i>Falco sparverius</i> (SAR)</p> <p>Esta especie tiene un rango extremadamente grande y, por lo tanto, no se acerca a los umbrales de Vulnerable según el criterio de tamaño de rango (extensión de ocurrencia <20,000 km² combinada con un tamaño de rango decreciente o fluctuante, extensión / calidad del hábitat o tamaño de población y un número pequeño de localizaciones o fragmentación severa). <u>La tendencia de la población parece ser estable y, por lo tanto, la especie no se acerca a los umbrales de Vulnerable según el criterio de tendencia de la población (> 30% de disminución en diez años o tres generaciones).</u></p>
<p>El tamaño de la población es extremadamente grande y, por lo tanto, no se acerca a los umbrales de Vulnerable según el criterio del tamaño de la población (<10,000 individuos maduros con una disminución continua estimada en > 10% en diez años o tres generaciones, o con una estructura de población específica). Por estas razones la especie es evaluada como de menor preocupación.</p>	

⁶⁹ Pronatura Veracruz. <https://www.pronaturaveracruz.org/vrr/avespdf/GavilanRastrero.pdf>. Consulta marzo 2019.

	<p style="text-align: center;"><i>Grus canadensis</i> (SAR)(Pr)</p> <p>Esta especie tiene un rango extremadamente grande y, por lo tanto, no se acerca a los umbrales de Vulnerable según el criterio de tamaño de rango (extensión de ocurrencia <20,000 km² combinada con un tamaño de rango decreciente o fluctuante, extensión / calidad del hábitat o tamaño de población y un número pequeño de localizaciones o fragmentación severa). <u>La tendencia de la población parece estar aumentando y, por lo tanto, la especie no se acerca a los umbrales de Vulnerable según el criterio de tendencia de la población (> 30% de disminución en diez años o tres generaciones).</u></p>
<p>El tamaño de la población es muy grande y, por lo tanto, no se acerca a los umbrales de Vulnerable según el criterio del tamaño de la población (<10,000 individuos maduros con una disminución continua estimada en > 10% en diez años o tres generaciones, o con una estructura de población específica). Por estas razones la especie es evaluada como de menor preocupación.</p>	

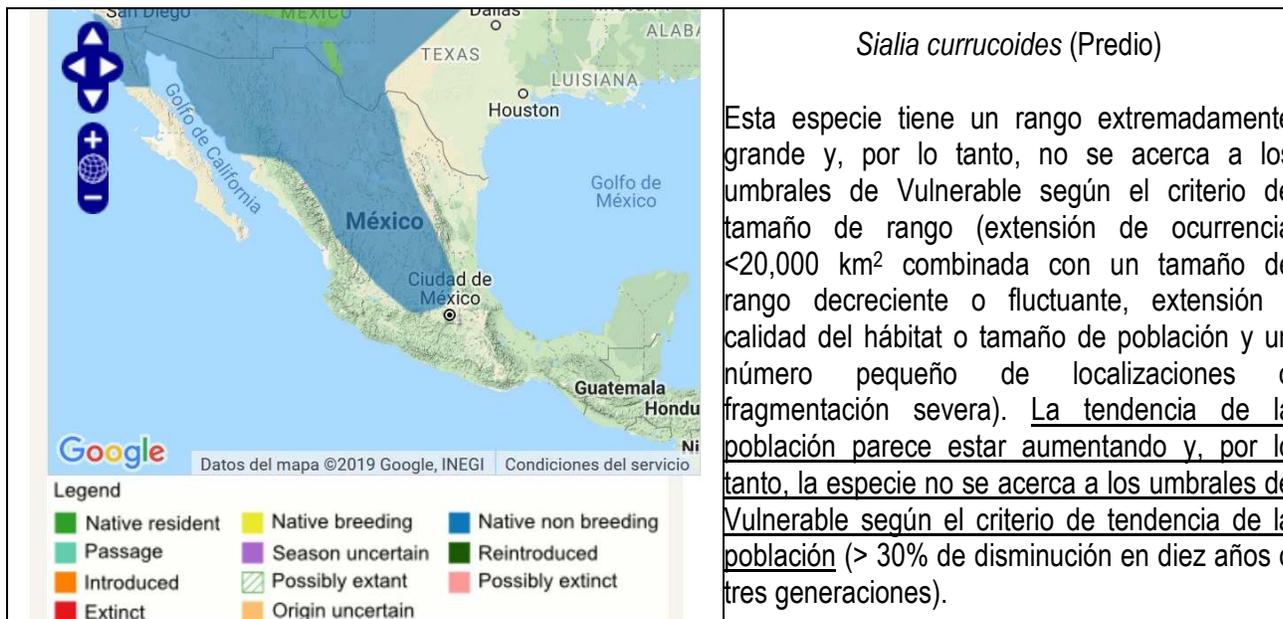
	<p style="text-align: center;"><i>Zenaida asiática</i> (SAR y Predio)</p> <p>Esta especie tiene un rango extremadamente grande y, por lo tanto, no se acerca a los umbrales de Vulnerable según el criterio de tamaño de rango (extensión de ocurrencia <20,000 km² combinada con un tamaño de rango decreciente o fluctuante, extensión / calidad del hábitat o tamaño de población y un número pequeño de localizaciones o fragmentación severa). <u>La tendencia de la población parece estar aumentando y, por lo tanto, la especie no se acerca a los umbrales de Vulnerable según el criterio de tendencia de la población (> 30% de disminución en diez años o tres generaciones).</u></p>
<p>El tamaño de la población es extremadamente grande y, por lo tanto, no se acerca a los umbrales de Vulnerable según el criterio del tamaño de la población (<10,000 individuos maduros con una disminución continua estimada en > 10% en diez años o tres generaciones, o con una estructura de población específica). Por estas razones la especie es evaluada como de menor preocupación.</p>	

	<p style="text-align: center;"><i>Buteo jamaicensis</i> (SAR y Predio)</p> <p>Esta especie tiene un rango extremadamente grande y, por lo tanto, no se acerca a los umbrales de Vulnerable según el criterio de tamaño de rango (extensión de ocurrencia <20,000 km² combinada con un tamaño de rango decreciente o fluctuante, extensión / calidad del hábitat o tamaño de población y un número pequeño de localizaciones o fragmentación severa). <u>La tendencia de la población parece estar aumentando y, por lo tanto, la especie no se acerca a los umbrales de Vulnerable según el criterio de tendencia de la población (> 30% de disminución en diez años o tres generaciones).</u></p>
<p>El tamaño de la población es extremadamente grande y, por lo tanto, no se acerca a los umbrales de Vulnerable según el criterio del tamaño de la población (<10,000 individuos maduros con una disminución continua estimada en > 10% en diez años o tres generaciones, o con una estructura de población específica). Por estas razones la especie es evaluada como de menor preocupación.</p>	

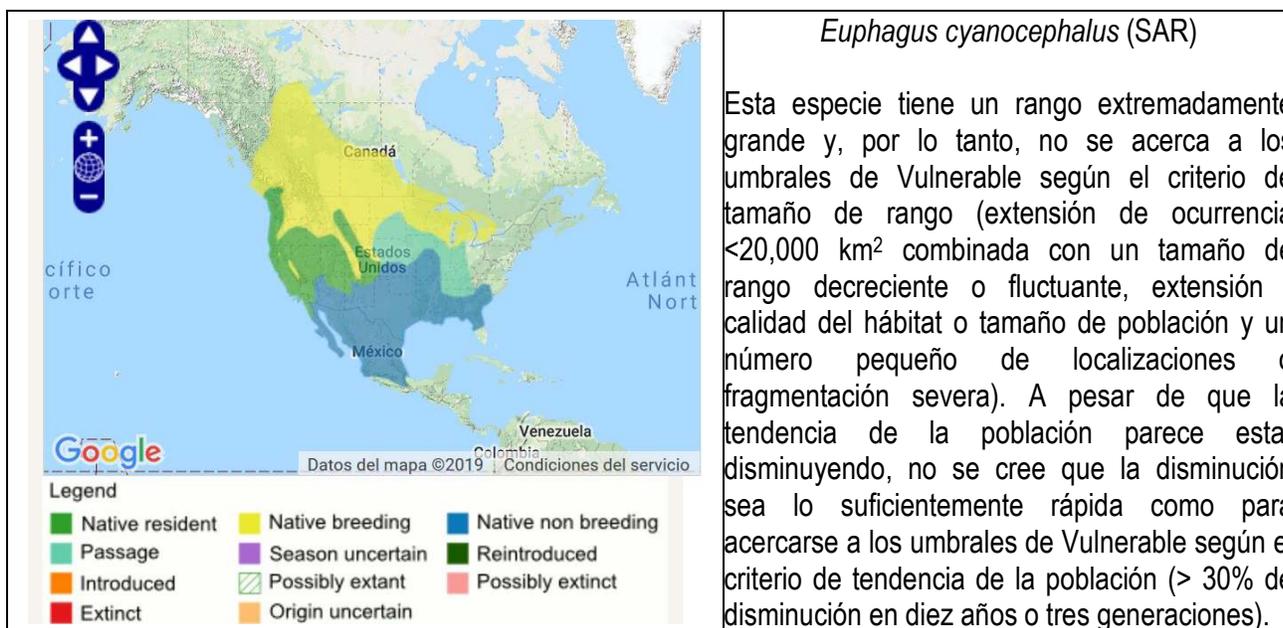
	<p style="text-align: center;"><i>Sayornis saya</i> (SAR y Predio)</p> <p>Esta especie tiene un rango extremadamente grande y, por lo tanto, no se acerca a los umbrales de Vulnerable según el criterio de tamaño de rango (extensión de ocurrencia <20,000 km² combinada con un tamaño de rango decreciente o fluctuante, extensión / calidad del hábitat o tamaño de población y un número pequeño de localizaciones o fragmentación severa). <u>La tendencia de la población parece estar aumentando y, por lo tanto, la especie no se acerca a los umbrales de Vulnerable según el criterio de tendencia de la población (> 30% de disminución en diez años o tres generaciones).</u></p>
<p>El tamaño de la población es extremadamente grande y, por lo tanto, no se acerca a los umbrales de Vulnerable según el criterio del tamaño de la población (<10,000 individuos maduros con una disminución continua estimada en > 10% en diez años o tres generaciones, o con una estructura de población específica). Por estas razones la especie es evaluada como de menor preocupación.</p>	

	<p><i>Poecetes gramineus</i> (SAR y Predio)</p> <p>Esta especie tiene un rango extremadamente grande y, por lo tanto, no se acerca a los umbrales de Vulnerable según el criterio de tamaño de rango (extensión de ocurrencia <20,000 km² combinada con un tamaño de rango decreciente o fluctuante, extensión / calidad del hábitat o tamaño de población y un número pequeño de localizaciones o fragmentación severa). <u>A pesar de que la tendencia de la población parece estar disminuyendo, no se cree que la disminución sea lo suficientemente rápida como para acercarse a los umbrales de Vulnerable según el criterio de tendencia de la población (> 30% de disminución en diez años o tres generaciones).</u></p>
<p>El tamaño de la población es extremadamente grande y, por lo tanto, no se acerca a los umbrales de Vulnerable según el criterio del tamaño de la población (<10,000 individuos maduros con una disminución continua estimada en > 10% en diez años o tres generaciones, o con una estructura de población específica). Por estas razones la especie es evaluada como de menor preocupación.</p>	

	<p><i>Spizella breweri</i> (SAR y Predio)</p> <p>Esta especie tiene un rango extremadamente grande y, por lo tanto, no se acerca a los umbrales de Vulnerable según el criterio de tamaño de rango (extensión de ocurrencia <20,000 km² combinada con un tamaño de rango decreciente o fluctuante, extensión / calidad del hábitat o tamaño de población y un número pequeño de localizaciones o fragmentación severa). <u>A pesar de que la tendencia de la población parece estar disminuyendo, no se cree que la disminución sea lo suficientemente rápida como para acercarse a los umbrales de Vulnerable según el criterio de tendencia de la población (> 30% de disminución en diez años o tres generaciones).</u></p>
<p>El tamaño de la población es extremadamente grande y, por lo tanto, no se acerca a los umbrales de Vulnerable según el criterio del tamaño de la población (<10,000 individuos maduros con una disminución continua estimada en > 10% en diez años o tres generaciones, o con una estructura de población específica). Por estas razones la especie es evaluada como de menor preocupación.</p>	



El tamaño de la población es extremadamente grande y, por lo tanto, no se acerca a los umbrales de Vulnerable según el criterio del tamaño de la población (<10,000 individuos maduros con una disminución continua estimada en > 10% en diez años o tres generaciones, o con una estructura de población específica). **Por estas razones la especie es evaluada como de menor preocupación.**



El tamaño de la población es extremadamente grande y, por lo tanto, no se acerca a los umbrales de Vulnerable según el criterio del tamaño de la población (<10,000 individuos maduros con una disminución continua estimada en > 10% en diez años o tres generaciones, o con una estructura de población específica). **Por estas razones la especie es evaluada como de menor preocupación.**

Considerando todo lo indicado anteriormente, se considera que el proyecto no causará el aislamiento o fragmentación del ecosistema, ni incrementará los índices de mortalidad, la desaparición de especies sensibles, la disminución de poblaciones de especies en estatus de protección o la degradación de hábitats remanentes.

Ecosistemas ambientalmente sensibles.

El ecosistema más extendido en el SAR es el matorral xerófilo primario y secundario (principalmente micrófilo), juntos ocupan poco más del 50% de la superficie del SAR, 18% corresponde a zonas ya transformadas y un 23% es pastizal natural. Estos ecosistemas se encuentran ampliamente extendidos en el estado de Chihuahua y en el país, y en la región que nos ocupa no alberga especies endémicas o de distribución restringida. Sólo se encontró una especie protegida (*Coryphanta ramillosa*, Amenazada), la cual está ampliamente distribuida en México. Cabe señalar que dicha especie sólo se encontró en el SAR, pero no en el predio del proyecto. Por tanto, no se puede considerar que existan ecosistemas sensibles en el SAR del proyecto. También es de notar que la ganadería y la agricultura van ganando terreno a la vegetación original, y ocasionando una sustitución de especies, como es el caso de ciertas acacias y opuntias que se han extendido en los pastizales debido al sobrepastoreo.

IV.2.1.3. Medio socioeconómico.

El SAR definido para el presente proyecto incluye parcialmente los municipios de Matamoros, López, Jiménez, Hidalgo del Parral y **Allende**, en el estado de Chihuahua. Es importante señalar que el proyecto se ubicará en el municipio de Allende. Este municipio será marcado en los gráficos y tablas con un asterisco.

Asimismo, los datos obtenidos del Censo de Población y Vivienda 2010⁷⁰ del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) fueron tamizados, para considerar sólo aquellas localidades y/o municipios que se encuentran dentro del SAR, excepto en lo correspondiente al crecimiento poblacional para los últimos 30 años y otra información, de la que en su momento se indicará su fuente.

Asimismo, se consultó la información del Sistema Nacional de Información sobre la Biodiversidad de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)⁷¹. De igual forma, en estas bases de datos, no se encontraron localidades dentro del SAR para los municipios de Jiménez e Hidalgo del Parral, dado que la superficie que abarca el SAR dentro de ellos es pequeña, por lo que no se encontrarán incluidos en los gráficos que se obtuvieron a raíz de este Censo. Por otra parte, el municipio de Matamoros solo incluye localidades con poca población (de 1 a 5 personas), mismas que cuentan sólo con el dato de población total en el Censo de Población, por lo que en las tablas y gráficos aparecen en ceros otros datos, a excepción de los que sólo se tengan a nivel municipal.

⁷⁰ INEGI, Censos de Población y Vivienda. <https://www.inegi.org.mx/datos/?ps=Programas>. Consulta: febrero 2019.

⁷¹ CONABIO, Sistema Nacional de Información sobre la Biodiversidad. <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>. Consulta: febrero y marzo 2019.

Principales actividades económicas en el área.

En el Anuario Estadístico de Instituto Nacional de Estadística y Geografía por Entidad Federativa (INEGI)⁷², se presenta la información correspondiente al Producto Interno Bruto (PIB) por Actividad Económica en el estado de Chihuahua en la que se puede observar que el sector principal para este estado es la “Industria manufacturera”, en segundo lugar, se encuentra el “Comercio al por mayor” y en tercer lugar la “Construcción”. Es importante destacar que el sector “Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y **de gas por ductos al consumidor final**” dentro del PIB, se encuentra en el quinto lugar en 2003 y 2016 en el estado. Si bien el proyecto no es la distribución por ducto, si se encuentra asociada a ella, debido a que es parte importante para mantener la presión y flujos especificados que se requieren para el suministro de gas natural.

De acuerdo con la Estrategia Nacional de Energía 2014-2028⁷³ se establece que con la construcción del gasoducto Noreste se proveerá de gas natural a 3 estados, **Chihuahua**, Sonora y Sinaloa, para contribuir a su desarrollo industrial. De igual forma, dentro de la Prospectiva de Gas Natural y Gas L.P. 2014 – 2028⁷⁴, se pronostica que la demanda de gas natural en el periodo de 2013-2028 presentará una tasa media de crecimiento anual (tmca) de 3.5%, lo cual se encuentra vinculado a la incorporación de nuevos consumidores y proyectos, encontrándose que los mayores consumidores son el sector eléctrico y el industrial, destacando que ambos se encuentran directa o indirectamente asociados a la principal actividad económica del estado, la industria manufacturera.

Indicadores socioeconómicos.

A) Distribución y crecimiento poblacional y por sexo⁷⁵.

La mayor concentración de población se encuentra dentro de las localidades del municipio de Allende, que abarca el 88.99% del total poblacional que se ubica dentro del SAR; es en este municipio donde se pretende ubicar el proyecto. Las otras localidades de los municipios que se encuentran dentro del SAR, abarcan los siguientes porcentajes de la población del SAR: López (10.83%) y Matamoros (0.17%; Figura IV.2.1.3.1).

Por su parte, tal y como se observa en la figura IV.2.1.3.2, la tendencia del estado y de los municipios de Hidalgo del Parral y Jiménez es de un crecimiento poblacional continuo en los últimos 30 años. Por su parte, los municipios de Allende, López y Matamoros han tendido a un decrecimiento, presentando repuntes en algunos años. En el municipio de Allende presentó repuntes en 1995 y 2010, mientras que en López fue en 1990 y 2010 y en Matamoros en el 2010.

⁷² INEGI, 2017. Anuario estadístico del estado de Chihuahua, 2017. <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825092139>. Consulta: febrero y marzo 2019.

⁷³ Secretaría Nacional de Energía, 2014. Estrategia Nacional de Energía 2014-2028. <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/214/ENE.pdf>. Consulta: febrero 2019.

⁷⁴ SENER, 2014. Prospectiva de Gas Natural y Gas L.P. 2014 – 2028. www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/352/Prospectiva-GasNaturalGasLP-2014.pdf. Consulta: febrero 2019.

⁷⁵ INEGI, 2017 Anuario estadístico del estado de Chihuahua. <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825092139>. INEGI. Censos Poblacionales de 1980, 1990, 1995, 2000, 2005 y 2010. <https://www.inegi.org.mx/datos/?ps=Programas>. Consulta: febrero y marzo 2019.

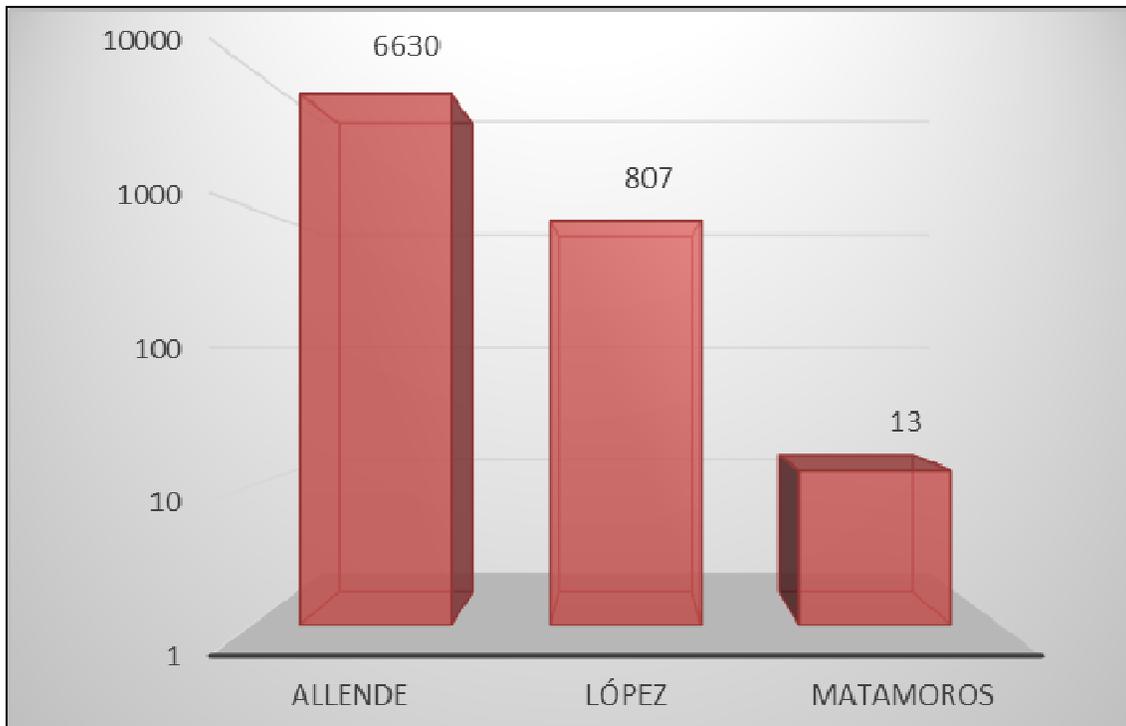


Figura IV.2.1.3.1. Poblacional de las localidades por municipio ubicadas dentro del SAR.

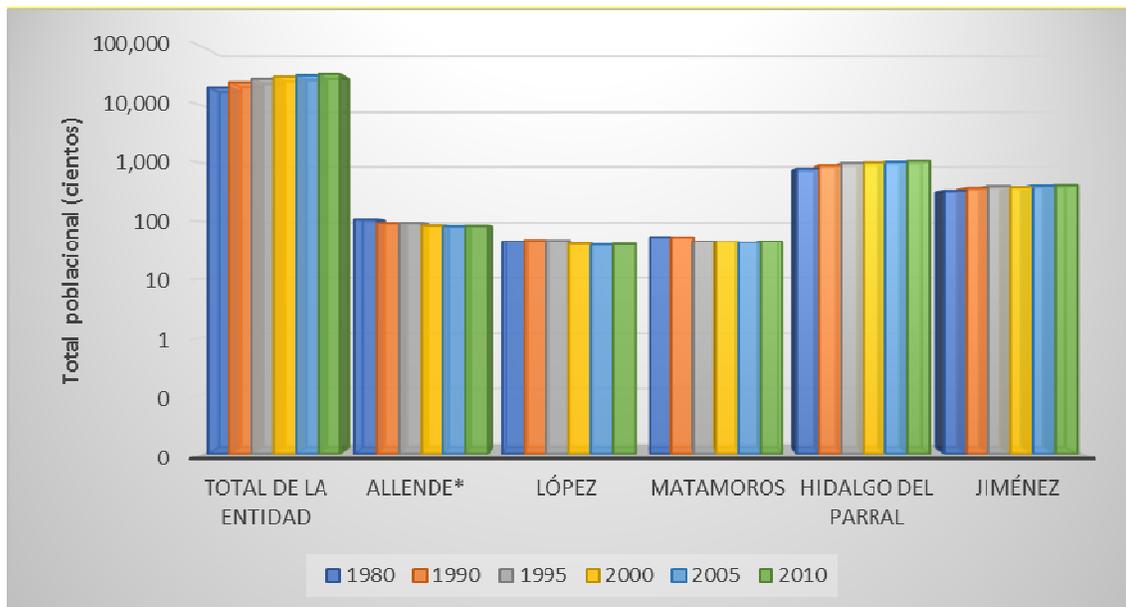


Figura IV.2.1.3.2. Crecimiento poblacional de los municipios del SAR en los últimos 30 años.

En cuanto a la estructura de la población por sexo, en la figura IV.2.1.3.3 se puede observar que las localidades por municipio que se encuentran dentro del SAR tienen un comportamiento similar en cuanto a los porcentajes de población del sexo femenino y masculino, fluctuando con una diferencia porcentual de 0.72% para Allende y 1.61% para López, considerándose una población equilibrada en este aspecto. Este mismo comportamiento se observa para el estado.

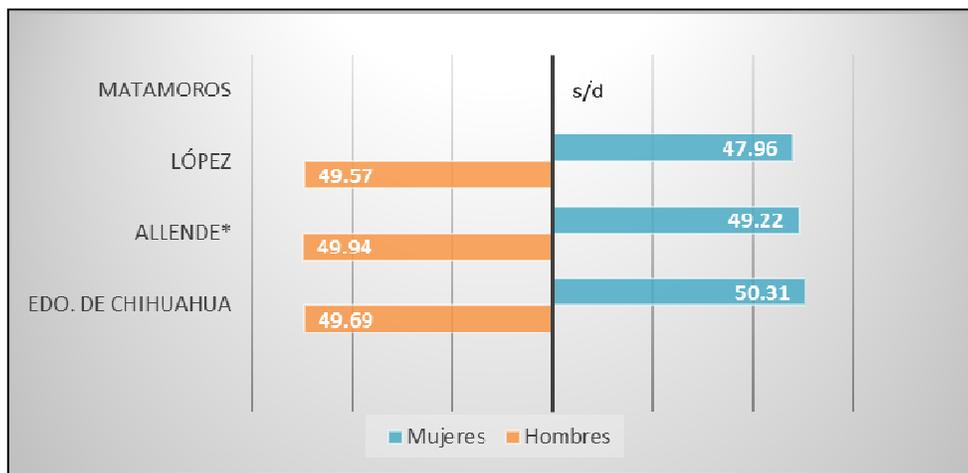


Figura IV.2.1.3.3. Porcentaje de la población por sexo y por municipio, en las localidades del SAR.

Asimismo, se encontró que la mayor población en las localidades de los municipios del SAR se encuentra conformada por un rango de edad de 15 a 64 años (lo que denota que la población en su mayoría es joven), siguiéndole la de 65 y más, en las localidades de los municipios. Para el estado se presenta en segundo lugar las edades de 6 a 11 años, Figura IV.2.1.3.4.

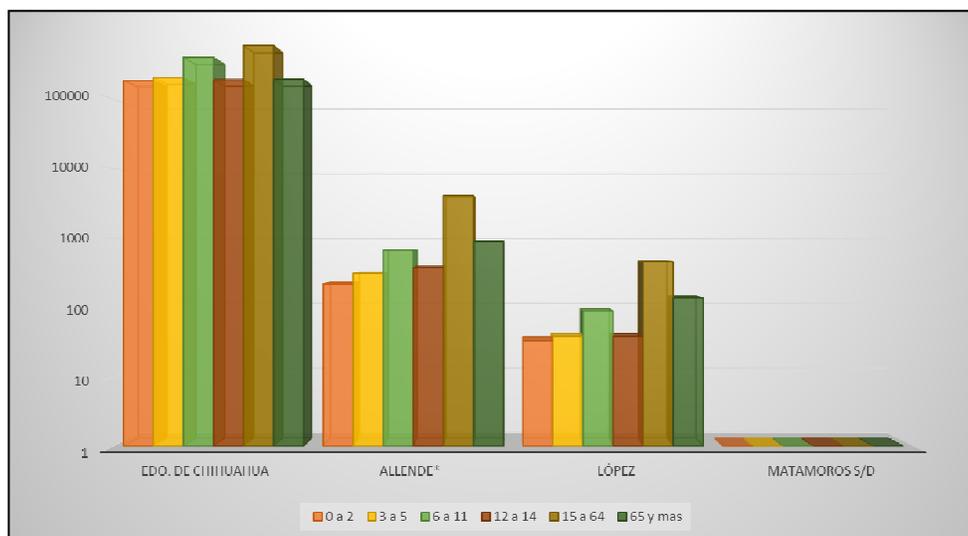


Figura IV.2.1.3.4. Población por edad en las localidades del SAR por municipio.

B) Migración.

La migración en el estado y en las localidades del municipio de López, se ha visto influida por la inmigración, referida en el número de personas residentes nacidas en otra entidad federativa o país, ya que muestran un aumento de 2000 a 2010 de 47,864 y 23 personas, respectivamente.⁷⁶ Para el caso de las localidades del municipio de Allende, entre 2000 y 2010 ha disminuido la población nacida en otro estado o país. En cuanto a las localidades del municipio de Matamoros, como se indicó al principio de este apartado, no se cuenta con datos para dichas localidades.

Por su parte, de acuerdo con la Encuesta Nacional de Dinámica Demográfica 2014⁷⁷, la emigración a nivel internacional para el estado de Chihuahua en el periodo 2009-2014 fue de un total de 31,889 personas. De ellas, el 84.6% tuvo un destino a Estados Unidos de América, el 4.2% a Canadá, el 1% a España y el restante 10.2% a otras partes del mundo. De acuerdo con esta encuesta, el estado de Chihuahua ocuparía el octavo lugar de emigrantes con respecto al país (Figura IV.2.1.3.5), lo cual sería un valor alto.

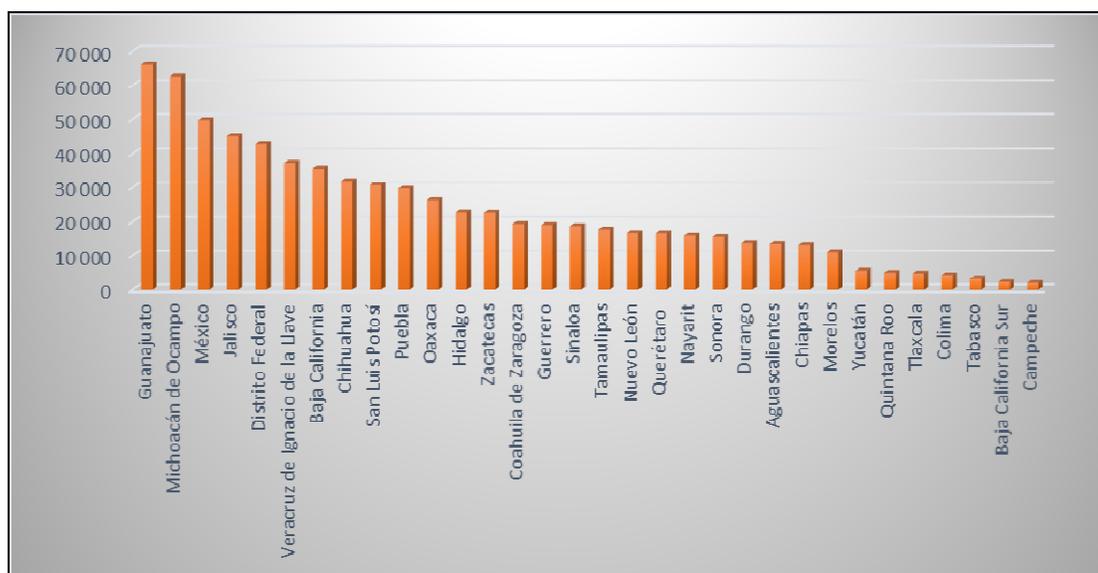


Figura IV.2.1.3.5. Emigración por estado a otros países.

C) Población económicamente activa e inactiva.

Conforme a INEGI⁷⁸ la “Población Económicamente Activa”, se refiere a “...las personas de 12 y más años que en la semana de referencia realizaron algún tipo de actividad económica, o formaban parte de la población desocupada abierta...”.

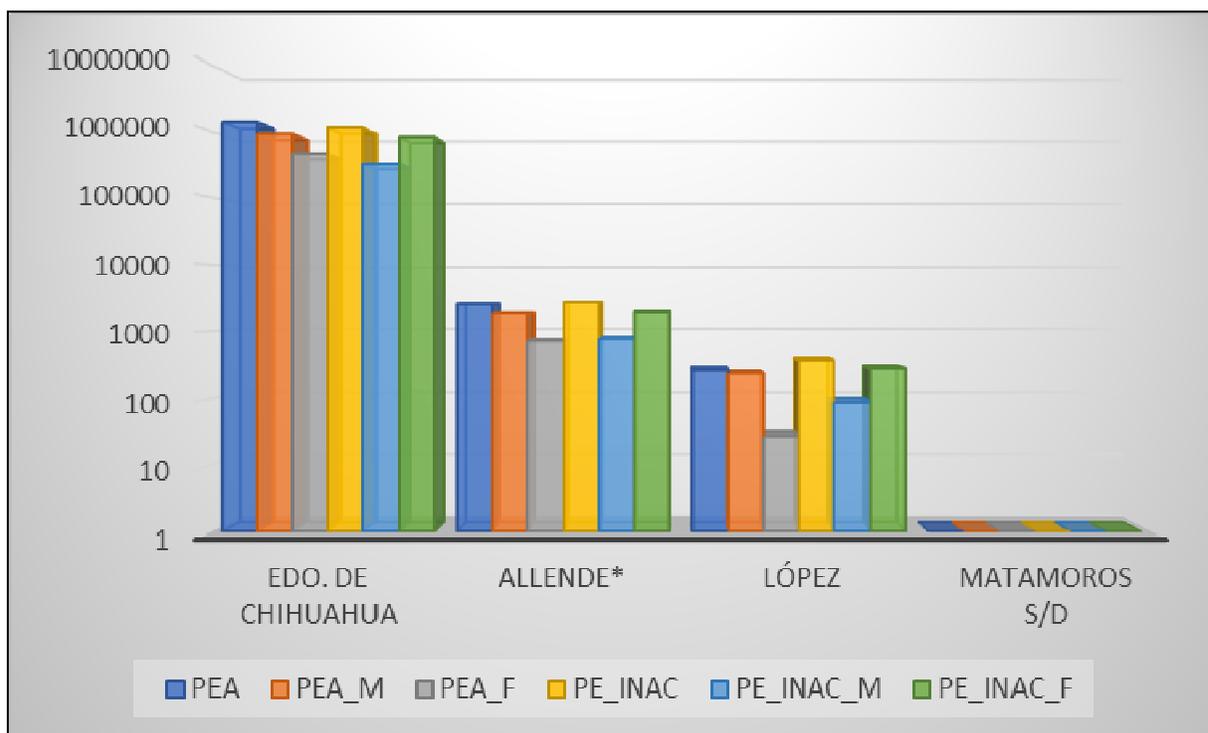
⁷⁶ Censos Poblacionales de 2000 y 2010. *op cit*.

⁷⁷ INEGI, 2009-2014. Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica 2014. <https://www.inegi.org.mx/programas/enadid/2014/>. Consulta: marzo 2019.

⁷⁸ INEGI. Glosario de la Encuesta Nacional de Empleo en <http://www.beta.inegi.org.mx/app/glosario/default.html?p=ENE#etraGloP>. Consulta: marzo 2019.

En la Figura IV.2.1.3.6, se observa que la población económicamente activa (PEA) en el estado se encuentra por arriba de la población económicamente inactiva (PEI) en un 9.13%. Es importante destacar que las localidades de los municipios de Allende y López presentan una PEI por arriba de la PEA en un 2.72% y 16.91%, respectivamente, por lo que para el municipio de Allende el rango de diferencia entre la PEA y la PEI es bajo, no así para López.

En cuanto a la PEA y la PEI por sexo para el estado y los municipios que nos ocupan, se observa que el mayor porcentaje de la PEA es del sexo masculino, mientras que la de la PEI es del sexo femenino. Lo anterior, esta directamente relacionado a los porcentajes que a nivel municipal se tiene con respecto a las personas dedicadas a los quehaceres del hogar y estudiantes de acuerdo con el Panorama Sociodemográfico de Chihuahua 2015⁷⁹, en donde se señala que en el municipio de Allende la Población No Económicamente Activa (PNEA) muestra un porcentaje del 41.3 de las personas dedicadas al hogar y un 20.9 son estudiantes, mientras que en López es de 43.4% y 20.3%, respectivamente.



(PEA= Población económicamente activa, PEA_M=Población masculina económicamente activa, PEA_F= Población femenina económicamente activa, PE_INAC= Población no económicamente activa, PE_INAC_M= Población masculina no económicamente activa y PE_INAC_F= Población femenina no económicamente activa).

Figura IV.2.1.3.6. Población económicamente activa e inactiva en las localidades de los municipios en análisis⁸⁰

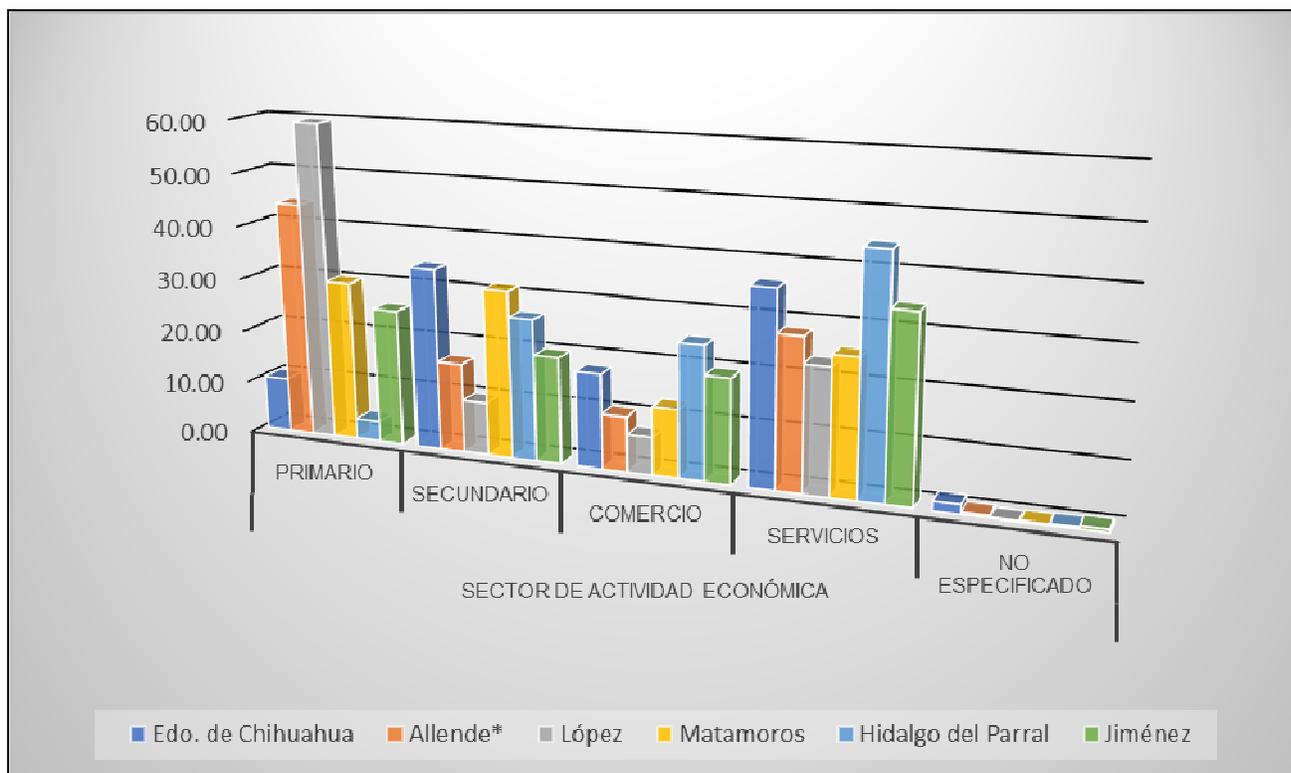
⁷⁹ INEGI, 2015. Panorama Sociodemográfico de Chihuahua 2015. http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/inter_censal/panorama/702825082161.pdf. Consulta: marzo 2019.

⁸⁰ Censo de Población y Vivienda 2010, *op cit.*

D) Distribución de la población activa por sectores de actividad.

La población activa por sector de actividad se muestra en la figura IV.2.1.3.7, en la cual se observa que para el estado y para los municipios de Hidalgo del Parral y Jiménez la actividad principal es la de Servicios (transporte, gobierno y otros servicios), siguiéndole para los dos primeros la del Sector Secundario (minería, extracción del petróleo y gas, industria manufacturera, electricidad, agua y construcción) y para Jiménez la del Sector Primario (agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca). Por su parte, para los municipios de Allende y López la actividad principal es la del Sector Primario, siguiéndole la actividad de Servicios, mientras que para Matamoros la primera es el Sector Secundario y posteriormente el Sector Primario.

Es importante destacar que para el municipio en el que se encontraría inserto el proyecto (Allende), el sector secundario se encuentra en tercer lugar.



Primario=Agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca; Secundario=Minería, extracción de petróleo y gas, industria manufacturera, electricidad, agua y construcción y Servicios= Transporte, gobierno y otros servicios.

Figura IV.2.1.3.7. Población ocupada y su distribución porcentual según sector de actividad económica para cada municipio⁸¹

⁸¹ Censo de Población y Vivienda 2010, *op cit.* Cuestionario Ampliado- Características Económicas del Estado de Chihuahua.

E) Conflictos sociales por el proyecto.

Se espera que el proyecto no cause conflictos sociales, toda vez que no se encuentra dentro de ningún área natural protegida y no se ubican comunidades urbanas y/o localidades indígenas dentro del radio de alto riesgo estimado por inflamabilidad, en caso de presentarse algún accidente. Por su parte, dentro del Plan Municipal de Desarrollo 2018-2021 Municipio de Allende⁸² se señalan diversas demandas sociales, dentro de las cuales se encuentran “Que se reactive la economía, apoyo al comercio local” y “Que existan fuentes de empleo, para jóvenes, mujeres y adultos mayores”. Al respecto, el proyecto podrá ser de apoyo, ya que se generará en las etapas de preparación del sitio y construcción fuentes de empleo temporal y parcialmente se contribuirá con el comercio local, por la demanda temporal de alimentos por parte de los trabajadores.

F) Necesidades básicas insatisfechas.

i) Vivienda.

Tanto el estado, como las localidades de los municipios incluidos en el SAR cuentan en su mayoría con un alto porcentaje de cobertura de servicios, como se observa en la figura IV.2.1.3.8. Ahí se muestra que para Allende y López las viviendas cuentan con electricidad en un 97.59% y 96.23%, con agua entubada en un 98.19% y 96.23% y con cobertura de drenaje en un 95.63% y 91.21%.

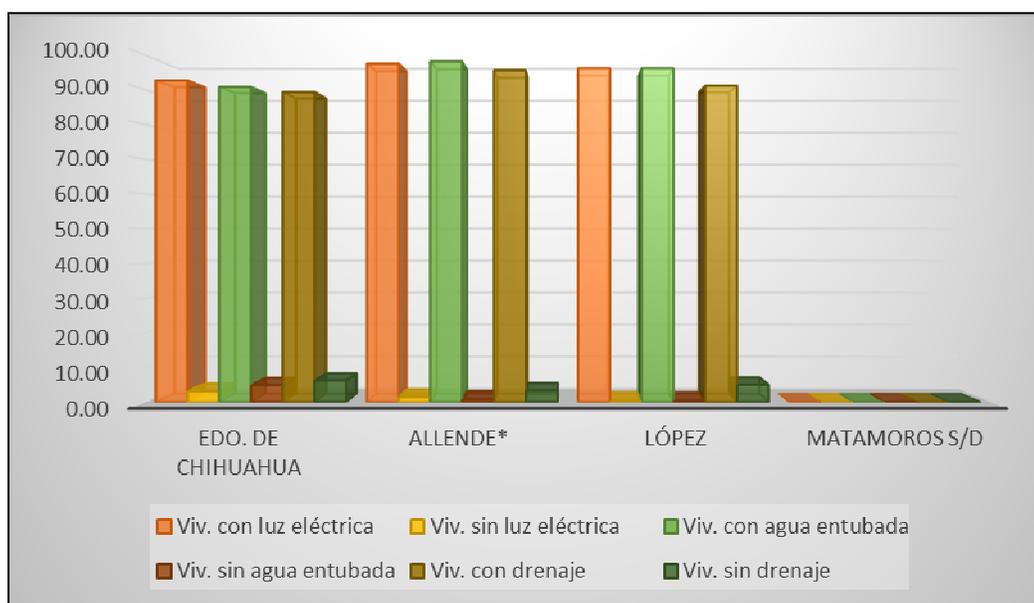


Figura IV.2.1.3.8. Número de viviendas particulares y disposición de energía eléctrica, agua entubada y drenaje en las localidades de los municipios en análisis⁸³.

⁸² Publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Chihuahua el 9 de enero de 2019. Consulta: marzo 2019.

⁸³ Censo de Población y Vivienda 2010, *op cit.*

ii) Urbanización.

De acuerdo con los datos de la tabla IV.2.1.3.1, el municipio que cuenta con la mayor cobertura de red carretera es Jiménez, siguiéndole Allende y el de menor cobertura es Matamoros. A nivel estatal los municipios de Jiménez, Allende, Hidalgo del Parral, López y Matamoros ocupan los lugares 6, 20, 40, 43 y 54 en cuanto a cobertura carretera. Asimismo, destaca que el municipio de Allende cuenta con una cobertura media de red carretera, contando con mayor longitud en caminos rurales, posteriormente en estatales pavimentadas y por último en troncales federales.

Tabla IV.2.1.3.1. Longitud de la red carretera por municipio según tipo de camino⁸⁴.

Municipio	Total	Troncal federal	Alimentadoras estatales		Caminos rurales		
		Pavimentada	Pavimentada	Revestida	Pavimentada	Revestida	Terracería
Estatad	13,313	3,090	6,460	202	0	2,967	594
Allende*	206	46	50	0	0	110	0
López	102	33	69	0	0	0	0
Matamoros	78	19	0	0	0	59	0
Hidalgo del Parral	110	86	17	0	0	7	0
Jiménez	482	250	150	0	0	82	0

Con respecto a la comunicación aérea, ninguno de los municipios analizados cuenta con aeropuertos nacionales o internacionales. Únicamente cuentan con aeródromos, seis en Jiménez, dos en Allende y uno respectivamente, en los restantes municipios.

iii) Sistema y cobertura de la seguridad social.

La cobertura de seguridad social en el estado es del 75.70% y en las localidades del municipio de López es del 67.48%, siendo las localidades del municipio de Allende las que tienen una cobertura menor, del 50.49% (Figura IV.2.1.3.9). De lo anterior, se puede concluir que la cobertura de derechohabencia en las localidades del SAR es media, por lo que existe una falta de cobertura que va 32.52 al 49.51%. Es decir, existe un porcentaje considerable de personas sin seguridad social, principalmente en las localidades del municipio de Allende.

iv) Educación.

La asistencia escolar en el estado y en los municipios es baja como se puede observar en la figura IV.2.1.3.10. En los municipios la asistencia va del orden del 26.15% al 31.98% y la no asistencia escolar va del 67.85% al 73.72%, mostrando que la inasistencia es mayor que la asistencia escolar. El municipio con mayor porcentaje de asistencia es Hidalgo del Parral y el de mayor porcentaje de no asistencia es Allende. De igual forma, se puede observar que el porcenje de asistencia de acuerdo con el sexo es bastante homogéneo, rondando el 50% para todos los municipios.

⁸⁴ Anuarios estadísticos del estado de Chihuahua, *op cit*.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

“ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN”

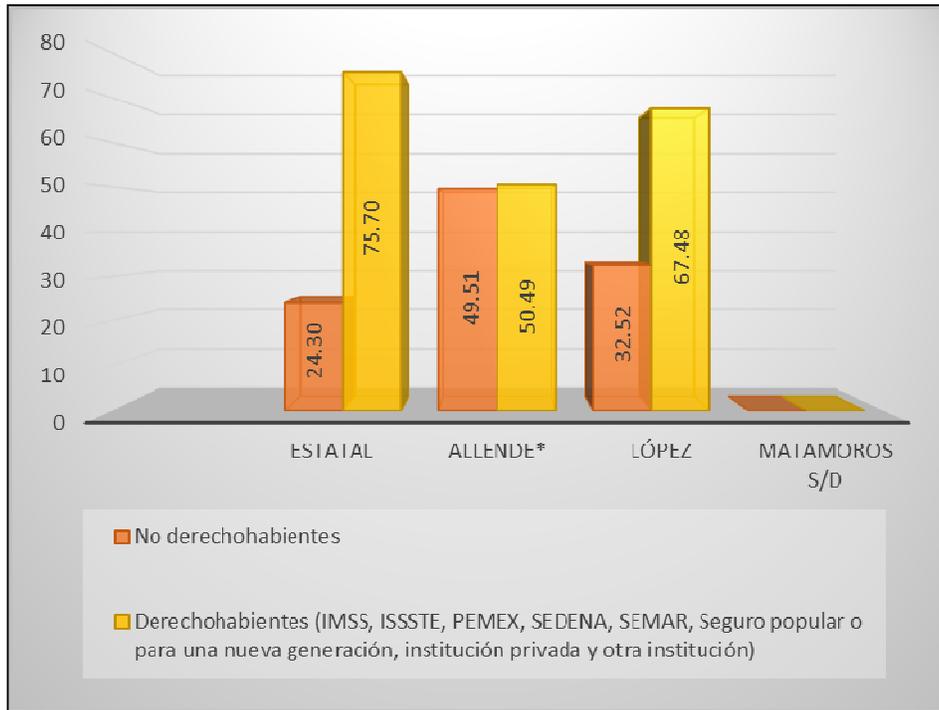


Figura IV.2.1.3.9. Porcentaje de la población total en las localidades de los municipios en análisis según condición de derechohabencia a servicios de salud⁸⁵.

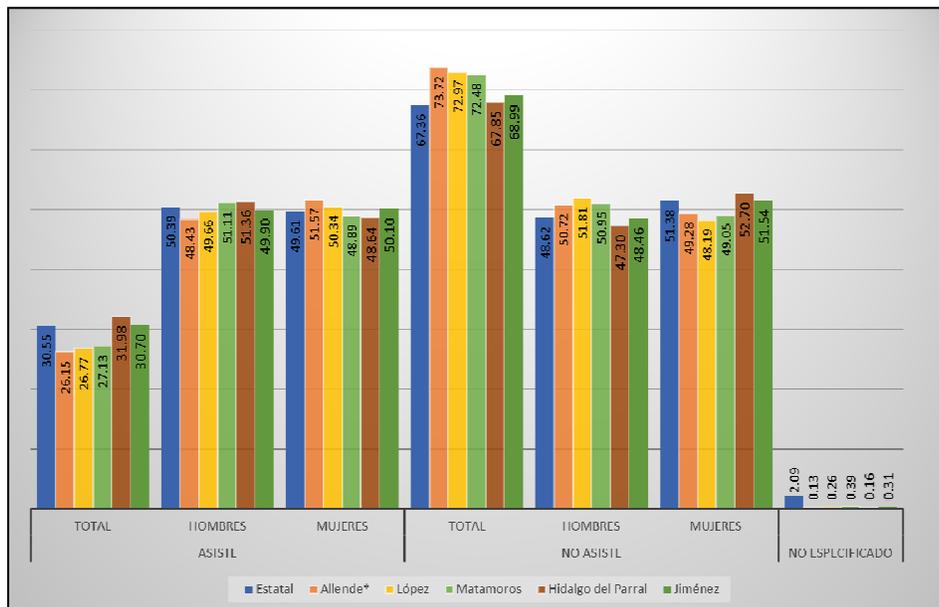


Figura. IV.2.1.3.10. Porcentaje de la población según condición de asistencia escolar por sexo en los municipios (3 años y más)⁸⁶.

⁸⁵ Anuario Estadístico 2017, *op cit.*

⁸⁶ Anuario Estadístico 2017, *op cit.*

Como se muestra en la tabla IV.2.1.3.2, la mayor cobertura en cuanto a las instalaciones escolares en las localidades de los municipios ubicados dentro del SAR, se presenta en Allende, siguiéndole López, siendo importante destacar que sólo en Allende se encuentran del nivel de Educación Superior. En cuanto a las localidades del municipio de Matamoros no se presenta información de ningún nivel educativo. Por ello, el mayor número de alumnos inscritos se presenta en Allende, aun cuando esto puede estar relacionado directamente con la concentración de población en el mismo. También denota que personas de otros municipios pueden migrar para cubrir las carencias de instalaciones educativas en otras localidades.

Tabla. IV.2.1.3.2. Alumnos e instalaciones de escuelas públicas y privadas por nivel Educativo Ciclo Escolar 2017-2018, en las localidades de los municipios en análisis⁸⁷.

Municipio	Nivel Educativo	Escuelas	Instituciones ²	Alumnos	Alumnos Hombres	Alumnos Mujeres	Docentes ¹
Allende*	Básico	14	0	1468	765	703	79
	Media Superior	1	0	345	179	166	55
	Superior	1	1	832	343	489	28
López	Básico	4	0	296	138	158	18
	Media Superior	1	0	36	18	18	3
Matamoros	No hay información						

¹ Conjunto de individuos adscritos a un centro de trabajo, de acuerdo a la función que realizan en el mismo. A cada uno se le considera tantas veces como en centros de trabajo esté adscrito.

² La suma de instituciones puede ser mayor al total nacional porque puede encontrarse el mismo instituto en mas de un municipio.

v) Población analfabeta.

En cuanto a la población que no sabe leer ni escribir, considerada dentro de la edad de los 8 a 14 años, se puede observar que las localidades del municipio con mayor porcentaje en este rubro respecto al total de la población es Allende con un 0.17% y López tiene un 0.05%. Por su parte, el porcentaje de población analfabeta (de 15 años y más) con respecto al total de la población es de 2.6% en las localidades de Allende y del 0.82% en López (Figura IV.2.1.3.11). Asimismo, se puede observar que la población que no sabe leer y escribir, en general, es mayor la del sexo masculino que la del femenino.

vi) Nutrición.

La desnutrición infantil es el resultado de la ingesta insuficiente de alimentos (en cantidad y calidad), la falta de una atención adecuada y la aparición de enfermedades infecciosas. Detrás de estas causas inmediatas, hay otras subyacentes como son la falta de acceso a los alimentos, la falta de atención sanitaria, la utilización de sistemas de agua y saneamiento insalubres, y las prácticas deficientes de cuidado y alimentación. En el origen de todo ello están las causas básicas que incluyen factores sociales, económicos y políticos como la pobreza, la desigualdad o una escasa educación de las madres⁸⁸.

⁸⁷ Secretaría de Educación Pública, Sistema Interactivo de Consulta de Estadística Educativa. <http://planeacion.sep.gob.mx/principalescifras/>. Consulta: marzo 2019.

⁸⁸ UNICEF España, 2011. La Desnutrición Infantil. Causas, consecuencias y estrategias para su prevención y tratamiento, 32 p. <http://www.unicef.es/sites/www.unicef.es/files/Dossierdesnutricion.pdf>.

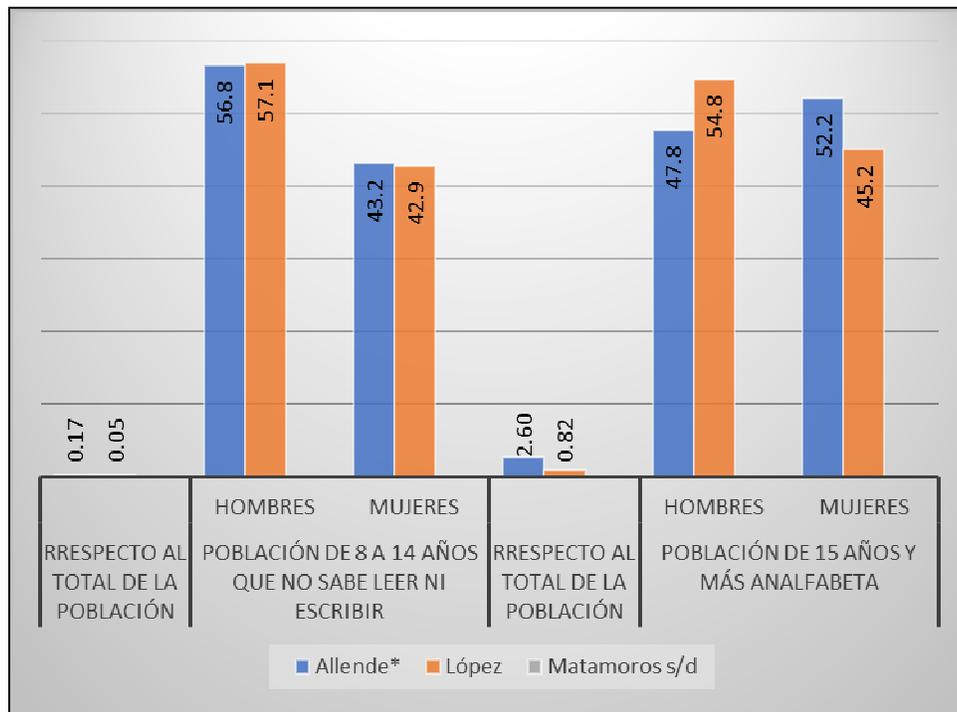


Figura IV.2.1.3.11. Porcentaje de población que no sabe leer y escribir (8 a 14 años) y analfabeta (15 años y más) en las localidades de los municipios en análisis⁸⁹.

Una nutrición adecuada, en cantidad y en calidad, es clave para el buen desarrollo físico e intelectual del niño. Un niño que sufre desnutrición ve afectada su supervivencia y el buen funcionamiento y desarrollo de su cuerpo y de sus capacidades cognitivas e intelectuales. La desnutrición es un concepto diferente de la malnutrición, que incluye tanto la falta como el exceso de alimentos.

El estado de Chihuahua presenta un mayor porcentaje de personas sin desnutrición que la nacional, como se puede observar en la Figura IV.2.1.3.12, con un porcentaje del 88.7%, encontrándose en un 2.5% por arriba de la nacional. En cuanto a la desnutrición para el estado, la de mayor porcentaje es la leve con un 9.1%, la moderada 1.6% y en menor porcentaje la grave con un 0.6%.

G) Pobreza y marginación.

En el Diario Oficial de la Federación del 16 de junio de 2010 se establecieron los Lineamientos y criterios generales para la definición, identificación y medición de la pobreza, siendo el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) quien tiene la misión de normar y coordinar la evaluación de las políticas y programas de desarrollo social y de establecer los lineamientos y criterios para la definición, identificación y medición de la pobreza.

⁸⁹ Censo de Población y Vivienda 2010, *op cit.*

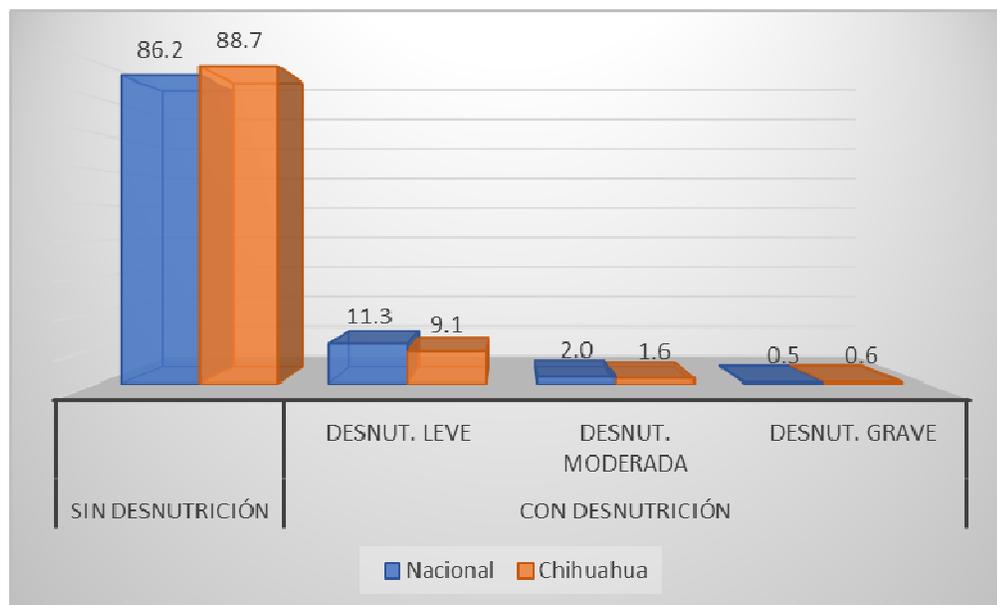


Figura IV.2.1.3.12. Porcentaje de personas menores de 5 años de edad según grado nutricional con base en la relación peso-edad⁹⁰.

Para medir la pobreza se apega a lo establecido en el Artículo 36 de la Ley General de Desarrollo Social, donde se determina que el CONEVAL debe emitir un conjunto de lineamientos y criterios para la definición, identificación y medición de la pobreza, en los cuales habrá de considerar, al menos, los indicadores siguientes: 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 digna y decorosa, acceso a los servicios básicos en la vivienda digna y decorosa, acceso a la alimentación nutritiva y de calidad, grado de cohesión social y grado de accesibilidad a carretera pavimentada.

De acuerdo a las Estimaciones de Pobreza a Nivel Nacional y para cada Entidad Federativa, en específico sobre la Pobreza a Nivel Municipal 2015⁹¹, se tiene que el municipio con menor pobreza es Hidalgo del Parral, aunque se puede considerar que su porcentaje no es bajo, 30%, mientras que Allende, Jiménez, López y Matamoros tienen un porcentaje del 37.3%, 40.0%, 43.5% y 49.5%, respectivamente, lo cual denota un porcentaje medio de pobreza general, siendo la pobreza moderada la que ocupa el mayor porcentaje (de 28.9% a 46%) y la pobreza extrema el de menor porcentaje (1.1% al 3.5%).

La mayor carencia para todos los municipios es la seguridad social, siguiéndole el rezago educativo y en tercer lugar para Allende es el acceso a la salud, mientras que para Hidalgo del Parral, Jiménez, López y Matamoros es el acceso a la alimentación (Tabla. IV.2.1.3.3).

⁹⁰ INEGI, 2014. El Sector Alimentario en México 2014. Series Estadísticas Sectoriales. http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/SAM/702825066574.pdf Consulta: marzo 2019.

⁹¹ CONEVAL, 2016. Informe de Pobreza a Nivel Municipal 2015. https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/Chihuahua/Paginas/pobreza_municipal2015.aspx. Consulta: marzo 2019.

Asimismo, se denota que, para todos los municipios, el porcentaje más alto en cuanto al número de carencias es para el grupo en que sólo presentan una carencia, siendo el más bajo el que presenta al menos tres carencias.

Los datos arrojan que, en cuanto a los ingresos, los municipios coincidieron en que el mayor porcentaje es sobre el ingreso inferior a la línea de bienestar, siendo el menor, el de ingreso inferior a la línea de bienestar mínimo. Por su parte en el rubro de vulnerabilidad, los tres municipios tienen el mayor porcentaje de población considerada vulnerable por carencia social.

Tabla. IV.2.1.3.3. Pobreza en los municipios que se encuentran dentro del SAR.

Municipio	Población total	Pobreza	Pobreza extrema	Pobreza moderada	Vulnerable por carencia social	Vulnerable por ingreso	No pobre y no vulnerable	Carencia por rezago educativo	Carencia por acceso a la salud	Carencia por acceso a la seguridad social	Carencia por calidad y espacios de la vivienda	Carencia por servicios básicos en la vivienda	Carencia por acceso a la alimentación	Población con al menos una carencia	Población con al menos tres carencias	Población con ingreso inferior a la línea de bienestar	Población con ingreso inferior a la línea de bienestar mínimo
Allende*	9,165	37.3	3.5	33.8	27.5	11.1	24.1	19.1	14.7	50.9	6.1	4.1	11.7	64.9	8.8	48.4	16.8
López	4,195	43.5	2.6	40.9	40.9	3.7	11.8	22.8	5.8	72.9	6.3	2.7	9.2	84.5	7.0	47.3	16.4
Matamoros	4,578	49.5	3.5	46.0	26.0	11.3	13.3	20.5	5.7	61.5	7.4	6.9	8.9	75.5	6.9	60.8	21.9
Hidalgo del Parral	117,493	30.0	1.1	28.9	23.2	16.2	30.6	12.5	8.0	40.2	3.6	0.9	10.9	53.2	4.3	46.2	13.8
Jiménez	47,099	40.0	1.1	38.9	27.5	13.0	19.5	15.0	5.1	56.9	3.6	2.3	10.9	67.6	4.8	53.0	18.1

De acuerdo con el Consejo Nacional de Población (CONAPO)⁹² los conceptos de pobreza y marginación no son sinónimos, pues aluden a dos fenómenos estructurales diferentes dentro de una localidad, donde el punto de intersección es precisamente este espacio geográfico. Uno apunta a las características endógenas (pobreza) y el otro a características de carácter exógeno o estructural (marginación).

Así, la marginación se puede observar de manera independiente del habitante de la localidad, pero para fines de este análisis la pobreza y la marginación están estrechamente relacionadas, aunque en dos niveles diferentes. Dentro de las principales diferencias entre las mediciones de pobreza y marginación están las unidades de análisis, así como las fuentes de información que nutren los índices.

Para la medición de la pobreza se toma como unidad la familia, partiendo del supuesto de que este grupo es un sistema social pequeño y que además es una unidad natural, con una clara vinculación entre el individuo y la sociedad. La información para la medición se extrae de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares.

⁹² CONAPO, 2011. “Índice de marginación por entidad federativa y municipio 2010”. http://www.conapo.gob.mx/en/CONAPO/Indices_de_Marginacion_2010_por_entidad_federativa_y_municipio. Consulta: marzo 2019.

La marginación es entendida como el conjunto de problemas (desventajas) sociales de una comunidad o localidad y hace referencia a grupos de personas y familias. Esta visión difiere de aquella que privilegia las carencias de los individuos que habitan en la periferia de las ciudades, según el concepto de marginalidad. En este sentido, el objeto de estudio de la marginación es mucho más inclusivo y permite estudiar y comparar distintos estratos de la sociedad. Una vez definido el alcance del índice de marginación, en la Tabla IV.2.1.3.4 se muestran los índices para los municipios del SAR⁹³.

Tabla IV.2.1.3.4. Índice de marginación.

	Índice de marginación	Grado de marginación	Lugar que ocupa en el contexto estatal ¹	Lugar que ocupa en el contexto nacional
Edo. Chihuahua	-0.6	Bajo	NA	23
Allende*	-0.954	Bajo	45	2010
López	-0.759	Bajo	34	1866
Matamoros	-0.782	Bajo	33	1850
Hidalgo del Parral	-1.587	Muy bajo	65	2374
Jiménez	-1.37	Muy bajo	56	2285

De acuerdo con esta tabla, el estado y los municipios de Allende, López y Matamoros presentan un grado de marginación bajo, mientras que Hidalgo del Parral y Jiménez tienen un grado muy bajo, ocupando los siguientes lugares: 23 de 32, con respecto al país. Los municipios de Allende, López, Matamoros, Hidalgo del Parral y Allende los lugares 45, 34, 33, 65 y 56 de 67, con respecto al estado.

H) Factores socioculturales.

• Zonas Arqueológicas, Monumentos Históricos y Patrimonio Mundial.

De la revisión realizada a las páginas electrónicas del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH)-Red de Zonas Arqueológicas⁹⁴, INAH-Coordinación Nacional de Monumentos Históricos⁹⁵, INAH-Dirección de Patrimonio Mundial⁹⁶ y UNESCO⁹⁷, se pudo concluir que dentro del área correspondiente al Sistema Ambiental Regional no se encuentra ninguna Zona Arqueológica. Sin embargo, si se encontró un Monumento Histórico denominado Valle de Allende⁹⁸, mismo que también se encuentra inscrito desde 2010 en los Sitios Patrimonio Mundial de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) en la categoría de Itinerario Cultural, designado como “Camino Real de Tierra Adentro” dentro del cual se encuentra el “Pueblo de Valle de Allende”. Éstos se muestran en las figuras IV.2.1.3.13 y IV.2.1.3.14, donde se puede observar que se ubican aproximadamente a 14.5 km y 15 km del predio.

⁹³ CONAPO. Datos abiertos del índice de marginación 2015. http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Datos_Abiertos_del_Indice_de_Marginacion. Consulta: marzo 2019.

⁹⁴ <https://inah.gob.mx/zonas/5410-red-de-zonas-arqueologicas-del-inah>. Consulta: marzo 2019.

⁹⁵ www.monumentoshistoricos.inah.gob.mx/index.php. Consulta: marzo 2019.

⁹⁶ https://mediateca.inah.gob.mx/islandora_74/islandora/object/compilacion%3A1. Consulta: marzo 2019.

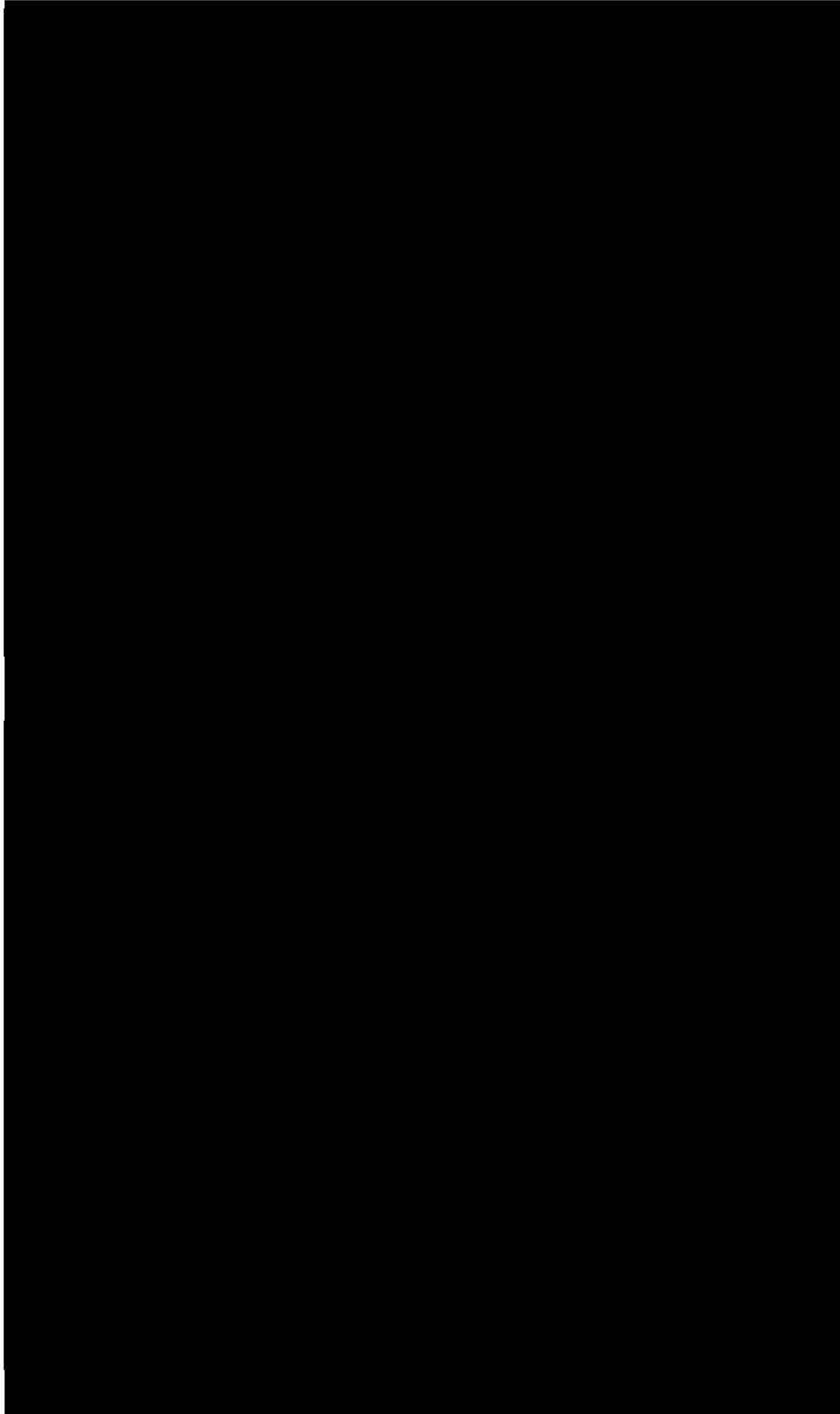
⁹⁷ <http://whc.unesco.org/en/list/1351>. Consulta: marzo 2019.

⁹⁸ Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 9 de marzo de 2001. Consulta: marzo 2019.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

“ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN”

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



El Camino Real de Tierra Adentro, también conocido por el nombre de “Camino de la Plata”, comprende cinco sitios ya inscritos en la Lista del Patrimonio Mundial y otros 55 sitios más situados a lo largo de 1400 km de los 2600 km de esta larga ruta que parte del norte de México y llega hasta Texas y Nuevo México, en los Estados Unidos. Utilizado entre los siglos XVI y XIX, este camino servía para transportar la plata extraída de las minas de Zacatecas, Guanajuato y San Luis Potosí, así como el mercurio importado de Europa. Aunque su origen y utilización están vinculados a la minería, el Camino Real de Tierra Adentro propició también el establecimiento de vínculos sociales, culturales y religiosos entre la cultura hispánica y las culturas amerindias.

- **Presencia de población indígena.**

El Catálogo de Localidades Indígenas que se consultó en la página electrónica de la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI)⁹⁹, establece que, para los municipios considerados en el SAR, se encuentran diversas localidades con presencia indígena.

No obstante, tomando en cuenta que éstas sólo podrían verse afectadas por las obras del proyecto en la etapa de preparación del sitio y construcción o por algún evento de riesgo derivado de la operación del gasoducto, se realizó un análisis de la ubicación de las localidades con presencia indígena, que se pudieran encontrar dentro del radio de alto riesgo estimado por inflamabilidad, el cual es de 801.57 m. Sin embargo, con el propósito de tener una zona de estudio mayor, se utilizó un buffer de un kilómetro. Dentro de dicho buffer **no se encontró ninguna localidad indígena** (Figura IV.2.1.3.15). Las más cercanas son Rancho Blanco y Fracción la Porreña, ubicadas a 2.1 y 1.5 Km del predio del proyecto, respectivamente.

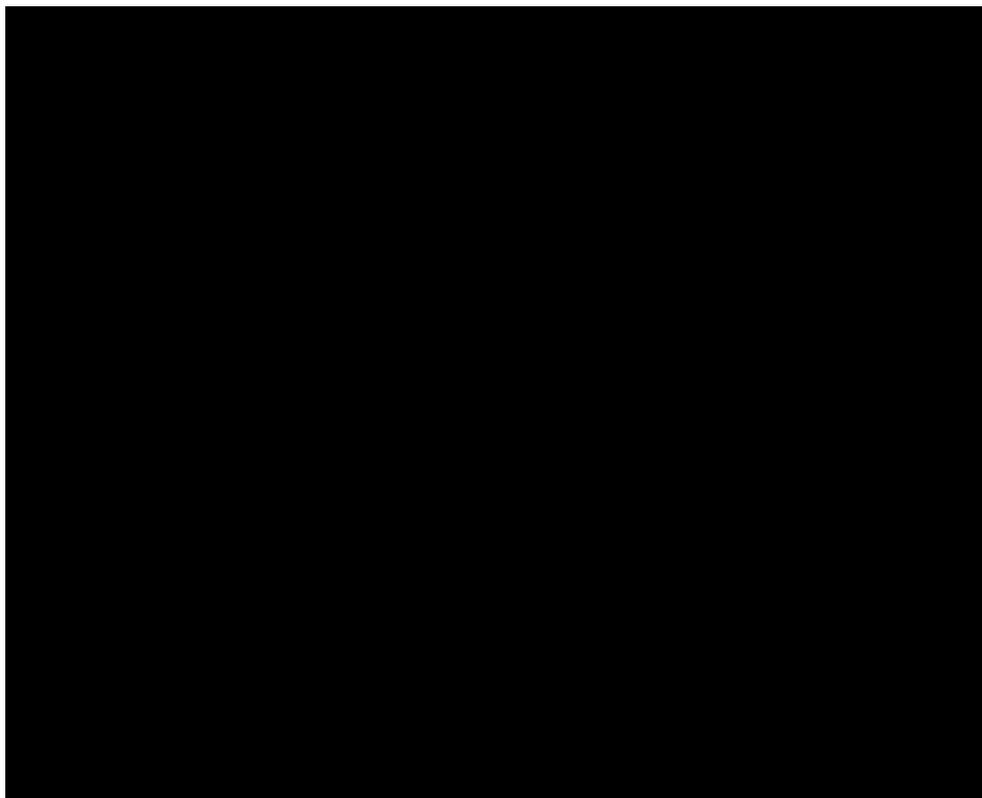
IV.2.1.4 Paisaje.

Las numerosas expresiones paisajísticas muestran una realidad compleja de las dinámicas territoriales, por eso es preciso apuntar que paisaje y territorio no son sinónimos. Ambos cuentan con la misma base objetiva, sin embargo, la voz paisaje incorpora la percepción y valorización del territorio como espacio vivido, como lugar de encuentro de la naturaleza, la cultura y la mirada. Hablamos de territorio para referirnos al espacio geográfico habitado, apropiado y organizado por una sociedad. El territorio se expresa a través de los paisajes. Su calidad o, por el contrario, su destrucción, se manifiesta de forma visual; y en ese sentido, deberemos prestarles especial atención en cuanto lo consideramos por sí mismo, además de nuestra cultura territorial, un recurso esencial para el efectivo ordenamiento del territorio. El concepto de paisaje ha sido definido desde diferentes disciplinas y enfoques. Se trata de un término que hace referencia tanto a la manifestación objetiva de los procesos geográficos de un lugar, como a la organización subjetiva que de él se pueda construir. El paisaje expresa las interrelaciones entre los procesos naturales y culturales; es un indicador de la actividad humana en el territorio y de salud ambiental. El paisaje es un objeto geográfico en sí mismo pues posee concreción, realidad, formalización e individualidad (Mariano, 2012).¹⁰⁰

⁹⁹ CDI, 2010. Catálogo de localidades indígenas 2010. www.cdi.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=2578. Consulta: marzo 2019.

¹⁰⁰ Mariano Palomares Marín. 2012. Los paisajes de la comarca del Jiloca. Centro de Estudios de Jiloca. Trabajo final del máster en Técnicas para la gestión del medio ambiente y del territorio. Universitat de València. Facultat de Geografia e Historia. Departament de Geografia.

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



La descripción del paisaje encierra la dificultad de identificar y aplicar un sistema efectivo para medirlo, puesto que en todos los métodos propuestos en la bibliografía se presenta, en cierto modo, un componente subjetivo y de enfoque conceptual. Ya sea al considerar al paisaje como ensamblaje de elementos y procesos naturales (p. ej. un ANP) o como el resultado de la interacción de las actividades humanas con el ambiente (p.ej. un viñedo). Una buena descripción de estas metodologías puede consultarse en Escribano *et al.* (1987)¹⁰¹. Es importante destacar que, cuando se pretende evaluar el impacto en el medio perceptual, se enfrentan algunos problemas potenciales entre los cuales destacan:

- i) La falta de acuerdo sobre la definición y los criterios de calidad visual;
- ii) Dificultades en alcanzar comunicaciones efectivas entre profesionales, actividades de proyectos, y entre el público en lo relacionado con aspectos estéticos;
- iii) Necesidad de presentar las variaciones estacionales en la calidad de los paisajes;
- iv) Limitada cantidad de profesionales experimentados, y
- v) La diversidad de opiniones derivadas de percepciones acordes a intereses particulares con relación a lo que debe entenderse como “paisaje estéticamente placentero”.

○ ZOIDO NARANJO, F. (2006): Jornadas sobre el paisaje Mediterráneo: opciones de multifuncionalidad. “Paisaje y ordenación territorial en ámbitos mediterráneos” Consejería de Medio Ambiente.

○ MARTÍNEZ DE PISÓN, E (Dir) (2000): Estudios sobre el paisaje, Madrid, Ediciones de la Universidad Autónoma de Madrid, 368 pp.

¹⁰¹ Escribano, R., Mantilla, P., Saiz de Omeñaca, G. et al, 1987. Ordenación del Paisaje, III. Estudios de planificación física. El Valle de Liébana. Trabajos de la Cátedra de Planificación. E.T.S. de Ingenieros de Montes, Madrid. 2 tomos.

Para minimizar estos problemas, es recomendable que el equipo de consultoría debe centrar su esfuerzo en asegurar que la metodología de caracterización sea sistemática, con criterios claramente definidos, que sea adecuada al tipo de proyecto y a los efectos que éste tiene sobre el paisaje y que, en lo posible sea una metodología reconocida y experimentada. De acuerdo con SEMARNAT¹⁰², la inclusión del paisaje en un estudio de impacto ambiental se sustenta en dos aspectos fundamentales: el concepto «paisaje» como elemento aglutinador de toda una serie de características del medio y la capacidad de asimilación que tiene el paisaje de los efectos derivados del establecimiento del proyecto. No obstante, se indica que la descripción del paisaje encierra la dificultad de encontrar un sistema efectivo para medirlo. Sin embargo, señala que varias metodologías coinciden en que el paisaje se puede describir con base en tres aspectos importantes: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad visual, mismas que define de la siguiente manera:

- La visibilidad se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada. Esta visibilidad suele estudiarse mediante datos topográficos tales como altitud, orientación, pendiente, etc. Posteriormente puede corregirse en función de otros factores como la altura de la vegetación y su densidad, las condiciones de transparencia atmosférica, distancia, etc.
- La calidad paisajística incluye tres elementos de percepción: las características intrínsecas del sitio, que se definen habitualmente en función de su morfología, vegetación, puntos de agua; la calidad visual del entorno inmediato, situado a una distancia de 500 y 700 m; en él se aprecian otros valores tales como las formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua, etc.; y la calidad del fondo escénico, es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto. Incluye parámetros geomorfológicos, intervisibilidad, altitud, formaciones vegetales, su diversidad y geomorfológicos.
- La fragilidad del paisaje es la capacidad del mismo para absorber los cambios que se produzcan en él. La fragilidad está conceptualmente unida a los atributos anteriormente descritos. Los factores que la integran se pueden clasificar en biofísicos (suelos, estructura y diversidad de la vegetación, contraste cromático, etc.) y morfológicos (tamaño y forma de la cuenca visual, altura relativa, puntos y zonas singulares).

SEMARNAT también indica que otra variable importante a considerar es la frecuencia de la presencia humana. No es lo mismo un paisaje prácticamente sin observadores que uno muy frecuentado, ya que la población afectada es superior en el segundo caso. Por lo tanto, las carreteras, núcleos urbanos, puntos escénicos y demás zonas con población temporal o estable deben ser tomados en cuenta. Asimismo, el inventario del paisaje se debe complementar con la inclusión de las singularidades paisajísticas o elementos sobresalientes de carácter natural o artificial. Por último, se pueden incluir en el inventario del paisaje los elementos que contienen recursos de carácter científico, cultural e histórico.

De acuerdo con el trabajo de Otero et al, 1996¹⁰³, para poder establecer cuáles y cómo son los paisajes que componen una zona bajo análisis es necesario estudiar, en primer lugar, aquellos elementos propios de la zona que nos pueden ayudar a definir los diferentes paisajes regionales que la constituyen.

¹⁰² SEMARNAT. MIA – REGIONAL. Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental.

¹⁰³ Otero, Isabel; Novoa, Carlos; y Margarita Hernández. 1996. Valoración del paisaje y del impacto paisajístico de las construcciones en el Páramo Leonés. Informes de la Construcción, Vol. 47 nº 441 - 442, enero/febrero - marzo/abril 1996. España <http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion/article/viewFile/1025/1109>

Estos elementos que se consideran definitorios de cada tipo de paisaje son, básicamente: fisiografía, vegetación y modificaciones antrópicas. Por tanto, y como resultado de las características fisiográficas, de vegetación y de intervención humana particulares de la zona, resultarán los distintos paisajes en que podemos dividirla y que, en su conjunto, constituyen el estudio paisajístico de la zona. Se considera que, en cuanto a calidad paisajística, hay tres tipos de paisajes regionales:

- Modificados o de bajo valor paisajístico (transformados por completo, como los asentamientos humanos y las carreteras y caminos).
- Parcialmente o poco modificados o de valor paisajístico medio (las inmediaciones de caminos y poblados y las zonas agrícolas).
- Naturales o de valor paisajístico alto (vegetación y relieve original).

Para caracterizar las diferentes unidades de paisaje que componen la zona objeto del estudio, se consideraron los principales elementos que definen los distintos paisajes regionales. Estos elementos que constituyen el estudio de los paisajes regionales de la zona son:

- Fisiografía.
- Vegetación.
- Modificaciones antrópicas. Es decir, se consideran zonas urbanas, vías de comunicación, canales de riego y acequias, líneas eléctricas, entre otros.

FISIOGRAFÍA. El SAR del proyecto se encuentra en su mayoría, en la provincia fisiográfica Sierras y Llanuras del Norte, en la subprovincia del Bolsón de Mapimí. La región ocupada por la provincia Sierras y Llanuras del Norte queda ubicada en la provincia *Altiplano Mexicano*, la cual se caracteriza por la abundancia de cuencas endorreicas. Algunas cuencas, que recogen aguas de zonas húmedas lejanas, son relativamente grandes. Otras a menudo son de tamaño reducido, como todas las que en conjunto forman el llamado "Bolsón de Mapimí" en Coahuila, Durango y Chihuahua. La provincia Sierras y Llanuras del Norte, está caracterizada por largas serranías y amplias planicies denominadas "Bolsones". El predio del proyecto se ubica en una zona de escasa pendiente que corresponde a topografía de llanura.

VEGETACIÓN. La estación de compresión, se ubican exclusivamente en la Provincia Florística de la Altiplanicie. Pertenece a la Región Xerofítica Mexicana del Reino Neotropical, la cual abarca en forma aproximada un 50% del territorio nacional, se caracterizan por su clima árido y semiárido. En la provincia, la vegetación predominante consiste en matorrales xerófilos, encontrándose en menor proporción pastizales y bosque espinoso (mezquital). En términos generales, el desierto que incluye el matorral xerófilo es definido como un ecosistema en el que la precipitación pluvial es muy limitada, con una media de 300 mm anuales, y esto restringe en mayor o menor medida el florecimiento de la vida. Los ecosistemas áridos de México son de baja productividad debido a la escasa precipitación y la variación extrema de temperaturas (hasta 20° de variación). Presentan una sencillez estructural al tener pocos estratos. En general los desiertos pueden ser rocosos o arenosos, y la vegetación cubre una proporción relativamente pequeña del suelo, por lo que éste siempre está expuesto al sol. El predio se ubica dentro del matorral xerófilo, limitando con una llanura aluvial donde actualmente se desarrolla la agricultura.

ÁREAS RELEVANTES EN BIODIVERSIDAD. Dentro del SAR, no existe ninguna zona que presente algún grado de protección ambiental, o para ser incluida en zonas de protección. Por lo que no se tendrá en cuenta ninguna limitación de este tipo, para el establecimiento de las unidades paisajísticas.

MODIFICACIONES ANTRÓPICAS.

ASENTAMIENTOS. A continuación, se presentan los asentamientos con mayor número de población en el SAR y a menos de 30 kilómetros del predio¹⁰⁴, el cual se localiza a 1537 msnm.

Nombre del asentamiento	Número de habitantes	Distancia al predio km	msnm
Valle de Ignacio Allende	4185	16	1607
Pueblito de Allende	1381	7	1576
Talamantes	512	21	1636
Salaices	487	5	1506
San Juan de Allende	287	4	1546
Santa Ana de Abajo	216	12	1470
Rancho Blanco	123	2	1542

RED DE CARRETERAS. La carretera 45 Hidalgo del Parral-Jiménez pasa a unos 4 kilómetros al noroeste del predio. A 16.5 kilómetros al este del predio pasa la carretera 73 que entronca con la anterior y lleva a Valle de Ignacio Allende; la misma por el lado este y a 18 kilómetros del predio, comunica con Villa López (fuera del SAR) y entronca otra vez con la 45. Todos los poblados están comunicados por carreteras pavimentadas.

Al predio se puede acceder desde Rancho Blanco o San Juan de Allende y por el derecho de vía del gasoducto El Encino – La Laguna (Figura IV.2.1.4.1). De esta manera, cerca del predio del proyecto no pasa alguna carretera muy transitada, desde donde pudiera ser vista la estación de compresión.

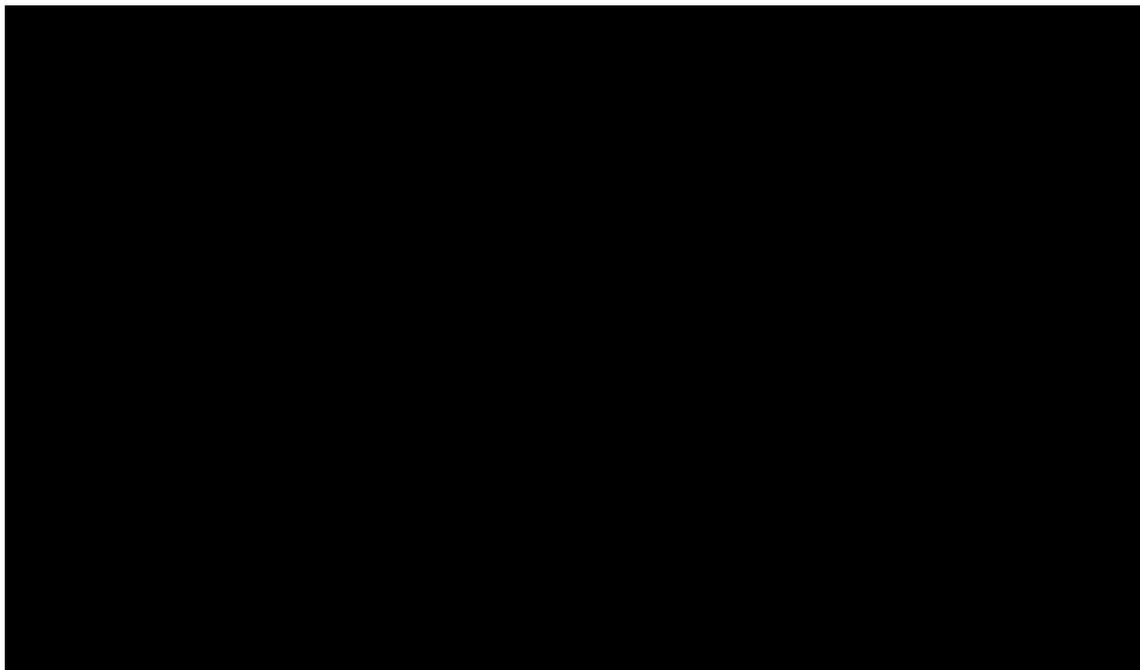
Análisis del Paisaje.

Se puede indicar que la modificación antrópica en el SAR se da a través de la presencia de asentamientos humanos, campos agrícolas y plantaciones de frutales (principalmente nogaleras), así como la presencia de carreteras federales, estatales y caminos rurales. Lo que predomina en el SAR son los espacios rurales abiertos, sea vegetación natural o campos agrícolas.

En lo que a fisiografía y vegetación se refiere, en términos generales puede decirse, que no hay gran diversidad de paisajes, pues la mayor parte del SAR es una planicie aluvial; sólo en el extremo oeste hay algunas elevaciones. No se presentan sitios excepcionalmente destacados, la vegetación si bien se clasifica en diferentes tipos de matorral xerófilo, simplemente se trata de cambios en la dominancia de las diferentes especies que la componen.

¹⁰⁴ Estando sobre el suelo sin nada que nos obstaculice la vista, podemos ver a unos **5 kilómetros** de distancia. Desde un punto alto, como puede ser la cima de una montaña o un rascacielos, y con buen tiempo, es posible llegar a ver a **30 kilómetros** de distancia (<http://www.saberia.com/cuanto-alcanza-la-vista/> ; <https://www.vix.com/es/btg/curiosidades/7166/que-tan-lejos-puede-ver-el-ojo-humano>).

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



Se considera que, en cuanto a calidad paisajística y conforme a la información analizada, hay dos tipos de paisajes regionales, mismos que se describen a continuación.

➤ **Zonas de valor paisajístico bajo.**

Como zonas con valor paisajístico bajo se pueden considerar los que han sufrido modificación antrópica, así como los pastizales inducidos y el matorral desértico micrófilo perturbado, particularmente en época de secas, pues no ofrecen variedad de formas, estratos ni colores, además de ubicarse en áreas planas y de poco relieve. **En este tipo de paisaje queda ubicado el proyecto.** Las características de las zonas con valor bajo son las siguientes:

Visibilidad. Se puede considerar que la visibilidad en estas zonas es buena, pues este tipo de coberturas se ubican en áreas de poca pendiente o planas, y son abundantes en el SAR.

Calidad paisajística. La cuenca visual donde se ubican estas zonas no posee sitios de valor paisajístico. Respecto al fondo visual en el punto donde se ubicaría el proyecto, sólo existe matorral micrófilo, sin elementos atractivos o de valor estético.

Fragilidad. Se puede considerar baja, dado que no hay elementos que destaquen desde el punto de vista de belleza escénica.

Fragilidad visual intrínseca. Esta fragilidad es media, pues en estas zonas hay pocos elementos que puedan amortiguar el impacto visual que se genere por la construcción del proyecto o de cualquier otro tipo de obra. Así, durante algún tiempo será evidente la perturbación antropogénica, pero tampoco habría un contraste muy grande, dadas las perturbaciones que ya existen, particularmente en las inmediaciones del predio del proyecto.

Fragilidad visual del entorno. No hay una variada topografía en el entorno cercano y medio; por lo general se trata de zonas que van de planas a ligeramente elevadas. Así, la fragilidad visual del entorno también se califica como media, pues un cambio sólo podría ser visible si se eliminara la cobertura vegetal en grandes extensiones y/o se modificará de manera importante el relieve.

Fragilidad derivada de las características histórico–culturales del territorio. La localidad de Valle de Allende posee valor histórico cultural y es considerada patrimonio mundial por la UNESCO, como se indicó en el apartado de medio socioeconómico. No obstante, el predio de proyecto se encuentra muy alejado de esta localidad. Sólo desde una edificación alta podría ser visto, además de que no se trata de un lugar con alta afluencia de turismo.

Fragilidad visual adquirida. Sería media dado que, por un lado, en los alrededores del predio no hay ninguna estructura elevada que impidiera su vista desde la vía de comunicación cercana, la cual se encuentra a menos de 5 kilómetros de distancia, por lo que en proyecto podría ser visible desde ahí. No obstante, no se trata de una vía de alta circulación, por lo que el número de observadores será reducido. En las fotos de la figura IV.2.1.4.2 se incluyen ejemplos de los sitios con bajo valor paisajístico.



Figura IV.2.1.4.2. Sitios con valor paisajístico bajo.

➤ **Zonas de valor paisajístico medio.**

En el área donde se ubica el proyecto no hay presencia de zonas con valor paisajístico alto, únicamente de valor medio y bajo. Las zonas con valor medio corresponden a las áreas en donde aún se conserva la cobertura vegetal natural, así como algunas plantaciones frutales bien cuidadas que se ubican a los lados de las corrientes que atraviesan la llanura. Por ello, estas áreas se concentran en la parte este del SAR, donde se desarrolla el pastizal natural, el encinar sobre lomeríos, y existe un cuerpo de agua. Esta relativa variedad topográfica y el tratarse de vegetación poco o no perturbada, es lo que le confiere el valor medio en calidad paisajística (Figura IV.2.1.4.3). Las características de las zonas con valor medio son las siguientes:



Figura IV.2.1.4.3. Sitios con valor paisajístico medio.

Visibilidad. Los lomeríos son zonas con mayor elevación que el resto del SAR; la visibilidad hacia y desde esta zona es buena, además de que, dado el tipo de clima, no se forman barreras de neblina que pudieran impedir la visibilidad, al menos no en la mayor parte del año.

Calidad paisajística. Como se mencionó, el valor medio es por el hecho de existir un relieve más variado (lomeríos) que en el resto del SAR. Asimismo, por la existencia de bosques de encino, pastizal natural y matorral xerófilo bien conservados. Además de ello, en la parte baja y entre los lomeríos, se encuentra un cuerpo de agua. Desde esta zona no se alcanza a ver el predio, el cual está aproximadamente a 28 kilómetros de distancia, y con lomeríos intercalados. Las plantaciones en terrenos de riego, aunque no se trate de vegetación natural, resultan ser las únicas áreas con vegetación alta y densa en el SAR, lo que les confiere belleza escénica.

Fragilidad. La fragilidad en estas zonas se puede considerar media, pues, aunque no hay elementos que destaquen desde el punto de vista de belleza escénica, en caso de alterar el paisaje, se afectarían zonas bien conservadas.

Fragilidad visual intrínseca. La fragilidad en los lomeríos es media, dada la poca variedad morfológica y cromática. De cualquier forma, estas zonas no se verán afectadas por el proyecto. En el caso de las plantaciones, por ser tan diferentes a lo que hay en el entorno, sí sería muy notable un cambio en estas, por lo que su fragilidad es alta.

Fragilidad visual del entorno. No hay una variada topografía en el entorno cercano y medio, por lo general se trata de zonas que van de onduladas a planas. Así, la fragilidad visual del entorno también se califica como media, pues un cambio en él sólo podría ser visible si además de afectar la cobertura vegetal, se cambiara el uso del suelo sobre extensas superficies a uno muy diferente o con modificación del relieve.

Fragilidad derivada de las características histórico–culturales del territorio. Se considera que su fragilidad en general es baja, pues no son áreas con algún reconocimiento de tipo natural. En el caso de las plantaciones, es media, por encontrarse vinculadas a un poblado con reconocimiento histórico (Valle de Allende).

Fragilidad visual adquirida. La zona de lomeríos es surcada por la carretera 45 Matamoros-Hidalgo del Parral, además de otros caminos de terracería que cruzan por su interior. Lo mismo ocurre con las plantaciones, pues muchas están adyacentes a carreteras y otros caminos. Sin embargo, como no es una carretera muy concurrida, se considera que su fragilidad visual adquirida es media.

IV.3. Diagnóstico Ambiental.

IV.3.1. Medio Abiótico.

El Sistema Ambiental Regional (SAR) se ubica en su totalidad en zonas áridas del estado de Chihuahua, en la provincia fisiográfica Sierras y Llanuras del Norte, subprovincia Bolsón de Mapimí y en la provincia Sierra Madre Occidental, subprovincia Sierras y Llanuras de Durango, principalmente. El predio del proyecto se ubica en el Bolsón de Mapimí. La provincia Sierras y Llanuras del Norte se caracteriza por largas serranías, amplias planicies llamadas bolsones, llanuras onduladas y la abundancia de cuencas endorreicas. El predio se ubica en terrenos de escasa pendiente, correspondiente a una topoforma de llanura de conglomerados polimícticos, adyacente a una llanura aluvial.

Como consecuencia del relieve, el sustrato y el clima, entre otros, los suelos predominantes en el SAR son los xerosoles, los cuales se desarrollan en las llanuras. También se desarrollan rendzinas en las sierras de la parte norte, feozems en el extremo oeste-norte en los lomeríos donde existe mayor humedad, y vertisoles a lo largo de algunas de las corrientes intermitentes. El predio se ubica en su mayor parte sobre un xerosol, suelo claro con bajo contenido de materia orgánica.

No existen riesgos geológicos en el predio del proyecto. Únicamente en la parte oeste del SAR se presentan algunas fallas y fracturas, a más de 15 kilómetros del predio, de modo que no tienen influencia sobre el desarrollo del proyecto.

El SAR del proyecto se ubica en una sola subcuenca, Río del Parral-Río Florida, y en dos microcuencas, la 24-097-01-033 y la de Valle de Ignacio Allende. El predio se ubica en esta última, donde son numerosas las corrientes de temporal, pero en la parte oeste sur del SAR. Por tanto, el predio del proyecto no se ubica cerca de ninguna de estas corrientes.

Existen dos acuíferos en el SAR y ambos se encuentran sobreexplotados, sin posibilidad de nuevas concesiones. En el acuífero Jiménez-Camargo, el uso predominante es el agrícola, y en el acuífero Parral-Valle del Verano, el uso principal es el industrial. El predio del proyecto se encuentra sobre el acuífero Jiménez-Camargo. Originalmente, el acuífero se encontraba a 5 metros de profundidad en las inmediaciones de la ubicación del predio, es decir, cerca del poblado Villa López, pero debido a la sobre extracción, la profundidad ha ido en aumento. Para el año de 1997 se encontraba ya en 10 metros, y como cada año disminuye la disponibilidad, es posible que actualmente esté aún más bajo el nivel del acuífero. No existen estaciones de monitoreo de aguas superficiales, sólo existe una de monitoreo de aguas subterráneas, la cualidad indica que el agua del acuífero Jiménez-Camargo es dulce.

De cualquier forma, es importante mencionar que, durante todas sus etapas, el proyecto no tendrá relación con aguas superficiales ni subterráneas.

El clima caliente y seco del SAR es la consecuencia de su ubicación entre dos grandes barreras orográficas alargadas paralelas a la línea de costa, la Sierra Madre Oriental y la Sierra Madre Occidental. Por lo tanto, las corrientes de aire liberan la mayor parte de su humedad por elevación forzada en las laderas de las montañas que miran al mar, así que la altiplanicie que queda entre las dos sierras recibe muy poca agua, además de que funciona como una elevada fuente de calor que levanta el aire húmedo por las laderas de las sierras.

De acuerdo con la clasificación climática de Köppen, modificada por García (García y CONABIO, 1998), los climas presentes son el semiárido y el árido templado, de modo que las temperaturas medias anuales van de los 12 a los 18°C. La precipitación ocurre principalmente en verano y va de los 150 a los 400 mm anuales en la franja de clima árido templado, y de los 400 a 600 mm anuales en el semiárido templado.

Como resultado principalmente del clima y rasgos fisiográficos e hidrológicos en el SAR, los peligros hidrometeorológicos son bajos o no existen. Así, respecto a inundaciones causadas por lluvias, avenidas o descargas de presas, en la mayor parte del SAR no existe este riesgo, únicamente en una parte del municipio de Matamoros; donde es mayor la densidad de corrientes intermitentes y la presencia de poblados, se presenta un riesgo medio. Respecto a afectaciones por ciclones, el peligro es bajo y muy bajo. Por el contrario, el peligro por sequía es alto y medio, ubicándose el predio en zona de peligro medio, pues aquí la precipitación es un poco menos escasa.

En el SAR no existen zonas industriales o centros de población con actividad o dimensiones tales que, puedan producir una contaminación atmosférica importante. Por lo tanto, no existen registros de calidad del aire, pero se presume que esta es buena, debido a que no existen barreras que limiten la dispersión de contaminantes y es escasa la actividad humana que genera la emisión de contaminantes.

De cualquier forma, el proyecto no contribuirá a aumentar las concentraciones de contaminantes, toda vez que se ubica en áreas rurales donde no existen fuentes de emisión de contaminantes atmosféricos, ni barreras a la dispersión, y las emisiones producidas por las actividades del proyecto serán mitigadas.

IV.3.2. Medio Biótico.

Flora y vegetación.

Como resultado principalmente del clima y rasgos fisiográficos e hidrológicos del SAR, la vegetación natural que predomina es el Matorral Xerófilo (Matorral Desértico Micrófilo y Matorral Desértico Rosetófilo), así como el Pastizal Natural. El reconocer al Matorral Xerófilo como unidad de vegetación, tiene una implicación importante y es que, en gran parte de la superficie, tanto del SAR, área de Influencia como en el predio del proyecto, existe gran homogeneidad, en cuanto a vegetación se refiere. Es conveniente señalar que en pocos sitios la vegetación podría considerarse prístina, pues en campo se observó la presencia de numerosas brechas en el área. Asimismo, casi en su totalidad la vegetación está sujeta a pastoreo.

Asimismo, a escala del SAR, grandes extensiones de terreno han sido sustituidas por zonas agrícolas (17.62% de su superficie), como ha sucedido en los terrenos adyacentes al predio del proyecto. De acuerdo con los resultados de tasa de deforestación, esto ha ocurrido a una tasa de 1.134% anual. Los asentamientos humanos que existen a su interior son pocos y sólo cubren el 0.33% de la superficie del SAR.

De todos los tipos de vegetación y usos del suelo presentes en el SAR, sólo el Matorral Xerófilo y el Pastizal inducido están presentes dentro del área de Influencia y en el predio del proyecto.

Respecto al Matorral Xerófilo, el SAR incluye tanto comunidades primarias como secundarias. Dentro del predio, de acuerdo con el análisis del IVI, se concluye que actualmente corresponde a una comunidad secundaria que ha sido afectada por sobrepastado. De esta manera, una de las especies con alto valor de IVI es una leguminosa espinosa (*Mimosa biuncifera*), que, desde hace tiempo, ha sido asociada con comunidades de tipo secundario, vinculadas al sobrepastado. En el otro extremo, tres de las especies con un valor de IVI muy bajo, menor a 1 (*Calliandra eriophylla*, *Krameria lanceolata*, *Buddleja scordioides*), son plantas usadas como forraje para bovinos, caprinos y ovinos en el estado, lo cual podría explicar su baja representación dentro del predio, donde se observó la presencia de ganado vacuno. En lo referente al pastizal inducido presente en el camino de acceso, también ha sufrido los efectos de sobrepastado, y actualmente esta siendo colonizado por especies arbustivas provenientes del matorral adyacente.

Respecto a la riqueza de especies, en total se registraron 69 para el Matorral Xerófilo del SAR. Dentro del predio la riqueza fue de 44 especies y todas ellas se han reportado dentro del SAR. Esto indica una gran homogeneidad, en cuanto a las especies que habitan este tipo de vegetación.

En lo referente a especies protegidas, sólo se detectó una especie de la flora silvestre bajo régimen de protección legal en el SAR. Dentro del predio del proyecto no se detectó este tipo de especies.

La especie protegida detectada se encuentra en la categoría de Amenazada y es importante mencionar que no es de distribución restringida. Su distribución abarca al menos dos estados de la República Mexicana y se extiende hacia los E.U.A. Por lo tanto, el desarrollo del proyecto no podría afectar a la especie como tal, sobre todo considerando que no se ubicó dentro del predio del proyecto y que, además, se cuenta con un programa de rescate, para ser empleado en su caso.

Fauna.

De acuerdo con los reportes bibliográficos y resultados de los trabajos de campo, dentro del SAR se ha documentado la presencia de 3 especies de anfibios, 20 de reptiles, 28 de aves y 42 taxa de mamíferos. Los resultados para el predio del proyecto son: 21 de aves y 10 de mamíferos.

En este caso, se pudieron detectar 3 grupos de especies entre la fauna silvestre del SAR. El primer grupo lo comprenden las aves acuáticas, que se ubicaron cerca de los cuerpos de agua y por lo tanto lejos del predio del proyecto. El segundo grupo lo comprenden las aves rapaces y carroñeras que tienen una distribución amplia dentro del SAR y por ello, al menos tres de estas especies fueron observadas en sobrevuelo sobre el predio del proyecto. El tercer grupo lo comprenden aves que pertenecen a los órdenes columbiformes, cuculiformes y passeriformes, es decir, palomas, correcaminos y aves cantoras. En general, las aves de este grupo también tienen una distribución amplia dentro del SAR, y se registran con frecuencia dentro de las zonas agrícolas e incluso, algunas de ellas, dentro de las localidades urbanas. Es decir, son tolerantes a la actividad humana y con frecuencia, incluso están asociadas a ella. Esto es uno de los resultados de la transformación que se observa cerca del predio del proyecto. Sin embargo, también habitan en los distintos tipos de vegetación natural (primaria y secundaria) que existen dentro del SAR. Por lo tanto, varias de estas especies se observaron dentro del predio del proyecto.

Es necesario señalar que dentro del predio se detectó una especie considerada como invasora: *Passer domesticus* (gorrión casero), lo cual indica que los cambios también están afectando la composición de las especies de la fauna silvestre del área. Asimismo, no se detectaron sitios que sean particularmente importantes como áreas de reproducción o descanso cerca o dentro del predio del proyecto. En lo referente a especies protegidas, se reportan 10 para el SAR y ninguna de ellas se observó dentro del predio del proyecto. Aún así, se tiene contempladas medidas de prevención y mitigación, para asegurar su protección.

IV.3.3. Medio socioeconómico.

En el estado de Chihuahua la actividad económica de “industria manufacturera” es la que presenta el mayor aporte en el producto interno bruto. En segundo lugar, está el “Comercio al por mayor” y en tercer lugar la “Construcción”. Destacando que el sector “Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final” se encuentra en el quinto lugar en 2003 y 2016.

La mayor concentración de población en el SAR se encuentra en las localidades del municipio de Allende, lejos del predio el proyecto. Dicha población está conformada principalmente por personas con edades de un rango de 15 a 64 años. En cuanto al crecimiento poblacional por municipio se muestra una tendencia de decrecimiento en los últimos 30 años para Allende, López y Matamoros, mientras que para el estado y los municipios de Hidalgo del Parral y Jiménez muestran un crecimiento.

La población económicamente inactiva (PEI) se encuentra por arriba de la activa, siendo esta diferencia baja en Allende y media en López. En cuanto la PEA por sexo, en los municipios se observa que la población económicamente activa está representada en mayor medida por el sexo masculino, lo cual se presenta debido a que un buen porcentaje de la PEI esta dedicado al hogar y al estudiantado. Asimismo, el sector de actividad económica de servicios se encuentra en primer lugar en los municipios de Hidalgo del Parral y Jiménez, mientras que para Allende, López y Matamoros es el sector primario. El sector secundario en el municipio de Allende, donde se ubicará el proyecto, se encuentra en tercer lugar.

En el SAR, la cobertura de servicios para las viviendas es alta en general, en los servicios: eléctrico, agua entubada y drenaje. La mayor cobertura de la red carretera se encuentra en los municipios de Jiménez y Allende.

La cobertura de seguridad social en las localidades de los municipios del SAR generalmente está por arriba del 50%. Por lo que aún falta cubrir un porcentaje importante de personas, mismo que va del 32.52 para López y del 49.51% para Allende. Por su parte y en cuanto a educación, se muestra una asistencia escolar baja en los municipios, ya que un porcentaje del 67.85% al 73.72% no asiste a la escuela.

El estado de Chihuahua presenta un porcentaje sin desnutrición del 88.7%, encontrándose en un 2.5% por arriba de la nacional. Por su parte los municipios presentan un porcentaje de pobreza del 30 al 49.5%, siendo los menos pobres Hidalgo del Parral y Allende, y los que tienen un porcentaje de pobreza mayor López y Matamoros. De esta, la pobreza moderada es la que ocupa el mayor porcentaje y la pobreza extrema el menor porcentaje.

Dentro del SAR no se encontró registro de zonas arqueológicas, pero sí un monumento histórico del INAH, que también se encuentra dentro del listado de Patrimonio Mundial bajo la categoría de Itinerario Cultural, el cual se encuentra a 14.5 y 15 km, de acuerdo con las poligonales establecidas por el INAH y UNESCO. Con respecto las localidades indígenas, se encontró que dentro del buffer de un kilómetro no existe ninguna. Las más cercanas son Rancho Blanco y Fracción la Porreña, ubicadas a 2.1 y 1.5 km del predio, respectivamente.

IV.3.4. Paisaje.

La belleza escénica en el SAR es baja y media. Las zonas de valor medio corresponden a los lomeríos donde aún se conserva cobertura vegetal natural, así como algunas plantaciones frutales bien cuidadas que se ubican a los lados de las corrientes que atraviesan la llanura.

En el primer caso, porque son las zonas con relativamente mayor diversidad morfológica del terreno y presentar vegetación natural. En el segundo caso, por ser las únicas áreas con vegetación arbórea en las llanuras del SAR, y por ser terrenos de riego en su mayoría, así que están verdes gran parte del año, lo que contrasta con la aridez del entorno.

Las zonas con valor paisajístico bajo son las que han sufrido modificación antrópica, así como los pastizales inducidos y el matorral desértico micrófilo perturbado, particularmente en época de secas, pues no ofrecen variedad de formas, estratos ni colores. En las llanuras, es donde se concentra la calidad paisajística baja, pues no hay diversidad de formas del terreno ni de la vegetación, y es poco el contraste cromático.

De lo expuesto en el Diagnóstico Ambiental, se puede concluir que cerca del predio del proyecto no existen áreas que por sus condiciones sean más vulnerables a los impactos ambientales, tales como: Ecosistemas frágiles o de alta biodiversidad, tipos de vegetación amenazada, áreas de distribución de especies amenazadas con alto nivel de endemismo o en peligro de extinción o zonas en proceso de deterioro por sobreexplotación de recursos que presenten aislamiento o fragmentación.

Lo que se detectó dentro del SAR es un proceso de sustitución de matorral xerófilo hacia zonas agrícolas a una tasa de 1.134% anual. Este proceso está operando cerca del predio del proyecto, donde terrenos que en la carta de uso de suelo y vegetación del INEGI 2012 se registraban cubiertos por matorral xerófilo, actualmente corresponden a zonas agrícolas, las cuales llegan a los límites del predio del proyecto. Por lo tanto, es previsible que en un futuro cercano el predio del proyecto se encuentre inmerso dentro de estas zonas agrícolas en expansión.

CAPÍTULO V

Identificación, caracterización y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales del sistema ambiental regional.

V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR).

Como se describió en el capítulo anterior, la estructura y función del sistema ambiental de la región está regido por factores de tipo natural y de tipo antropogénico. Entre los factores naturales destacan la fisiografía del área y el clima: La ubicación del SAR entre dos grandes barreras orográficas alargadas paralelas a la línea de costa, la Sierra Madre Oriental y la Sierra Madre Occidental, ocasionan un clima caliente y seco, pues las corrientes de aire liberan la mayor parte de su humedad por elevación forzada en las laderas de las montañas que miran al mar, así que la altiplanicie que queda entre las dos sierras recibe muy poca agua. La conjunción de los elementos del medio físico deriva en las características y distribución de la vegetación y de la fauna, compuesta por especies tolerantes a la sequía.

En cuanto a los aspectos socioeconómicos, se tiene que una buena superficie del SAR está destinada a las actividades agropecuarias, las cuales se desarrollan a lo largo del río Valle de Allende, mismo que corre sobre la parte media del SAR. Siguiendo esta corriente de agua se localizan algunas presas, así como las principales localidades del área: Valle de Ignacio Allende, Pueblito de Allende, San Juan de Allende, Salaces y Santa Ana de Abajo.

Considerando al conjunto de microcuencas que componen el sistema ambiental regional, se considera que el SAR no será afectado sustancialmente por el desarrollo del proyecto en los medios físico y biológico. Cabe resaltar: Primero, que la Estación de Compresión no representa una barrera de importancia que limite el desarrollo de la flora, el desplazamiento de la fauna y las actividades agropecuarias que se llevan a cabo actualmente. Segundo, que el gas natural es más ligero que el aire, por lo que su dispersión por convección en la atmósfera es rápida, lo cual hace menos probable la ocurrencia de un incendio en caso de presentarse una fuga.

V.1. Identificación de impactos.

V.1.1. Metodología para identificar los impactos ambientales.

Para identificar los impactos ambientales derivados de la construcción y operación de la Estación de Compresión, se reconocieron las acciones del proyecto que tienen alguna interacción con factores abióticos, bióticos o socioeconómicos del ambiente, y cuáles de los elementos del ambiente serían los afectados. Para ello se utilizaron las siguientes técnicas:

- Comparación del proyecto con otras obras similares.
- Sobreposición del proyecto en cartografía temática y fotografías de satélite.
- Consulta a profesionales con experiencia en proyectos de este tipo.
- Visita y levantamiento de información en el sitio donde se realizará la obra.
- Lista de chequeo.
- Matrices genéricas preexistentes de relación causa - efecto, como la conocida de Leopold.

En este trabajo se analizó la matriz genérica de relación causa – efecto propuesta por el Comité Internacional de Grandes Presas y las entradas de la matriz de Leopold (Leopold et al., 1971)¹, según fueron descritas en el trabajo de Gómez - Orea (1999). También se revisaron las listas de chequeo, las matrices de relación causa – efecto, la descripción de las acciones y las descripciones de los impactos ambientales de proyectos que se han sometido al proceso de evaluación en materia de Impacto Ambiental relacionados con la construcción de estaciones de compresión. Asimismo, se utilizó el método de “escenarios comparados”, para identificar las acciones del proyecto susceptibles de producir impactos y los elementos del ambiente que podrían recibirlos.

Además, se realizaron varias reuniones para analizar el proyecto y la información que se recopiló tanto en campo como en gabinete, sobre los impactos ambientales que genera el desarrollo de este tipo de proyectos. Durante las reuniones se discutieron los posibles impactos que podría ocasionar su desarrollo, participando en ellas profesionales con experiencia en las disciplinas de Impacto ambiental, Ecología, Legislación ambiental, Topografía e Ingeniería. A partir de los análisis efectuados se identificaron las acciones del proyecto susceptibles de producir impactos. La siguiente tabla muestra la lista de actividades involucradas en el proyecto, en cada una de las etapas concernientes a la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, lo que representa el primer paso para la identificación de los impactos ambientales (Tabla V.1.1.1).

Tabla V.1.1.1. Acciones del proyecto.

ETAPAS	ACCIONES
Preparación del sitio y construcción	<ul style="list-style-type: none"> • Contratación de mano de obra • Actividades del personal • Manejo de maquinaria, equipo y vehículos • Desmonte y despalme • Excavación, nivelación, compactación y cimentación de la estación de compresión y camino de acceso • Construcción de obra civil e instalación de equipos de la estación de compresión
Operación y Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Contratación de mano de obra • Actividades del personal • Funcionamiento de la estación de compresión • Venteos para seguridad de las instalaciones • Mantenimiento de la estación de compresión
Abandono del sitio	No se contempla el abandono de las instalaciones.

Después de revisar las listas de verificación, matrices de relación causa – efecto y descripción de los impactos ambientales de otros proyectos, que incluyen obras o actividades semejantes a las del presente, y de realizar las visitas técnicas al sitio en donde se pretende desarrollar, se identificó que los siguientes elementos del ambiente son los que tendrán mayor relación con el proyecto:

¹ Leopold, L. B., F. E. Clarke, B. B. Hanshaw, and J. E. Balsley. 1971. A procedure for evaluating environmental impact. U.S. Geological Survey Circular 645, Washington, D.C.

Tabla V.1.1.2. Subfactores del ambiente.

MEDIO	COMPONENTE	FACTOR O ELEMENTO AMBIENTAL
Medio Físico	Aire	Calidad del aire
		Ruido
	Suelo	Características
		Uso
	Aguas Subterráneas	Volumen y recarga
Paisaje	Estética	
Medio Biótico	Vegetación	Tipos de vegetación (superficie)
	Fauna	Distribución
		Hábitat
		Especies comerciales y de interés cinegético
		Especies protegidas
Medio Socioeconómico	Población	Empleo
		Salud (riesgos de accidentes)
	Infraestructura	Vías de comunicación y de distribución de energéticos
	Actividades Productivas	Comercio
		Industria
		Servicios

V.1.2. Metodología para evaluar los impactos ambientales.

En esta fase se analizan y valoran los impactos ambientales identificados a partir de las interacciones entre las acciones del proyecto y subfactores ambientales. Cuando fue posible, se cuantificaron las modificaciones que se esperan sobre los elementos del ambiente. Asimismo, para definir si el impacto era de tipo significativo, se tomaron en cuenta valores o guías obtenidos de las siguientes fuentes:

- Estudios técnicos
- Leyes y Reglamentos
- Normas Oficiales Mexicanas
- Acuerdos federales
- Ordenamientos Ecológicos vigentes

La metodología y los criterios que se emplearon para darle valor a los impactos fueron tomados con base en el trabajo de Bojórquez *et al* (1998)².

² Bojórquez-Tapia, L. A., E. Ezcurra and O. García. 1998. Appraisal of environmental impacts and mitigation measures through mathematical matrices. *Journal of Environmental Management* (1998) 53, 91–99.

La metodología utilizada tiene la cualidad de utilizar dos índices: Un índice básico (MED) que incorpora criterios fundamentales en la valoración de los impactos ambientales, éstos son: Magnitud o Intensidad, Extensión y Duración, y un índice complementario (SAC), que valora aquellos impactos que puedan causar Acumulación, Sinergia y/o Controversia. El valor de los criterios antes mencionados se aplica en una **Matriz de Relación Causa-Efecto**, la cual está diseñada de tal forma que en uno de sus ejes se clasifican las diferentes acciones que formarán parte del proyecto, y en el otro se colocan los factores ambientales susceptibles de verse afectados.

V.1.2.1. Criterios de calificación y método de evaluación.

A continuación, se indican los criterios utilizados para valorar los impactos, y entre paréntesis se indican los valores que puede adquirir cada criterio:

Carácter. Positivo (+), cuando se considere que los efectos en el medio son benéficos y **negativo (-)** cuando sea perjudicial.

Magnitud (M). Es el grado de afectación que sufrirá el subfactor o elemento ambiental.

- (1) *Baja*. Si el subfactor o elemento ambiental es afectado en grado tal que sus propiedades y/o sus funciones no se ven disminuidas.
- (2) *Media*. Si el subfactor o elemento ambiental es afectado en grado tal que sus propiedades y/o sus funciones se ven comprometidas.
- (3) *Alta*. Si el subfactor o elemento ambiental es afectado en grado tal que sus propiedades y/o funciones resultan altamente afectadas.

Extensión (E). Se refiere a la superficie que afectará el impacto.

- (1) *Puntual*. Si ocurrirá únicamente en el sitio que constituirá el derecho de vía del camino de acceso y terreno donde se construirá la estación de compresión.
- (2) *Local*. Si el impacto sale de los límites del derecho de vía del camino de acceso o del terreno donde se construirá la estación de compresión, pero sin salirse del área de influencia (AI).
- (3) *Regional*. Si el impacto sale de los límites del AI y afecta el área del SAR.

Duración (D). Es el intervalo de tiempo en que se manifestará el impacto.

- (1) *Corto plazo*. Si el impacto se manifiesta de 1 a 12 meses.

(2) Mediano plazo. Si el impacto se manifiesta de 1 a 3 años.

(3) Largo plazo. Si el impacto se manifiesta por más de 3 años.

Se explica a continuación cómo se construyen los índices de que consta la metodología de evaluación de los impactos.

Índice Básico. De acuerdo con Bojórquez *et al.*, la significancia de una interacción en la matriz se determina a partir de un **Índice Básico (MED)** construido por la suma de los valores de los criterios básicos que definen un impacto (Intensidad, Duración, Extensión). Así, los efectos de la variable *j* sobre la variable *i*, se obtienen a través de la siguiente ecuación:

$$MED_{ij} = 1/9 (Int_{ij} + Ext_{ij} + Dur_{ij}) \quad \text{Donde:}$$

MED = Índice Básico

Int_{ij} = Intensidad o Magnitud

Ext_{ij} = Extensión

Dur_{ij} = Duración

Dado que los criterios básicos no pueden estar ausentes (Intensidad, Extensión y Duración) tienen que ser diferentes de 0 para que exista un impacto. El valor mínimo debe ser diferente de cero, por tanto, el valor de MED es:

$$(3/9=0.33) < MED_{ij} < 1$$

Índice Complementario. Las variables que conforman el índice Complementario (**SAC**) son:

Sinergia (S). Es el impacto que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

(0) No se presenta sinergia.

(1) Se presenta sinergia.

Acumulación (A). Es el impacto que se suma a otro, existente en el pasado o en el presente.

(0) No existe acumulación.

(1) El impacto producido se suma a otro.

Controversia (C). Se refiere a la polémica que propiciará la ejecución de la actividad.

(0) La actividad y/o su impacto no genera polémica.

(1) La actividad y/o su impacto genera rechazo o polémica. O en el caso de ser positivo el impacto, genera gran aceptación.

El Índice Complementario se calcula con la siguiente ecuación:

$$\text{SAC}_{ij} = 1/3 (\text{S}_{ij} + \text{A}_{ij} + \text{C}_{ij}) \quad \text{Donde:}$$

SAC= Índice Complementario

S_{ij} = Sinergia

A_{ij} = Acumulación

C_{ij} = Controversia

Al contrario del **MED**, el valor de **SAC** puede ser 0, pues es posible que la interacción no provoque Sinergia ni Acumulación ni Controversia; por tanto, su rango de valores es:

$$0 < \text{SAC}_{ij} < 1$$

El Índice Básico (MED) es ponderado con el Índice Complementario (SAC), como se mencionó antes. Entonces, los efectos de la variable j sobre la variable i, se obtienen a través de la siguiente ecuación:

$$I_{ij} = \text{MED}_{ij} \varphi \quad \text{Donde:}$$

I_{ij} = Valor de la interacción = Valor del Impacto

MED = Índice Básico

$\varphi = 1 - \text{SAC}$

Se puede ver que el impacto de j sobre i será proporcional al valor del índice básico del impacto (MED_{ij}), pero este impacto será potenciado por el valor de los criterios complementarios (SAC_{ij}). Por tanto, el impacto (I_{ij}) debe ser igual a MED_{ij} si el valor de SAC_{ij} es 0, pero debe ser más alto que MED_{ij} cuando SAC_{ij} es mayor que 0. Por ello es que: $I_{ij} = \text{MED}_{ij} \varphi$

De acuerdo con la metodología de Bojórquez *et. al.*, el Índice Básico (MED) también es ponderado por el **valor de la medida (T)** de prevención, mitigación o compensación. Sin embargo, en este capítulo, la descripción de los impactos se realizará **sin considerar el efecto de las medidas de prevención y mitigación** que se tienen identificadas para aplicar durante el desarrollo del presente proyecto. Es decir, sólo se discutirá el “Valor de la Interacción (I_{ij})”, sin tomar en cuenta el efecto de las medidas previstas para el proyecto.

Posteriormente, en el capítulo VII, para la construcción del escenario final resultante de la aplicación de las diferentes medidas a los impactos negativos, se retomará nuevamente el “Valor de la Interacción (I_{ij})” de tales impactos y se revalorará tomando en cuenta la eficacia de las medidas adoptadas, mediante la aplicación de la siguiente ecuación:

$$G_{ij} = I_{ij} \times [1 - (T_{ij} / 3)], \quad \text{donde:}$$

G_{ij} = Valor del impacto con la aplicación de la medida

I_{ij} = Valor de la interacción

T_{ij} = Valor de la medida aplicada

$T_{ij}=1$ Si la medida sólo disminuye en baja proporción el impacto.

$T_{ij}=2$ Si la medida disminuye en buena proporción el impacto, pero no lo desaparece.

$T_{ij}=3$ Si con la aplicación de la medida se elimina por completo el impacto o es posible evitarlo.

Clasificación de la significancia del impacto.

El valor más bajo que puede adoptar I es 0.33, de lo contrario no existiría el impacto. Por tanto, para clasificar los valores posibles resultantes de I , al valor máximo posible de I , se le resta 0.32, y el valor resultante se divide entre 3 (para tener tres clases de significancia), y se suma a 0.33, y se repite la misma suma con el resultado hasta obtener 3 clases de significancia del impacto. Esto es³:

1 = máximo valor posible de I , entonces para establecer 3 rangos:

$$(1-0.32)/3 = 0.22$$

0.33 = mínimo valor posible de I , entonces para establecer 3 rangos:

$$0.33+0.22 = 0.55$$

$$0.56+0.22 = 0.78$$

$$0.78+0.22 = 1.00$$

Por tanto, los valores que puede adoptar I_{ij} se clasifican de la siguiente manera:

- $0.33 < I_{ij} \leq 0.55$ Poco significativo
- $0.56 < I_{ij} \leq 0.78$ Medianamente significativo
- $0.79 < I_{ij} \leq 1.00$ Significativo

Para obtener el valor de los impactos por factor, componente ambiental, etapa y medio, se utilizan las siguientes ecuaciones:

³ Los resultados se redondearon a 2 decimales.

1. Impacto de las actividades por Factor ambiental	Rango de Valoración para Impactos Positivos/Negativos	Calificación del impacto
IAF = $C (\sum I)/n$	(+,-) 0.33 a 0.55	Poco Significativo
IAF Impacto de las Actividades por factor ambiental C = Carácter (+) ó (-) I = Valor del impacto en cada actividad n = Número de interacciones calificadas	(+,-) 0.56 a 0.78	Medianamente Significativo
	(+,-) 0.79 a 1.00	Significativo

El rango de valoración y calificación de los impactos es el mismo para las valoraciones siguientes:

<p>2. Impacto por Componente Ambiental</p> <p>ICA= $C (\sum IAF)/n$</p> <p>ICA = Impacto por Componente Ambiental C = Carácter (+) ó (-) IAF = Impacto de las Actividades por factor ambiental n = Número de interacciones calificadas</p>	<p>3. Impacto por Medio (físico, biótico o socioeconómico)</p> <p>IM = $C (\sum ICA)/n$</p> <p>IM = Impacto por Medio C = Carácter (+) ó (-) ICA = Impacto por Componente Ambiental de cada medio n = Número de interacciones calificadas</p>
<p>4. Impacto en el Medio Ambiente</p> <p>IMA= $C (\sum IM)/n$</p> <p>IMA= Impacto en el Medio Ambiente C = Carácter (+) ó (-) IM = Impacto por Medio n = Número de interacciones calificadas</p>	<p>5. Impacto por Etapa</p> <p>IE= $C (\sum IAe)/n$</p> <p>IE= Impacto por Etapa C = Carácter (+) ó (-) IAe= Impacto de las Actividades en cada Etapa n = Número de interacciones calificadas</p>

V.1.2.2. Justificación de la metodología utilizada.

Como se mencionó, la metodología utilizada tiene la cualidad de utilizar dos índices: un Índice Básico (MED) que incorpora criterios fundamentales en la valoración de los impactos ambientales (Magnitud, Extensión, Duración), y un Índice Complementario (SAC), que valora aquellos impactos que puedan causar Acumulación, Sinergia y/o Controversia.

Por tanto, el Índice Complementario ayuda a evitar soslayar los impactos que resultan más relevantes, ya que el valor del impacto resultante del Índice Básico es potenciado por el valor de los criterios complementarios. Así, los criterios básicos son los indispensables para definir una interacción, mientras que los criterios complementarios tienen aquello que puede complementar la definición del impacto, pero que pueden estar ausentes.

La metodología original de Bojórquez et. al., califica las variables en una escala ordinal del 0 al 9 (nulo=0, nulo a bajo=1, muy bajo=2, bajo=3, bajo a moderado=4, moderado=5, moderado a alto=6, alto=7, muy alto=8, extremadamente alto=9). Asimismo, se clasifica la significancia del impacto en cuatro clases: bajo (0-0.25), moderado (0.26-0.49), alto (0.50-0.74) y muy alto (0.75-1.00). En el presente trabajo se optó por modificar la metodología de Bojórquez por las siguientes razones:

- La escala ordinal utilizada se reduce sólo a tres valores para los casos del MED (1, 2 y 3) y a dos en el caso del SAC (0 si no se presenta la variable y 1 si está presente). Se consideró que para utilizar un rango de 9 valoraciones se debe contar forzosamente con datos cuantitativos, que permitan establecer límites precisos y sutiles entre un valor y el que le sigue. Cuando no se tienen dichos datos, entonces la valoración se vuelve subjetiva y tiende a perderse la calidad de la calificación.
- Al utilizar sólo tres valores para calificar las variables del MED y dos para el SAC, y además optar por asignar la cifra superior en el caso de incertidumbre, la significancia del impacto se protege en beneficio del ambiente.
- Dado que si se tuvieran valores de MED menores a 0.33 el impacto no existiría, se modificó también la clasificación de la significancia del impacto en tres clases, creadas a partir del valor mínimo que puede adoptar el Índice Básico: Poco significativo (0.33 a 0.55), Medianamente significativo (0.56-0.78) y Significativo (0.79-1.00).

V.2. Valoración y Caracterización de Impactos Ambientales Generados.

Como resultado de la identificación de los impactos ambientales efectuada, a continuación, se presentan las matrices en donde se valoran los impactos ambientales que ocasionará el desarrollo del proyecto sobre los medios físico, biológico y aspectos socioeconómicos.

V.2.1. Matrices de calificación de impactos.

Se incluyen en las siguientes páginas.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

"ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN"

Matrices de interacciones con el Medio Físico

COMPONENTE	FACTOR	CRITERIOS	Preparación del sitio y construcción					Operación y mantenimiento					valores promedio	
			Contratación de mano de obra	Actividades del personal	Manejo de maquinaria, equipo y vehículos	Desmote y despalle	Excavación, nivelación, compactación y cimentación de la estación de compresión y camino de acceso	Construcción de obra civil e instalación de equipos de la estación de compresión	Contratación de mano de obra	Actividades del personal	Funcionamiento de la Estación de Compresión	Venteos para seguridad de las instalaciones		Mantenimiento de la Estación de Compresión
AIRE	Calidad del aire	+, -			-	-	-				-	-	-	
		M			1	1	1				1	1	1	
		E			2	1	1				2	2	2	
		D			1	1	1				3	1	1	
		S			0	0	0				0	0	0	
		A			0	0	0				0	0	0	
		C			0	0	0				0	0	0	
		MED			0.44	0.33	0.33				0.67	0.44	0.44	
		SAC			0.00	0.00	0.00				0.00	0.00	0.00	
		I			0.44	0.33	0.33				0.67	0.44	0.44	0.44
		Calif.			p	p	p				m	p	p	p
	Ruido	+, -			-						-	-	-	
		M			2						2	2	2	
		E			2						2	2	2	
		D			1						3	1	1	
		S			0						0	0	0	
		A			0						0	0	0	
		C			0						0	0	0	
		MED			0.56						0.78	0.56	0.56	
		SAC			0.00						0.00	0.00	0.00	
		I			0.56						0.78	0.56	0.56	0.61
		Calif.			m						m	m	m	m

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

"ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN"

COMPONENTE	FACTOR	CRITERIOS	Preparación del sitio y construcción					Operación y mantenimiento							
			Contratación de mano de obra	Actividades del personal	Manejo de maquinaria, equipo y vehículos	Desmote y despalde	Excavación, nivelación, compactación y cimentación de la estación de compresión y camino de acceso	Construcción de obra civil e instalación de equipos de la estación de compresión	Contratación de mano de obra	Actividades del personal	Funcionamiento de la Estación de Compresión	Venteos para seguridad de las instalaciones	Mantenimiento de la Estación de Compresión	valores promedio	
SUELO	Características	+, -	-	-	-	-	-								
		M	1	1	3										
		E	1	1	1										
		D	1	1	3										
		S	0	0	0										
		A	0	0	0										
		C	0	0	0										
		MED	0.33	0.33	0.78										
		SAC	0.00	0.00	0.00										
		I	0.33	0.33	0.78										0.48
	Calif.	p	p	m										p	
	Uso	+, -				-									
		M				3									
		E				1									
		D				3									
		S				0									
		A				0									
		C				0									
		MED				0.78									
		SAC				0.00									
I					0.78									0.78	
Calif.				m									m		

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

"ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN"

COMPONENTE	FACTOR	CRITERIOS	Preparación del sitio y construcción					Operación y mantenimiento						
			Contratación de mano de obra	Actividades del personal	Manejo de maquinaria, equipo y vehículos	Desmante y despalle	Excavación, nivelación, compactación y cimentación de la estación de compresión y camino de acceso	Construcción de obra civil e instalación de equipos de la estación de compresión	Contratación de mano de obra	Actividades del personal	Funcionamiento de la Estación de Compresión	Venteos para seguridad de las instalaciones	Mantenimiento de la Estación de Compresión	valores promedio
AGUAS SUBTERRÁNEAS	Volumen y recarga	+, -						-						
		M						1						
		E						1						
		D						3						
		S						0						
		A						0						
		C						0						
		MED						0.56						
		SAC						0.00						
		I						0.56						0.56
Calif.						m						m		
PAISAJE	Estética	+, -	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		M	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
		E	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	
		D	1	1	3	3	3	3	3	2	2	2	2	
		S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		A	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
		C	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	
		MED	0.33	0.33	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	
		SAC	0.00	0.00	0.33	0.33	0.33	0.33	0.00	0.67	0.67	0.67	0.67	
		I	0.33	0.33	0.68	0.68	0.68	0.68	0.56	0.82	0.82	0.82	0.82	
Calif.	p	p	m	m	m	m	m	s	s	s	s	m		

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

"ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN"

COMPONENTE	FACTOR	CRITERIOS	Preparación del sitio y construcción					Operación y mantenimiento					valores promedio
			Contratación de mano de obra	Actividades del personal	Manejo de maquinaria, equipo y vehículos	Desmante y despalme	Excavación, nivelación, compactación y cimentación de la estación de compresión y camino de acceso	Construcción de obra civil e instalación de equipos de la estación de compresión	Contratación de mano de obra	Actividades del personal	Funcionamiento de la Estación de Compresión	Venteos para seguridad de las instalaciones		Mantenimiento de la Estación de Compresión
FAUNA	Distribución-abundancia	+, -		-	-	-			-	-		-	
		M		1	1	2			1	1		1	
		E		1	2	1			1	2		1	
		D		1	1	3			1	1		1	
		S		0	0	0			0	0		0	
		A		0	0	1			0	1		0	
		C		0	0	0			0	1		0	
		MED		0.33	0.44	0.67			0.33	0.44		0.33	
		SAC		0.00	0.00	0.33			0.00	0.67		0.00	
		I		0.33	0.44	0.76			0.33	0.76		0.33	0.50
	Calif.		p	p	m			p	m		p	p	
	Hábitat	+, -				-				-			
		M				3				3			
		E				1				2			
		D				3				1			
		S				0				0			
		A				1				1			
		C				0				1			
		MED				0.78				0.67			
		SAC				0.33				0.67			
I					0.85				0.87			0.86	
Calif.				s				s			s		

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

"ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN"

COMPONENTE	FACTOR	CRITERIOS	Preparación del sitio y construcción					Operación y mantenimiento						
			Contratación de mano de obra	Actividades del personal	Manejo de maquinaria, equipo y vehículos	Desmonte y despalme	Excavación, nivelación, compactación y cimentación de la estación de compresión y camino de acceso	Construcción de obra civil e instalación de equipos de la estación de compresión	Contratación de mano de obra	Actividades del personal	Funcionamiento de la Estación de Compresión	Venteos para seguridad de las instalaciones	Mantenimiento de la Estación de Compresión	valores promedio
FAUNA	Especies comerciales y de interés cinegético	+, -		-					-					
		M		1					1					
		E		1					1					
		D		1					1					
		S		0					0					
		A		0					0					
		C		0					0					
		MED		0.33					0.33					
		SAC		0.00					0.00					
		I		0.33					0.33					0.33
	Calif.		p					p					p	
	Especies protegidas	+, -		-	-	-	-		-	-			-	
		M		2	2	2	2		2	2		2		
		E		1	2	1	1		1	2		2		
		D		1	1	3	1		1	1		1		
		S		0	0	0	0		0	0		0		
		A		0	1	1	1		0	1		1		
		C		0	0	0	0		0	1		0		
		MED		0.44	0.56	0.67	0.44		0.44	0.56		0.56		
		SAC		0.00	0.33	0.33	0.33		0.00	0.67		0.33		
I			0.44	0.68	0.76	0.58		0.44	0.82		0.68	0.63		
Calif.		p	m	m	m		p	s		m	m			

Matriz de interacciones con los Aspectos Socioeconómicos

COMPONENTE	FACTOR	CRITERIOS	Preparación del sitio y construcción					Operación y mantenimiento					<i>valores promedio</i>		
			Contratación de mano de obra	Actividades del personal	Manejo de maquinaria, equipo y vehículos	Desmote y despalme	Excavación, nivelación, compactación y cimentación de la estación de compresión y camino de acceso	Construcción de obra civil e instalación de equipos de la estación de compresión	Contratación de mano de obra	Actividades del personal	Funcionamiento de la Estación de Compresión	Venteos para seguridad de las instalaciones		Mantenimiento de la Estación de Compresión	
POBLACIÓN	Empleo	+, -	+						+						
		M	2						1						
		E	3						3						
		D	1						3						
		S	0						0						
		A	0						0						
		C	0						0						
		MED	0.67						0.78						
		SAC	0.00						0.00						
		I	0.67						0.78						0.72
		Calif.	m						m						m

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

"ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN"

COMPONENTE	FACTOR	CRITERIOS	Preparación del sitio y construcción					Operación y mantenimiento					
			Contratación de mano de obra	Actividades del personal	Manejo de maquinaria, equipo y vehículos	Desmote y despalle	Excavación, nivelación, compactación y cimentación de la estación de compresión y camino de acceso	Construcción de obra civil e instalación de equipos de la estación de compresión	Contratación de mano de obra	Actividades del personal	Funcionamiento de la Estación de Compresión	Venteos para seguridad de las instalaciones	Mantenimiento de la Estación de Compresión	valores promedio
POBLACIÓN	Salud (riegos de accidentes)	+, -		-					-			-	
		M		1					3			1	
		E		2					2			2	
		D		1					3			1	
		S		0					0			0	
		A		0					0			0	
		C		1					1			1	
		MED		0.44					0.89			0.44	
		SAC		0.33					0.33			0.33	
		I		0.58					0.92			0.58	0.70
Calif.		m					s			m	m		
INFRAESTRUCTURA	Vías de comunicación	+, -		-								-	
		M		1								1	
		E		2								2	
		D		1								1	
		S		0								0	
		A		0								0	
		C		1								1	
		MED		0.44								0.44	
		SAC		0.33								0.33	
		I		0.58								0.58	0.58
Calif.		m								m	m		

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

"ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN"

COMPONENTE	FACTOR	CRITERIOS	Preparación del sitio y construcción					Operación y mantenimiento					
			Contratación de mano de obra	Actividades del personal	Manejo de maquinaria, equipo y vehículos	Desmante y despalle	Excavación, nivelación, compactación y cimentación de la estación de compresión y camino de acceso	Construcción de obra civil e instalación de equipos de la estación de compresión	Contratación de mano de obra	Actividades del personal	Funcionamiento de la Estación de Compresión	Venteos para seguridad de las instalaciones	Mantenimiento de la Estación de Compresión	valores promedio
ACTIVIDADES PRODUCTIVAS	Comercio	+, -								+			
		M								3			
		E								3			
		D								3			
		S								1			
		A								0			
		C								0			
		MED								1.00			
		SAC								0.33			
		I								1.00			1.00
	Calif.								s			s	
	Industria	+, -								+			
		M								3			
		E								3			
		D								3			
		S								1			
		A								0			
		C								0			
		MED								1.00			
		SAC								0.33			
I									1.00			1.00	
Calif.								s			s		

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

"ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN"

ACTIVIDADES PRODUCTIVAS	COMPONENTE		Preparación del sitio y construcción					Operación y mantenimiento			valores promedio		
	FACTOR	CRITERIOS	Contratación de mano de obra	Actividades del personal	Manejo de maquinaria, equipo y vehículos	Desmante y despalme	Excavación, nivelación, compactación y cimentación de la estación de compresión y camino de acceso	Construcción de obra civil e instalación de equipos de la estación de compresión	Contratación de mano de obra	Actividades del personal		Funcionamiento de la Estación de Compresión	Venteos para seguridad de las instalaciones	Mantenimiento de la Estación de Compresión
Servicios	+, -									+			
	M									3			
	F									3			
	D									3			
	S									1			
	A									0			
	C									0			
	MED									1.00			
	SAC									0.33			
	I									1.00			1.00
Calif.									s			s	

V.2.2. Descripción de los impactos.

Los impactos ocasionados por el proyecto se describen por etapa, por subfactor ambiental y por cada actividad que causa el impacto. Se indica entre paréntesis el valor de la significancia del impacto.

IMPACTOS NEGATIVOS Medio Abiótico

		ACTIVIDAD	PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN
ATMÓSFERA	Calidad del aire	Manejo de maquinaria, equipo y vehículos	<p>La emisión de humo por combustión en fuentes fijas y móviles (equipo, vehículos, soldadoras, etc.) y de polvos por la circulación de vehículos, incluso durante las actividades de mantenimiento de la estación, afectaría la calidad del aire. Cabe recordar que a la maquinaria para construcción no le aplica la NOM-041 (emisión de gases contaminantes del escape de vehículos que usan gasolina) ni la NOM-045 (vehículos en circulación que usan diésel como combustible - límites máximos permisibles de opacidad).</p> <p>Sin embargo, estarán en las mejores condiciones mecánicas y de afinación, para evitar la emisión de cantidades importantes de gases y partículas. Se considera una afectación de baja magnitud, dado que será imperceptible la modificación de la calidad del aire, pues no hay barreras que propicien la concentración de las emisiones. Por ello mismo, los contaminantes se disiparán en corto tiempo sin causar alteraciones importantes en la atmósfera ni otros componentes ambientales.</p> <p>La afectación sería local, pues es muy probable que las emisiones salgan del área de la obra. El impacto sería poco significativo (0.44) y se puede mitigar.</p>
		Desmonte y Despalme	Se generarán polvos por estas actividades, tanto por la propia excavación, como por el movimiento del material extraído.
		Excavación, nivelación, compactación y cimentación de la estación de compresión y camino de acceso	Los impactos a la calidad del aire serán de baja magnitud, pues no se modificará sustancialmente la calidad del aire. Sólo ocurrirá en el sitio de construcción o mantenimiento (puntual y corta duración). Se aplicarán medidas de mitigación. Los impactos serían poco significativos (0.33).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

"ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN"

			OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
ATMÓSFERA	Calidad del aire	Funcionamiento de la estación de compresión	<p>Entrando en operación el proyecto, habrá una emisión constante de gases de combustión producto de la operación de los compresores a través del mismo gas natural. Como consecuencia de la combustión de gas natural, aunque en menor proporción que con otros combustibles fósiles, se producirán óxidos de nitrógeno (NOx) y monóxido de carbono (CO), a una concentración estimada de 307 ppm_v de CO y 50 ppm_v de NO_x. Esto y para cada uno de los gases, es por debajo de los límites máximos permitidos por la NOM-085-SEMARNAT-2011. Por lo tanto, se considerará una afectación de baja intensidad o magnitud. Al margen de las sustancias contaminantes, la planta emitirá gases de efecto invernadero (CO₂ y metano). El dióxido de carbono CO₂ se formará por la combustión de gas natural en turbinas. Podrá haber también pérdidas de metano en cantidades despreciables y con carácter difuso, por pequeñas fugas ocasionales ocurridas en puntos de debilidad del sistema (juntas, válvulas, sellos, etc.), pero no se considera que contribuyan de manera significativa como gases de efecto invernadero. Además, se usarán sellos secos, tecnología con la que se evitan casi por completo las fugas. Las emisiones se mantendrán de manera permanente por toda la vida útil de la estación de compresión y saldrán de los límites de ésta. Así que será de extensión local la afectación, aunque a medida que aumenta la distancia al sitio de emisión, las concentraciones de contaminantes disminuyen. El impacto sería medianamente significativo (0.67) y se mitigará a través de un cuidadoso diseño de la estación de compresión que contempla el uso de un sistema de baja emisión de NOx y sellos secos, entre otros. Asimismo, se contemplan varios sistemas de seguridad, con lo que la probabilidad de un incendio y/o explosión en la etapa de operación, es sumamente baja.</p>

			OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
ATMÓSFERA	Calidad del aire	Venteos para seguridad de las instalaciones	<p>El metano se emitirá por los venteos de la instalación, evacuándose a través de los venteos de la sección de succión y descarga de la estación, los circuitos de compresión-enfriamiento y el sistema de gas combustible, éstas líneas de venteo descargarán directamente a la atmósfera a una altura de al menos 3 m sobre el suelo o la plataforma de acceso al personal. El máximo volumen estimado de los venteos de la instalación es de unos 718 m³ (volumen de vaciado total de tuberías), lo que equivale a unos 40,500 kg de gas natural. Los venteos sólo se producirán en ocasiones excepcionales, ligadas a facilitar la seguridad de las instalaciones o en operaciones de mantenimiento. Se considera que el volumen emitido contribuye en baja medida al efecto invernadero, por lo que la afectación será de baja magnitud, de corta duración, además de esporádica y de extensión local, pues saldría de los límites de la Estación. El impacto sería poco significativo (0.44) y mitigable, dada la tecnología que se utilizará, que hace que se minimice este tipo de eventos.</p>

			PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN / OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																												
ATMÓSFERA	Ruido	Manejo de maquinaria, equipo y vehículos	<p>El uso de equipo diverso y maquinaria, tales como excavadoras, grúas, compactadoras, etc., generará ruido, incluso durante las actividades de mantenimiento de la estación. La NOM-080-SEMARNAT-1994 (límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes móviles), no es de aplicación obligatoria para maquinaria. Sin embargo, se tomará en cuenta para evaluar este impacto. La NOM señala como límites aceptables los ruidos de entre 79 y 84 decibeles, de acuerdo al peso del vehículo. En algunos casos el ruido emitido por la maquinaria está por debajo y en otros casos por encima de este rango (ver tabla siguiente).</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Equipo</th> <th style="text-align: right;">Nivel de Ruido [dB(A)]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Trascabo a 15 metros</td> <td style="text-align: right;">93-96</td> </tr> <tr> <td>Retroexcavadora</td> <td style="text-align: right;">84-93</td> </tr> <tr> <td>Excavadora</td> <td style="text-align: right;">89</td> </tr> <tr> <td>Cargadora</td> <td style="text-align: right;">90</td> </tr> <tr> <td>Rodillos Compactadores</td> <td style="text-align: right;">75</td> </tr> <tr> <td>Compactadora</td> <td style="text-align: right;">75</td> </tr> <tr> <td>Motoconformadora</td> <td style="text-align: right;">75</td> </tr> <tr> <td>Tractor</td> <td style="text-align: right;">75</td> </tr> <tr> <td>Camiones de carga de 15 y 20 m³</td> <td style="text-align: right;">80</td> </tr> <tr> <td>Pipas</td> <td style="text-align: right;">80</td> </tr> <tr> <td>Camionetas doble rodada</td> <td style="text-align: right;">60</td> </tr> <tr> <td>Grúa</td> <td style="text-align: right;">90-96</td> </tr> <tr> <td>PROMEDIO</td> <td style="text-align: right;">81.25</td> </tr> </tbody> </table> <p>Sin embargo, considerando que los asentamientos humanos están lejos de la Estación de Compresión y que no es abundante la fauna, la afectación se considerará como media. Cabe señalar que el personal usará equipo de protección auditiva. Los impactos serán de extensión local, pues saldrán del perímetro de los terrenos de la estación. Serán de corta duración, pues desaparecerán una vez que acaba la jornada laboral. No se espera controversia, dado que no es una zona con presencia importante de fauna. Tampoco se esperan efectos sinérgicos o acumulativos, por ser una zona rural con poca generación de ruido.</p> <p>Los impactos serán medianamente significativos (0.56).</p>	Equipo	Nivel de Ruido [dB(A)]	Trascabo a 15 metros	93-96	Retroexcavadora	84-93	Excavadora	89	Cargadora	90	Rodillos Compactadores	75	Compactadora	75	Motoconformadora	75	Tractor	75	Camiones de carga de 15 y 20 m ³	80	Pipas	80	Camionetas doble rodada	60	Grúa	90-96	PROMEDIO	81.25
Equipo	Nivel de Ruido [dB(A)]																														
Trascabo a 15 metros	93-96																														
Retroexcavadora	84-93																														
Excavadora	89																														
Cargadora	90																														
Rodillos Compactadores	75																														
Compactadora	75																														
Motoconformadora	75																														
Tractor	75																														
Camiones de carga de 15 y 20 m ³	80																														
Pipas	80																														
Camionetas doble rodada	60																														
Grúa	90-96																														
PROMEDIO	81.25																														

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

“ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN”

			OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
ATMÓSFERA	Ruido	Funcionamiento de la estación de compresión	<p>Los turbocompresores y aerorefrigeradores generarán ruido cada uno con un nivel entre 85 y 90 dB a 1 metro de distancia. Sin embargo, al pasar la barda perimetral el ruido habrá disminuido, pues de los turbocompresores a la barda la distancia es de 30 metros y de los aerorefrigeradores a la barda es de aproximadamente 34 metros. Así que estas distancias y la barda misma habrán disminuido estos niveles de decibeles al exterior de la estación.</p> <p>De este modo, se prevé que el nivel de ruido quedará dentro de los límites de la NOM-081-SEMARNAT-1994 (68 dB en el día y 65 dB en la noche) por lo que se considera que la afectación será de mediana magnitud.</p> <p>De cualquier forma, una vez que entre en operación la estación de compresión, se realizará un estudio de ruido perimetral para verificar que los niveles de ruido estén dentro de la Norma. De lo contrario, se ajustarán las medidas adoptadas para atenuar el ruido. Será un impacto local, pues el ruido saldrá del límite del terreno de la estación. Será permanente, ya que se estará generando por toda la vida útil del proyecto.</p> <p>No se esperan efectos acumulativos o sinérgicos, pues en los alrededores no existen otras fuentes emisoras de ruido.</p> <p>No se espera controversia, pues no es una zona de valor para la conservación, ni existen asentamientos humanos dentro del área de influencia. El impacto será de tipo medianamente significativo (0.78).</p> <p>Cabe señalar que el personal contará con equipo de protección auditiva. Además, los turbocompresores contarán con aislamiento acústico en la sección generadora de ruido (turbina de gas) que va alojada en cabina insonorizada, tanto para su protección contra los agentes atmosféricos como para la insonorización de la instalación.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

“ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN”

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
ATMÓSFERA	Ruido	Venteos para seguridad de las instalaciones	<p>Se instalará un sistema de venteo para los compresores y el resto de la instalación en determinadas condiciones de operación. Estas líneas de venteo descargarán directamente a la atmósfera a una altura de al menos 3 m sobre el suelo o la plataforma de acceso al personal, con el objeto de garantizar que la descarga de gas durante las operaciones de venteo se realice a una altura suficiente, en área segura.</p>
			<p>El ruido generado será de entre 85 y 90 dB a un metro de la fuente. Sin embargo, la distancia de las fuentes generadoras de ruido a la barda perimetral y el grosor de la barda disminuirán el nivel de ruido hacia el exterior, quedando dentro de los límites marcados por la NOM-081- SEMARNAT-1994, por lo que se estima que la afectación será de mediana magnitud. Una vez que entre en operación la estación se realizará un estudio de ruido perimetral para verificar que los niveles estén dentro de la Norma. De lo contrario, se ajustarán las medidas adoptadas para atenuar el ruido. El impacto será local, pues la afectación rebasará el límite del predio y de corta duración, dado que sólo esporádicamente se realizarán venteos. De cualquier forma, el personal contará con equipo de protección auditiva, además de que en un radio de 1 kilómetro no hay poblaciones humanas que pudieran verse perjudicadas. El impacto será medianamente significativo (0.56).</p>

PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN (PSyC)			
SUELO	Características	Actividades del personal (Generación de residuos líquidos y sólidos no peligrosos)	<p>Las características del suelo se verían afectadas por la disposición inadecuada, por parte de los trabajadores de la obra, de residuos líquidos y sólidos de tipo doméstico o municipal, o por la realización de necesidades fisiológicas al aire libre o por la disposición inadecuada de desperdicios de construcción.</p>
			<p>Se trataría de una afectación de baja magnitud, dado que sólo se esperarían disposiciones accidentales de residuos en el área del proyecto. Sería puntual, pues únicamente ocurriría en el área de la obra y sólo durante la etapa de PSyC, por tanto, sería de corta duración.</p> <p>No habría acumulación ni sinergia, pues ni en la actualidad ni anteriormente se han realizado actividades similares dentro del predio, por lo que no se aprecian residuos en éste. Tampoco se espera controversia, pues cerca no hay presencia humana ni son zonas de valor para la conservación. Por tanto, el impacto sería poco significativo (0.33) y además es posible prevenirlo con el reglamento interno de protección ambiental y el programa de educación ambiental.</p>

			PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN (PSyC)
SUELO	Características	Manejo de maquinaria, equipo y vehículos	<p>La generación de residuos peligrosos (estopas impregnadas con grasas o aceites, aceite gastado, residuos de pintura, etc.), así como el uso de equipo de construcción y vehículos podría ocasionar un derrame accidental de combustible o aceite que contaminara el suelo.</p> <p>El impacto sería de baja intensidad, toda vez que un derrame sería meramente accidental, y muy probablemente en bajo volumen; no se prevé que se dispongan de manera inadecuada grandes cantidades de residuos, ni de combustibles o aceites. De extensión puntual y de corta duración, pues en el caso de un derrame aún sin una medida, por evaporación, oxidación y por acción de los microorganismos del suelo, el derrame podría degradarse en el tiempo que dure la construcción o un poco más, además de que estos incidentes suelen atenderse inmediatamente.</p> <p>No se apreciaron otras fuentes de contaminación en el predio, por lo que no se considera que se pueda producir un impacto acumulativo, y menos aún, sinérgico. Tampoco se espera controversia, pues en el remoto caso de contaminación accidental, no se estaría afectando ninguna actividad económica o área declarada de valor ambiental. Por tanto, el impacto sería poco significativo (0.33).</p>
		Desmonte y despalme	<p>Será un impacto de alta magnitud, pues se desmontará y despalmará la superficie total del predio de la Estación de Compresión y de su camino de acceso. Además, para la cimentación se retirará el suelo por completo. Asimismo, se excavará una zanja de 1.5 m a 4 m de ancho y una profundidad hasta 2.5 m para la tubería, que en su mayor parte será enterrada desde el punto de interconexión con el Sistema de 42” El Encino – La Laguna, hasta las diferentes áreas de proceso, y a una profundidad de 1.5 a 3 metros de la cimentación en el área donde se instalarán los turbo-compresores, enfriadores y separadores. Posteriormente se realizarán la nivelación, compactación y cimentación.</p> <p>Será una afectación puntual y permanente, pues en esas áreas en vez de suelo se encontrarán los cimientos para dichas instalaciones. No habría acumulación ni sinergia, pues no se han realizado actividades que afecten de esta manera el suelo dentro de los terrenos del proyecto.</p> <p>Tampoco se espera controversia, pues no es una zona de valor para la conservación. Por tanto, el impacto sería medianamente significativo (0.78). El suelo extraído, y especialmente la capa orgánica, podría ser donada a los terrenos agropecuarios que existen dentro del SAR o se esparcirá en la superficie del predio del proyecto, por fuera de la estación de compresión.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

“ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN”

PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN			
SUELO	Uso	Desmante y despálme	El uso del suelo cambiará de forestal a infraestructura. Se cancelará la posibilidad de utilizar el suelo para sustentar otro tipo de usos. Por lo tanto, será una afectación de alta magnitud, permanente y puntual. Sería un impacto medianamente significativo (0.78).

PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN			
AGUAS SUBTERRÁNEAS	Volumen y recarga	Construcción de obra civil e instalación de equipos de estación de compresión	<p>Las diferentes construcciones que conformarán la Estación de Compresión crearán una superficie impermeable que, reducirá en parte la superficie de recarga del acuífero. Será una afectación puntual y de baja magnitud, pues de la superficie del acuífero (9947.7 km²), sólo se restará un 0.0004% (4.16 ha), aunque será de manera permanente. Cabe mencionar que la estación de compresión contará con drenaje pluvial, que canalizará el agua hacia el exterior de la estación, lo que ayudará a infiltrar agua al acuífero y así, mitigar este impacto.</p> <p>No se espera controversia, pues la superficie por afectar es pequeña. Tampoco se esperan efectos acumulativos o sinérgicos, pues no existen otros proyectos que creen superficies impermeables en las cercanías. Será un impacto que alcanzará la calificación de medianamente significativo (0.56) y para el cual, como ya se mencionó, se contemplan medidas para atenuar el impacto.</p>

PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN			
PAISAJE	Estética	Actividades del personal (Generación de residuos líquidos y sólidos no peligrosos) / Manejo de maquinaria, equipo y vehículos	<p>La defecación al aire libre, disposición inadecuada de residuos líquidos y sólidos no peligrosos, causaría contaminación visual. Lo mismo ocurriría debido al manejo de maquinaria, equipo y vehículos, en que podría haber derrames accidentales de aceites o combustibles, o podrían disponerse inadecuadamente otros residuos peligrosos tales como estopas usadas, filtros, etc., que dejarían manchas en el suelo, produciendo una impresión desagradable al observador. No se prevé que esto ocurra con frecuencia ni en grandes volúmenes, de modo que sería una afectación de baja magnitud. Su efecto sería de tipo puntual, pues ocurriría únicamente dentro de los terrenos del proyecto, por lo que en la etapa de operación ya no afectarían al paisaje.</p> <p>En el sitio, actualmente no se aprecia la disposición de basura u otros desechos, de modo que no existiría acumulación ni sinergia. Tampoco se espera controversia, toda vez que no es un área con valor estético alto. Por tanto, serían impactos poco significativos (0.33).</p>

PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN			
PAISAJE	Estética	Desmante y despirme	El tipo y aspecto de la vegetación dentro del predio es bastante uniforme y sencillo estructuralmente, pero no presenta características que le proporcionen un valor estético alto. Además, no existen asentamientos o infraestructura urbana desde donde pudiera ser vista. Por tanto, se considera de poco valor estético, así que el desmante no ocasionará una desvalorización importante del paisaje. Como sólo se afectará dentro de los terrenos del proyecto, se tratará de una afectación de extensión puntual. Sin embargo, será un cambio permanente en los elementos que constituyen el paisaje. Se trataría de un impacto acumulativo, pues en algunas partes, el área ya ha sufrido desmontes anteriormente para la realización de actividades agropecuarias. Sin embargo, su efecto no sería sinérgico y tampoco se espera que cause controversia, pues no es un área con valor estético alto. Por tanto, el impacto adquiere una calificación de tipo medianamente significativo (0.68).

PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN			
PAISAJE	Estética	Construcción de obra civil e instalación de equipos de la estación de compresión	La inclusión de la estación de compresión ocasionará una afectación de baja magnitud al paisaje. Lo anterior considerando que, si bien se introducirá un elemento artificial al paisaje, no se trata de un lugar de gran valor estético y que, además, en los alrededores no existen asentamientos o infraestructura urbana desde donde pudiera ser vista, excepto las vías de acceso. La afectación será puntual y permanente, pues la inclusión de este elemento al paisaje será por al menos 30 años. No se considera que haya acumulación ni sinergia, pues en el área no existen otro tipo de instalaciones y tampoco se prevé que la estación de compresión detone el surgimiento de otras construcciones. De la misma manera, tampoco se espera que cause controversia, pues no es un área con valor estético alto. El impacto será medianamente significativo (0.56).

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
PAISAJE	Estética	Funcionamiento de la estación de compresión	En el remoto caso de ocurrir una fuga de gas, que provocara un incendio, provocaría una afectación de magnitud baja sobre el paisaje considerando que éste no tiene un valor estético alto. Como existe la posibilidad de que la afectación sobrepasara los límites de los terrenos del proyecto, el impacto se califica de extensión local y se esperaría que sus efectos fueran visibles hasta el mediano plazo. La perturbación al paisaje sería acumulativa, pues ya fue alterado en las etapas de preparación del sitio y construcción, y es probable que generara críticas negativas, como suele ocurrir en este tipo de accidentes. Debido a esta conjunción de eventos, el impacto quedó tipificado como de tipo significativo (0.82).

PAISAJE	Estética	Funcionamiento de la estación de compresión	Sin embargo, es importante resaltar que con las medidas de seguridad y de monitoreo a implementar, es prácticamente nula la posibilidad de que ocurra un incendio.
----------------	-----------------	---	--

Medio Biótico

PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN			
VEGETACIÓN	Tipos de vegetación (superficie)	Desmonte y despálme	<p>El predio en donde se pretende realizar la construcción de la Estación de Compresión y su camino de acceso tiene una superficie total de 4.16 ha.</p> <p>Durante la construcción se afectará vegetación arbustiva de matorral desértico micrófilo (3.33 ha) y pastizal inducido (0.40 ha). El resto de la superficie corresponde a terrenos previamente desmontados durante la construcción del gasoducto El Encino – La Laguna (0.43 ha)</p> <p>El matorral desértico micrófilo, que corresponde a la vegetación de tipo natural, tiene una riqueza de 44 especies (ninguna está bajo régimen de protección legal) dentro de los terrenos del proyecto, la mayoría de ellas de forma arbustiva.</p> <p>Se trata de un tipo de vegetación ampliamente distribuido, que no es propio únicamente del SAR del proyecto. Asimismo, se trata de una comunidad vegetal estructuralmente sencilla, pues la variedad de estratos es baja, y son los arbustos los que tienen el índice de importancia más alto.</p> <p>Dadas las características anteriores de la cobertura vegetal que sería desmontada para la realización del proyecto, se considera que la afectación sería de magnitud media, pues no se está poniendo en peligro ningún tipo de vegetación que sea de distribución restringida.</p> <p>Para sustentar aún más lo anterior, se estimó la Tasa de Deforestación que causaría el proyecto y se comparó con la ya existente (indicada en el capítulo IV). Se consideró que, en el caso de llevar a cabo el proyecto, habría una disminución en la superficie ocupada por matorral primario y por pastizal secundario, con un consiguiente aumento en zonas urbanizadas, de modo que las tasas de deforestación quedarían como sigue:</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

“ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN”

Uso de suelo	1996	2017	Tasa % anual sin proyecto	Tasa % anual con proyecto	Diferencia
	ha	ha			
Agua	584.8	586.1	-0.010	-0.010	0.000
Agricultura	10,411.2	13,191.9	-1.134	-1.134	0.000
Bosque 1o.	946.7	716.5	1.318	1.318	0.000
Bosque 2o.	973.6	989.3	-0.076	-0.076	0.000
Matorral 1o.	16,495.3	15,626.1	0.257	0.259	0.002
Matorral 2o.	15,707.8	21,245.1	-1.448	-1.448	0.000
Pastizal 1o.	16,314.8	16,239.7	0.022	0.022	0.000
Pastizal 2o.	9,339.7	2,500.2	6.083	6.084	0.001
Vegetación riparia	391.9	17.5	13.765	13.765	0.000
Zona urbana	237.7	291.3	-0.972	-1.040	-0.068

Como se observa, las diferencias en las tasas de deforestación sin y con proyecto, son mínimas en todos los casos, lo cual se ilustra en la siguiente figura.



Lo anterior confirma que la magnitud de la afectación por el desmonte y despalde sería media, pues tampoco se estarían modificando sustancialmente los procesos de disminución de coberturas forestales que ya se vienen presentando, si bien estos cambios serán permanentes y con una extensión puntual, pues sólo ocurrirá dentro de los terrenos del proyecto. Esta afectación sería acumulativa, pues ya antes hubo desmontes dentro del SAR para dedicar tierras a la agricultura o a la ganadería. No se espera que se generen efectos sinérgicos o conflictos por la eliminación del matorral, pues no se trata de áreas destinadas a la conservación o con valor cultural. Por todo lo anterior, se califica el impacto como medianamente significativo (0.76).

			OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
VEGETACIÓN	Tipos de vegetación (superficie)	Funcionamiento de la estación de compresión	<p>Durante estas etapas cabe la probabilidad de que ocurra un incendio derivado de las actividades de compresión del gas natural. En el casi improbable caso de ocurrir, se trataría de una afectación de alta magnitud, pues probablemente, destruiría de manera temporal toda la estructura de la comunidad, aunque sería sólo de extensión local y considerando que las especies son de tipo arbustivo, sus efectos se dejarían de percibir en el mediano plazo. Sería un impacto acumulativo, considerando que la afectación a la vegetación se sumaría a la ya ocurrida cuando se desmontó para construir la Estación de Compresión, y obviamente, causaría reacciones negativas por parte de la población. Se trataría entonces, de un impacto significativo (0.92). Sin embargo, tomando en cuenta las técnicas constructivas y las medidas de seguridad y monitoreo, se considera que este impacto nunca ocurrirá.</p>

			PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN / OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
FAUNA	Distribución-Abundancia	Actividades del personal	<p>El desarrollo del proyecto y en especial la etapa de construcción, conlleva necesariamente llevar al personal contratado a sitios donde existe la presencia de flora y de fauna silvestre. En general, la gente con su sola presencia perturba la fauna de un lugar, la cual tiende a desplazarse a lugares más apartados. Aunado a lo anterior, la falta de conocimiento acerca de la importancia que tiene la flora y la fauna silvestre en los ecosistemas, genera que el personal de obra extraiga ejemplares de la flora y moleste o mate a la fauna. Asimismo, también algunas especies son sustraídas del medio natural con el fin de convertirlas en mascotas o para comercializarlas. Por tales actividades, potencialmente se estarían afectando, de acuerdo con el Estudio de Fauna Silvestre de este proyecto (Pisum, 2019), 21 aves y 10 mamíferos, que son las especies que fueron observadas cerca o dentro del predio. Los organismos presentes se verán afectados de la siguiente manera:</p> <p>Herpetofauna. Por la época en que se realizó el estudio de fauna, no fueron detectados ejemplares de este grupo dentro del predio del proyecto. Sin embargo, por la superficie y tipo de vegetación presente, se considera que en cuanto las condiciones sean propicias, se observarán ejemplares de este grupo, incluyendo especies bajo régimen de protección legal, de acuerdo con los registros bibliográficos y especies observadas dentro del SAR. Por ello, se esperan impactos, principalmente hacia el grupo de las serpientes, ya que es muy común que la población las mate ante la posibilidad de que sean mordidos por ellas.</p>

			PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN / OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
			<p>Aves. Considerando su movilidad, no se esperan impactos sobre este grupo.</p> <p>Mamíferos. De este grupo, las principales afectaciones se esperan hacia los roedores debido a su tamaño y lento desplazamiento, aunque también podrían ser capturados conejos y liebres.</p> <p>A pesar de que, potencialmente el desarrollo del proyecto podría ocasionar la muerte de algunos individuos de las distintas especies, se considera que las actividades del proyecto no afecten la abundancia de especies presentes en la región. Por todo lo anterior, las potenciales afectaciones causadas por el personal se considerarían de baja magnitud, pues no se espera que sean molestados gran número de individuos. De extensión puntual, toda vez que el personal estará confinado a los terrenos del proyecto y temporal, pues no se espera que ocurra con frecuencia. Además, el personal será informado sobre la importancia de respetar a la flora y la fauna (Programa de Educación Ambiental) y de que hay sanciones de llegar a ocurrir (Programa de Supervisión y Reglamento Interno de Protección Ambiental).</p> <p>Dada la poca presencia humana cerca del predio, no se espera que sea un impacto acumulativo o sinérgico, ni que se genere controversia, pues además no es un área prioritaria para la conservación. Por las razones anteriores, estos impactos se califican como poco significativos (0.33).</p>

			PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN (PSyC) / OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
FAUNA	Distribución-Abundancia	Manejo de maquinaria, equipo y vehículos / Mantenimiento de la Estación de Compresión	<p>La circulación y maniobras de la maquinaria, equipo y vehículos a lo largo de las vías de comunicación, así como por los terrenos por afectar durante el desarrollo del proyecto, puede traer como consecuencia afectaciones hacia la fauna, por el atropellamiento de algunos individuos. Asimismo, el ruido que generará la operación de la maquinaria y la presencia de ésta y el personal, ocasionarán el retiro temporal de los animales hacia zonas más alejadas. Este impacto se ha considerado de corta duración, durante los trabajos de construcción del proyecto. Una vez terminados los trabajos, será retirada toda la maquinaria y equipos generadores de este impacto. Como no se ha observado que haya gran número de individuos en las inmediaciones, se considera que la afectación sería de baja magnitud, temporal y de extensión local (por la emisión de ruido por fuera del predio). Se califica el impacto como poco significativo (0.44).</p>

			PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN (PSyC) / OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
			Durante los trabajos de mantenimiento, la afectación se comportaría de manera similar que en la etapa de PSyC, salvo que se restringiría dentro de la Estación de Compresión. De este modo, la afectación sería de baja magnitud, puntual y de corta duración. Por ello, el impacto se califica como poco significativo (0.33).

			PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN
FAUNA	Distribución-Abundancia	Desmante y despalme	Esta actividad puede afectar principalmente a organismos de lento desplazamiento como anfibios, reptiles y pequeños mamíferos, y de manera secundaria ocasionaría disminución en el número de individuos por destrucción de nidos y madrigueras de aves y mamíferos que utilizan la vegetación para tales fines. La afectación será de mediana magnitud, toda vez que las especies del área son escasas y de amplia distribución, puntual (dentro de los terrenos del proyecto) y permanente, durante la vida útil del proyecto. Será un impacto acumulativo, pues dentro del SAR ya existen grandes áreas desmontadas para actividades agropecuarias. No se espera que la estación promueva otras actividades que perjudiquen a la fauna, así que no habría sinergia. No se espera que haya controversia, puesto que no es un lugar de especial valor para la conservación. Aun así, previo al despalme se realizarán labores de ahuyentamiento o de rescate, si fuera necesario. Será un impacto medianamente significativo (0.76).

			OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
FAUNA	Distribución-Abundancia	Funcionamiento de la estación de compresión	<p>Durante estas etapas cabe la posibilidad, aunque remota, de que ocurra un incendio. De ser así, afectaría algunos individuos que se encontraran dentro y en las inmediaciones de la Estación de Compresión (impacto local); principalmente anfibios, reptiles y mamíferos de lento desplazamiento, que no pudieran escapar. Considerando que es escasa la fauna en el área del proyecto y que de ocurrir tal accidente afectaría una superficie reducida por fuera de la Estación, su magnitud sería baja. Además, sería de corta duración, pues con las medidas de monitoreo el accidente sería atendido en breve tiempo. No obstante, sería un impacto acumulativo dado que la afectación a la fauna se sumaría a la ya ocurrida cuando se desmontó para construir la Estación de Compresión, y obviamente, causaría reacciones negativas por parte de la población. Se trataría entonces de un impacto medianamente significativo (0.76).</p> <p>Sin embargo, tomando en cuenta las técnicas constructivas y las medidas de seguridad y monitoreo, se considera que nunca ocurrirá.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

“ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN”

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
			Durante esta etapa la Estación de Compresión emitirá ruido, lo cual alejará a la fauna silvestre. Sin embargo, por el tipo y abundancia de las especies que actualmente habitan en el área, la magnitud se tipificó como baja, aunque de extensión local y permanente, durante la vida útil del proyecto.

PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN			
FAUNA	Hábitat	Desmante y despirme	<p>Las áreas con vegetación representan para las comunidades de fauna, zonas de descanso, refugio y alimentación entre muchos otros. Por tal motivo, la remoción de la vegetación representa la eliminación de hábitats dentro del predio del proyecto.</p> <p>Para constituir el proyecto se ocupará un predio con una superficie de 4.16 ha, de las cuales el 3.33 ha presentan matorral xerófilo y 0.40 ha pastizal inducido, perdiéndose el hábitat sobre esta superficie por lo que la magnitud del impacto es alta. Sin embargo, sólo se afectarán los terrenos del proyecto, por lo que será una afectación de extensión puntual, aunque de carácter permanente, durante la vida útil del proyecto. Como ya antes hubo desmontes dentro del SAR para el uso agropecuario, la afectación sería acumulativa. No se espera sinergia o controversia, pues no se trata de hábitats de distribución restringida. Por todo lo anterior, el impacto se califica como significativo (0.85). Es conveniente señalar que, en forma previa al desmante y despirme, se realizarán labores de ahuyentamiento y / o de rescate de fauna silvestre, de ser el caso.</p>

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
FAUNA	Hábitat	Funcionamiento de la estación de compresión	<p>Durante estas etapas cabe la posibilidad, aunque remota, de que ocurra un incendio. De ser así, es posible que se perdieran hábitats de la fauna en las inmediaciones de la Estación de Compresión, por lo que la magnitud del impacto sería alta. Sin embargo, se considera que, de ocurrir tal accidente, sólo afectaría una superficie reducida por fuera de la Estación, por lo que su extensión sería local. Además, sería de corta duración, pues con las medidas de monitoreo el accidente sería atendido en breve tiempo.</p> <p>No obstante, sería un impacto acumulativo dado que esta afectación al hábitat se sumaría a la ya ocurrida cuando se desmontó el terreno para construir la estación, y probablemente causaría reacciones negativas por parte de la población. Se trataría entonces de un impacto significativo (0.87). Sin embargo, tomando en cuenta las técnicas constructivas y las medidas de seguridad y monitoreo, se considera que este impacto nunca ocurrirá.</p>

			PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN / OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
FAUNA	Especies comerciales y de interés cinegético	Actividades del personal	Es conveniente señalar que este elemento es de origen antropomórfico, pues está directamente relacionado con el uso que el hombre realiza de la fauna silvestre. Por lo tanto, únicamente se calificó en relación con las actividades del personal, quiénes podrían estar interesados en obtener un beneficio por la apropiación de este tipo de especies. Tanto en las etapas de preparación del sitio y construcción, como en operación y mantenimiento, estos impactos quedaron tipificados como adversos poco significativos (0.33), pues no se espera que el personal ejerza esta actividad a gran escala, ni frecuentemente, y en su caso sólo ocurriría en los terrenos del proyecto (extensión puntual). Además, se propone la ejecución de un Programa de Educación Ambiental que contemple la información y concientización de los trabajadores, con respecto a la fauna silvestre y su protección. También se propone la aplicación de un Reglamento de Protección Ambiental, donde se establezcan sanciones para aquellos trabajadores que sean sorprendidos molestando de cualquier forma a la fauna silvestre. No se considera sinergia, acumulación o controversia asociada a estos impactos.

			PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN / OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
FAUNA	Especies protegidas	Actividades del personal	Dentro del SAR del proyecto están reportadas 10 especies protegidas: <i>Kinosternon hirtipes</i> , <i>Crotaphytus collaris</i> , <i>Coleonyx brevis</i> , <i>Masticophis flagellum</i> , <i>Thamnophis eques</i> , <i>Crotalus atrox</i> , <i>Crotalus molossus</i> , <i>Crotalus scutulatus</i> , <i>Anas platyrhynchos</i> y <i>Grus canadensis</i> . Aunque es baja, cabe la posibilidad de que el personal que labore en la construcción del proyecto elimine (principalmente serpientes) o sustraiga algunas especies del medio natural, para convertirlas en mascotas o para comercializarlas, y que coincida en que sean especies con estatus de protección legal. No obstante, como ninguna de las especies registradas en el SAR fueron observadas cerca o dentro del predio, es poco probable que el personal capturara alguna de éstas. Así, la afectación sería de mediana magnitud (por ser especies bajo protección especial o amenazadas), puntual (dentro de los terrenos del proyecto) y de corta duración, pues el personal sólo esporádicamente tendría este comportamiento, ya que será informado sobre la importancia de respetar a la flora y la fauna (Programa de Educación Ambiental) y de que hay sanciones de llegar a ocurrir (Programa de Supervisión y Reglamento Interno de Protección Ambiental). Dada la poca presencia humana en el área, no se espera que sea un impacto acumulativo ni que se genere sinergia o controversia. Por ello, los impactos se califican como poco significativos (0.44).

			PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN / OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
FAUNA	Especies protegidas	Manejo de maquinaria, equipo y vehículos / Mantenimiento de la Estación de Compresión	La circulación y maniobras de la maquinaria y vehículos durante estas etapas, podría ocasionar el atropellamiento de algunos individuos de fauna protegida o que sean ahuyentados por el ruido de la maquinaria. Como no se detectó ningún individuo de fauna protegida en las inmediaciones del predio, en caso de ocurrir, se considera que la afectación sería de mediana magnitud, temporal, de extensión local (por la movilidad de vehículos fuera del predio sobre caminos existentes) y acumulativa, pues durante los trabajos de campo se observaron algunos ejemplares de fauna atropellados sobre los caminos (no de especies protegidas). No se espera sinergia, ni tampoco controversia, dada la poca presencia de personas en el área. Por ello, los impactos se califican como medianamente significativos (0.68).

			PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN
FAUNA	Especies protegidas	Desmante y despalme	No se registró ningún ejemplar de este tipo de especies dentro del predio del proyecto. Sin embargo, el desmante y despalme estarían modificando y reduciendo su hábitat, aunque el rango de distribución de estas especies es amplio. Por estos motivos se considera que la afectación sería de mediana magnitud, puntual (el desmante ocurriría sólo en los terrenos del proyecto), aunque de manera permanente. A escala del SAR, las actividades agropecuarias han afectado antes estas especies, así que se puede considerar acumulativa la afectación. No se espera alguna sinergia o controversia, pues las especies son de amplia distribución. El impacto sería medianamente significativo (0.76).

			PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN / OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
FAUNA	Especies protegidas	Excavación, nivelación, compactación y cimentación de la estación de compresión y camino de acceso	Se ha observado que, en la etapa de construcción se generan microhábitats que son favorables sobre todo para las serpientes, incluidas las de cascabel y varias de sus especies están enlistadas en la NOM-059. Por lo tanto, si no se da un manejo apropiado de la fauna en esta etapa, podrían afectarse algunos ejemplares de estas especies, ocasionando un impacto de mediana magnitud, puntual (dentro de los terrenos del proyecto) y en forma esporádica. Como este impacto sería adicional al ocasionado por el desmante, se puede considerar como acumulativa la afectación. No se espera alguna sinergia o controversia, pues estas especies son de amplia distribución y de hecho la gente teme y comúnmente mata a este tipo de organismos. Por ello, el impacto sería medianamente significativo (0.58).

			OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
FAUNA	Especies protegidas	Funcionamiento de la estación de compresión	<p>Durante esta etapa cabe la posibilidad, aunque remota, de que ocurra un incendio. De ser así se podría afectar algún individuo de las especies enlistadas en la NOM-059 que se encontrara dentro o en las inmediaciones de la Estación de Compresión (impacto local). Considerando que, de las especies protegidas reportadas para el SAR, ninguna se observó dentro del predio del proyecto y que de ocurrir tal accidente afectaría poca superficie por fuera de la Estación, la afectación sería de mediana magnitud (por ser especies protegidas) y de corta duración. Con el Plan de respuesta a emergencias y el monitoreo del proyecto, los accidentes podrán ser atendidos en poco tiempo. No obstante, sería un impacto acumulativo pues esta afectación se sumaría a la ya ocurrida cuando se desmontó el predio y causaría reacciones negativas por parte de la población. Se trataría entonces de un impacto significativo (0.82).</p> <p>Sin embargo, tomando en cuenta las técnicas constructivas y las medidas de seguridad y monitoreo, se considera que nunca ocurrirá.</p> <p>Durante esta etapa la Estación de Compresión emitirá ruido, lo cual alejará a la fauna silvestre, pudiendo afectar incluso a especies protegidas. Sin embargo, considerando la abundancia de las especies que actualmente habitan en el área, que es baja, la magnitud se tipificó como baja, aunque de extensión local y permanente, durante la vida útil del proyecto.</p>

Aspectos Socioeconómicos

			PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN / OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
POBLACIÓN	Salud (Riesgos de accidentes)	Manejo de maquinaria, equipo y vehículos / Mantenimiento de la Estación de Compresión	<p>Se considera el riesgo de accidentes como una afectación que pudiera ocurrir por el uso de maquinaria, equipo y vehículos, e incluso durante el traslado de materiales o personal. No se espera que ocurran con frecuencia ni a un número considerable de trabajadores. De ocurrir, se pueden atender inmediatamente. Por ello se considera una afectación de baja magnitud, de extensión local y de corta duración. Adquiere una calificación de medianamente significativo (0.58), porque de ocurrir un accidente, generaría comentarios adversos al proyecto entre la población. Existen medidas para atender estos impactos.</p>

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
POBLACIÓN	Salud (Riesgos de accidentes)	Funcionamiento de la estación de compresión	En la compresión del gas natural, los riesgos están relacionados básicamente con la posibilidad de generar fugas e incendios, que de ocurrir podrían impactar permanentemente a los trabajadores o personas que pasaran por el área, por lo que se califica como una afectación de alta magnitud, aunque local. Sin embargo, es de considerarse que el proyecto se desarrolla lo más alejado posible de zonas urbanas, además de que es prácticamente imposible que ocurra una fuga o incendio de gran alcance debido, en primer lugar, al número de medidas de diseño, seguridad y monitoreo que se usarán durante el desarrollo del proyecto. En segundo lugar, a las características fisicoquímicas propias del gas natural, que hacen muy difícil la generación de una fuga que conduzca a un incendio. No obstante, en el remoto caso de ocurrir, y aunque es posible atenderlo en poco tiempo, se generarían críticas negativas al proyecto. Por todo lo anterior, se trataría de un impacto significativo (0.92). Es conveniente señalar que, en su caso, los efectos quedarían contenidos dentro del área de influencia (AI) del proyecto.

PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN / OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
INFRAESTRUCTURA	Vías de comunicación	Manejo de maquinaria, equipo y vehículos	El manejo de maquinaria y equipo, tanto en la etapa de construcción, como durante los trabajos de mantenimiento, podría alterar tanto las características como el uso de caminos y brechas, afectando el tránsito local, lo cual podría generar controversia. Por ocurrir esto exclusivamente en los caminos de acceso a la Estación de Compresión, se considera un impacto de extensión local, y dado que no es intenso el tránsito en el SAR, se considera una afectación de baja intensidad. De cualquier forma y para evitar el descontento de la población, se cuenta con una serie de medidas preventivas como límites de velocidad, señalización y en su caso, implementar vías alternas temporales. Los impactos se califican como medianamente significativos (0.58).
		Mantenimiento de la Estación de Compresión	

IMPACTOS POSITIVOS

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
ATMÓSFERA	Calidad	Funcionamiento de la estación de compresión	El gas natural una vez comprimido, será inyectado al gasoducto El Encino-La Laguna. Éste servirá para abastecer de un combustible menos contaminante a las plantas de generación de energía eléctrica de la CFE. Por tanto, esto constituirá un efecto positivo de alta magnitud <u>en beneficio de la calidad del aire</u> por un largo período (hasta 30 años). Así, se puede considerar un beneficio regional y permanente. Será un impacto secundario positivo significativo (1.0) .

PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN			
POBLACIÓN	Empleo	Contratación de mano de obra	La contratación de mano de obra es uno de los beneficios que ofrece la realización del proyecto, pues generará unos 300 empleos temporales durante las etapas de preparación de sitio y construcción. Esta cifra ya es representativa en términos de demanda de empleo y economía a escala del SAR, por lo que se tipifica al impacto como positivo de magnitud media. Los trabajadores provendrán de distintos puntos del estado, de modo que se tratará de un impacto benéfico de carácter regional, aunque temporal, que adquiere la calificación de medianamente significativo (0.67).

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
POBLACIÓN	Empleo	Contratación de mano de obra	Para la operación de la estación de compresión se contará con aproximadamente 15 empleados, entre operadores, trabajadores administrativos y de limpieza. Por lo que será una afectación positiva de poca magnitud, permanente, aunque de carácter regional. Lo anterior considerando que la cantidad de personal contratado no es significativo para la economía a escala del SAR, además de que debe ser personal especializado. Este será un impacto positivo que alcanza la calificación de medianamente significativo (0.78) .

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
ACTIVIDADES PRODUCTIVAS	Comercio	Funcionamiento de la estación de compresión	El impacto en estos sectores se da básicamente por garantizar que el gas natural llegue a los usuarios de forma permanente. Este proyecto potenciará la economía en los sectores indicados, por lo cual la magnitud de los impactos positivos es alta. El resultado será un mayor dinamismo económico, que traerá consigo mayores expectativas en la generación de empleos, reducción de costos de producción, eficiencia en los diferentes servicios, etc., a escala regional. Asimismo, la utilización de este combustible creará una mejora en las condiciones ambientales, ya que es un combustible menos contaminante que los que se utilizan actualmente. De acuerdo con esto, se espera que sea positiva la aceptación por parte de distintos sectores de la población. Por todo ello el impacto se califica como positivo significativo (1.0).
	Industria		
	Servicios		

V.2.3. Resumen de los Impactos.

En los siguientes cuadros se presenta un resumen de la valoración de los impactos presentados por factor, por componente, por etapas y por componente, por etapas y por medio, por medio y global.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

"ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN"

Calificación del impacto por factor. I = Impacto. (-) = Adverso. (+) = Benéfico. Poco Sig. = Poco Significativo. Med. Signif. = Medianamente Significativo. Signif. = Significativo.

Componente	Factor	I (-)	Calificación I (-)	I (+)	Calificación I (+)
MEDIO FÍSICO					
Aire	Calidad del aire	0.44	Poco Signif.		
	Ruido	0.61	Med. Signif.		
Suelo	Características	0.48	Poco Signif.		
	Uso	0.78	Med. Signif.		
Aguas subterráneas	Volumen y recarga	0.56	Med. Signif.		
Paisaje	Estética	0.54	Poco Signif.		
MEDIO BIÓTICO					
Vegetación	Tipo de vegetación	0.84	Signif.		
Fauna	Distribución-Abundancia	0.50	Poco Signif.		
	Hábitat	0.86	Signif.		
	Especies comerciales y de interés cinegético	0.33	Poco Signif.		
	Especies protegidas	0.63	Med. Signif.		
MEDIO SOCIOECONÓMICO					
Población	Empleo			0.72	Med. Signif.
	Salud (Riesgo de accidentes)	0.70	Med. Signif.		
Infraestructura	Vías de comunicación	0.58	Med. Signif.		
	Comercio			1.0	Signif.
	Industria			1.0	Signif.
	Servicios			1.0	Signif.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

“ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN”

Calificación del impacto por componente. I = Impacto. (-) = Adverso. (+) = Benéfico.

Componente	I (-)	Calificación I (-)	I (+)	Calificación I (+)
MEDIO FÍSICO				
Aire	0.53	Poco Signif.		
Suelo	0.63	Med. Signif.		
Aguas subterráneas	0.56	Med. Signif.		
Paisaje	0.54	Poco Signif.		
MEDIO BIÓTICO				
Vegetación	0.84	Signif.		
Fauna	0.58	Med. Signif.		
MEDIO SOCIOECONÓMICO				
Población	0.70	Med. Signif.	0.72	Med. Signif.
Infraestructura	0.58	Med. Signif.		
Actividades productivas			1.00	Significativo

Calificación del impacto por etapas y por componente. I = Impacto. (-) = Adverso. (+) = Benéfico.

COMPONENTE AMBIENTAL	I (-)	Calificación	I (+)	Calificación	I (-)	Calificación	I (+)	Calificación
		I (-)		I (+)		I (-)		I (+)
	PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN				OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
Medio Físico								
Aire	0.42	Poco Signif.			0.57	Med. Signif.		
Suelo	0.56	Med. Signif.						
Aguas Subterráneas	0.56	Med. Signif.						
Paisaje	0.47	Poco Signif.			0.82	Significativo		
Medio Biótico								
Vegetación	0.76	Med. Signif.			0.92	Signif.		
Fauna	0.58	Med. Signif.			0.57	Med. Signif.		
Medio Socioeconómico								
Población	0.58	Med. Signif.	0.67	Med. Signif.	0.75	Med. Signif.	0.78	Med. Signif.
Infraestructura	0.58	Med. Signif.			0.58	Med. Signif.		
Actividades productivas							1.00	Significativo

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

"ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN"

Calificación del impacto por etapas y por medio. I = Impacto. (-) = Adverso. (+) = Benéfico.

MEDIO	I (-)	Calificación	I (+)	Calificación	I (-)	Calificación	I (+)	Calificación
		I (-)		I (+)		I (-)		I (+)
PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
FÍSICO	0.49	Poco Signif.			0.61	Med. Signif.		
BIÓTICO	0.60	Med. Signif.			0.61	Med. Signif.		
SOCIOECONÓMICO	0.58	Med. Signif.	0.67	Med. Signif.	0.70	Med. Signif.	0.89	Signif.

Calificación del impacto por medio. I = Impacto. (-) = Adverso. (+) = Benéfico.

MEDIO	I(-)	Calificación I (-)	I(+)	Calificación I (+)
FÍSICO	0.56	Poco significativo		
BIÓTICO	0.71	Medianamente significativo		
SOCIOECONÓMICO	0.64	Medianamente significativo	0.89	Significativo

**Calificación del impacto total al ambiente.
I = Impacto. (-) = Adverso. (+) = Benéfico.**

GLOBAL	I (-)	Calificación I (-)	I (+)	Calificación I (+)
AMBIENTE	0.64	Medianamente significativo	0.89	Significativo

V.3. Impactos residuales.

Estos impactos serán discutidos en el capítulo VII, donde se planteará el escenario resultante después de la aplicación de las medidas.

V.4. Impactos acumulativos.

Los impactos acumulativos identificados se relacionan principalmente con 2 actividades y sus correspondientes afectaciones, como se ve en el cuadro siguiente:

Actividad	Efecto en el ambiente
- Desmante y despalme - Funcionamiento de la estación de compresión (ocurrencia de accidentes)	- Disminución de la cobertura vegetal original - Disminución de hábitat para la fauna - Remoción del suelo

Los principales impactos ocasionados por el desmonte y despalme son la pérdida de superficies de vegetación natural, la pérdida de hábitat para la flora y fauna silvestres, así como la remoción del suelo, pero esto sólo en las 3.33 ha aún cubiertas por matorral xerófilo perturbado. Estos efectos, se sumarán a los ya ocasionados por la apertura de zonas agropecuarias en el SAR (que ocupan el 17.62% de su superficie).

Asimismo, en el improbable caso de ocurrir un incendio durante la compresión del gas, se presentarían los impactos antes mencionados, constituyéndose en impactos acumulativos. Se recuerda que, con las medidas de diseño, seguridad y monitoreo de la operación del proyecto, es prácticamente imposible que se presente un siniestro.

V.5. Conclusiones.

Las evaluaciones realizadas en los apartados anteriores muestran las afectaciones o beneficios que sufrirán los diferentes componentes ambientales, derivado de la implementación del proyecto. Se observa que son pocos los impactos negativos significativos; en su mayoría son medianamente o poco significativos. La mayoría son de corta duración, de extensión puntual o local y es posible aplicarles medidas de prevención o mitigación, de modo que considerando éstas el impacto será aún menor, como se analiza en el capítulo VII de esta Manifestación.

Los impactos negativos significativos se concentran en los componentes de vegetación y fauna, pues habrá un desmonte de 3.33 ha de matorral xerófilo perturbado. Como consecuencia de lo anterior, habrá una disminución y transformación del hábitat para la fauna, aunque ello no se traducirá en una barrera para el desplazamiento de las poblaciones. Cabe destacar que del total de superficie que ocupará el proyecto, aproximadamente el 19.95% ya se encuentra transformado, y corresponde a zonas cubiertas por pastizal inducido o al derecho de vía del gasoducto El Encino – La Laguna. Asimismo, para afectar lo menos posible a la flora y a la fauna, habrá un programa de rescate y reubicación de individuos en sitios lo más parecido posible a donde se encontraron, entre otras medidas de mitigación y prevención. El suelo es otro componente ambiental afectado, pues se removerá en toda la superficie del proyecto, modificando las características naturales de las capas u horizontes que lo conforman, si bien se propone su rescate, conservación y restauración, procurando que al término de la construcción quede acomodado en un orden similar al natural. Asimismo, como ahí se construirá la Estación de Compresión, se afectará su capacidad de uso en forma permanente, aunque sobre una superficie muy pequeña, a escala del SAR.

El componente aire presentará impactos de tipo poco y medianamente significativos, ocasionados por ruido y emisiones a la atmósfera, provenientes principalmente del uso de maquinaria y automotores. Son impactos poco importantes, su calificación de medianamente significativo vienen del hecho de que el ruido y las emisiones salen de los límites de los terrenos del proyecto. Se llevará a cabo la afinación y el mantenimiento de los vehículos y maquinaria para disminuir estos impactos en la mayor medida posible.

Los impactos de más valor se presentarían en el caso poco probable de ocurrir una fuga de gas que provocara un incendio. Sin embargo, bajo los altos estándares de construcción y operación del proyecto, es casi imposible que llegue a ocurrir. Por otra parte, se considera que el aire puede ser beneficiado a mediano y largo plazos, ya que el uso de gas natural libera menos bióxido de carbono (principal gas invernadero) a la atmósfera que el uso de otros combustibles fósiles.

Dentro o cerca de los terrenos del proyecto, no se detectó ninguna corriente de agua superficial, por lo que la construcción de la Estación de Compresión no generará ningún impacto sobre ellas.

El impacto que más destaca a simple vista es el desmonte y despalme para construir la Estación de Compresión. Sin embargo, de acuerdo con los resultados obtenidos sobre la tasa de deforestación, el cambio en la vegetación ocasionado por el proyecto no será drástico, pues las tasas de deforestación para la cobertura que será afectada (matorral xerófilo), sólo cambiará en 0.002%.

Por las características propias del proyecto, de la vegetación y del uso de suelo en los terrenos por afectar, se considera que la construcción del proyecto no afectará de tal forma al ambiente, como para interrumpir los procesos biológicos de la región. Así, en el capítulo VII, se indica que los impactos de tipo residual detectados podrán ser asimilados en el mediano y largo plazo por la propia homeostasis del sistema, por lo que se concluye que, en el escenario final, con la aplicación de las medidas de prevención y mitigación, no se comprometen los procesos naturales ni las cargas existentes en el ecosistema.

Además, la eliminación de cobertura vegetal y la consecuente disminución de hábitat en la superficie de la Estación de Compresión, no causará desequilibrios sensibles en la dinámica del ecosistema, pues una vez suspendidas las actividades de construcción, se promoverá que, en los espacios libres del proyecto, se recupere una cobertura vegetal con especies herbáceas y arbustivas. De esta manera, parte de las especies silvestres que fueron ahuyentadas, se establecerán nuevamente dentro de parte de los terrenos del proyecto. Así, se considera que los efectos que generará el proyecto sobre estos componentes ambientales (vegetación, fauna, suelo, paisaje, etc.), pueden ser tolerados por la homeostasis del sistema. Además, el efecto quedará prácticamente confinado al área de la Estación de Compresión, y eventualmente a sus vecindades (si se considera la posibilidad de un evento de riesgo durante su operación), excluyendo su participación en la dinámica regional. De cualquier forma, para comprobar que parte de la flora y de la fauna silvestre repoblará los espacios libres del proyecto, se llevará a cabo un Programa de Monitoreo, el cual puede ser consultado en el Capítulo VI de este documento.

De las tablas del apartado V.2.3 se desprende también que los impactos negativos ocurrirán en ambas etapas del proyecto, algunos de los mayores en la etapa de operación y mantenimiento por la posibilidad, aunque prácticamente nula, de que se produjera un incendio durante la compresión del gas. No obstante, cabe recordar que, con la aplicación de las diferentes medidas de prevención, se anula el valor del impacto, pues es prácticamente imposible que ocurra, y de llegar a ocurrir una fuga, el radio de alto riesgo sería de 801.57 m (ver estudio de riesgo). De hecho, las características físico-químicas del gas natural, hacen poco factible la posibilidad de ocurrencia de un incendio forestal.

Los impactos positivos ocurrirán, como se discutió antes, en el medio socioeconómico, por el impulso a las actividades productivas en el mediano y largo plazo, derivado del abastecimiento de dicho combustible. El impacto positivo de mayor magnitud en el medio socioeconómico se da en la etapa de operación del proyecto. Directamente sobre las actividades productivas en lo que se refiere a comercio, industria y servicios, ya que estos sectores se podrán beneficiar con el abastecimiento de combustible de gas natural de forma permanente, segura y oportuna, trayendo consigo reducción de costos, considerando que el costo del gas natural se encuentra por debajo de otros combustibles.

El medio ambiente también se verá beneficiado, ya que el uso de gas natural libera menos bióxido de carbono a la atmósfera que el uso de otros combustibles fósiles. Aunque llegara a haber fugas o liberación de gas para disminuir la presión en la estación de compresión, el metano, su principal componente, en un 25% se oxida antes de llegar a la atmósfera y su tiempo de permanencia en ella es menor al de otros gases contaminantes provenientes de combustibles usados en las industrias y en vehículos automotores.

Es de notar que la economía del estado de Chihuahua y Durango está en desarrollo, y por ello existe una exigencia de mayor infraestructura en todos los campos, razón por la cual se requerirá dar respuesta satisfactoria a las necesidades de servicios que van surgiendo de una población en crecimiento. La puesta en operación de este proyecto viene a impactar positivamente de manera importante, al generarse una infraestructura que de forma permanente abastecerá de combustible los requerimientos estatales y regionales del mercado, apoyando de esta forma al desarrollo económico.

De lo anterior se puede concluir que el proyecto no afectará la estructura y funcionamiento de ningún componente natural, que se mantendrá la dinámica que ya existe, sin que el proyecto constituya una fuente de cambio relevante en los medios físico y biótico. Las afectaciones derivadas de las actividades del proyecto tienen medidas de prevención y de mitigación con las que los impactos incluso pueden llegar a anularse.

Por lo tanto, los beneficios socioeconómicos no ocurrirán a costa de afectaciones ambientales que comprometan o afecten las propiedades o funciones de ningún elemento físico o biótico del ambiente. Esto será así en gran parte, debido a que se han planteado las mejores alternativas de diseño, construcción y ubicación, para que el proyecto resulte lo menos impactante posible al ambiente y se obtengan los mayores beneficios económicos y sociales en la zona.

CAPÍTULO VI

Estrategias para la Prevención y Mitigación de Impactos Ambientales, Acumulativos y Residuales del Sistema Ambiental Regional.

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.

En las siguientes tablas se presentan los impactos adversos identificados, así como las medidas de diseño, prevención, mitigación o seguridad propuestas para atenderlos. Se indica, asimismo, la etapa del proyecto en la cual se ejecutará cada medida y el indicador que se utilizará para comprobar el cumplimiento y/o efectividad de la medida.

Medio Físico.

Impacto	Medida y tipo de medida (G, D, P, M, C ó S)	Etapa (D, PSyC, OyM)	Indicador
Aire			
Contaminación del aire por aporte de humos, gases y ruido procedentes de maquinaria y equipo y de la estación de compresión.	(P, M) Programa de mantenimiento de la maquinaria, equipo y vehículos.	PSyC, OyM	<ul style="list-style-type: none"> •Comprobantes de mantenimiento de maquinaria, equipo y vehículos. •Ausencia de manchas de aceite o grasa en suelo.
	(D) Diseño de la estación de compresión minimizando los problemas de ruido y emisiones a la atmósfera.	D, PSyC	<ul style="list-style-type: none"> •Verificar que durante la construcción se cumpla con el diseño del proyecto.
Contaminación del aire por la emisión de polvos por efecto de los trabajos de desmonte, despalle, excavación, nivelación, compactación y tránsito de vehículos.	(G, P) Programa de Educación Ambiental.	PSyC, OyM	<ul style="list-style-type: none"> •Listas firmadas por los trabajadores que reciben los trípticos del programa. •Listas firmadas por los trabajadores que reciben el curso de educación ambiental. •Número de veces que se detecta al personal del proyecto cometiendo acciones que dañan al ambiente. •Evidencia fotográfica de los letreros colocados.
	(G, P) Reglamento Interno de Protección Ambiental.	PSyC, OyM	<ul style="list-style-type: none"> •Listas firmadas por los trabajadores que reciben el Reglamento Interno. •Número de veces que se detecta al personal del proyecto cometiendo infracciones al Reglamento.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

"ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN"

Impacto	Medida y tipo de medida (G, D, P, M, C ó S)	Etapa (D, PSyC, OyM)	Indicador
	(P) Uso de cubiertas en los vehículos que transporten material.	PSyC	<ul style="list-style-type: none"> •Número de vehículos que transporten materiales térreos, que se observen sin lona durante los recorridos de supervisión ambiental.
	(P) Establecimiento de límites de velocidad máximo.	PSyC, OyM	<ul style="list-style-type: none"> •Existencia de letreros que indiquen la velocidad máxima dentro de los terrenos del proyecto. •Velocidad a la que transitan los vehículos del proyecto. •Número de ejemplares de la fauna silvestre atropellados.
	(M) Siembra de pasto y promoción del desarrollo de la cubierta vegetal.	PSyC, OyM	<ul style="list-style-type: none"> •Fotografías de los trabajos realizados, incluyendo la siembra de pastos naturales. •Presencia de suelo rescatado en los límites del predio de la estación de compresión, durante las etapas de preparación del sitio y construcción. •Existencia de la capa fértil del suelo sobre la superficie del predio que no será ocupada en forma permanente y en el derecho de vía del gasoducto El Encino – La Laguna, al término de los trabajos de construcción. •Porcentaje de cobertura vegetal presente sobre la superficie del predio que no será ocupada en forma permanente y en el derecho de vía del gasoducto El Encino – La Laguna, al realizar el monitoreo correspondiente.
Posible fuga y/o incendio durante la operación de la estación de compresión: Contaminación del aire por la remota posibilidad de un incendio durante la operación de la estación de compresión.	(G, D) Cumplimiento con lo establecido en la NOM-007-ASEA-2016 Transporte de Gas Natural.	D, PSyC, OyM	<ul style="list-style-type: none"> •Existencia de letreros y demás señalamientos de seguridad durante la etapa de operación.
	(P, S) Prueba a las instalaciones para constatar sus condiciones de hermeticidad.	PSyC, OyM	<ul style="list-style-type: none"> •Documentación que corrobore la ejecución y resultados de la prueba de hermeticidad.
	(P, S) Instalación del sistema de protección catódica.	PSyC, OyM	<ul style="list-style-type: none"> •Número de fugas detectadas por falla en la hermeticidad.
	(P, S) Instalación de válvulas de cierre automático.	PSyC, OyM	<ul style="list-style-type: none"> •Documentación y fotos que prueben la instalación del sistema de protección catódica.
	(P, S) Instalación del sistema de comunicación.	PSyC, OyM	<ul style="list-style-type: none"> •Frecuencia de daños causados a las instalaciones por fenómenos de corrosión.
	(P, M) Plan de Respuesta a Emergencias.	PSyC	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

“ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN”

Impacto	Medida y tipo de medida (G, D, P, M, C ó S)	Etapa (D, PSyC, OyM)	Indicador
	(P, S) Monitoreo de la operación de las instalaciones mediante el sistema SCADA.	OyM	<ul style="list-style-type: none"> • Documentación y fotos que prueben la instalación de las válvulas de cierre automático.
	(P, S) Programas de operación y mantenimiento.	OyM	<ul style="list-style-type: none"> • Relación entre la ocurrencia de detección de presiones más allá de la presión mínima o máxima establecidas y la frecuencia de cierre o apertura de válvulas en estos casos.
	(P, S) Protocolo de Respuesta a Emergencias (PRE).	OyM	<ul style="list-style-type: none"> • Documentación y fotos que prueben la instalación del sistema de comunicación. • Existencia de los documentos requeridos para la correcta operación de la estación de compresión. • Existencia de programas de mantenimiento. • Reportes de mantenimiento. • Documentación y fotos que prueben la instalación del sistema SCADA. • Documentación y fotos que prueben la operación del sistema SCADA. • Existencia del Plan de Respuesta a Emergencias, en forma previa al inicio de los trabajos correspondientes a las etapas de preparación del sitio y construcción. • Fotos del personal, equipo, herramientas, materiales, etc., destinados para la aplicación del Plan. • Elaboración y presentación ante la Autoridad ambiental del PRE. • Aprobación del PRE por parte de la Autoridad ambiental.
Suelo			
Pérdida y/o alteración del suelo.	M) Rescate de suelo y uso del material producto de la apertura de zanjas para rellenarlas, una vez tendidas las tuberías.	PSyC, OyM	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia de suelo rescatado en los límites del predio de la estación de compresión, durante las etapas de preparación del sitio y construcción.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

“ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN”

Impacto	Medida y tipo de medida (G, D, P, M, C ó S)	Etapa (D, PSyC, OyM)	Indicador
			<ul style="list-style-type: none"> •Fotografías de los trabajos realizados, incluyendo algunas que muestren el uso del material de excavación durante los rellenos. •Ausencia de sobrantes de material producto de la excavación, dentro de los terrenos del proyecto. •Existencia de la capa fértil del suelo sobre la superficie del predio que no será ocupada en forma permanente o en el derecho de vía del gasoducto El Encino – La Laguna, al término de los trabajos de construcción.
Pérdida y/o alteración del suelo.	(M) Siembra de pasto y promoción del desarrollo de la cubierta vegetal.	PSyC, OyM	<ul style="list-style-type: none"> •Fotografías de los trabajos realizados, incluyendo la siembra de pastos naturales. •Presencia de suelo rescatado en los límites del predio de la estación de compresión, durante las etapas de preparación del sitio y construcción. •Existencia de la capa fértil del suelo sobre la superficie del predio que no será ocupada en forma permanente y en el derecho de vía del gasoducto El Encino – La Laguna, al término de los trabajos de construcción. •Porcentaje de cobertura vegetal presente sobre la superficie del predio que no será ocupada en forma permanente y en el derecho de vía del gasoducto El Encino – La Laguna, al realizar el monitoreo correspondiente.
Alteración de las características del suelo durante el desmonte y despalme.	(M) Picado del material producto del desmonte para su uso en el mejoramiento de suelo.	PSyC	<ul style="list-style-type: none"> •Superficie de la estación de compresión, libre de residuos producto del desmonte y despalme al término de los trabajos de construcción. •Existencia de la capa orgánica del suelo en los sitios en donde no se construirá ningún tipo de instalación permanente de la Estación de Compresión o en el derecho de vía del gasoducto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

“ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN”

Impacto	Medida y tipo de medida (G, D, P, M, C ó S)	Etapa (D, PSyC, OyM)	Indicador
Pérdida de superficies adicionales de suelo al realizar la apertura de bancos de material y Modificaciones al relieve en la zona del banco, por la extracción de material para relleno.	(M) Obtención de material de relleno de bancos autorizados.	PSyC	<ul style="list-style-type: none"> •Superficie total del terreno afectado por las obras (debe especificarse sí se incrementó por la apertura no autorizada de bancos de material). •Comprobantes de compra del material (en su caso).
Contaminación del suelo por residuos líquidos generados por los trabajadores y actividades propias del proyecto.	(P, M) Instalación de sanitarios portátiles y fosa séptica.	PSyC, OyM	<ul style="list-style-type: none"> •Presencia de sanitarios portátiles instalados. •Bitácoras de mantenimiento de los sanitarios portátiles. •Presencia de la fosa séptica en la etapa de operación. •Cumplimiento de la NOM-006-CONAGUA-1997 (en su caso). •Presencia de heces dentro o cerca de los terrenos del proyecto, durante los recorridos de supervisión ambiental.
	(G, P) Programa de Educación Ambiental.	PSyC, OyM	<ul style="list-style-type: none"> •Registros de capacitación ambiental impartidos al personal. •Número de veces que se detecta al personal del proyecto cometiendo acciones que dañan al ambiente.
	(G, P) Reglamento Interno de Protección Ambiental.	PSyC, OyM	<ul style="list-style-type: none"> •Registros de entrega del Reglamento Interno de Protección Ambiental.
Contaminación del suelo por residuos sólidos generados por las actividades propias del proyecto.	(P, M) Manejo de residuos.	PSyC, OyM	<ul style="list-style-type: none"> •Presencia de recipientes instalados en las áreas de trabajo, para el manejo de los residuos sólidos no peligrosos. •Comprobantes de recolecta de los residuos sólidos no peligrosos. •Presencia de residuos no peligrosos dentro o cerca de los terrenos de la Estación de Compresión o de su camino de acceso, durante los recorridos de supervisión ambiental.
	(G, P) Programa de Educación Ambiental.	PSyC, OyM	<ul style="list-style-type: none"> •Registros de capacitación ambiental impartidos al personal. •Número de veces que se detecta al personal del proyecto cometiendo acciones que dañan al ambiente.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

“ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN”

Impacto	Medida y tipo de medida (G, D, P, M, C ó S)	Etapas (D, PSyC, OyM)	Indicador
	(G, P) Reglamento Interno de Protección Ambiental.	PSyC, OyM	•Registros de entrega del Reglamento Interno de Protección Ambiental.
	(M) Limpieza y reacondicionamiento del predio y del camino de acceso.	PSyC	•Cantidad de residuos abandonados dentro o en los límites del predio, al término de los trabajos de construcción.
Contaminación del suelo por residuos peligrosos generados por las actividades propias del proyecto.	(D) Diseño de la estación de compresión para garantizar el correcto manejo de los residuos peligrosos generados durante la compresión del gas.	D, PSyC	•Verificar que durante la construcción se cumpla con el diseño del proyecto.
	(P, M) Manejo de residuos peligrosos.	PSyC	•Presencia de instalaciones para el manejo de los residuos peligrosos. •Manifiestos de recepción de residuos peligrosos. •Presencia de residuos peligrosos dentro o cerca de la estación de compresión, durante los recorridos de supervisión ambiental.
Contaminación del suelo por fugas de aceite de la maquinaria, equipo y vehículos.	(P, M) Programa de mantenimiento de la maquinaria, equipo y vehículos.	PSyC, OyM	•Comprobantes de mantenimiento de maquinaria, equipo y vehículos. •Ausencia de manchas de aceite o grasa en suelo.
Alteración de las propiedades del suelo, debido a su compactación durante el tránsito de maquinaria, equipo y vehículos.	(P, M) Uso de los caminos existentes para el tránsito de vehículos y maquinaria.	PSyC, OyM	•Superficie total del terreno afectado por las obras (debe especificarse si se incrementó por la apertura no autorizada de caminos de acceso). •Circulación de vehículos dentro de vías de comunicación establecidas. •Número de veces que se detecta a los vehículos del proyecto transitando por fuera de caminos existentes.
Cambio de uso del suelo en terrenos forestales.	(C) Depósito al Fondo Forestal Mexicano (FFM) por la cantidad que determine la Autoridad competente, por concepto de compensación ambiental por cambio de uso del suelo en terrenos forestales.	PSyC	•Estudio Técnico Justificativo. •Solicitud de la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales ante la Autoridad competente. •Depósito ante el Fondo Forestal Mexicano por concepto de compensación ambiental para actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

“ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN”

Impacto	Medida y tipo de medida (G, D, P, M, C ó S)	Etapa (D, PSyC, OyM)	Indicador
			•Autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales.
Agua			
Reducción de la superficie de infiltración.	(D) Diseño de la estación de compresión, reduciendo los efectos sobre la recarga del acuífero.	D, PSyC	•Verificar que durante la construcción se cumpla con el diseño del proyecto.
Paisaje			
Afectación al paisaje por la presencia de residuos líquidos generados por los trabajadores y actividades propias del proyecto.	(P, M) Instalación de sanitarios portátiles y fosa séptica.	PSyC, OyM	<ul style="list-style-type: none"> •Presencia de sanitarios portátiles instalados. •Bitácoras de mantenimiento de los sanitarios portátiles. •Presencia de la fosa séptica en la etapa de operación. •Cumplimiento de la NOM-006-CONAGUA-1997 (en su caso). •Presencia de heces dentro o cerca de los terrenos del proyecto, durante los recorridos de supervisión ambiental.
	(G, P) Programa de Educación Ambiental.	PSyC, OyM	•Registros de capacitación ambiental impartidos al personal.
	(G, P) Reglamento Interno de Protección Ambiental.	PSyC, OyM	•Registros de entrega del Reglamento Interno de Protección Ambiental.
Afectación al paisaje por la presencia de residuos sólidos generados por las actividades propias del proyecto.	(P, M) Manejo de residuos.	PSyC, OyM	<ul style="list-style-type: none"> •Presencia de recipientes instalados en las áreas de trabajo, para el manejo de los residuos sólidos no peligrosos. •Comprobantes de recolecta de los residuos sólidos no peligrosos. •Presencia de residuos no peligrosos dentro o cerca de los terrenos de la Estación de Compresión o de su camino de acceso, durante los recorridos de supervisión ambiental.
	(G, P) Programa de Educación Ambiental.	PSyC, OyM	•Registros de capacitación ambiental impartidos al personal.
	(G, P) Reglamento Interno de Protección Ambiental.	PSyC, OyM	•Registros de entrega del Reglamento Interno de Protección Ambiental.
	(M) Limpieza y reacondicionamiento del predio y del camino de acceso.	PSyC	•Cantidad de residuos abandonados dentro o en los límites del predio, al término de los trabajos de construcción.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

"ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN"

Impacto	Medida y tipo de medida (G, D, P, M, C ó S)	Etapa (D, PSyC, OyM)	Indicador
Afectación al paisaje por la presencia de residuos peligrosos generados por las actividades propias del proyecto.	(P, M) Manejo de residuos peligrosos.	PSyC	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia de instalaciones para el manejo de residuos peligrosos. • Manifiestos de recepción de residuos peligrosos. • Presencia de residuos peligrosos dentro o cerca de la estación de compresión, durante los recorridos de supervisión ambiental.
	(G, P) Programa de Educación Ambiental.	PSyC, OyM	<ul style="list-style-type: none"> • Registros de capacitación ambiental impartidos al personal.
	(G, P) Reglamento Interno de Protección Ambiental.	PSyC, OyM	<ul style="list-style-type: none"> • Registros de entrega del Reglamento Interno de Protección Ambiental.
Alteración del paisaje por la presencia dentro del predio y su camino de acceso, de residuos de desmonte y despalme.	(M) Picado del material producto del desmonte para su uso en el mejoramiento de suelo.	PSyC	<ul style="list-style-type: none"> • Superficie de la estación de compresión, libre de residuos producto del desmonte y despalme al término de los trabajos de construcción. • Existencia de la capa orgánica del suelo en los sitios en donde no se construirá ningún tipo de instalación permanente de la Estación de Compresión o en el derecho de vía del gasoducto El Encino – La Laguna, al término de los trabajos de construcción.
Alteración del paisaje por el retiro de vegetación durante las actividades de desmonte y despalme.	(M) Siembra de pasto y promoción del desarrollo de la cubierta vegetal.	PSyC, OyM	<ul style="list-style-type: none"> • Fotografías de los trabajos realizados, incluyendo la siembra de pastos naturales. • Presencia de suelo rescatado en los límites del predio de la estación de compresión, durante las etapas de preparación del sitio y construcción. • Existencia de la capa fértil del suelo sobre la superficie del predio que no será ocupada en forma permanente y en el derecho de vía del gasoducto El Encino – La Laguna, al término de los trabajos de construcción. • Porcentaje de cobertura vegetal presente sobre la superficie del predio que no será ocupada en forma permanente y en el derecho de vía del gasoducto El Encino – La Laguna, al realizar el monitoreo correspondiente.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

"ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN"

Impacto	Medida y tipo de medida (G, D, P, M, C ó S)	Etapa (D, PSyC, OyM)	Indicador
Afectación al paisaje por la pérdida del suelo.	M) Rescate de suelo y uso del material producto de la apertura de zanjas para rellenarlas, una vez tendidas las tuberías.	PSyC, OyM	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia de suelo rescatado en los límites del predio de la estación de compresión, durante las etapas de preparación del sitio y construcción. • Fotografías de los trabajos realizados, incluyendo algunas que muestren el uso del material de excavación durante los rellenos. • Ausencia de sobrantes de material producto de la excavación, dentro de los terrenos del proyecto. • Existencia de la capa fértil del suelo sobre la superficie del predio que no será ocupada en forma permanente o en el derecho de vía del gasoducto El Encino – La Laguna, al término de los trabajos de construcción.
Posible fuga y/o incendio durante la operación de la estación de compresión: Afectación al paisaje por la remota posibilidad de un incendio durante la operación de la estación de compresión.	(G, D) Cumplimiento con lo establecido en la NOM-007-ASEA-2016 Transporte de Gas Natural.	D, PSyC, OyM	<ul style="list-style-type: none"> • Existencia de letreros y demás señalamientos de seguridad durante la etapa de operación.
	(P, S) Prueba a las instalaciones para constatar sus condiciones de hermeticidad.	PSyC, OyM	<ul style="list-style-type: none"> • Documentación que corrobore la ejecución y resultados de la prueba de hermeticidad.
	(P, S) Instalación del sistema de protección catódica.	PSyC, OyM	<ul style="list-style-type: none"> • Número de fugas detectadas por falla en la hermeticidad.
	(P, S) Instalación de válvulas de cierre automático.	PSyC, OyM	<ul style="list-style-type: none"> • Documentación y fotos que prueben la instalación del sistema de protección catódica.
	(P, S) Instalación del sistema de comunicación.	PSyC, OyM	<ul style="list-style-type: none"> • Frecuencia de daños causados a las instalaciones por fenómenos de corrosión.
	(P, M) Plan de Respuesta a Emergencias.	PSyC	<ul style="list-style-type: none"> • Documentación y fotos que prueben la instalación de las válvulas de cierre automático.
	(P, S) Monitoreo de la operación de las instalaciones mediante el sistema SCADA.	OyM	<ul style="list-style-type: none"> • Relación entre la ocurrencia de detección de presiones más allá de la presión mínima o máxima establecidas y la frecuencia de cierre o apertura de válvulas en estos casos.
	(P, S) Programas de operación y mantenimiento.	OyM	<ul style="list-style-type: none"> • Documentación y fotos que prueben la instalación del sistema de comunicación.
(P, S) Protocolo de Respuesta a Emergencias (PRE).	OyM	<ul style="list-style-type: none"> • Existencia de programas de mantenimiento. 	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

"ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN"

Impacto	Medida y tipo de medida (G, D, P, M, C ó S)	Etapa (D, PSyC, OyM)	Indicador
			<ul style="list-style-type: none"> •Existencia de los documentos requeridos para la correcta operación de la estación de compresión. •Reportes de mantenimiento. •Documentación y fotos que prueben la instalación del sistema SCADA. •Documentación y fotos que prueben la operación del sistema SCADA. •Existencia del Plan de Respuesta a Emergencias, en forma previa al inicio de los trabajos correspondientes a las etapas de preparación del sitio y construcción. •Fotos del personal, equipo, herramientas, materiales, etc., destinados para la aplicación del Plan. •Elaboración y presentación ante la Autoridad ambiental del PRE. •Aprobación del PRE por parte de la Autoridad ambiental.
<p>G = General, D = Diseño, P = Prevención, M = Mitigación, C = Compensación, S = Seguridad, PSyC = Preparación del sitio y construcción, OyM = Operación y mantenimiento.</p>			

Medio Biótico.

Impacto	Medida y tipo de medida (G, D, P, M ó S)	Etapa (D, PSyC, OyM)	Indicador
Vegetación, Flora y Fauna			
Pérdida de superficies cubiertas por vegetación al realizar el desmonte.	(M) Desarrollo de los trabajos de construcción exclusivamente dentro del predio del proyecto.	PSyC	<ul style="list-style-type: none"> •Superficie total de terreno desmontado durante el desarrollo del proyecto.
Pérdida de superficies cubiertas por vegetación al realizar el desmonte, con los efectos asociados sobre la flora y fauna silvestre.	(M) Programa de Monitoreo de Flora y Fauna.	OyM	<p>Vegetación:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Porcentaje de sobrevivencia de los individuos rescatados. •Estado fitosanitario de los individuos rescatados.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

"ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN"

Impacto	Medida y tipo de medida (G, D, P, M ó S)	Etapa (D, PSyC, OyM)	Indicador
			<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de cobertura vegetal presente en los sitios en donde se sembró pasto, al realizar el monitoreo correspondiente. <p>Fauna:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Riqueza de especies por grupo faunístico. • Presencia de zonas de reproducción. • Presencia de especies bajo régimen de protección legal.
<p>Pérdida o daño de superficies adicionales cubiertas por vegetación, si se transita por fuera de caminos de acceso existentes, con los efectos asociados sobre el suelo, flora y fauna silvestre.</p>	<p>(M) Uso de los caminos existentes para el tránsito de vehículos y maquinaria.</p>	<p>PSyC, OyM</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Superficie total del terreno afectado por las obras (debe especificarse si se incrementó por la apertura no autorizada de caminos de acceso). • Circulación de vehículos dentro de vías de comunicación establecidas. • Número de veces que se detecta a los vehículos del proyecto transitando por fuera de caminos existentes.
<p>Pérdida de superficies adicionales cubiertas por vegetación al realizar la apertura de bancos de material, con los efectos asociados sobre el suelo, flora y fauna silvestre.</p>	<p>(M) Obtención de material de relleno de bancos autorizados.</p>	<p>PSyC</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Superficie total del terreno afectado por las obras (debe especificarse si se incrementó por la apertura no autorizada de bancos de material). • Comprobantes de compra del material (en su caso).
<p>Pérdida de individuos de la flora y fauna silvestres por las actividades de desmonte y despalle.</p>	<p>(M) Programa de Rescate de Flora y Fauna.</p>	<p>PSyC</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Registros de rescate y reubicación de fauna silvestre. • Registros de rescate y reubicación de fauna silvestre. • Fotografías de los trabajos de rescate de flora y fauna silvestres. • Reportes de los trabajos de rescate de flora y fauna silvestres. • Número de ejemplares de la fauna silvestre muertos durante la construcción del proyecto. • Registros semestrales de mantenimiento y monitoreo de la flora rescatada y reubicada. • Porcentaje de sobrevivencia de los ejemplares rescatados. • Estado fitosanitario de los individuos.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

“ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN”

Impacto	Medida y tipo de medida (G, D, P, M ó S)	Etapa (D, PSyC, OyM)	Indicador
Afectaciones a la vegetación por la pérdida del suelo.	M) Rescate de suelo y uso del material producto de la apertura de zanjas para rellenarlas, una vez tendidas las tuberías.	PSyC, OyM	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia de suelo rescatado en los límites del predio de la estación de compresión, durante las etapas de preparación del sitio y construcción. • Fotografías de los trabajos realizados, incluyendo algunas que muestren el uso del material de excavación durante los rellenos. • Ausencia de sobrantes de material producto de la excavación, dentro de los terrenos del proyecto. • Existencia de la capa fértil del suelo sobre la superficie del predio que no será ocupada en forma permanente o en el derecho de vía del gasoducto El Encino – La Laguna, al término de los trabajos de construcción.
Atropello accidental de fauna silvestre.	(M) Establecimiento de límite de velocidad máximo.	PSyC, OyM	<ul style="list-style-type: none"> • Existencia de letreros que indiquen la velocidad máxima dentro de los terrenos del proyecto. • Velocidad a la que transitan los vehículos del proyecto. • Número de ejemplares de la fauna silvestre atropellados.
Daños intencionales a la flora y fauna silvestres por parte de los trabajadores del proyecto.	(G, P) Programa de Educación Ambiental.	PSyC, OyM	<ul style="list-style-type: none"> • Listas firmadas por los trabajadores que reciben los trípticos del programa. • Listas firmadas por los trabajadores que reciben el curso de educación ambiental. • Número de veces que se detecta al personal del proyecto cometiendo acciones que dañan al ambiente. • Evidencia fotográfica de los letreros colocados.
	(G, P) Reglamento Interno de Protección Ambiental.	PSyC, OyM	<ul style="list-style-type: none"> • Listas firmadas por los trabajadores que reciben el Reglamento Interno. • Número de veces que se detecta al personal del proyecto cometiendo infracciones al Reglamento.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

“ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN”

Impacto	Medida y tipo de medida (G, D, P, M ó S)	Etapa (D, PSyC, OyM)	Indicador
Cambios en la distribución-abundancia de las especies de flora y fauna silvestre. Pérdida del hábitat para la flora y fauna silvestre (incluye sus efectos sobre especies comerciales y de interés cinegético, así como protegidas).	(D) Diseño de la estación de compresión minimizando los problemas de ruido y emisiones a la atmósfera.	D, PSyC	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que durante la construcción se cumpla con el diseño del proyecto.
	(M) Desarrollo de los trabajos de construcción exclusivamente dentro del predio del proyecto.	PSyC	<ul style="list-style-type: none"> • Superficie total de terreno desmontado durante el desarrollo del proyecto.
	(M) Siembra de pasto y promoción del desarrollo de la cubierta vegetal.	PSyC, OyM	<ul style="list-style-type: none"> • Fotografías de los trabajos realizados, incluyendo la siembra de pastos naturales. • Presencia de suelo rescatado en los límites del predio de la estación de compresión, durante las etapas de preparación del sitio y construcción. • Existencia de la capa fértil del suelo sobre la superficie del predio que no será ocupada en forma permanente y en el derecho de vía del gasoducto El Encino – La Laguna, al término de los trabajos de construcción. • Porcentaje de cobertura vegetal presente sobre la superficie del predio que no será ocupada en forma permanente y en el derecho de vía del gasoducto El Encino – La Laguna, al realizar el monitoreo correspondiente.
Posible fuga y/o incendio durante la operación de la estación de compresión: Afectación a la vegetación, flora y fauna por la remota posibilidad de un incendio y/o explosión durante la operación de la estación de compresión.	(G, D) Cumplimiento con lo establecido en la NOM-007-ASEA-2016 Transporte de Gas Natural.	D, PSyC, OyM	<ul style="list-style-type: none"> • Existencia de letreros y demás señalamientos de seguridad durante la etapa de operación.
	(P, S) Prueba a las instalaciones para constatar sus condiciones de hermeticidad.	PSyC, OyM	<ul style="list-style-type: none"> • Documentación que corrobore la ejecución y resultados de la prueba de hermeticidad.
	(P, S) Instalación del sistema de protección catódica.	PSyC, OyM	<ul style="list-style-type: none"> • Número de fugas detectadas por falla en la hermeticidad.
	(P, S) Instalación de válvulas de cierre automático.	PSyC, OyM	<ul style="list-style-type: none"> • Documentación y fotos que prueben la instalación del sistema de protección catódica.
	(P, S) Instalación del sistema de comunicación.	PSyC, OyM	<ul style="list-style-type: none"> • Frecuencia de daños causados a las instalaciones por fenómenos de corrosión.
	(P, M) Plan de Respuesta a Emergencias.	PSyC	<ul style="list-style-type: none"> • Documentación y fotos que prueben la instalación de las válvulas de cierre automático.
	(P, S) Monitoreo de la operación de las instalaciones mediante el sistema SCADA.	OyM	<ul style="list-style-type: none"> • Documentación y fotos que prueben la instalación del sistema de comunicación.
(P, S) Programas de operación y mantenimiento.	OyM		

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

“ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN”

Impacto	Medida y tipo de medida (G, D, P, M ó S)	Etapas (D, PSyC, OyM)	Indicador
	(P, S) Protocolo de Respuesta a Emergencias (PRE).	OyM	<ul style="list-style-type: none"> •Relación entre la ocurrencia de detección de presiones más allá de la presión mínima o máxima establecidas y la frecuencia de cierre o apertura de válvulas en estos casos. •Existencia de programas de mantenimiento. •Existencia de los documentos requeridos para la correcta operación de la estación de compresión. •Reportes de mantenimiento. •Documentación y fotos que prueben la instalación del sistema SCADA. •Documentación y fotos que prueben la operación del sistema SCADA. •Existencia del Plan de Respuesta a Emergencias, en forma previa al inicio de los trabajos correspondientes a las etapas de preparación del sitio y construcción. •Fotos del personal, equipo, herramientas, materiales, etc., destinados para la aplicación del Plan. •Elaboración y presentación ante la Autoridad ambiental del PRE. •Aprobación del PRE por parte de la Autoridad ambiental.
<p>G = General, D = Diseño, P = Prevención, M = Mitigación, C = Compensación, S = Seguridad, PSyC = Preparación del sitio y construcción, OyM = Operación y mantenimiento.</p>			

Medio socioeconómico.

Impacto	Medida y tipo de medida (G, D, P, M ó S)	Etapas (D, PSyC, OyM)	Indicador
Población			
Daños a los trabajadores por la ocurrencia de accidentes.	(P, M) Protocolo de Respuesta a Emergencias (PRE).	OyM	<ul style="list-style-type: none"> •Elaboración y presentación ante la Autoridad ambiental del PRE.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

"ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN"

Impacto	Medida y tipo de medida (G, D, P, M ó S)	Etapa (D, PSyC, OyM)	Indicador
			<ul style="list-style-type: none"> •Aprobación del PRE por parte de la Autoridad ambiental.
	(M) Asistencia médica y en su caso traslado al hospital más cercano para su atención.	PSyC, OyM	<ul style="list-style-type: none"> •Número de trabajadores accidentados / número de trabajadores atendidos.
Posible fuga y/o incendio durante la operación de la estación de compresión: Afectación a los trabajadores por la remota posibilidad de un incendio durante la operación de la estación de compresión.	(G, D) Cumplimiento con lo establecido en la NOM-007-ASEA-2016 Transporte de Gas Natural.	D, PSyC, OyM	<ul style="list-style-type: none"> •Existencia de letreros y demás señalamientos de seguridad durante la etapa de operación.
	(P, S) Prueba a las instalaciones para constatar sus condiciones de hermeticidad.	PSyC, OyM	<ul style="list-style-type: none"> •Documentación que corrobore la ejecución y resultados de la prueba de hermeticidad.
	(P, S) Instalación del sistema de protección catódica.	PSyC, OyM	<ul style="list-style-type: none"> •Número de fugas detectadas por falla en la hermeticidad.
	(P, S) Instalación de válvulas de cierre automático.	PSyC, OyM	<ul style="list-style-type: none"> •Documentación y fotos que prueben la instalación del sistema de protección catódica.
	(P, S) Instalación del sistema de comunicación.	PSyC, OyM	<ul style="list-style-type: none"> •Frecuencia de daños causados a las instalaciones por fenómenos de corrosión.
	(P, M) Plan de Respuesta a Emergencias.	PSyC	<ul style="list-style-type: none"> •Documentación y fotos que prueben la instalación de las válvulas de cierre automático.
	(P, S) Monitoreo de la operación de las instalaciones mediante el sistema SCADA.	OyM	<ul style="list-style-type: none"> •Documentación y fotos que prueben la instalación del sistema de comunicación.
	(P, S) Programas de operación y mantenimiento.	OyM	<ul style="list-style-type: none"> •Relación entre la ocurrencia de detección de presiones más allá de la presión mínima o máxima establecidas y la frecuencia de cierre o apertura de válvulas en estos casos.
	(P, S) Protocolo de Respuesta a Emergencias (PRE).	OyM	<ul style="list-style-type: none"> •Existencia de programas de mantenimiento. •Existencia de los documentos requeridos para la correcta operación de la estación de compresión. •Reportes de mantenimiento. •Documentación y fotos que prueben la instalación del sistema SCADA. •Documentación y fotos que prueben la operación del sistema SCADA. •Existencia del Plan de Respuesta a Emergencias, en forma previa al inicio de los trabajos de preparación del sitio y construcción.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

"ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN"

Impacto	Medida y tipo de medida (G, D, P, M ó S)	Etapa (D, PSyC, OyM)	Indicador
			<ul style="list-style-type: none"> •Fotos del personal, equipo, herramientas, materiales, etc., destinados para la aplicación del Plan. •Elaboración y presentación ante la Autoridad ambiental del PRE. •Aprobación del PRE por parte de la Autoridad ambiental.
Infraestructura			
Daños a infraestructura existente, con los efectos que eso pudiera ocasionar sobre la población.	(P, M) Localización y protección de infraestructura subterránea y reparación de instalaciones dañadas.	PSyC	<ul style="list-style-type: none"> •Número de daños a instalaciones o infraestructura. •Número de quejas por daños a infraestructura. •Reportes de seguimiento ambiental. •Anexo fotográfico.
G = General, D = Diseño, P = Prevención, M = Mitigación, C = Compensación, S = Seguridad, PSyC = Preparación del sitio y construcción, OyM = Operación y mantenimiento.			

VI.2. Programa de manejo ambiental (Programa de vigilancia ambiental).

De acuerdo con el análisis realizado, se concluye que, el proyecto no generará impactos ambientales adversos que pudieran modificar la dinámica a escala regional. Únicamente en el supuesto de la ocurrencia de un siniestro, donde se podría afectar más allá de los terrenos del proyecto y alcanzar áreas más amplias, es que se podrían presentar afectaciones de tipo local. Sin embargo, se cuenta con sistema de monitoreo (SCADA), programas de mantenimiento y planes para atender emergencias que permiten garantizar: Primero, la improbable ocurrencia de estos eventos. Segundo, para el caso de presentarse, la rápida reacción para contener y atender cualquier contingencia. Asimismo, se propone el seguimiento de las actividades del proyecto mediante la ejecución de un "Programa de manejo ambiental".

El **objetivo general** del "Programa de manejo ambiental", es dar seguimiento a cada una de las medidas por implementar para la prevención y mitigación de los impactos ambientales asociados al proyecto, para garantizar la protección de los ecosistemas que se ubican dentro del área de influencia del proyecto.

El programa consta de una serie de fichas técnicas para las medidas propuestas en donde: se describe la medida; se indica el responsable de su ejecución; se mencionan los indicadores que serán tomados en cuenta para verificar el cumplimiento y/o efectividad de la medida; se especifican las acciones preventivas o correctivas que se asumirán en el caso de que se presenten desviaciones en los registros de la medida; se da un estimado del costo de la medida, así como su calendario de ejecución.

Las fichas se han agrupado en **líneas estratégicas** de acción. En este caso, se optó por definir dichas líneas, de acuerdo con el tipo de medidas que agrupan. A continuación, se incluye la relación de las medidas que se incluyen dentro de este Programa.

1. Medidas de ubicación y de diseño:

- U-D 01 Exploración del predio propuesto para detectar las problemáticas asociadas y realizar los ajustes necesarios.
- U-D 02 Cumplimiento con lo establecido en la NOM-007-ASEA-2016 Transporte de Gas Natural...
- U-D 03 Diseño de la estación de compresión minimizando los problemas de ruido, emisiones a la atmósfera, manejo de residuos peligrosos y los efectos sobre la recarga del acuífero.

2. Medidas de construcción y operacionales:

Medidas generales:

- GEN 01 Programa de Educación Ambiental.
- GEN 02 Reglamento Interno de Protección Ambiental.

Medidas de prevención:

- PRE 01 Manejo de residuos peligrosos.
- PRE 02 Instalación de sanitarios portátiles y fosa séptica.
- PRE 03 Manejo de residuos.
- PRE 04 Uso de cubiertas en los vehículos que transporten material.

Medidas de mitigación:

- MIT 01 Programa de Rescate de Flora y Fauna.
- MIT 02 Desarrollo de los trabajos de construcción exclusivamente dentro del predio del proyecto.
- MIT 03 Uso de los caminos existentes para el tránsito de vehículos y maquinaria.
- MIT 04 Obtención de material de relleno de bancos autorizados.
- MIT 05 Rescate de suelo y uso del material producto de la apertura de zanjas para rellenarlas, una vez tendidas las tuberías.
- MIT 06 Picado del material producto del desmonte para su uso en el mejoramiento de suelo.
- MIT 07 Limpieza y reacondicionamiento del predio y del camino de acceso.
- MIT 08 Siembra de pasto y promoción del desarrollo de la cubierta vegetal.
- MIT 09 Establecimiento de límite de velocidad máximo.
- MIT 10 Programa de mantenimiento de maquinaria, equipo y vehículos.

Medidas de seguridad:

- SEG 01 Prueba a las instalaciones para constatar sus condiciones de hermeticidad.
- SEG 02 Instalación del sistema de protección catódica.
- SEG 03 Instalación de válvulas de cierre automático.
- SEG 04 Instalación del sistema de comunicación.
- SEG 05 Programas de Operación y Mantenimiento.

3. Medidas de monitoreo:

- MON 01 Programa Interno de Supervisión Ambiental.
- MON 02 Programa de Monitoreo de Flora y Fauna.
- MON 03 Monitoreo de la operación de las instalaciones mediante el sistema SCADA.

4. Planes de contingencia y respuesta de emergencias:

- PC 01 Plan de Respuesta a Emergencias.
- PC 02 Protocolo de Respuesta a Emergencias (antes definido como Programa para la Prevención de Accidentes PPA).

5. Medidas socioeconómicas:

- SOC 01 Localización y protección de infraestructura subterránea y reparación de instalaciones dañadas.
- SOC 02 Asistencia médica y en su caso traslado al hospital más cercano para su atención.

6. Medidas de compensación por pérdidas o daños:

- COM 01 Depósito al Fondo Forestal Mexicano (FFM) por la cantidad que determine la Autoridad competente, por concepto de compensación ambiental por cambio de uso del suelo en terrenos forestales.

Es importante señalar que el Programa Interno de Supervisión Ambiental es la herramienta fundamental para garantizar el cumplimiento de todas y cada una de las medidas de prevención y mitigación propuestas en la presente manifestación.

A continuación, se incluyen las fichas técnicas de las medidas propuestas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental, mismas que han sido agrupadas de acuerdo con la **línea estratégica** a la que pertenece.

MEDIDAS DE UBICACIÓN Y DE DISEÑO.

FICHA U-D 01

Medida: Exploración del predio propuesto para detectar las problemáticas asociadas y realizar los ajustes necesarios.

Componentes ambientales sobre los que incide la medida principalmente:

TODOS

Principales impactos atendidos:

- **Posible daño a zonas de interés para la conservación: Áreas Naturales Protegidas (ANP), exclusivamente.**
- **Posible daño a zonas de interés cultural o religioso: Zonas arqueológicas, monumentos históricos, sitios de interés religioso, etc.**
- **Afectación del proyecto a zonas productivas: Zonas agropecuarias, mineras, industriales, urbanas, etc.**
- **Afectación del proyecto a infraestructura existente: Presas, canales, reservorios de agua, caminos, líneas de distribución (electricidad, agua, combustibles), campamentos (S.C.T., militares), líneas de ferrocarril, etc.**

1. Monitoreo de la medida.

Descripción de la medida.

Esta medida es de prevención y su propósito es detectar las características del predio que pudieran imponer restricciones al proyecto o incluso cancelarlo.

Para ello el personal de la empresa recorrió el predio propuesto para el proyecto y sus alrededores, con el objeto de detectar posibles áreas en donde se debe poner mayor atención debido a las características físicas, biológicas o socioculturales que presenta. Uno de los trabajos realizados, es detectar la presencia de infraestructura relevante (autopistas, líneas de ferrocarril, líneas de conducción de combustibles, etc.).

Los resultados se utilizan para evaluar la conveniencia de emplear o no un predio en particular, para el desarrollo del proyecto.

Responsable de la ejecución.

Empresa promotora.

Indicador para verificar el cumplimiento y/o efectividad de la medida (Control operacional).

- Fichas de factibilidad.

Método para garantizar el debido cumplimiento de la medida.

Durante la fase de diseño se verifica que se realicen los recorridos de exploración. El Administrador del Proyecto es el encargado de vigilar que los resultados obtenidos sean conocidos y tomados en cuenta por las demás áreas involucradas en el diseño del proyecto.

La efectividad de esta medida es evaluada al verificar que el predio elegido es factible en todos los aspectos considerados: Ambiental, socioeconómico, cultural. Además, y en lo posible, que sea el que produzca la menor afectación a zonas de alta productividad y a infraestructura relevante.

En lo referente a las zonas de interés, hasta el momento la efectividad de la medida es del 100% en lo referente a ANP, pues se verificó que el predio no se ubica dentro de ninguna de ellas.

Acciones preventivas o correctivas que se asumirán, en el caso de que se presenten desviaciones en los registros de la medida.

Una posible desviación, sería la detección de vestigios arqueológicos. En caso de encontrar algún vestigio, se solicitará al INAH que realice la prospección arqueológica correspondiente y se pararán de manera temporal los trabajos, a efecto de que sea esta Autoridad quién libere el predio del proyecto en la materia. En los trabajos preliminares, no se detectó ningún indicio de este tipo.

2. Mecanismos de acción para dar respuesta a impactos no previstos por la aplicación de la medida.

Por el tipo de medida, no se prevén impactos no previstos durante su aplicación.

3. Estimación de costos directos e indirectos de la ejecución de la medida.

El costo de esta medida está incluido en los costos de operación propios de la empresa.

4. Calendario de ejecución de la medida.

Etapas en que se ejecutará.

Durante la etapa de diseño.

Calendario de ejecución.

Los tiempos propuestos para ejecutar esta medida se muestran en la siguiente tabla.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

“ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN”

ETAPA ACCIÓN / MES	DISEÑO						PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN														
	-7	-6	-5	-4	...	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	...	
Exploración del predio y sus alrededores.		X	X	X	X	X															
Reportes de los recorridos.			X	X	X	X															
Empleo de la información generada.			X	X	X	X	X														
Solicitud de opinión al Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH).						X															
Prospección arqueológica						X	X														
Autorización INAH							X														

FICHA U-D 02

Medida: Cumplimiento con lo establecido en la NOM-007-ASEA-2016 Transporte de Gas Natural...

Componentes ambientales sobre los que incide la medida principalmente:

TODOS

Principales impactos atendidos:

- **Posible fuga y/o incendio durante la compresión del gas, con las repercusiones asociadas al ambiente.**

1. Monitoreo de la medida.

Descripción de la medida.

Esta es una medida de diseño-prevención y su propósito es propiciar la creación de instalaciones seguras, desde su diseño hasta su operación. Así, la Estación de Compresión será diseñada y construida de acuerdo con lo que establecen las normas más estrictas a nivel nacional e internacional. Particularmente, de acuerdo con lo especificado en la NOM-007-ASEA-2016. Asimismo, la operación se apegará a la diferente normatividad que asegure un funcionamiento seguro y de calidad. Se respetarán cabalmente las especificaciones y características del material a utilizarse, señales, avisos y demás normas que resulten aplicables en la materia.

Responsable de la ejecución.

La empresa promotora y la empresa contratista.

Indicador para verificar el cumplimiento y/o efectividad de la medida (Control operacional).

- Presencia en la etapa de operación, de los sistemas de seguridad que indica la NOM-007-ASEA-2016.
- Existencia de letreros y demás señalamientos de seguridad durante la etapa de operación.
- Frecuencia de fallas de las instalaciones.
- Detección de actividades que puedan poner en riesgo la integridad del proyecto.

Método para garantizar el debido cumplimiento de la medida.

Durante el procedimiento de diseño y construcción de la Estación de Compresión se observarán y atenderán las medidas que estipulen los diversos ordenamientos aplicables en la materia, a fin de que se evite cualquier tipo de falla en su funcionamiento.

La supervisión verificará que durante la etapa de construcción se instale cada uno de los sistemas de seguridad que indica la NOM-007-ASEA-2016. De esta manera, en las etapas de operación y mantenimiento, las instalaciones contarán con todas las medidas de seguridad que requieran para su buen funcionamiento. Aunado a ello, el personal encargado de cada área tendrá entre sus tareas encomendadas, la supervisión de maquinaria y equipos para evitar cualquier tipo de incidente. En caso de presentarse algún incidente o mal funcionamiento del equipo y maquinaria, se informará de inmediato a las áreas competentes para que se atienda el percance y con ello evitar cualquier tipo de contingencia.

Los supervisores de operación y de mantenimiento realizarán tanto el monitoreo como reportes sobre el funcionamiento de la Estación de Compresión, así como actividades de inspección para observar el debido funcionamiento de los sistemas de seguridad. Cualquier tipo de incidente relacionado con fugas deberá quedar registrado en bitácora, con el fin de establecer la eficiencia de los sistemas de seguridad.

Acciones preventivas o correctivas que se asumirán, en el caso de que se presenten desviaciones en los registros de la medida.

En el caso de que el supervisor detecte una desviación significativa entre lo que se está construyendo y el diseño del proyecto, se hará del conocimiento del Gerente de Obra y de la Promovente, a efecto de que se realicen las correcciones correspondientes.

Asimismo, en el caso de que la frecuencia de fallas sea mayor a la esperada, se deberá revisar minuciosamente el programa de mantenimiento, poniendo especial atención en los periodos en los que se ejecutan las acciones y los materiales utilizados, de tal suerte que se valore acortar los tiempos o el cambio de materiales. Si el mantenimiento no previene las fallas, se prosigue con otras acciones tales como el rediseño, eliminación de componentes defectuosos, cambios en los procedimientos operativos o una mejor ejecución del trabajo de mantenimiento.

2. Mecanismos de acción para dar respuesta a impactos no previstos por la aplicación de la medida.

Por el tipo de medida, no se prevén impactos no previstos durante su aplicación.

3. Estimación de costos directos e indirectos de la ejecución de la medida.

El costo de esta medida está incluido dentro del costo de construcción del proyecto.

4. Calendario de ejecución de la medida.

Etapas en que se ejecutará.

Durante las etapas de diseño y construcción, principalmente. Operación y mantenimiento en el caso de reparaciones.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

“ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN”

Calendario de ejecución.

Los tiempos propuestos para ejecutar esta medida se muestran en la siguiente tabla.

ACCIONES / MESES	DISEÑO		CONSTRUCCIÓN					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																	
	...	...	1	2	3	4	5	...	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	...	
Diseño del proyecto en apego a la normatividad aplicable.	X	X																							
Apego a la normatividad aplicable durante la construcción, operación y mantenimiento de la Estación de Compresión.			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

FICHA U-D 03

Medida: Diseño de la estación de compresión minimizando los problemas de ruido, emisiones a la atmósfera, manejo de residuos peligrosos y los efectos sobre la recarga del acuífero.

Componentes ambientales sobre los que incide principalmente la medida:

AIRE
SUELO
AGUA
FAUNA

Impactos atendidos:

- Contaminación atmosférica por aporte de gases y ruido procedentes de la estación de compresión.
- Contaminación de suelo por residuos peligrosos generados por las actividades propias de la estación de compresión.
- Reducción de la superficie de infiltración.
- Cambios en la distribución de la fauna por la emisión de ruido procedente de la estación de compresión.

1. Monitoreo de la medida.

Descripción de la medida.

Esta es una medida de diseño-prevención y su propósito fue que, desde su fase de diseño, este proyecto incorporará en su desarrollo el enfoque ambiental. Para ello se eligieron las mejores tecnologías disponibles, con el objeto de reducir las emisiones de gases y ruido a la atmósfera. Asimismo, se cuidó que el manejo de residuos sea el apropiado, para evitar cualquier tipo de contaminación. Además, se disminuyeron las superficies impermeables. A continuación, se indican que elementos se incorporaron durante el diseño del proyecto, con el objeto de:

1. Controlar las emisiones a la atmósfera y las emisiones de ruido:

- Arranque de los turbocompresores mediante motor eléctrico.
- Sistema de bajas emisiones de NOx.
- Sistema silenciado de gases de escape.
- Diseño silenciado de las columnas de venteo.
- Aislamiento acústico en la sección generadora de ruido de los turbocompresores.

- Compresores de accionamiento eléctrico para suministro de aire de instrumentos y de planta.
- Compresores de aire alojados en cabina insonorizada.
- Barda perimetral a lo largo de todo el perímetro de la estación.

2. Realizar un correcto manejo de los residuos peligrosos:

- Red de drenaje pluvial independiente.
- Tanque de condensados enterrado para la descarga de los filtros ciclónicos y otros equipos de proceso con capacidad acorde al volumen de drenaje resultante.
- Sistema de control de descarga de condensados hacia el tanque de condensados enterrado.
- Sistema de recolección de aceite usado de los turbocompresores, recolectado directamente en pipa por una empresa certificada para su disposición final.
- Fosa de drenaje aceitoso para la recolección de drenajes provenientes de posibles vertidos de aceite en la charola de cada turbocompresor y de aguas de limpieza de la misma, principalmente. La red de drenaje aceitoso contempla la recolección en el almacén y taller de mantenimiento, el área del generador eléctrico, área de compresores de aire y secadores de aire. La red contará con la pendiente desde el punto más lejano de recolección a la fosa para permitir el flujo por gravedad.

Los depósitos irán ubicados en fosos, cuentan con detección de nivel con señales de alarma en el sistema de control de la estación y conexión rápida para su vaciado desde camión. Tanto los depósitos como todos sus elementos enterrados estarán protegidos contra la corrosión. Los productos almacenados de desecho serán retirados por un Agente Autorizado para proceder a su tratamiento posterior.

3. Disminuir el efecto que el desarrollo del proyecto pudiera tener, sobre la recarga del acuífero:

- Instalación de una red de drenaje pluvial independiente.

Con esta acción se garantiza que las aguas pluviales puedan ser conducidas sin contaminarse fuera de la estación de compresión, para que contribuyan a la recarga del acuífero.

Responsable de la ejecución.

La empresa promotora y la empresa contratista.

Indicador para verificar el cumplimiento y/o efectividad de la medida (Control operacional).

- Verificar que durante la construcción se cumpla con el diseño del proyecto.

Método para garantizar el debido cumplimiento de la medida.

El supervisor verificará que durante la etapa de construcción se vaya cumpliendo con cada uno de los puntos relacionados en la descripción de la medida. La efectividad de esta medida podrá ser evaluada comparando los componentes de la estación de compresión en operación, contra lo señalado en el diseño del proyecto.

Acciones preventivas o correctivas que se asumirán, en el caso de que se presenten desviaciones en los registros de la medida.

En el caso de que el supervisor detecte una desviación significativa entre lo que se está construyendo y el diseño del proyecto, se hará del conocimiento del Gerente de Obra y de la Promovente, a efecto de que se realicen las correcciones correspondientes.

2. Mecanismos de acción para dar respuesta a impactos no previstos por la aplicación de la medida.

Por el tipo de medida, no se prevén impactos no previstos durante su aplicación.

3. Estimación de costos directos e indirectos de la ejecución de la medida.

El costo de esta medida está incluido dentro del costo de construcción del proyecto.

4. Calendario de ejecución de la medida.

Etapas en que se ejecutará.

Durante la etapa de construcción, principalmente.

Calendario de ejecución.

Los tiempos propuestos para ejecutar esta medida se muestran en la siguiente tabla.

ACCIONES / MESES	CONSTRUCCIÓN													OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	...	...	1	2	3	4	5	6	7	8	...
Construcción del proyecto en apego a su diseño.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X									
Supervisión.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X								

MEDIDAS DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIONALES.

FICHA GEN 01

Medida: Programa de Educación Ambiental.

Componentes ambientales sobre los que incide la medida:

TODOS

Impactos atendidos:

- **Contaminación de la atmósfera por la emisión de polvos.**
- **Contaminación del suelo por residuos sólidos y líquidos generados en el proyecto.**
- **Alteración del paisaje por la presencia de residuos.**
- **Daños intencionales a la flora y fauna silvestre por parte de los trabajadores del proyecto.**

1. Monitoreo de la medida.

Descripción de la medida.

Esta es una medida de prevención, pues el conocimiento que tenga el personal que labore en el proyecto, sobre las interrelaciones entre los procesos naturales y el desarrollo del proyecto, puede ayudar a evitar impactos ambientales.

El programa informará sobre la importancia de acatar ciertas prácticas para evitar afectaciones al ambiente. Los temas por impartir se refieren a los diferentes elementos ambientales y actividades asociadas a su protección. Se propone que el curso de educación ambiental se imparta al personal catalogado como de mando medio o superior que labore para el proyecto, en sus distintas etapas de desarrollo, con el fin de que a través de este personal se vigile permanentemente el cumplimiento de los aspectos ambientales. Las principales actividades del Programa de Educación Ambiental consisten en:

- Elaboración y entrega de trípticos.
- Ejecución del curso de educación ambiental.
- Elaboración y colocación de letreros de carácter informativo y restrictivo en materia ambiental.

Responsable de la ejecución.

En la etapa de preparación del sitio y construcción el programa estará a cargo de la empresa contratista; en la de operación y mantenimiento, a cargo de empresa promotora.

Indicador para verificar el cumplimiento y/o efectividad de la medida (Control operacional).

- Listas firmadas por los trabajadores que reciben los trípticos del programa.
- Registros de capacitación ambiental impartidos al personal (Listas firmadas por los trabajadores que reciben el curso de educación ambiental).
- Número de veces que se detecta al personal del proyecto cometiendo acciones que dañan al ambiente.
- Evidencia fotográfica de los letreros colocados.

Método para garantizar el debido cumplimiento de la medida.

Se registrará en los reportes, las actividades realizadas del Programa de Educación Ambiental. En particular, lo relacionado con el curso de educación ambiental, incluyendo información sobre fecha, número de personas a las que se impartió y resultados. El éxito del programa se podrá valorar a través de los incidentes que registre la supervisión ambiental interna y que tengan relación directa con daños al ambiente por acciones humanas que pudieron evitarse de contar con información pertinente. Esta medida contará con el registro fotográfico que demuestre el cumplimiento o incumplimiento de lo aprendido.

Se considera que esta medida es muy importante, pues si los trabajadores comprenden la importancia de cuidar el ambiente, es posible que varios de los impactos puedan incluso cancelarse. Por ejemplo, daño intencional a la flora y fauna silvestre, y contaminación a suelo, agua y paisaje por un manejo inadecuado de los residuos.

Acciones preventivas o correctivas que se asumirán, en el caso de que se presenten desviaciones en los registros de la medida.

Sí se detecta en campo que los trabajadores y el personal encargado de la obra mantienen prácticas que dañan al ambiente, se impartirán pláticas adicionales a los trabajadores, hasta que se logre convencer de que, la mejor opción para todos es la protección del ambiente.

2. Mecanismos de acción para dar respuesta a impactos no previstos por la aplicación de la medida.

Se considera que esta medida no tendría impactos asociados no previstos.

3. Estimación de costos directos e indirectos de la ejecución de la medida.

Este curso será impartido por la supervisión ambiental interna.

El costo que se menciona incluye los gastos de logística y los materiales requeridos (trípticos y letreros):

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

“ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN”

4. Calendario de ejecución de la medida.

Etapas en que se ejecutará.

Todas las etapas del proyecto.

Calendario de ejecución.

Los tiempos propuestos para ejecutar esta medida se muestran en la siguiente tabla.

ACCIONES / SEMANA	ETAPAS DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	...	18	...	
Entrega de trípticos a trabajadores.	X															
Curso de educación ambiental.	X															
Colocación y preservación de letreros informativos y restrictivos.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
Reporte de actividades a la Autoridad ambiental.						X						X				
ACCIONES / SEMANA	ETAPAS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO															
Curso de educación ambiental (Se repite cada que se renueva el personal).	X															
Preservación de letreros informativos y restrictivos.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Reporte de actividades a la Autoridad ambiental.						X						X			X	X

FICHA GEN 02

Medida: Reglamento Interno de Protección Ambiental.

Componentes ambientales sobre los que incide la medida:

TODOS

Impactos atendidos:

- **Contaminación de la atmósfera por la emisión de polvos.**
- **Contaminación del suelo por residuos sólidos y líquidos generados en el proyecto.**
- **Daños intencionales a la flora y fauna silvestre por parte de los trabajadores del proyecto.**

1. Monitoreo de la medida.

Descripción de la medida.

Esta medida de prevención se instrumentará en todas las etapas del proyecto, debido a que en el reglamento se establecen lineamientos de aplicación general, y específica. El objetivo de esta medida es sentar las bases para un buen desarrollo de los trabajos de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto, dentro de un marco de desarrollo sustentable.

El reglamento incluye una serie de reglas encaminadas al Control y Prevención de la Contaminación del Agua y el Aire, al Control y Prevención de Deterioro del Suelo, a la Protección de Flora y Fauna Silvestres, al Manejo y Control de Residuos, a la Seguridad en el Trabajo y Prevención de Accidentes, al Seguimiento Ambiental del Proyecto, a la Distribución de Competencias y Coordinación y a la Aplicación de Sanciones.

Responsable de la ejecución.

Empresa promovente y empresa contratista.

Indicador para verificar el cumplimiento y/o efectividad de la medida (Control operacional).

- Registros de entrega del Reglamento Interno de Protección Ambiental (Listas firmadas por los trabajadores que reciben el Reglamento Interno).
- Número de veces que se detecta al personal del proyecto cometiendo infracciones al Reglamento.

Método para garantizar el debido cumplimiento de la medida.

Se dará a conocer a los trabajadores el Reglamento, previo al inicio de las actividades del proyecto. Además, existirá la supervisión ambiental que levantará reportes en campo de las acciones realizadas, dentro de las cuales notificarán el cumplimiento o incumplimiento de cada una de las reglas establecidas en el reglamento, así como las acciones realizadas para subsanar cualquier incumplimiento.

Se reportará el resultado de los recorridos de campo de manera semanal a la Coordinación Ambiental en las etapas de preparación del sitio y construcción, y al Gerente de Proyecto en las etapas de operación y mantenimiento. De este concentrado semanal se obtendrán datos sobre la existencia de incumplimiento de la reglamentación para establecer medidas puntuales o generales tendientes a corregir los casos de incumplimiento recurrente, con el fin de que no se presenten nuevamente. Los reportes irán acompañados de un anexo fotográfico que demuestre el cumplimiento o incumplimiento de la reglamentación.

En caso de presentarse algún incidente se levantará la minuta correspondiente, proporcionando una copia al Gerente de Proyecto, con el fin de que se evalúen las causas del incidente (error humano, accidental, vandalismo, etc.) y de ser la causa el incumplimiento de alguna reglamentación se procederá a realizar las correcciones o sanciones correspondientes.

La efectividad de esta medida será a través de los reportes de incidentes que se presenten durante las diversas etapas del proyecto, en los que se presenta el tipo de incidentes y su frecuencia de ocurrencia, realizando comparaciones de la eficiencia de aplicación del reglamento a través del tiempo.

Acciones preventivas o correctivas que se asumirán, en el caso de que se presenten desviaciones en los registros de la medida.

En el caso de que se detecten incumplimientos recurrentes del Reglamento, la supervisión ambiental (en las etapas de preparación del sitio y construcción) y el Gerente de Proyecto (en las etapas de operación y mantenimiento), serán los encargados de determinar las sanciones y/o acciones a implementar, o en su caso, las modificaciones necesarias al reglamento.

2. Mecanismos de acción para dar respuesta a impactos no previstos por la aplicación de la medida.

Se considera que esta medida no tendría impactos asociados no previstos.

3. Estimación de costos directos e indirectos de la ejecución de la medida.

Se estima un costo de [REDACTED] para la edición, impresión y distribución del reglamento entre los trabajadores.

4. Calendario de ejecución de la medida.

Etapas en que se ejecutará.

Todas las etapas del proyecto.

Calendario de ejecución.

Los tiempos propuestos para ejecutar esta medida se muestran en la siguiente tabla.

ACCIONES / MES	PREVIO AL INICIO DE LOS TRABAJOS				DESPUÉS DEL INICIO DE LOS TRABAJOS																				
					-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	...	
Edición del Reglamento.	X	X	X																						
Aprobación del Reglamento.				X																					
Impresión del Reglamento.							X																		
Entrega del Reglamento al personal.								X	X																
Observancia del Reglamento.									X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Acciones de supervisión.									X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Reportes de supervisión.									X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

FICHA PRE 01

Medida: Manejo de residuos peligrosos.

Componentes ambientales sobre los que incide la medida, principalmente:

**SUELO
PAISAJE**

Principales impactos atendidos:

- **Contaminación de suelo y paisaje con residuos peligrosos.**

1. Monitoreo de la medida.

Descripción de la medida.

En la etapa de preparación del sitio y construcción y en casos eventuales en la etapa de operación y mantenimiento, se generarán residuos peligrosos, tales como estopas o aceites gastados, los cuales serán recolectados en los sitios donde se generen y se trasladarán a un sitio de almacenamiento temporal. Finalmente serán retirados periódicamente mediante los servicios de una empresa especializada y debidamente autorizada para efectuar las labores de recolección, transporte y disposición final de los residuos peligrosos. Esto con la finalidad de evitar la posible contaminación del suelo, agua y paisaje.

Responsable de la ejecución.

Empresa promovente, empresa contratista y empresa encargada de la recolección, transporte y disposición final de los residuos peligrosos.

Indicador para verificar el cumplimiento y/o efectividad de la medida (Control operacional).

- Presencia de instalaciones para el manejo de los residuos peligrosos.
- Bitácoras de entrada y salida de residuos peligrosos y sus manifiestos de entrega, transporte y recepción.
- Presencia de residuos peligrosos dentro o cerca de la estación de compresión, durante los recorridos de supervisión ambiental.

Método para garantizar el debido cumplimiento de la medida.

Habrán instalaciones en las áreas de trabajo para el depósito temporal de residuos peligrosos, los cuáles serán manejados por una empresa especializada en el ramo, debidamente autorizada.

Se realizará el registro fotográfico de las instalaciones para el manejo de residuos peligrosos. Así, los residuos peligrosos que sean generados durante el desarrollo del proyecto tendrán una adecuada recolección, almacenamiento temporal, transporte y disposición final. A continuación, se describe la serie de acciones a realizar para el debido cumplimiento de la medida (ver Diagrama del Manejo de Residuos Peligrosos).

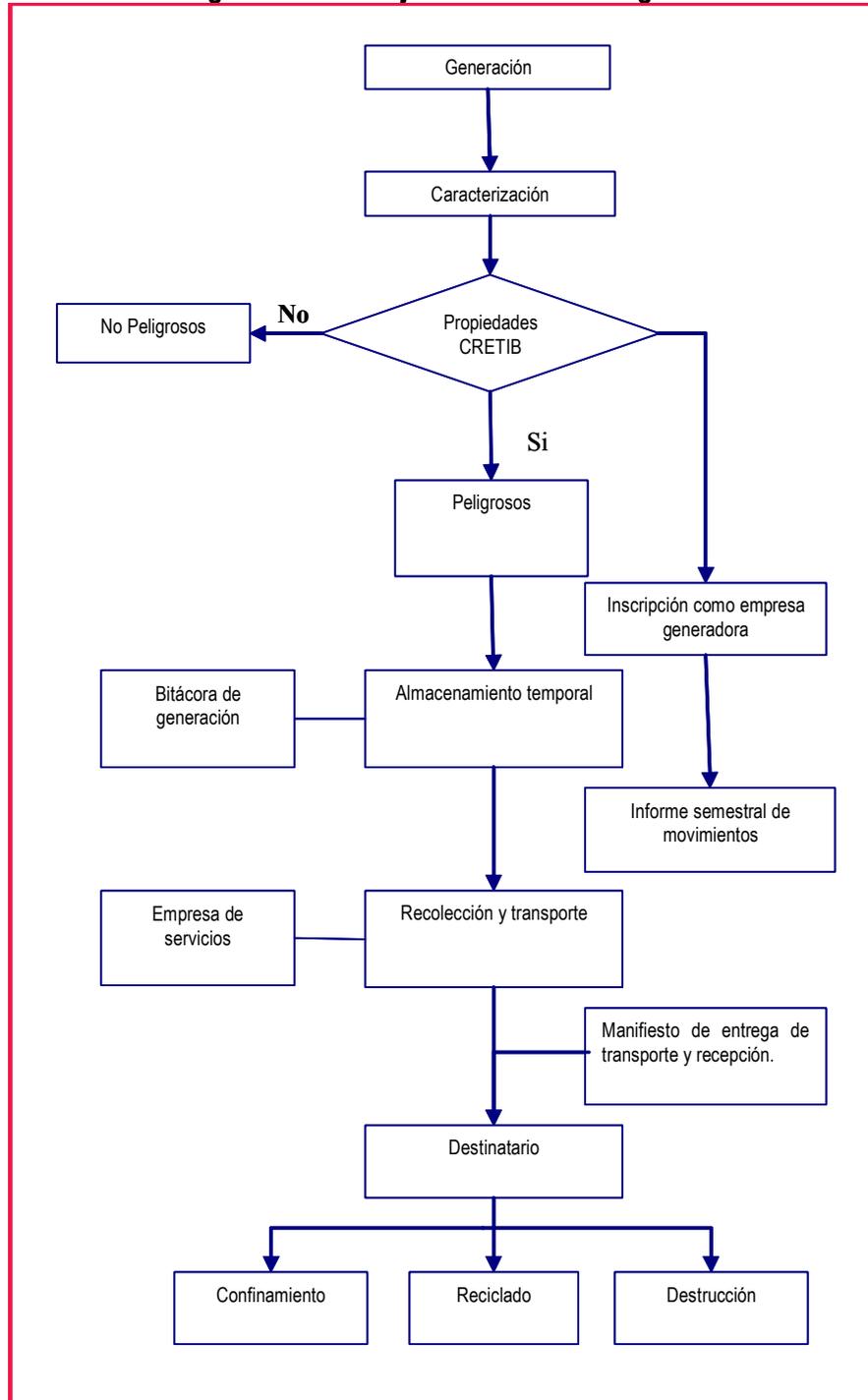
La empresa elaborará una lista completa de los residuos que se estén generando por las diversas actividades. Con base en los lineamientos de la legislación en materia de residuos peligrosos, la empresa deberá efectuar el trámite: *Registro de generadores de residuos peligrosos*.

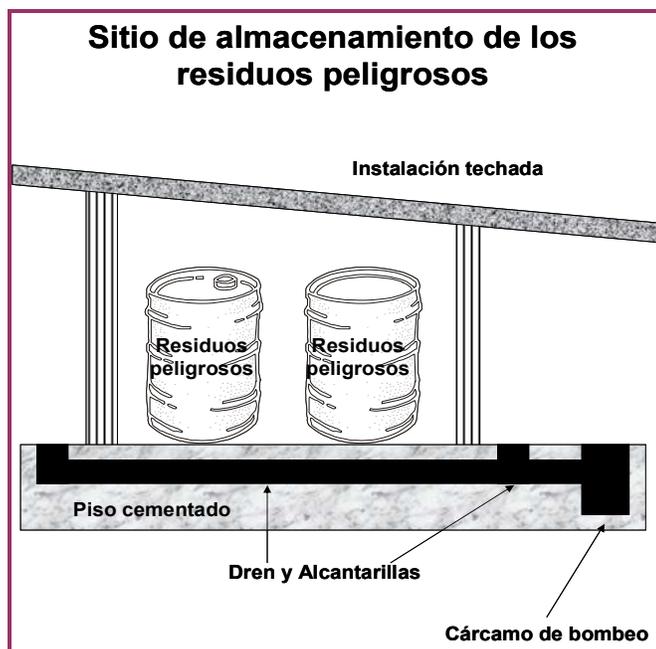
También deberá elaborar una bitácora, en la cual se anotará diariamente la información del movimiento de los residuos, en donde se pondrá: fecha, tipo de residuo, cantidad recibida para almacenarse temporalmente, sitio o área en donde se generó, forma de almacenamiento, observaciones (estado físico), así como su contabilidad.

Los residuos peligrosos serán recolectados en los sitios en donde se generen y serán trasladados a un sitio diseñado y acondicionado para funcionar como almacén temporal, el cual debe tomar en cuenta los siguientes lineamientos:

- Encontrarse alejado de las áreas de trabajo, servicios y oficinas.
- Ubicarse en zonas de bajo riesgo por emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones.
- Contar con muros de contención y fosas de retención para la captación de residuos o lixiviados (ver figura “Sitio de almacenamiento de los residuos peligrosos”).
- Contar con pisos con plancha de concreto, los cuales deben tener trincheras o canaletas para contener una quinta parte de lo almacenado.
- Contar con el espacio suficiente, que permita el buen manejo de los residuos, así como el tránsito de grupos de seguridad y bomberos en caso de emergencia.
- Contar con sistemas de extinción contra incendios y señalamientos, letreros alusivos a su peligrosidad, en lugares y formas visibles.
- No se almacenarán residuos peligrosos incompatibles en los términos de la norma ecológica correspondiente, en cantidades que rebasen la capacidad instalada de almacenamiento y en áreas que no reúnan las condiciones antes mencionadas. Los residuos se retirarán periódicamente mediante los servicios de empresas especializadas; estos se envasarán en recipientes que reúnan las condiciones de seguridad previstas en la Ley en la materia, su Reglamento y en las NOM correspondientes:
 - Se utilizarán tambos de 200 L en buen estado, debidamente pintados, etiquetados y con tapa; su llenado no debe rebasar su capacidad, podrán estibarse hasta tres.
 - No se mezclarán líquidos con residuos sólidos.
 - Se anotarán en una bitácora las cantidades y características de los residuos que ingresan diariamente al almacén temporal.

Diagrama del Manejo de Residuos Peligrosos.





Se contratarán los servicios de una empresa especializada y debidamente autorizada, para efectuar las labores de recolección, transporte y disposición final de los residuos peligrosos, la cual los conducirá a un lugar debidamente autorizado. Se deberá realizar el pago de derechos correspondiente ante las autoridades competentes, por el concepto de transporte de los residuos a los sitios de disposición final. Correctamente aplicada, esta medida prácticamente permitirá cancelar los impactos asociados a la generación, manejo y disposición final de residuos peligrosos.

Acciones preventivas o correctivas que se asumirán, en el caso de que se presenten desviaciones en los registros de la medida.

Deberá de darse un mantenimiento preventivo al equipo y maquinaria, evitando tirar lubricantes y grasas o aceites. En caso de derrame, se recogerá el suelo contaminado, almacenándolo en tambos de 200 litros, para posteriormente entregarlo a una empresa autorizada para su manejo. También se darán pláticas al personal responsable del manejo de materiales y residuos peligrosos, en donde se toque como tópico fundamental el manejo y control de este tipo de sustancias.

2. Mecanismos de acción para dar respuesta a impactos no previstos por la aplicación de la medida.

Se considera que esta medida no tendría asociados impactos no previstos.

3. Estimación de costos directos e indirectos de la ejecución de la medida.

El costo de esta medida está incluido dentro del costo de construcción del proyecto y será absorbido por la empresa contratista.

4. Calendario de ejecución de la medida.

Etapas en que se ejecutará.

Principalmente preparación del sitio y construcción. En las etapas de operación y mantenimiento, la cantidad a generar será mucho menor.

Calendario de ejecución.

ACCIONES/ MESES	PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN / OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	...
Instalación de sitio para el manejo de residuos peligrosos.	X											
Manejo de residuos peligrosos.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Registro en bitácora de los residuos peligrosos.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Entrega de residuos peligrosos a empresa especializada.						X						X

FICHA PRE 02

Medida: Instalación de sanitarios portátiles y fosa séptica.

Componentes ambientales sobre los que incide la medida, principalmente:

**SUELO
PAISAJE**

Principales impactos atendidos:

- **Contaminación de suelo por heces.**
- **Alteración del paisaje por la presencia de heces.**

1. Monitoreo de la medida.

Descripción de la medida.

Se instalarán sanitarios portátiles para evitar la contaminación de suelo y paisaje por defecación al aire libre; se trata de una medida de prevención. Se rentarán sanitarios portátiles y se instalarán dentro del predio del proyecto. La medida se realizará principalmente en las etapas de preparación del sitio y construcción. En las etapas de operación y mantenimiento el manejo de este tipo de residuos se realizará a través de una fosa séptica prefabricada con drenaje a pozos de absorción filtrantes de grava. El supervisor se encargará de vigilar que se cumplan estas medidas.

Responsable de la ejecución.

Empresa contratista y empresa promovente.

Indicador para verificar el cumplimiento y/o efectividad de la medida (Control operacional).

- Presencia de sanitarios portátiles instalados.
- Bitácoras de mantenimiento de los sanitarios portátiles.
- Presencia de la fosa séptica en la etapa de operación.
- Cumplimiento de la NOM-006-CONAGUA-1997 (en su caso).
- Presencia de heces dentro o cerca de los terrenos del proyecto, durante los recorridos de supervisión ambiental.

Método para garantizar el debido cumplimiento de la medida.

En las etapas de preparación del sitio y construcción, se contratarán los servicios de renta y mantenimiento de sanitarios portátiles, para que los trabajadores no defequen al aire libre. La empresa contratada se encargará de llevarse las aguas residuales cada cierto tiempo y de la limpieza de los sanitarios.

Habrà un registro fotogràfico de la instalación de los sanitarios y los supervisores exhortarán a que se haga uso de ellos. Asimismo, se registrarán los mantenimientos a los sanitarios. Correctamente aplicada, esta medida prácticamente permitirá cancelar los impactos asociados a una mala disposición de excretas. Se considerará exitosa la medida, si durante las supervisiones no se detectan heces dentro o cerca de los terrenos de la Estación de Compresión.

En las etapas de operación y mantenimiento, se deberá verificar que esté en operación la fosa séptica y que cumpla con la normatividad aplicable.

Acciones preventivas o correctivas que se asumirán, en el caso de que se presenten desviaciones en los registros de la medida.

Si se observa la presencia de heces cerca de la zona del proyecto, la supervisión ambiental vigilará que se realice la limpieza de la zona y de que se lleve a cabo correctamente la medida. Además, se instará al Gerente de Obra a que se corrija la situación. Asimismo, se exhortará al personal a que consulte y se apegue a lo establecido en el Reglamento Interno de Protección Ambiental.

2. Mecanismos de acción para dar respuesta a impactos no previstos por la aplicación de la medida.

Se considera que esta medida no tendría impactos asociados no previstos.

3. Estimación de costos directos e indirectos de la ejecución de la medida.

El costo de esta medida está incluido dentro del costo de construcción del proyecto y será absorbido por la empresa contratista.

4. Calendario de ejecución de la medida.

Etapas en que se ejecutará.

En las etapas de preparación del sitio y construcción en lo referente a los sanitarios portátiles. En las etapas de operación y mantenimiento en lo referente a la fosa séptica.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

"ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN"

Calendario de ejecución.

ACCIONES/ MESES	PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN/ OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	...
Contratación de sanitarios portátiles	X											
Uso de los sanitarios portátiles.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Instalación de la fosa séptica									X	X	X	
Uso de la fosa séptica	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Registro de los resultados de la supervisión ambiental.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

FICHA PRE 03

Medida: Manejo de residuos.

Componentes ambientales sobre los que incide la medida, principalmente:

**SUELO
PAISAJE**

Principales impactos atendidos:

- **Contaminación de suelo por el abandono de residuos sólidos.**
- **Alteración del paisaje por el abandono de residuos sólidos.**

1. Monitoreo de la medida.

Descripción de la medida.

El manejo de los residuos sólidos no peligrosos se efectuará en todas las etapas del proyecto. Como medida preventiva, permite garantizar el depósito de los residuos en un sitio que cuente con autorización oficial. De esta manera, se evitan problemas de contaminación, la proliferación de fauna nociva, la modificación del paisaje y problemas de salud. Los trabajadores del proyecto se sujetarán a lo especificado en el Reglamento Interno de Protección Ambiental, donde se advierte que la basura habrá que depositarla en sitios destinados a ello, y de no acatar la medida, la sanción a la que se hace acreedor.

Responsable de la ejecución.

Empresa promovente y empresa contratista.

Indicador para verificar el cumplimiento y/o efectividad de la medida (Control operacional).

- Presencia de recipientes instalados en las áreas de trabajo, para el manejo de los residuos sólidos no peligrosos.
- Comprobantes de recolecta de los residuos sólidos no peligrosos.
- Presencia de residuos no peligrosos dentro o cerca de los terrenos de la Estación de Compresión o de su camino de acceso, durante los recorridos de supervisión ambiental.

Método para garantizar el debido cumplimiento de la medida.

Habrán recipientes en las áreas de trabajo para el depósito de residuos, los cuales se vaciarán periódicamente, trasladando los residuos al sitio que indique la autoridad competente.

Se realizará el registro fotográfico de la instalación de los recipientes para el manejo de residuos sólidos y los supervisores exhortarán a que se haga uso de ellos. Correctamente aplicada, esta medida prácticamente permitirá cancelar los impactos asociados a la generación, manejo y disposición final de residuos sólidos no peligrosos. Se considerará exitosa la medida si el supervisor no detecta residuos sólidos abandonados en las áreas de trabajo, durante sus recorridos de supervisión ambiental.

Acciones preventivas o correctivas que se asumirán, en el caso de que se presenten desviaciones en los registros de la medida.

Si se observa la presencia de residuos sólidos abandonados cerca o dentro de las áreas de trabajo, el supervisor vigilará que se realice la limpieza de la zona y de que se lleve a cabo correctamente la medida. Además, se instará al Gerente de Obra a que se corrija la situación. Si la anomalía se detecta en las etapas de operación y mantenimiento, se notificará este hecho al Subgerente o Supervisor de Mantenimiento, para proceder a su corrección. Asimismo, se exhortará al personal a que consulte y se apegue a lo establecido en el Reglamento Interno de Protección Ambiental.

2. Mecanismos de acción para dar respuesta a impactos no previstos por la aplicación de la medida.

Se considera que esta medida no tendría asociados impactos no previstos.

3. Estimación de costos directos e indirectos de la ejecución de la medida.

El costo de esta medida está incluido dentro del costo de construcción del proyecto y será absorbido por la empresa contratista.

4. Calendario de ejecución de la medida.

Etapas en que se ejecutará.

En todas las etapas del proyecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

"ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN"

Calendario de ejecución.

ACCIONES/ MESES	PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN/ OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	...	...	...	...
Instalación de recipientes para el manejo de residuos sólidos no peligrosos.	X																
Manejo de residuos sólidos no peligrosos.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Registro de los resultados de la supervisión ambiental.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

FICHA PRE 04

Medida: Uso de cubiertas en los vehículos que transporten material.

Componentes ambientales sobre los que incide la medida:

AIRE

Impactos atendidos:

- **Contaminación del aire por la emisión de polvos durante el traslado de materiales.**

1. Monitoreo de la medida.

Descripción de la medida.

Esta medida se observará durante las etapas de preparación del sitio, construcción y mantenimiento. Su ejecución será solicitada por la empresa contratista, a la(s) empresa(s) con quien se acuerde el abastecimiento de materiales provenientes de bancos de material. Los vehículos que transporten material para la obra deberán circular con su caja cubierta por una lona para evitar la pérdida de material, con el objeto de minimizar la generación de polvo durante su traslado. La supervisión ambiental se encargará de vigilar que se cumpla esta medida.

Responsable de la ejecución.

Empresa contratista.

Indicador para verificar el cumplimiento y/o efectividad de la medida (Control operacional).

- Número de vehículos que transporten materiales térreos, que se observen sin lona durante los recorridos de supervisión ambiental.

Método para garantizar el debido cumplimiento de la medida.

Cuando se realice la contratación para el abastecimiento de materiales provenientes de bancos de material, la empresa contratista solicitará que los vehículos que transporten el material al sitio de construcción cuenten con una lona que evite la dispersión de polvos durante el trayecto. Los encargados de vigilar que esta medida se lleve a cabo serán la supervisión ambiental durante las etapas de preparación del sitio y construcción y el Supervisor de Mantenimiento durante la etapa de mantenimiento del proyecto. El cumplimiento de esta medida quedará registrado a través de fotografías.

Acciones preventivas o correctivas que se asumirán, en el caso de que se presenten desviaciones en los registros de la medida.

Si se detecta que los camiones no cuentan con cubierta de lona, se revisará este hecho con la empresa que esté dando el servicio, para corregir esta situación. Si no se corrigiera, se podrá rescindir el contrato y buscar un nuevo proveedor de materiales.

2. Mecanismos de acción para dar respuesta a impactos no previstos por la aplicación de la medida.

Se considera que esta medida no tendría asociados impactos no previstos.

3. Estimación de costos directos e indirectos de la ejecución de la medida.

El costo de esta medida será absorbido por la empresa transportista de materiales, a la cual se le solicitará que sus camiones circulen con su caja cubierta por una lona. De esta manera se evitará la generación de polvos durante el desarrollo de esta actividad.

4. Calendario de ejecución de la medida.

Etapas en que se ejecutará.

En las etapas de preparación del sitio, construcción y mantenimiento.

Calendario de ejecución.

En todo momento que se requiera del transporte y uso de material.

FICHA MIT 01

Medida: Programa de Rescate de Flora y Fauna.

Componentes ambientales sobre los que incide principalmente la medida:

**VEGETACIÓN
FAUNA**

Impactos atendidos:

- **Pérdida de individuos de la flora y fauna silvestre por las actividades de desmonte y despalme.**

1. Monitoreo de la medida.

Descripción de la medida.

Mediante la aplicación de este programa se podrá dar seguimiento a las actividades de rescate de flora y fauna silvestre, considerada como una medida de mitigación para las actividades de desmonte y despalme que se realizarán en la etapa de preparación del sitio y construcción. Las características principales de este programa se pueden consultar en la sección de Anexos de esta Manifestación.

Responsable de la ejecución.

Empresa promovente, equipos de rescate de flora y de fauna, y expertos en el reconocimiento de la flora y fauna regional y en el rescate de especies.

Indicador para verificar el cumplimiento y/o efectividad de la medida (Control operacional).

- Registros de rescate y reubicación de fauna silvestre.
- Registros de rescate y reubicación de flora silvestre.
- Fotografías de los trabajos de rescate de flora y fauna silvestre.
- Reportes de los trabajos de rescate de flora y fauna silvestre.
- Número de ejemplares de la fauna silvestre muertos durante la construcción del proyecto.
- Registros semestrales de mantenimiento y monitoreo de la flora rescatada y reubicada.
- Porcentaje de sobrevivencia de los ejemplares rescatados.
- Estado fitosanitario de los individuos.

Método para garantizar el debido cumplimiento de la medida.

A fin de documentar y verificar que los equipos de rescate de flora y de fauna silvestres, ejecuten las acciones correspondientes de forma adecuada, la supervisión ambiental verificará en campo dichas actividades.

Para tal efecto, se documentará fotográficamente los trabajos de rescate efectuados, así como la liberación de los ejemplares de la fauna silvestre rescatados. La supervisión ambiental y el grupo de rescate de flora y de fauna elaborarán los reportes correspondientes, incluyendo fotografías de los trabajos de rescate realizados, los que serán entregados a la Coordinación Ambiental, para el seguimiento del programa.

Se considerará que el programa de rescate de flora ha tenido éxito, cuando se observe la sobrevivencia del material trasplantado y se registre que los ejemplares estén sanos. En el caso de la fauna, cuando sean liberados los organismos rescatados y se alejen en buen estado y buscando refugio.

Correctamente ejecutada esta medida evitará prácticamente en un 100%, la pérdida de ejemplares de la fauna silvestre. En lo referente a la flora silvestre, se evitará la afectación de especies sujetas a protección legal (No se han registrado dentro del predio, pero en su caso, se rescatarán todos los ejemplares que se detecten), así como de especies de lento crecimiento como es el caso de algunas especies de cactáceas.

Acciones preventivas o correctivas que se asumirán, en el caso de que se presenten desviaciones en los registros de la medida.

En el caso de los ejemplares de flora rescatados, el objetivo es mantener una sobrevivencia del 80 %. Si se observa que el porcentaje es menor, se revisarán las técnicas empleadas buscando fallas, para proceder a su corrección.

2. Mecanismos de acción para dar respuesta a impactos no previstos por la aplicación de la medida.

Dentro de la propuesta del Programa de Rescate se contemplan algunas acciones para dar respuestas a ciertos riesgos asociados a la ejecución de este tipo de trabajos como sería: mordedura de serpientes, manejo de ejemplares de la herpetofauna de gran tamaño, accidentes, etc.

Además, la empresa se asesorará durante la ejecución de este programa con expertos en el reconocimiento de la flora y fauna local y en el rescate de especies. Por lo tanto, se contará con personal capacitado para atender de manera oportuna cualquier eventualidad que se presente.

3. Estimación de costos directos e indirectos de la ejecución de la medida.

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

Para la ejecución de este programa se tiene destinado un monto aproximado de 

La forma en que se reparte este monto se muestra en las siguientes tablas, donde se desglosan los costos asociados al rescate de flora silvestre y los costos asociados al rescate de fauna silvestre.

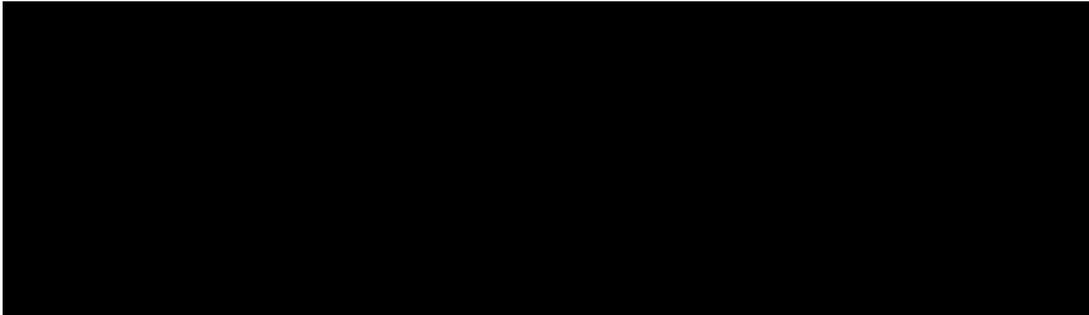
Costos para flora silvestre



* 

Costos para fauna silvestre

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



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

Etapas en que se ejecutará.

Preparación del sitio y construcción, principalmente. Con trabajos de mantenimiento y monitoreo de flora semestrales.

Calendario de ejecución.

Para garantizar el correcto desarrollo de los trabajos de rescate será necesario iniciar las acciones correspondientes con ocho semanas de anticipación al inicio del desmonte. Durante este periodo se adquirirá el material que se requiere para efectuar los trabajos de rescate, se impartirá la plática de inducción al personal de apoyo que participará en los trabajos y se realizará un recorrido por las áreas previamente delimitadas para el desmonte en donde se ejecutarán los trabajos de rescate. El rescate de la flora y fauna silvestre se realizará en el primer mes, aunque el caso de la fauna se contempla como una acción continua en las etapas de preparación del sitio y construcción, por los ejemplares que pudieran reingresar al predio. En el caso de la flora, el rescate se debe realizar con un mínimo de 15 días antes del inicio de los trabajos de desmonte y despalme. Para el caso de la fauna se prevé realizar antes del paso de la maquinaria a fin de garantizar que la fauna no pueda regresar a los sitios de trabajo. El cronograma de actividades también incluye la entrega de trípticos ambientales al personal de construcción, al momento de su contratación. Quince días después, ya con la plantilla de personal de construcción bien conformada, se plantea impartir pláticas de educación ambiental. Finalmente, se prevé entregar reportes de los resultados de los trabajos de rescate a la Autoridad Ambiental, con una periodicidad semestral.

ACCIONES	PREVIO AL INICIO (SEMANAS)								ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN (MESES)												OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (MESES)								
	8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	...	...	...	18	...	...	...	60	
Formación de equipos de rescate.	X	X	X	X	X																								
Contratación personal de apoyo.								X																					
Plática de inducción.								X																					
Delimitación de sitios de rescate.						X	X	X																					
Adquisición de materiales y equipo.					X	X																							
Rescate y reubicación de flora silvestre.								X																					
Rescate y reubicación de fauna silvestre.								X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X									
Mantenimiento, monitoreo y reporte de actividades.														X						X				X					X

FICHA MIT 02

Medida: Desarrollo de los trabajos de construcción exclusivamente dentro del predio del proyecto.

Componentes ambientales sobre los que incide principalmente la medida:

**VEGETACIÓN
FAUNA
SUELO**

Impactos atendidos:

- Pérdida adicional de superficies cubiertas por vegetación al realizar el desmante.
- Pérdida adicional de hábitat para la flora y fauna silvestre.
- Pérdida y/o alteración adicional del suelo.

1. Monitoreo de la medida.

Descripción de la medida.

A través de esta medida se dará seguimiento a las acciones de desmante y despalme del proyecto. Como medida de mitigación, su objetivo es evitar que se desmante o despalme una superficie mayor a la requerida. Para ello, previo al inicio de los trabajos de desmante y despalme se delimitará el predio de la estación de compresión y su camino de acceso, con el objeto de que no se realice ningún desmante por fuera de dichas áreas.

Responsable de la ejecución.

Empresa promovente y empresa contratista.

Indicador para verificar el cumplimiento y/o efectividad de la medida (Control operacional).

- Superficie total de terreno desmontada durante el desarrollo del proyecto.

Método para garantizar el debido cumplimiento de la medida.

La supervisión ambiental, de acuerdo con el programa de obra, verificará en campo que previo al desmante, se hayan delimitado las superficies autorizadas para el desarrollo del proyecto y que los trabajos se realicen exclusivamente, dentro de dichas superficies. Se documentarán fotográficamente los trabajos de delimitación y los trabajos de desmante posteriores.

La supervisión ambiental se encargará de elaborar los reportes correspondientes, los cuales serán entregados al Coordinador Ambiental para el seguimiento de esta medida. Se considerará que esta medida ha tenido éxito, si al término de los trabajos de construcción la superficie total afectada es igual o menor a 4.16 ha.

Esta superficie incluye:

- Predio de la estación de compresión e interconexión: 3.54 ha.
- Camino de acceso: 0.62 ha.

Acciones preventivas o correctivas que se asumirán, en el caso de que se presenten desviaciones en los registros de la medida.

La supervisión ambiental se encargará de verificar que los trabajos se realicen exclusivamente, sobre las superficies manifestadas para el desarrollo del proyecto. Si durante la construcción del proyecto se detectan desmontes fuera de dichas áreas, se procederá a detener las obras e investigar quién las realizó.

Si dicho desmonte fue ejecutado por personal del proyecto, se procederá a sancionar al trabajador responsable, pudiendo incluso llegar a rescindirle el contrato y fincársele responsabilidad legal (dependiendo de la gravedad de la falta). Este hecho se notificaría a la ASEA, con el objeto de que indique las medidas correctivas pertinentes, procediendo además a realizar la restauración del sitio afectado, efectuando para el caso las actividades de siembra de pasto señaladas en la ficha MIT 08.

2. Mecanismos de acción para dar respuesta a impactos no previstos por la aplicación de la medida.

Se considera que esta medida no tendría asociados impactos no previstos.

3. Estimación de costos directos e indirectos de la ejecución de la medida.

El costo de esta medida está incluido dentro del costo de construcción del proyecto.

4. Calendario de ejecución de la medida.

Etapas en que se ejecutará.

En las etapas de preparación del sitio y construcción.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

"ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN"

Calendario de ejecución.

Los tiempos propuestos para ejecutar esta medida se muestran en la siguiente tabla.

ACCIONES	PREVIO AL INICIO TRABAJOS		ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN (MESES)												
	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	...
Verificación de que se delimiten los sitios por desmontar.	X	X													
Supervisión de las actividades de desmonte y despalle.			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Reporte de actividades a la Autoridad ambiental.								X						X	

FICHA MIT 03

Medida: Uso de los caminos existentes para el tránsito de vehículos y maquinaria.

Componentes ambientales sobre los que incide principalmente la medida:

**VEGETACIÓN
FAUNA
SUELO**

Impactos atendidos:

- **Pérdida de superficies adicionales cubiertas por vegetación, al realizar la apertura de caminos de acceso, con los efectos asociados sobre el suelo y fauna silvestre.**
- **Daño de superficies adicionales cubiertas por vegetación, si se transita por fuera de caminos de acceso existentes, con los efectos asociados sobre el suelo y fauna silvestre.**

1. Monitoreo de la medida.

Descripción de la medida.

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se utilizarán los caminos existentes, así como el camino de acceso de 414.3 metros de longitud que se contempla como parte del presente proyecto, con el fin de mover maquinaria y equipo, para llegar al sitio en donde se construirá el proyecto. La apertura de nuevos caminos generaría una serie de impactos sobre la vegetación, la fauna y el suelo principalmente, por el cambio de uso del suelo. De esta manera, el empleo de los caminos existentes anulará los efectos que se pudieran causar al ambiente, por la apertura de nuevos accesos no autorizados.

Responsable de la ejecución.

Empresa promotora y empresa contratista.

Indicador para verificar el cumplimiento y/o efectividad de la medida (Control operacional).

- Superficie total del terreno afectado por las obras (debe especificarse si se incrementó por la apertura no autorizada de caminos de acceso).
- Circulación de vehículos dentro de vías de comunicación establecidas.
- Número de veces que se detecta a los vehículos del proyecto transitando por fuera de caminos existentes.

Método para garantizar el debido cumplimiento de la medida.

En el contrato que la empresa promovente establezca con la empresa encargada de la construcción del proyecto, se incluirá la obligación de que la maquinaria y el equipo circulen exclusivamente por caminos ya existentes o dentro de los terrenos del proyecto. En las etapas de preparación del sitio y construcción, que es cuando el número de vehículos y maquinaria será mayor, la supervisión ambiental vigilará que se cumpla con esta medida, incluyendo lo referente al tránsito de vehículos dentro de los caminos existentes, reportando a la Coordinación Ambiental los resultados de dichas verificaciones. En las etapas de operación y mantenimiento, dicha función la cubrirá el encargado de mantenimiento. Se considerará que esta medida ha tenido éxito, si al término de los trabajos de construcción la superficie total afectada por el desarrollo del proyecto es igual o menor a 4.16 ha.

Acciones preventivas o correctivas que se asumirán, en el caso de que se presenten desviaciones en los registros de la medida.

La desviación al registro de esta medida sería detectar vehículos o maquinaria circulando fuera de los caminos ya existentes, o de los terrenos del proyecto, lo cual se haría constar a través del registro fotográfico. Este hecho se haría del conocimiento de la empresa contratista y la supervisión ambiental procedería a evaluar los daños y a señalar las medidas que se requirieran (por ejemplo, limpieza del sitio, escarificación, siembra de pasto, etc.). Los costos de la restauración correrían por cuenta de la empresa contratista y no se daría la liberación ambiental del proyecto al contratista, hasta que no concluyera la restauración del sitio afectado. En caso de apertura de nuevos caminos y dependiendo de la gravedad del caso se amonestará al infractor o en el caso extremo se rescindirá su contrato, además de notificar este hecho a la ASEA, para que se proceda conforme a ley. En todo caso, se procederá a realizar las actividades de restitución del sitio, efectuando además la siembra de pasto, conforme a lo descrito en la ficha MIT 08.

2. Mecanismos de acción para dar respuesta a impactos no previstos por la aplicación de la medida.

El tránsito de maquinaria pesada puede ocasionar el deterioro de los caminos por los cuales transiten los vehículos y maquinaria del proyecto. En el caso de carreteras y caminos pavimentados, su restauración se encuentra contemplada dentro del presupuesto federal o estatal. Sin embargo, en el caso de terracerías, al término de los trabajos de construcción se realizará su reconfiguración, con el objeto de evitar el deterioro de estas vías de comunicación.

3. Estimación de costos directos e indirectos de la ejecución de la medida.

El costo de esta medida está incluido dentro del costo de construcción del proyecto.

4. Calendario de ejecución de la medida.

Etapas en que se ejecutará.

Preparación del sitio y construcción, principalmente. En las etapas de operación y mantenimiento, sólo para acceder a la Estación de Compresión.

Calendario de ejecución.

Los tiempos propuestos para ejecutar esta medida se muestran en la siguiente tabla.

ACCIONES / MESES	PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN								OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																
	1	2	3	4	5	6	7	..	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	...	
Uso de caminos existentes para realizar la construcción del proyecto.	X	X	X	X	X	X	X	X																	
Uso de caminos existentes para acceder al predio del proyecto.									X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Verificación del cumplimiento de la medida.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

FICHA MIT 04

Medida: Obtención de material de relleno de bancos autorizados.

Componentes ambientales sobre los que incide principalmente la medida:

**VEGETACIÓN
FAUNA
SUELO**

Impactos atendidos:

- **Pérdida de superficies adicionales cubiertas por vegetación al realizar la apertura de bancos de material, con los efectos asociados sobre el suelo y fauna silvestre.**
- **Modificaciones al relieve en la zona del banco, por la extracción de material para relleno.**

1. Monitoreo de la medida.

Descripción de la medida.

Con esta medida se pretende evitar la apertura de bancos de material no autorizados, pues durante su apertura se ocasionarían impactos adicionales a los contemplados para este proyecto. El material para relleno será obtenido de bancos de material que cuenten con las autorizaciones correspondientes. Los contratistas estarán obligados a adquirirlo de sitios autorizados.

Responsable de la ejecución.

Empresa promovente y empresa contratista.

Indicador para verificar el cumplimiento y/o efectividad de la medida (Control operacional).

- Superficie total del terreno afectado por las obras (debe especificarse si se incrementó por la apertura no autorizada de bancos de material).
- Comprobantes de compra del material (en su caso).

Método para garantizar el debido cumplimiento de la medida.

En el contrato que la empresa promovente establezca con la empresa encargada de la construcción del proyecto, se incluirá la obligación de que el material de relleno se obtenga de sitios autorizados.

Además, en forma periódica la supervisión ambiental solicitará al contratista, en su caso, copia de las facturas que amparen la adquisición del material de relleno. Estas actividades quedarán registradas en los reportes respectivos. Para garantizar la efectividad de la medida, durante las inspecciones en campo se vigilará que no se realice la extracción de material en sitios no autorizados, por parte de la contratista. Se considerará que esta medida ha tenido éxito, si al término de los trabajos de construcción la superficie total afectada durante el desarrollo del proyecto es igual o menor a 4.16 ha.

Acciones preventivas o correctivas que se asumirán, en el caso de que se presenten desviaciones en los registros de la medida.

Si se detecta que se está extrayendo material de relleno sin el permiso respectivo, se notificará esto al encargado de obra, con el objeto de que detenga dicha extracción. Dependiendo de la gravedad del caso se amonestará al infractor o en el caso extremo se rescindirá su contrato, además de notificar este hecho a la ASEA, para que se proceda conforme a ley. En todo caso, se procederá a realizar las actividades de restitución del sitio, efectuando además la siembra de pasto, conforme a lo descrito en la ficha MIT 08.

2. Mecanismos de acción para dar respuesta a impactos no previstos por la aplicación de la medida.

Por el tipo de medida, no se prevén impactos no previstos durante su aplicación.

3. Estimación de costos directos e indirectos de la ejecución de la medida.

El costo de esta medida está incluido dentro del costo de construcción del proyecto.

4. Calendario de ejecución de la medida.

Etapas en que se ejecutará.

Preparación del sitio y construcción, principalmente. En las etapas de operación y mantenimiento, sólo que fuera necesario algún relleno.

Calendario de ejecución.

Los tiempos propuestos para ejecutar esta medida se muestran en la siguiente tabla.

ACCIONES / MESES	PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN								OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																
	1	2	3	4	5	6	7	..	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	...	
Adquisición de material de relleno en sitios autorizados (cuando se requiera).	X	X	X	X	X	X	X	X																	X
Verificación del cumplimiento de la medida.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

FICHA MIT 05
Medida: Rescate de suelo y uso del material producto de la apertura de zanjas para rellenarlas, una vez tendidas las tuberías.
Componentes ambientales sobre los que incide la medida: SUELO PAISAJE VEGETACIÓN
Impactos atendidos: <ul style="list-style-type: none">➤ Pérdida y/o alteración del suelo.➤ Afectaciones al paisaje y a la vegetación por la pérdida del suelo.
1. Monitoreo de la medida. Descripción de la medida. <p>Esta medida se propone con el fin de garantizar la permanencia de la capa fértil del suelo, que permita el buen desarrollo de la vegetación por el aporte de nutrimentos. Al conservar el suelo fértil dentro de los terrenos del proyecto o en el derecho de vía del gasoducto El Encino – La Laguna, se facilitará la regeneración de especies herbáceas y arbustivas de la flora silvestre dentro de estos sitios. Para ello, en la fase de desmonte y despalme se extraerá inicialmente la capa de suelo fértil, depositándola en uno de los límites del predio, formando un bordo, evitando que se mezcle con el material no orgánico que se extraerá durante las actividades de excavación.</p> <p>Cuando se efectúen los rellenos, se vaciará primeramente el material no orgánico, dejando al final, si es el caso, el depósito del material fértil. Se procurará que el mismo material que se extraiga, sea utilizado en los rellenos.</p> <p>Cuando terminen los trabajos de construcción y en los sitios en donde no se construirá ningún tipo de instalación permanente, se restaurará el sitio, dejando al final el depósito del material fértil. La restitución de la capa de suelo será realizada por la escarificadora de una motoconformadora, la cual tomará el producto de los bordos apilados en el extremo del predio y los esparcirá uniformemente. Posteriormente se utilizará un tractor agrícola (si es necesario) para remover y aflojar la tierra, y de esta manera favorecer el proceso de recolonización natural de la flora silvestre.</p>
Responsable de la ejecución. Empresa contratista.

Indicador para verificar el cumplimiento y/o efectividad de la medida (Control operacional).

- Presencia de suelo rescatado en los límites del predio de la estación de compresión, durante las etapas de preparación del sitio y construcción.
- Fotografías de los trabajos realizados, incluyendo algunas que muestren el uso del material de excavación durante los rellenos.
- Ausencia de sobrantes de material producto de la excavación, dentro de los terrenos del proyecto.
- Existencia de la capa fértil del suelo sobre la superficie del predio que no será ocupada en forma permanente o en el derecho de vía del gasoducto El Encino – La Laguna, al término de los trabajos de construcción.

Método para garantizar el debido cumplimiento de la medida.

Durante el proceso de desmonte y despalde, la supervisión ambiental verificará que se efectúe el rescate de suelo. Posteriormente, cuando se reporte que concluyó la limpieza y el reacondicionamiento final del predio se realizará la inspección respectiva, verificando que no existan sobrantes del material de excavación dentro del predio y que el suelo que se rescató aparece como la última capa en los sitios en donde no existen construcciones permanentes.

Si se detectan desviaciones, se notificará este hecho, con el objeto de que se proceda a ejecutar esta medida de mitigación en forma inmediata. Estas actividades quedarán registradas a través de reportes fotográficos.

Acciones preventivas o correctivas que se asumirán, en el caso de que se presenten desviaciones en los registros de la medida.

Si durante los recorridos de inspección se detecta que no se está realizando el rescate de suelo o que existen sobrantes de suelo abandonado dentro o en forma adyacente al predio del proyecto, se solicitará a la contratista que de inmediato proceda a ejecutar esta medida de mitigación. No se otorgará la liberación ambiental del proyecto, hasta en tanto no se cumpla con cada una de las medidas a las cuales está sujeto el desarrollo del proyecto.

2. Mecanismos de acción para dar respuesta a impactos no previstos por la aplicación de la medida.

Una posibilidad es que después de formados los bordos ocurra su disgregación, lo cual podría provocar la pérdida de suelo y el arrastre de sedimentos. Por ello, se tiene contemplado destinar una cuadrilla que verificará que los bordos no se degraden con el paso de vehículos, o corrientes de agua producto de la lluvia. Los bordos que presenten disgregación se restituirán manualmente. Asimismo, en caso necesario se colocarán rompecorrientes u otro tipo de barreras, para desviar corrientes de agua producto de la lluvia, que pudieran disgregar los bordos

3. Estimación de costos directos e indirectos de la ejecución de la medida.

El costo de esta medida está incluido dentro del costo de construcción del proyecto.

4. Calendario de ejecución de la medida.

Etapas en que se ejecutará.

En las etapas de preparación del sitio y construcción.

Calendario de ejecución.

Los tiempos propuestos para ejecutar esta medida se muestran en la siguiente tabla.

ACCIONES / MESES	PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	...
Rescate de suelo	X	X										
Mantenimiento de bordos.		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Limpieza-reacondicionamiento final.												X
Verificación del cumplimiento de la medida.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Reportes de supervisión a la Autoridad Ambiental.						X						X

FICHA MIT 06

Medida: Picado del material producto del desmonte para su uso en el mejoramiento de suelo.

Componentes ambientales sobre los que incide la medida:

**SUELO
PAISAJE
VEGETACIÓN**

Principales impactos atendidos:

- **Alteración de las características del suelo durante el desmonte y despalme.**
- **Alteración del paisaje por la presencia dentro del predio y su camino de acceso, de residuos de desmonte y despalme.**

1. Monitoreo de la medida.

Descripción de la medida.

Se plantea que parte del material producto del desmonte, en su caso, se done a la población local, con el objeto de que sea aprovechada. Para el resto del material, que por sus dimensiones (ramas, hojas, etc.) u otras características (por ejemplo, materia en proceso de descomposición), no podrá ser aprovechado directamente por la población, se plantea contratar una cuadrilla de trabajadores que se dedique a picar este material vegetal, para posteriormente proceder a mezclarlo con el suelo que se rescató. Los beneficios que se esperan obtener por la aplicación de esta medida son los siguientes:

- Evitar la acumulación de productos resultantes del desmonte dentro de los terrenos del proyecto.
- Aprovechar parte del material de desmonte y despalme, evitando su pérdida. Al picarse e incorporarse al suelo, se promoverá que el ciclo de nutrientes se restaure en los sitios en donde finalmente se depositará este material.
- Se enriquecerá el suelo que se rescatará y reincorporará en sitios previamente afectados. Con ello, se crearán condiciones más favorables, que eventualmente permitirán que parte de la flora nativa colonice los sitios en donde no se construirá ningún tipo de instalación permanente dentro del predio de la Estación de Compresión.
- Se evitará la acumulación de material inflamable.

Responsable de la ejecución.

Empresa promotora y empresa contratista.

Indicador para verificar el cumplimiento y/o efectividad de la medida (Control operacional).

- Superficie de la Estación de Compresión, libre de residuos producto del desmonte y despalme al término de los trabajos de construcción.
- Existencia de la capa orgánica del suelo en los sitios en donde no se construirá ningún tipo de instalación permanente dentro del predio de la Estación de Compresión o en el derecho de vía del gasoducto El Encino – La Laguna, al término de los trabajos de construcción.

Método para garantizar el debido cumplimiento de la medida.

Cuando se termine el desmonte y despalme, la supervisión ambiental realizará la inspección respectiva, verificando que se haya triturado el material vegetal sobrante y se haya mezclado con el suelo. De manera semejante, al término de la construcción y cuando la contratista reporte que se concluyó la limpieza y el reacondicionamiento final del predio, se realizará la inspección correspondiente. En particular, se observará si existen productos de origen vegetal abandonados en dichos sitios. Estas actividades quedarán registradas a través de reportes fotográficos. Se considerará que esta medida ha tenido éxito, si al terminar el acondicionamiento final no se observa material vegetal producto del desmonte, abandonado.

Acciones preventivas o correctivas que se asumirán, en el caso de que se presenten desviaciones en los registros de la medida.

Si durante los recorridos de inspección la supervisión ambiental detecta productos del desmonte abandonados dentro o en forma adyacente al predio, solicitará a la contratista que de inmediato proceda a ejecutar esta medida de mitigación. No se otorgará la liberación ambiental del proyecto, hasta en tanto no se cumpla con cada una de las medidas a las cuáles está sujeto el desarrollo del proyecto.

2. Mecanismos de acción para dar respuesta a impactos no previstos por la aplicación de la medida.

Por el tipo de medida, no se considera la ocurrencia de algún impacto no previsto.

3. Estimación de costos directos e indirectos de la ejecución de la medida.

El costo de esta medida está incluido dentro del costo de construcción del proyecto.

4. Calendario de ejecución de la medida.

Etapas en que se ejecutará.

Preparación del sitio y construcción.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

“ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN”

Calendario de ejecución.

Los tiempos propuestos para ejecutar esta medida se muestran en la siguiente tabla.

ACCIONES/ MESES	PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	...
Reincorporación del material producto del desmonte al suelo.	X	X	X										
Verificación del cumplimiento de la medida.			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Reportes a la Autoridad Ambiental.						X						X	

FICHA MIT 07

Medida: Limpieza y reacondicionamiento del predio y del camino de acceso.

Componentes ambientales sobre los que incide la medida, principalmente:

**PAISAJE
SUELO**

Principales impactos atendidos:

- **Alteración del paisaje por el abandono de residuos sólidos.**
- **Posible contaminación de suelo por el abandono de residuos sólidos.**

1. Monitoreo de la medida.

Descripción de la medida.

Esta medida consiste en el retiro de todos los materiales sobrantes y desperdicios que se hayan generado durante el desarrollo del proyecto en sus etapas de preparación del sitio, construcción o mantenimiento. Para el retiro de estos sobrantes se destinará un winche o camión hiab para recoger los desperdicios y un camión de volteo o una pick up, con los cuáles se trasladarán los residuos a su sitio de disposición final. De no ejecutarse esta actividad produciría la acumulación de residuos propios de la construcción, dentro o cerca del predio, lo cual repercutiría sobre el suelo y paisaje del sitio afectado. Además, los residuos abandonados podrían ser un material propicio para la generación de un incendio. Asimismo, provocarían la proliferación de fauna nociva y emisión de partículas de polvo. Al llevar a cabo el retiro del material sobrante generado durante las actividades del proyecto, se evitan los posibles impactos que ocasionaría su acumulación.

Responsable de la ejecución.

Empresa promotora y empresa contratista en las etapas de preparación del sitio y construcción, quienes realizarán el retiro de los residuos generados. Subgerente de mantenimiento en las etapas de operación y mantenimiento.

Indicador para verificar el cumplimiento y/o efectividad de la medida (Control operacional).

- Cantidad de residuos abandonados dentro o en los límites del predio, al término de los trabajos de construcción.

Método para garantizar el debido cumplimiento de la medida.

Cuando se termine la construcción y la contratista reporte que se concluyó la limpieza y el reacondicionamiento final del predio y del camino de acceso, la supervisión ambiental realizará la inspección respectiva, verificando el cumplimiento de esta medida. Estas actividades quedarán registradas a través de reportes fotográficos. Se considerará que esta medida ha tenido éxito, si al terminar el acondicionamiento final no se observa ningún tipo de residuo propio de las actividades de construcción del proyecto, abandonado dentro o cerca del predio.

Acciones preventivas o correctivas que se asumirán, en el caso de que se presenten desviaciones en los registros de la medida.

Si durante los recorridos de inspección se detectan residuos de construcción del proyecto abandonados, se solicitará a la contratista que de inmediato proceda a ejecutar esta medida de mitigación. No se otorgará la liberación ambiental del proyecto, hasta en tanto no se cumpla con cada una de las medidas a las cuáles está sujeto el desarrollo del proyecto. Si la anomalía se detecta en las etapas de operación y mantenimiento, se notificará este hecho al subgerente de mantenimiento, para proceder a su corrección.

2. Mecanismos de acción para dar respuesta a impactos no previstos por la aplicación de la medida.

Por el tipo de medida, no se considera la ocurrencia de algún impacto no previsto.

3. Estimación de costos directos e indirectos de la ejecución de la medida.

El costo de esta medida está incluido dentro del costo de construcción del proyecto.

4. Calendario de ejecución de la medida.

Etapas en que se ejecutará.

Preparación del sitio y construcción, operación y mantenimiento (sólo en los casos que se requiera alguna reparación mayor).

Calendario de ejecución.

Los tiempos propuestos para ejecutar esta medida se muestran en la siguiente tabla.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

"ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN"

ACCIONES / MESES	PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN												OPERACIÓN											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	...	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	...	..
Limpieza y reacondicionamiento final del predio y del camino de acceso.										X	X											X		
Verificación del cumplimiento de la medida.										X	X											X		
Reporte de actividades a la Autoridad Ambiental.											X						X					X		

FICHA MIT 08

Medida: Siembra de pasto y promoción del desarrollo de la cubierta vegetal.

Componentes ambientales sobre los que incide principalmente la medida:

AIRE
SUELO
PAISAJE
VEGETACIÓN
FAUNA

Principales impactos atendidos:

- **Contaminación de la atmósfera por la emisión de polvos.**
- **Pérdida, remoción y/o alteración del suelo.**
- **Alteración del paisaje por el retiro de vegetación durante las actividades de desmonte y despalme.**
- **Pérdida de hábitat de la flora y fauna silvestres por las actividades de desmonte y despalme.**

1. Monitoreo de la medida.

Descripción de la medida.

A través de esta medida se fomentará el proceso de regeneración natural dentro del predio, su camino de acceso y el derecho de vía del gasoducto El Encino – La Laguna que se ubica dentro del predio del proyecto. Como medida de mitigación, su objetivo es promover el desarrollo de una cubierta vegetal en los sitios no utilizados en forma permanente, para que nuevamente funcionen como hábitat para las especies nativas de la flora y fauna silvestre. Para ello, se realizarán los siguientes trabajos:

- Se realizará el rescate del suelo.
- Parte del material de desmonte que no haya sido donado, se picará y se incorporará al suelo rescatado.
- Al concluir la construcción, se realizará la limpieza y reacondicionamiento del predio y del camino de acceso.
- El suelo que fue rescatado al inicio del proyecto se retornará, esparciéndolo en forma homogénea a lo largo y ancho de los sitios en donde no se construirá ningún tipo de instalación permanente de la Estación de Compresión y en el derecho de vía del gasoducto El Encino – La Laguna.
- El proceso de colonización se acelerará a través de la siembra de pastos de especies nativas. Las especies que se pueden utilizar son *Leptochloa dubia*, *Bouteloua curtipendula*, *Bouteloua eriopoda* o *Bouteloua gracilis*, las cuales se distribuyen en forma natural dentro del estado de Chihuahua. La selección de estas especies en específico se debió a que son las que se consiguen más fácilmente y en forma rápida comercialmente, además de que presentan una mayor viabilidad.

- Los trabajos de siembra de pastos se realizarán dentro de los sitios en donde no se construirá ningún tipo de instalación permanente de la Estación de Compresión y en el derecho de vía del gasoducto El Encino – La Laguna.
- En su caso, se mezclará la semilla de las especies que se elijan en la misma proporción, utilizando 5 kg/ha. Se sembrará al voleo y una vez esparcida la semilla, se pasará un arado para enterrar las mismas en el suelo.
- Se permitirá el crecimiento de especies herbáceas y algunas arbustivas, que en forma natural colonicen los sitios en donde no se construirá ningún tipo de instalación permanente de la Estación de Compresión. Es decir, al realizar los trabajos de mantenimiento y limpieza en las etapas de operación y mantenimiento, sólo se extraerán los individuos que pertenezcan a especies cuyo crecimiento pudiera implicar algún riesgo para el proyecto.

Con esta medida se pretende que, los sitios elegidos, funcionen como hábitat para especies nativas de la flora y fauna silvestres, mitigando además la ocurrencia de procesos erosivos. Particularmente de aquellas especies que normalmente habitan los estratos herbáceo y arbustivo del matorral xerófilo, que son las que se permitirán desarrollar dentro de estos sitios.

Responsable de la ejecución.

En las etapas de preparación del sitio y construcción la empresa contratista realizará el rescate y preservación del suelo, la incorporación del material vegetal sobrante al suelo, el esparcimiento del suelo sobre los sitios en donde no se construirá ningún tipo de instalación permanente de la Estación de Compresión o en el derecho de vía del gasoducto El Encino – La Laguna y la siembra de pasto.

En las etapas de operación y mantenimiento la empresa promotora a través del subgerente de mantenimiento, vigilará que en esos sitios se permita el desarrollo de especies herbáceas y algunas arbustivas, que nazcan ahí.

Indicador para verificar el cumplimiento y/o efectividad de la medida (Control operacional).

- Presencia de suelo rescatado en los límites del predio de la estación de compresión, durante las etapas de preparación del sitio y construcción.
- Existencia de la capa fértil del suelo sobre la superficie del predio que no será ocupada en forma permanente y en el derecho de vía del gasoducto El Encino – La Laguna, al término de los trabajos de construcción.
- Fotografías de los trabajos realizados, incluyendo la siembra de pastos naturales.
- Porcentaje de cobertura vegetal presente sobre la superficie del predio que no será ocupada en forma permanente y en el derecho de vía del gasoducto El Encino – La Laguna, al realizar el monitoreo correspondiente.

Método para garantizar el debido cumplimiento de la medida.

Para constar el cumplimiento de esta medida, la supervisión ambiental, conforme se vayan realizando los trabajos, verificará en campo que se cumpla con cada uno de los trabajos indicados en la descripción de esta medida. En todos los casos, se documentarán fotográficamente los trabajos realizados y se elaborarán los reportes correspondientes, mismos que serán entregados a la Coordinación Ambiental, para el seguimiento de la medida.

La efectividad de esta medida se comprobará a través de la existencia de cobertura vegetal sobre la superficie del predio que no será ocupada en forma permanente y en el derecho de vía del gasoducto El Encino – La Laguna, durante la operación del proyecto. Para ello, se estimará el porcentaje de cobertura vegetal que aportarán las especies herbáceas y arbustivas que se establezcan, para lo cual se llevará a cabo el siguiente procedimiento:

- Se establecerán parcelas para realizar los muestreos pertinentes. En cada sitio se establecerá una parcela 4 m², para el muestreo de vegetación. Se tomará nota de las coordenadas geográficas de cada parcela, para posteriormente poder localizar los sitios de muestreo y ahí realizar el monitoreo ambiental.
- Dentro de cada parcela, se estimará el porcentaje de cobertura que aporta la vegetación en su conjunto.

Se realizarán siete muestreos, los primeros cuatro en forma semestral a partir de la fecha del inicio de la operación del proyecto, pero cuidando que uno de ellos sea posterior a la época de lluvias y el otro en época de secas; los tres siguientes con una periodicidad anual, al concluir la época de lluvias. Se considerará que esta medida ha tenido éxito, cuando el 90% de la superficie que actualmente presenta cubierta vegetal, cuente nuevamente con cubierta vegetal. Dicha cubierta vegetal a los cinco años deberá ser de tipo herbáceo, con algunas especies arbustivas.

Acciones preventivas o correctivas que se asumirán, en el caso de que se presenten desviaciones en los registros de la medida.

Si no se presenta la colonización de vegetación, se analizará cuál es el problema, pudiendo realizar algunas de las siguientes acciones:

- Realizar la escarificación del terreno en los sitios carentes de vegetación, para que se afloje el material.
- Comprar tierra y esparcirla en los sitios que carecen de cubierta vegetal, para crear un substrato apropiado para el desarrollo de la flora silvestre.
- Realizar nuevamente la siembra de semillas de pastos nativos, en los sitios carentes de vegetación.

2. Mecanismos de acción para dar respuesta a impactos no previstos por la aplicación de la medida.

No se prevén impactos por la realización de esta medida.

3. Estimación de costos directos e indirectos de la ejecución de la medida.

El costo de esta medida en lo referente a la siembra de pasto y su mantenimiento se estima en XXXXXXXXXX INFORMACIÓN PATRIMONIAL DE LA PERSONA MORAL, ART. 116 PÁRRAFO CUARTO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN III DE LA LFTAIP

El costo del monitoreo, limpieza, incorporación de materia orgánica y colocación del suelo fértil, se incluye en otras medidas.

4. Calendario de ejecución de la medida.

Etapas en que se ejecutará.

Preparación del sitio y construcción, y primeros cinco años de las etapas de operación y mantenimiento.

Calendario de ejecución.

Los tiempos propuestos para ejecutar esta medida se muestran en la siguiente tabla.

ACCIONES / MESES	CONSTRUCCIÓN							OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																	
	...	...	3	4	5	...	11	...	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	...	
Revisión de que se efectúen las acciones mencionadas en la descripción de la medida.	X	X	X	X	X	X	X	X																	
Reacondicionamiento final del predio.							X	X																	
Compra y siembra de semillas.								X																	
Monitoreo de los sitios de muestreo.														X						X					X
Reporte de resultados.														X						X					X

FICHA MIT 09

Medida: Establecimiento de límite de velocidad máximo.

Componentes ambientales sobre los que incide la medida:

**AIRE
FAUNA**

Principales impactos atendidos:

- **Contaminación del aire por la emisión de polvo durante el tránsito de vehículos.**
- **Atropello accidental de fauna silvestre.**

1. Monitoreo de la medida.

Descripción de la medida.

A través de esta medida se pretende que en todas las etapas del proyecto se promueva la seguridad en el trabajo, al limitar la velocidad a la cual pueden transitar los vehículos. Así, los vehículos utilizados en todas las etapas del proyecto deberán transitar a una velocidad máxima de 30 km./h., en el camino de acceso y al interior del predio. Esto con la finalidad de evitar en la medida de lo posible atropellar a la fauna silvestre y el levantamiento de polvos derivado de la circulación de vehículos.

Responsable de la ejecución.

Empresa promotora y empresa contratista.

Indicador para verificar el cumplimiento y/o efectividad de la medida (Control operacional).

- Existencia de letreros que indiquen la velocidad máxima dentro de los terrenos del proyecto.
- Velocidad a la que transitan los vehículos del proyecto.
- Número de ejemplares de la fauna silvestre atropellados.

Método para garantizar el debido cumplimiento de la medida.

A los trabajadores encargados de operar los vehículos se les dará una plática de inducción, con el fin de que entiendan y respeten esta medida. Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, la supervisión ambiental verificará que durante el tránsito de vehículos se respete el límite de velocidad máxima establecido.

En las etapas de operación y mantenimiento, la verificación la efectuarán los encargados de la Estación de Compresión. Los resultados de las inspecciones quedarán registrados en los reportes y registro fotográfico. Se considerará que esta medida ha tenido éxito, si los vehículos circulan por debajo del límite de velocidad establecido y al término de los trabajos de construcción, no se registró ningún ejemplar de la fauna silvestre atropellado por un vehículo asociado al proyecto.

Acciones preventivas o correctivas que se asumirán, en el caso de que se presenten desviaciones en los registros de la medida.

Si durante los recorridos de inspección se detecta algún vehículo que exceda el límite de velocidad establecido, se le comunicará a la empresa contratista para que proceda a corregir el problema. Si la anomalía se detecta en la etapa de operación, se notificará este hecho al subgerente de mantenimiento u operación, para proceder a su corrección. Se procederá a sancionar al trabajador responsable, pudiendo incluso llegar a rescindirle el contrato en caso de reincidencia.

2. Mecanismos de acción para dar respuesta a impactos no previstos por la aplicación de la medida.

Por el tipo de medida, no se considera la ocurrencia de algún impacto no previsto.

3. Estimación de costos directos e indirectos de la ejecución de la medida.

El costo asociado a la instalación de letreros de límite de velocidad ya está contemplado dentro del costo total de la obra.

4. Calendario de ejecución de la medida.

Etapas en que se ejecutará.

Todas las etapas del proyecto.

Calendario de ejecución.

Los tiempos propuestos para ejecutar esta medida se muestran en la siguiente tabla.

ACCIONES/ MESES	PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN												OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	...	...
Verificación del cumplimiento de la medida.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Reportes de supervisión.						X						X	X	X	

FICHA MIT 10

Medida: Programa de mantenimiento de la maquinaria, equipo y vehículos.

Componentes ambientales sobre los que incide la medida:

**AIRE
SUELO
PAISAJE**

Principales impactos atendidos:

- **Contaminación del aire por la emisión de humos y gases de combustión producto de la operación de maquinaria, equipo y vehículos.**
- **Contaminación del aire por la emisión de ruido generado por la operación de maquinaria, equipo y vehículos.**
- **Contaminación del suelo y paisaje por fugas de aceite de la maquinaria, equipo y vehículos.**

1. Monitoreo de la medida.

Descripción de la medida.

La medida traerá mayores beneficios durante las etapas de preparación del sitio y construcción, que es cuando se utilizará un mayor número de unidades de maquinaria, equipo y vehículos automotores. Sin embargo, trasciende a las etapas de operación y mantenimiento. La medida consistirá en el mantenimiento de la maquinaria, equipo y automotores en forma periódica y programada, para garantizar su operación en forma eficiente y evitar así la contaminación del aire. La medida también contribuye a evitar la contaminación del suelo y del paisaje por derrames accidentales de grasas y aceites.

Responsable de la ejecución.

Empresa promotora y empresa contratista.

Indicador para verificar el cumplimiento y/o efectividad de la medida (Control operacional).

- Comprobantes de mantenimiento de maquinaria, equipo y vehículos.
- Ausencia de manchas de aceite o grasa en suelo.

Método para garantizar el debido cumplimiento de la medida.

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, la supervisión ambiental verificará que la empresa contratista efectúe el mantenimiento de la maquinaria, el equipo y los vehículos automotores que se utilicen en el proceso constructivo, de acuerdo a un programa de mantenimiento y en sitios autorizados.

En las etapas de operación y mantenimiento, la verificación la efectuará el subgerente de mantenimiento. La comprobación de la medida se realizará a través de los registros de mantenimiento correspondientes. Estas actividades quedarán registradas en reportes fotográficos y escritos.

Acciones preventivas o correctivas que se asumirán, en el caso de que se presenten desviaciones en los registros de la medida.

Si durante los recorridos de inspección se detecta algún vehículo o equipo en mal estado (fugas de líquidos, emisiones evidentes de humos o ruido, etc.), se le comunicará a la empresa contratista que deberá retirar de operación a la maquinaria, el equipo o el vehículo automotor en mal estado, hasta que se le realice el mantenimiento correspondiente. Si la anomalía se detecta en la etapa de mantenimiento, se notificará este hecho al subgerente de mantenimiento, para proceder a su corrección.

2. Mecanismos de acción para dar respuesta a impactos no previstos por la aplicación de la medida.

Por el tipo de medida, no se considera la ocurrencia de algún impacto no previsto.

3. Estimación de costos directos e indirectos de la ejecución de la medida.

El costo asociado a esta medida está contemplado dentro del costo total de construcción de la obra.

4. Calendario de ejecución de la medida.

Etapas en que se ejecutará.

Todas las etapas del proyecto.

Calendario de ejecución.

Los tiempos propuestos para ejecutar esta medida se muestran en la siguiente tabla.

ACCIONES / MESES	PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN											OPERACIÓN										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	...	...	1	2	3	4	5	6	7	8	9	...	..
Acciones de mantenimiento	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Verificación del cumplimiento de la medida.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						X					X
Reporte de actividades a la Autoridad Ambiental.						X					X						X					X

FICHA SEG 01

Medida: Prueba a las instalaciones para constatar sus condiciones de hermeticidad.

Componentes ambientales sobre los que incide la medida principalmente:

TODOS

Principales impactos atendidos:

- **Posible fuga y/o incendio durante la operación de la estación de compresión, con las repercusiones asociadas al ambiente.**

1. Monitoreo de la medida.

Descripción de la medida.

Esta es una medida de prevención, que se aplicará antes del inicio de operación de la estación de compresión o después de que se haya efectuado la sustitución de algún tramo de tubería dañada en la etapa de operación del proyecto. Como medida preventiva, su objetivo es constatar que las instalaciones tienen la hermeticidad requerida para operar dentro de límites seguros y evitar posibles fugas del material durante las etapas de operación y mantenimiento. La medida consiste en inyectar gas o agua a una presión preestablecida, mantener esta condición por un periodo predeterminado para cerciorarse que no existen fugas, y después vaciar el gas o agua cumpliendo con la normatividad correspondiente.

Responsable de la ejecución.

La empresa promovente y la empresa contratista.

Indicador para verificar el cumplimiento y/o efectividad de la medida (Control operacional).

- Documentación que corrobore la ejecución y resultados de la prueba de hermeticidad.
- Número de fugas detectadas por falla en la hermeticidad.

Método para garantizar el debido cumplimiento de la medida.

La supervisión ambiental constatará que se realice la prueba de hermeticidad correspondiente y entregará el reporte a la Coordinación Ambiental, quién lo integrará al expediente respectivo. La realización de las pruebas quedará comprobada a través de registros en reportes y fotografías. La efectividad de la medida será evaluada en el momento, pues el objeto de la medida es precisamente, constatar la hermeticidad de las instalaciones, por lo que no debe detectarse ninguna fuga.

Acciones preventivas o correctivas que se asumirán, en el caso de que se presenten desviaciones en los registros de la medida.

En el caso de que se detecten fugas por falla en la hermeticidad, se procederá a la sustitución del tramo dañado. Asimismo, se revisará minuciosamente la forma en que se construye la infraestructura y la forma en que se aplican las pruebas hidrostáticas, para verificar que se efectuaron correctamente.

2. Mecanismos de acción para dar respuesta a impactos no previstos por la aplicación de la medida.

Por el tipo de medida, no se prevén impactos no previstos durante su aplicación, pues se seguirán los protocolos de seguridad que aplican para esta acción.

3. Estimación de costos directos e indirectos de la ejecución de la medida.

El costo de esta medida está incluido dentro del costo de construcción del proyecto.

4. Calendario de ejecución de la medida.

Etapas en que se ejecutará.

Inmediatamente después de terminada la construcción o reparaciones que la requieran.

Calendario de ejecución.

ACCIONES / MESES	CONSTRUCCIÓN								OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																
	...	5	6	7	8	...	11	...	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	...	
Construcción de la estación de compresión	X	X	X	X	X	X	X	X																	
Prueba de hermeticidad							X	X																	
Reposición de tramos de tuberías																								X	
Prueba de hermeticidad en etapa de operación (reparaciones)																								X	
Reporte de actividades			X					X						X						X				X	

FICHA SEG 02

Medida: Instalación del sistema de protección catódica.

Componentes ambientales sobre los que incide principalmente la medida:

TODOS

Impactos atendidos:

- **Posible fuga y/o incendio durante la operación de la estación de compresión, con las repercusiones asociadas al ambiente.**

1. Monitoreo de la medida.

Descripción de la medida.

Esta es una medida de prevención que se ejecuta en la etapa de construcción, pero que trasciende a las etapas de operación y mantenimiento del proyecto. La medida aplica para los ductos enterrados que manejan gas natural, los cuales pueden sufrir el problema de la corrosión externa, que es una condición de fuga y posible evento de fuego o explosión.

Se realizará la instalación del sistema de protección catódica por medio de ánodos de sacrificio. El monitoreo se realizará periódicamente para evaluar las condiciones de protección de las instalaciones mediante la revisión de ánodos, de las conexiones, conductores, juntas de aislamiento, toma de potenciales, etc. La toma de potenciales durante la operación se realiza para verificar que la corriente que proporcionan los ánodos sea constante, y constatar que no hay pérdida de voltaje por contacto tubo - tierra.

Como medida preventiva, su objetivo es evitar que se presente el fenómeno de la corrosión en las tuberías enterradas. La corrosión del material podría formar un poro por donde se puede presentar una fuga, la cual en presencia de una fuente de calor puede desencadenar un incendio, principalmente.

Responsable de la ejecución.

En la etapa de construcción la empresa promotora y la empresa contratista serán los responsables de efectuar la instalación y verificación del buen funcionamiento del sistema de protección catódica. En la etapa de operación el Subgerente de Operación constatará su buen funcionamiento y el Subgerente de Mantenimiento lo mantendrá en condiciones de operación eficiente.

Indicador para verificar el cumplimiento y/o efectividad de la medida (Control operacional).

- Documentación y fotos que prueben la instalación del sistema de protección catódica.
- Frecuencia de daños causados a las instalaciones por fenómenos de corrosión.

Método para garantizar el debido cumplimiento de la medida.

Al término de los trabajos de construcción, la supervisión verificará que se haya instalado el sistema de protección catódica, informando a la Coordinación Ambiental los resultados de dicha verificación. No se dará la liberación del proyecto al contratista, hasta que no se haya instalado y se compruebe el buen funcionamiento del sistema. La verificación quedará comprobada a través de registros en reportes y fotografías.

Posteriormente, el personal de operación y mantenimiento verificará que el sistema funcione correctamente y que no existan irregularidades que sean imputables a un mantenimiento defectuoso. Asimismo, siguiendo las pautas marcadas en el programa de mantenimiento a las instalaciones, se revisará que no haya corrosión presente en el material analizado y que los espesores se encuentren dentro de los niveles que se señala en las normas correspondientes. Se corroborará que el valor obtenido se encuentre dentro de normas y especificaciones. De todo lo anterior, quedará constancia en registro documental escrito y electrónico.

Acciones preventivas o correctivas que se asumirán, en el caso de que se presenten desviaciones en los registros de la medida.

En el caso de que se detecten problemas de corrosión, se deberá revisar minuciosamente el programa de mantenimiento, poniendo especial atención en los periodos en los que se ejecutan las acciones y los materiales utilizados, de tal suerte que se valore el acortar los tiempos o el cambio de materiales. Si el mantenimiento no previene las fallas, se prosigue con otras acciones tales como el rediseño, eliminación de componentes defectuosos, cambios en los procedimientos operativos o una mejor ejecución del trabajo de mantenimiento.

2. Mecanismos de acción para dar respuesta a impactos no previstos por la aplicación de la medida.

Por el tipo de medida, no se prevén impactos no previstos durante su aplicación.

3. Estimación de costos directos e indirectos de la ejecución de la medida.

El costo de esta medida está incluido dentro del costo de construcción del proyecto.

4. Calendario de ejecución de la medida.

Etapas en que se ejecutará.

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción (instalación del sistema), y operación y mantenimiento del proyecto.

Calendario de ejecución.

Los tiempos propuestos para ejecutar esta medida se muestran en la siguiente tabla.

ACCIONES / MESES	CONSTRUCCIÓN								OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																
	9	10	11	...	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	...	
Instalación del Sistema de Protección Catódica.				X	X	X	X																		
Verificación funcionamiento del Sistema.						X	X	X																	
Operación del Sistema de Protección Catódica.									X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

FICHA SEG 03

Medida: Instalación de válvulas de cierre automático.

Componentes ambientales sobre los que incide principalmente la medida:

TODOS

Impactos atendidos:

- **Posible fuga y/o incendio durante la operación de la estación de compresión, con las repercusiones asociadas al ambiente.**

1. Monitoreo de la medida.

Descripción de la medida.

Esta es una medida de prevención y en su caso de corrección, que se aplicará durante las etapas de operación y mantenimiento del proyecto. Una válvula es un dispositivo que sirve para permitir o, obstruir el flujo de gas natural para que siga un determinado sentido en una canalización. Para el caso que nos ocupa, es un mecanismo que se pondrá en la tubería para regular, interrumpir o restablecer el paso del fluido; las válvulas son de operación manual y/o automática. El principio básico de estos mecanismos es permitir el paso del flujo a través de un orificio que se forma al manipular la válvula o conseguir que cese el paso del fluido al cerrarlo completamente. El sistema cuenta con un código de operación preestablecido que se activa por medio de una señal electrónica abriendo o cerrando la válvula según se requiera.

El objetivo es contar con dispositivos de cierre automático para controlar una baja presión o una sobrepresión que se presente en el sistema, para tomar medidas de control que impidan una fuga masiva de gas del sistema y como consecuencia la posible ocurrencia de un accidente. El monitoreo de la presión del proyecto será realizado desde el centro de control, con apoyo del sistema SCADA.

Se verificará de forma instantánea las condiciones de presión del sistema las 24 horas del día, durante los 365 días del año. Si en un momento dado el sistema detecta el valor mínimo de ajuste o el máximo establecido, el sistema activa el cierre de las válvulas aislando el segmento en cuestión y controlando una posible fuga de gas.

El sistema permite operar la válvula desde el cuarto de control, desde donde puede activarse el mecanismo de cierre o apertura.

Responsable de la ejecución.

En la etapa de construcción la empresa promotora y la empresa contratista serán los responsables de efectuar la instalación y verificación del buen funcionamiento de las válvulas. En la etapa de operación el Subgerente de Operación constatará su buen funcionamiento y el Subgerente de Mantenimiento las mantendrá en condiciones de operación eficiente.

Indicador para verificar el cumplimiento y/o efectividad de la medida (Control operacional).

- Documentación y fotos que prueben la instalación de las válvulas de cierre automático.
- Relación entre la ocurrencia de detección de presiones más allá de la presión mínima o máxima establecidas y la frecuencia de cierre o apertura de válvulas en estos casos.

Método para garantizar el debido cumplimiento de la medida.

Al término de los trabajos de construcción, la supervisión verificará que se hayan instalado las válvulas de cierre automático, informando a la Coordinación Ambiental los resultados de dicha verificación. No se dará la liberación del proyecto al contratista, hasta que no se haya instalado y se compruebe el buen funcionamiento de las válvulas. La verificación quedará comprobada a través de registros en reportes y fotografías. Posteriormente, el personal de operación y mantenimiento verificará que las válvulas funcionan correctamente y que no existan irregularidades que sean imputables a un mantenimiento defectuoso. De todo lo anterior, quedará constancia en registro documental escrito y electrónico.

La efectividad del sistema se podrá constatar a través de la revisión de reportes, donde quedará el registro del total de detección de presiones más allá de la presión mínima o máxima establecidas y la frecuencia de cierre o apertura de válvulas en estos casos. Se considerará que el sistema es efectivo si las válvulas funcionaron correctamente en el 100% de los casos registrados.

Acciones preventivas o correctivas que se asumirán, en el caso de que se presenten desviaciones en los registros de la medida.

Las desviaciones en los registros de la medida pueden traducirse en fugas de gas natural, en cuyo caso la medida se vuelve correctiva, ya que las válvulas, accionadas por el sistema SCADA, actuarán automáticamente para controlar la posible fuga de gas. La segunda alternativa que podría aplicarse para el control de la falla será la actuación del operador.

2. Mecanismos de acción para dar respuesta a impactos no previstos por la aplicación de la medida.

Por el tipo de medida, no se prevén impactos no previstos durante su aplicación.

3. Estimación de costos directos e indirectos de la ejecución de la medida.

El costo de esta medida está incluido dentro del costo de construcción del proyecto.

4. Calendario de ejecución de la medida.

Etapas en que se ejecutará.

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción (instalación de las válvulas), y operación y mantenimiento del proyecto.

Calendario de ejecución.

Los tiempos propuestos para ejecutar esta medida se muestran en la siguiente tabla.

ACCIONES / MESES	CONSTRUCCIÓN					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																			
	8	9	10	11	...	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	...	
Instalación de válvulas de cierre automático.			X	X	X	X	X																		
Verificación de válvulas de cierre automático.							X	X																	
Operación y mantenimiento de válvulas de cierre automático.									X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

FICHA SEG 04

Medida: Instalación del sistema de comunicación.

Componentes ambientales sobre los que incide principalmente la medida:

TODOS

Impactos atendidos:

- **Posible fuga y/o incendio durante la operación de la estación de compresión, con las repercusiones asociadas al ambiente.**

1. Monitoreo de la medida.

Descripción de la medida.

Esta es una medida de prevención que utilizará la empresa como apoyo a la operación del proyecto, para cubrir necesidades de información interna y externa, girar instrucciones, recabar información, emitir una alarma y solicitar ayuda al exterior en caso de accidente, durante las etapas de operación y mantenimiento del proyecto.

El sistema de comunicación considera el uso de aparatos de transmisión de datos, voz e imágenes, para lo cual se contará con teléfono, fax, sistema de comunicación vía Internet por computadora, cámaras de video conectadas al cuarto de control, etc. El objetivo es contar con un sistema de comunicación interna y externa eficiente que permita una interacción entre todas las áreas del proyecto, con las dependencias gubernamentales, el grupo de ayuda mutua y entidades de auxilio como bomberos, cruz roja, policía y tránsito, etc.

Responsable de la ejecución.

En la etapa de construcción la empresa promotora a través de los supervisores de obra, quienes serán los encargados de constatar que se instale el sistema de comunicación. Durante las etapas de operación y mantenimiento el encargado del sistema de comunicación y su buen funcionamiento será el Gerente del proyecto.

Indicador para verificar el cumplimiento y/o efectividad de la medida (Control operacional).

- Documentación y fotos que prueben la instalación del sistema de comunicación.

Método para garantizar el debido cumplimiento de la medida.

Previo a la etapa de operación, el gerente del proyecto verificará que existan los aparatos de comunicación suficientes para enlazar todas las áreas internas y externas del proyecto. De todo lo anterior, quedará constancia en registro documental escrito, fotográfico y electrónico. La efectividad de esta medida podrá ser evaluada a través del registro de llamadas o envío de mensajes y la atención dada.

Acciones preventivas o correctivas que se asumirán, en el caso de que se presenten desviaciones en los registros de la medida.

Por el tipo de medida, no se prevén desviaciones en los registros de las medidas.

2. Mecanismos de acción para dar respuesta a impactos no previstos por la aplicación de la medida.

Por el tipo de medida, no se prevén impactos no previstos durante su aplicación.

3. Estimación de costos directos e indirectos de la ejecución de la medida.

El costo de esta medida está incluido dentro del costo de construcción del proyecto.

4. Calendario de ejecución de la medida.

Etapas en que se ejecutará.

La adquisición del equipo será en forma previa a la etapa de operación del proyecto. El funcionamiento del equipo será en las etapas de operación y mantenimiento.

Calendario de ejecución.

ACCIONES / MESES	CONSTRUCCIÓN							OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																	
	7	8	9	10	11	...	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	...	
Instalación del Sistema de Comunicación.						X	X	X																	
Verificación funcionamiento del Sistema de Comunicación.							X	X																	
Operación y mantenimiento del Sistema de Comunicación.									X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

FICHA SEG 05

Medida: Programas de operación y mantenimiento.

Componentes ambientales sobre los que incide principalmente la medida:

TODOS

Impactos atendidos:

- **Posible fuga y/o incendio durante la operación de la estación de compresión, con las repercusiones asociadas al ambiente.**

1. Monitoreo de la medida.

Descripción de la medida.

La empresa promovente cuenta con procedimientos de operación para todas sus instalaciones, así como con programas de mantenimiento.

El mantenimiento se entiende como un método estructurado, que inicia con la comprensión de las funciones de los activos físicos y su rendimiento en un contexto operativo específico. Explora la naturaleza de fallas probables del equipo y las consecuencias relacionadas. Bajo tal esquema se identifican acciones de mantenimiento aplicables y efectivas que prevengan el modo de falla y sus consecuencias. Si el mantenimiento no previene la falla, se prosigue con otras opciones tales como el rediseño, eliminación de componentes defectuosos, cambios en los procedimientos operativos o una mejor ejecución del trabajo de mantenimiento.

Para el mantenimiento de las instalaciones se contará con personal calificado. Se mantendrán turnos rotativos de guardias pasivas para atender emergencias.

Responsable de la ejecución.

En la etapa de construcción la empresa promovente y la empresa contratista, quienes serán los responsables de la instalación y verificación del buen funcionamiento inicial de los equipos, sistemas de seguridad e infraestructura del proyecto (válvulas, protección catódica, etc.).

En la etapa de operación la empresa promovente a través del Subgerente de Operación será la encargada de constatar el buen funcionamiento del proyecto y a través del Subgerente de Mantenimiento de cuidar que las instalaciones no se deterioren.

Indicador para verificar el cumplimiento y/o efectividad de la medida (Control operacional).

- Existencia de los documentos requeridos para la correcta operación de la estación de compresión (Manuales, procedimientos, instructivos, etc.).
- Existencia de programas de mantenimiento.
- Reportes de mantenimiento.

Método para garantizar el debido cumplimiento de la medida.

Al término de los trabajos de construcción, el supervisor verificará que el proyecto se haya desarrollado, tal y como fue manifestado. En particular, constatará que los equipos y sistemas de seguridad estén instalados y en funcionamiento, informando al promovente los resultados de dicha verificación. El supervisor no dará la liberación del proyecto al contratista, hasta que no se compruebe el buen funcionamiento del proyecto. Para las etapas de operación y mantenimiento, el personal de operación y de mantenimiento se encargarán de la aplicación de listas de verificación para constatar que el proyecto opere tal y como fue diseñado. En particular vigilará que los equipos y sistemas de seguridad y control estén instalados y que funcionen dentro de los parámetros establecidos por diseño, y que no existan irregularidades imputables al mantenimiento.

El Supervisor de Mantenimiento, será el encargado de garantizar el seguimiento a todos los trabajos de mantenimiento que se efectúen y que éstos se realicen en tiempo y forma. Se llevará a cabo la revisión sistemática de los registros, reportes e informes de inspección, pruebas y mantenimiento. De todo lo anterior, quedará constancia en registro documental escrito y fotográfico.

Durante los recorridos de vigilancia, se verificará de forma visual que la estación de compresión se mantiene en condiciones de funcionamiento óptimo, así como equipos, accesorios y demás infraestructura del proyecto.

Se verificará que no existan condiciones inseguras, que no exista equipo en malas condiciones o con falta de mantenimiento y que haya orden y limpieza dentro de la estación. También se observará el que las medidas de seguridad y los dispositivos de medición y control funcionen de manera adecuada. Se verificará que no haya desviaciones en cuanto a las acciones consideradas en los procedimientos operativos para todas las instalaciones. La efectividad de la medida podrá ser evaluada a través de las estadísticas que la empresa registrará en la bitácora sobre los incidentes o accidentes derivados de la operación del proyecto.

Acciones preventivas o correctivas que se asumirán, en el caso de que se presenten desviaciones en los registros de la medida.

Si en los reportes de mantenimiento se detectan desfases significativos entre el programa de mantenimiento y la ejecución de los mantenimientos, se comunicará este hecho al gerente de proyecto, a efecto de que se corrija esta situación.

2. Mecanismos de acción para dar respuesta a impactos no previstos por la aplicación de la medida.

Se contará con el Protocolo de Respuesta a Emergencias, respectivo. En él se prevén los riesgos más frecuentes para este tipo de instalaciones y su modo de atención. En lo referente a los impactos o riesgos no previstos, se contará con personal altamente capacitado, para que pueda atender este tipo de emergencias.

3. Estimación de costos directos e indirectos de la ejecución de la medida.

El costo de esta medida está incluido dentro del costo de operación del proyecto.

4. Calendario de ejecución de la medida.

Etapas en que se ejecutará.

Durante las etapas de operación y mantenimiento del proyecto.

Calendario de ejecución.

Los tiempos propuestos para ejecutar esta medida se muestran en la siguiente tabla.

ACCIONES / MESES	PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN									OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO							
	...	5	6	7	8	9	10	11	...	1	2	3	4	5	6	...	
Verificación de que el proyecto se construya conforme a lo manifestado	X	X	X	X	X	X	X	X	X								
Verificación de que se cuente con la información requerida para realizar las actividades de operación y mantenimiento del proyecto (Manuales, procedimientos, programas, etc.).									X	X							
Verificación de la concordancia entre los reportes de mantenimiento y el programa de mantenimiento.															X	X	

3. MEDIDAS DE MONITOREO.

FICHA MON 01

Acción: Programa Interno de Supervisión Ambiental.

Componentes ambientales sobre los que incide la medida:

TODOS

Impactos atendidos:

En general, con la implementación de este Programa se dará seguimiento tanto a las medidas consideradas dentro de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional, como las impuestas por la autoridad ambiental en el resolutivo respectivo. Asimismo, se dará atención a aquellos impactos que no hayan sido considerados y que se presenten durante la etapa de construcción, principalmente.

1. Monitoreo de la medida.

Descripción de la medida.

Este Programa será aplicado en todas las etapas del proyecto, pero de forma especial durante las etapas de preparación del sitio y construcción de la obra. Su propósito fundamental es vigilar el estricto cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación.

A través de este programa, además se verificará la aplicación y el cumplimiento del Reglamento Interno de Protección Ambiental. En él se prevé una serie de acciones y medidas que deberán ser acatadas por el personal que labore en el proyecto, así como las sanciones en caso de desacato, tanto para evitar daños al ambiente, como para evitar la ocurrencia de accidentes que pudieran resultar en afectaciones a la salud del personal o deterioro de la naturaleza.

Responsable de la ejecución.

Empresa promovente.

Indicador para verificar el cumplimiento y/o efectividad de la medida (Control operacional).

- Reportes elaborados y presentados ante las autoridades correspondientes como cumplimiento de condicionantes.
- Oficios generados por la Autoridad ambiental, en respuesta a los reportes presentados para su evaluación.

Método para garantizar el debido cumplimiento de la medida.

La supervisión ambiental interna vigilará en campo el cumplimiento de las medidas para atender los impactos ambientales. Para ello, recorrerá las distintas áreas de trabajo, para verificar que se cumpla con las medidas de prevención, mitigación o compensación, tales como el uso de los sanitarios portátiles y depositar la basura en sitios apropiados. Además, verificará que los trabajadores cumplan con lo indicado en el Reglamento Interno de Protección Ambiental, así como que los trabajos y actividades concernientes a las etapas de preparación del sitio y construcción, se realicen en estricto apego a lo autorizado en la materia. Asimismo, elaborará los reportes semestrales para la Autoridad ambiental.

Acciones preventivas o correctivas que se asumirán, en el caso de que se presenten desviaciones en los registros de la medida.

Si se observa el incumplimiento de una medida, por ejemplo, una disposición inadecuada de cualquier tipo de desecho, la supervisión ambiental se encargará de vigilar que se realice la limpieza de la zona y de que se lleve a cabo correctamente la medida. Además, instará al gerente de obra a que se corrija la situación. Asimismo, se exhortará al personal a que consulte y se apegue a lo establecido en el Reglamento Interno de Protección Ambiental.

2. Mecanismos de acción para dar respuesta a impactos no previstos por la aplicación de la medida.

Se considera que esta medida no tendrá impactos asociados no previstos.

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

3. Estimación de costos directos e indirectos de la ejecución de la medida.

El costo para la ejecución de este Programa en la etapa de construcción es d [REDACTED]

Insumos/Personal	Unidad	Cantidad		Tiempo (meses)	
Supervisor	Personas	1		12	
Renta camioneta 4x4	Vehículo	1		12	
Combustible	litros	360		12	
Consumibles	Varios	1		12	
Computadora, impresora, consumibles	Computadora y una impresora	1		12	
Laptop	Laptop	1		12	

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

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

“ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN”

Insumos/Personal	Unidad	Cantidad		Tiempo (meses)	
GPS	GPS	1		12	
Cámara	Cámara	1		12	
Hospedaje	Departamento	1		12	
Viáticos	Personas	1		12	

El costo para la ejecución de este Programa en la etapa de operación se incluye dentro de los costos globales de operación y mantenimiento del proyecto.

4. Calendario de ejecución de la medida.

Etapas en que se ejecutará.

Todas las etapas del proyecto.

Calendario de ejecución.

Los tiempos propuestos para ejecutar esta medida se muestran en la siguiente tabla.

ACCIONES / MES	PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN												OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	...	...	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...
Acciones de supervisión.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Reportes de supervisión a la autoridad ambiental.						X						X							X					X

FICHA MON 02

Medida: Programa de Monitoreo de Flora y Fauna.

Componentes ambientales sobre los que incide principalmente la medida:

**VEGETACIÓN
FAUNA**

Principales impactos atendidos:

- **Pérdida de superficies cubiertas por vegetación al realizar el desmonte.**
- **Pérdida de individuos de la flora y fauna silvestre por las actividades de desmonte y despalde.**
- **Pérdida de hábitat de flora y fauna silvestre.**

1. Monitoreo de la medida.

Descripción de la medida.

El desarrollo de esta medida permitirá dar seguimiento en las etapas de operación y mantenimiento, al programa de rescate de flora y fauna, así como a la siembra de pasto y promoción del desarrollo de la cubierta vegetal. A través de esta medida se pretende seguir el desarrollo de la flora y de fauna silvestres en los sitios beneficiados. Ésta es considerada como una medida de mitigación para las actividades de desmonte y despalde que se realizarán en las etapas de preparación del sitio y construcción. Las características principales de este programa se pueden consultar en la sección de Anexos de esta Manifestación.

Responsable de la ejecución.

Empresa promovente.

Indicador para verificar el cumplimiento y/o efectividad de la medida (Control operacional).

Vegetación:

- Porcentaje de sobrevivencia de los individuos rescatados.
- Estado fitosanitario de los individuos rescatados.
- Porcentaje de cobertura vegetal presente en los sitios en donde se sembró pasto, al realizar el monitoreo correspondiente.

Fauna:

- Riqueza de especies por grupo faunístico.
- Presencia de zonas de reproducción.
- Presencia de especies bajo régimen de protección legal.

Método para garantizar el debido cumplimiento de la medida.

Se hará un registro documental y fotográfico de los avances y logros de este programa, para ser entregados a la Autoridad ambiental. Se considerará que esta medida ha tenido éxito, sí al término de cinco años se observa la sobrevivencia del material trasplantado y los ejemplares están sanos. En el caso de la fauna, cuando sean liberados los organismos rescatados y se alejen en buen estado y buscando refugio. Además, se verifique que los sitios en donde se sembró pasto funcionan como hábitat para las distintas especies de flora y fauna silvestres locales y que las comunidades son semejantes en su componente herbáceo, a las que se reportan en esta Manifestación.

Acciones preventivas o correctivas que se asumirán, en el caso de que se presenten desviaciones en los registros de la medida.

En el caso de los ejemplares rescatados, el objetivo es mantener una sobrevivencia mayor al 80 %. Si es menor, se revisarán las técnicas empleadas buscando fallas, para proceder a su corrección. Asimismo, si no se presenta la regeneración natural de especies herbáceas en los sitios en donde se sembró pasto, se analizará cuál es el problema, procediendo a su solución según se describe en la medida respectiva.

2. Mecanismos de acción para dar respuesta a impactos no previstos por la aplicación de la medida.

Los riesgos que se pudieran suscitar durante el desarrollo de los trabajos de seguimiento podrían estar relacionados con mordedura de serpientes o la ocurrencia de accidentes, principalmente.

Estos eventos ya han sido contemplados en la presente Manifestación y se tienen previstas las medidas que aplicarían en cada caso. Además, la ejecución de esta medida estará a cargo de personal capacitado, que podrá atender de manera oportuna cualquier eventualidad que se presente.

3. Estimación de costos directos e indirectos de la ejecución de la medida.

Para ejecutar esta medida se estimó un monto de [REDACTED] como se muestra en la siguiente tabla.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

“ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN”

Insumos/personal	Unidad	Cantidad		Tiempo (Trimestres año 1 - Semestres año 2 a 5)	
Personal especializado	Persona	2		12	
Combustible	Litros	360		12	
Cámara fotográfica digital	Cámara	2		1	
Binoculares	Binocular	2		1	
Pinzas herpetológicas	Pinza	2		1	
Suero antiviperino	Ampolleta	2		5	
Renta de vehículo	Vehículo	1		12	
Viáticos	Persona	2		12	
Elaboración de reportes	Reporte	1		12	
TOTAL					

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

4. Calendario de ejecución de la medida.

Etapas en que se ejecutará.

Primeros cinco años de las etapas de operación y mantenimiento. En forma trimestral el primer año, y de manera semestral del segundo al quinto año.

Calendario de ejecución.

Los tiempos propuestos para ejecutar esta medida se muestran en la siguiente tabla.

ACCIONES / MES	ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN											ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	...	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	...
Formación del equipo de seguimiento												X												
Adquisición de materiales y equipo													X	X										
Seguimiento de la flora y fauna silvestres															X			X				X		X
Elaboración de reportes																		X						X
Entrega de los reportes a la autoridad competente																		X						X

FICHA MON 03

Medida: Monitoreo de la operación de las instalaciones mediante el sistema SCADA.

Componentes ambientales sobre los que incide principalmente la medida:

TODOS

Impactos atendidos:

- **Posible fuga y/o incendio durante la operación de la estación de compresión, con las repercusiones asociadas al ambiente.**

1. Monitoreo de la medida.

Descripción de la medida.

La medida se llevará a cabo a través de acciones de monitoreo y control a distancia que ayuden a la prevención de los impactos. Entre las acciones están las encaminadas al monitoreo para la detección de fugas. Lo anterior se ejecutará a través del sistema SCADA (Supervisor and Control Data Acquisition). El monitoreo de las variables de operación será realizado desde el centro de control de la estación de compresión, con apoyo del sistema SCADA. Se verificará de forma instantánea las condiciones de presión las 24 horas del día, durante los 365 días del año. Además, contará con personal en el centro de control en dos turnos de 12 horas cada uno, para recibir cualquier reporte, y coordinar cualquier actividad que sea desarrollada.

En caso de que se presente fuga y sea detectada en el sistema gas y fuego de la estación, automáticamente se activa una alarma en el centro de control para tomar las acciones necesarias; la misma señal es replicada en el sistema SCADA. Desde una terminal instalada en el centro de control se puede verificar en todo momento las condiciones que existen y si el sistema no logra el control por sí mismo, el operador interviene y aplica la medida correspondiente, ya sea desde la consola o enviando una señal.

El sistema de comunicación SCADA proporcionará medios y equipo para llevar señales de voz y datos durante la operación normal y en emergencias, del funcionamiento de la estación de compresión. Una de las funciones del sistema SCADA es replicar las señales del sistema de detección de gas y fuego. Tan pronto se detecte un evento de esta naturaleza, el sistema de control de la planta tomara las acciones para tener la estación en una condición segura, y los operadores iniciarán los procedimientos de emergencia que se consideren necesarios. De esta manera, la posibilidad de fugas y la probabilidad de daños, que se pudieran ocasionar al ambiente por la existencia de estos eventos, se ve reducida a una mínima expresión.

Como medida preventiva el objetivo es verificar que los instrumentos de medición y control propicien la operación bajo un régimen constante, para que no existan condiciones anormales en la transferencia del combustible y así evitar que se genere una situación en la que se ponga en riesgo la integridad de las instalaciones, debido a la ocurrencia de un evento por fuga.

Responsable de la ejecución.

En la etapa de construcción la empresa promotora y la empresa contratista serán los responsables de efectuar la instalación y verificación del buen funcionamiento del sistema. En la etapa de operación el Subgerente de Operación constatará el buen funcionamiento del sistema y el Subgerente de Mantenimiento mantendrá en condiciones de operación eficiente al sistema SCADA.

Indicador para verificar el cumplimiento y/o efectividad de la medida (Control operacional).

- Documentación y fotos que prueben la instalación del sistema SCADA.
- Documentación y fotos que prueben la operación del sistema SCADA.

Método para garantizar el debido cumplimiento de la medida.

Al término de los trabajos de construcción, la supervisión verificará que se halla instalado el sistema SCADA, informando a la Coordinación Ambiental los resultados de dicha verificación. No se dará la liberación del proyecto al contratista, hasta que no se haya instalado y se compruebe el buen funcionamiento del sistema. La verificación quedará comprobada a través de registros en reportes y fotografías. Posteriormente, el personal de operación y mantenimiento verificarán que el sistema SCADA contribuya a mantener la operación del proyecto dentro de los parámetros establecidos por diseño, y que no existan irregularidades que sean imputables a un mantenimiento defectuoso. De todo lo anterior, quedará constancia en registro documental escrito y electrónico.

La efectividad del sistema se podrá constatar a través de la revisión de los reportes, donde quedará el registro de las condiciones de operación del sistema SCADA y en su caso, de las fugas y rupturas que se hayan presentado durante el funcionamiento del proyecto y el total detectado con ayuda del sistema SCADA. Se considerará que el sistema es efectivo si detecta el 100% de fugas y rupturas significativas, detectadas en campo.

Acciones preventivas o correctivas que se asumirán, en el caso de que se presenten desviaciones en los registros de la medida.

Las desviaciones en los registros de la medida pueden traducirse en fugas de gas natural, en cuyo caso la medida se vuelve correctiva, ya que el sistema actuará para controlar la variable o variables que manifiesten la falla. La segunda alternativa que podría aplicarse para el control de la falla será la actuación del operador.

2. Mecanismos de acción para dar respuesta a impactos no previstos por la aplicación de la medida.

Por el tipo de medida, no se prevén impactos no previstos durante su aplicación.

3. Estimación de costos directos e indirectos de la ejecución de la medida.

El costo de esta medida está incluido dentro del costo de construcción del proyecto.

4. Calendario de ejecución de la medida.

Etapas en que se ejecutará.

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción (instalación del sistema), y operación y mantenimiento del proyecto.

Calendario de ejecución.

Los tiempos propuestos para ejecutar esta medida se muestran en la siguiente tabla.

ACCIONES / MESES	CONSTRUCCIÓN							OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																	
	7	8	9	10	11	...	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	...	
Instalación del sistema SCADA.					X	X	X	X																	
Verificación del sistema SCADA.						X	X	X																	
Operación del sistema SCADA.									X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Toma de registros del sistema SCADA.									X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

4. PLANES DE CONTINGENCIA Y RESPUESTA DE EMERGENCIAS.

FICHA PC 01

Medida: Plan de Respuesta a Emergencias.

Componentes ambientales sobre los que incide principalmente la medida:

TODOS

Impactos atendidos:

- **Posible ocurrencia de accidentes (incendio, derrame, lesión de trabajador), durante las etapas de preparación del sitio y construcción, con las repercusiones asociadas al ambiente.**

1. Monitoreo de la medida.

Descripción de la medida.

Esta es una medida de atención y corrección que se aplicará durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto. El Plan de Respuesta a Emergencias tendrá como prioridad, la atención oportuna de cualquier incidente o accidente que se presente en estas etapas del proyecto, principalmente con aquellos eventos relacionados con derrames, incendios, u otro tipo de eventos que afecte de manera adversa a los trabajadores, o al ambiente.

Responsable de la ejecución.

Empresa promovente y empresa contratista.

Indicador para verificar el cumplimiento y/o efectividad de la medida (Control operacional).

- Existencia del Plan de Respuesta a Emergencias, en forma previa al inicio de los trabajos correspondientes a las etapas de preparación del sitio y construcción.
- Fotos del personal, equipo, herramientas, materiales, etc., destinados para la aplicación del Plan.
- En su caso, reportes de incidentes o accidentes, en donde quede registrado la correcta aplicación del Plan.

Método para garantizar el debido cumplimiento de la medida.

Previo al inicio de las etapas de preparación del sitio y construcción, la supervisión ambiental verificará que la empresa contratista cuente con un Plan de Respuesta a Emergencias, acorde tanto a las características de la empresa contratista, como al proyecto que pretende construir.

Dentro del Plan se deberá describir con todo detalle, la forma en que se atenderán los incidentes o accidentes que se pudieran presentar en estas etapas del proyecto. Como mínimo deberá considerar la posible ocurrencia de derrames, incendios y lesión de trabajadores. Asimismo, deberá describir el personal, equipo, herramientas, materiales, etc., asignados para el correcto funcionamiento del Plan. Además, deberá especificar claramente las responsabilidades y trabajos a realizar por el personal asignado para la ejecución del Plan.

La efectividad de la medida podrá ser verificada a través de los reportes de supervisión ambiental, en donde debe quedar registrada la entrega del Plan de Respuesta a Emergencias a la empresa promotora, así como en su caso, las observaciones que se hubieren hecho al Plan. Además, deberán tomarse registros fotográficos del personal, equipo, herramientas, materiales, que forman parte del Plan. También se hará el registro y análisis de los reportes de incidentes o accidentes que hubieren ocurrido.

Acciones preventivas o correctivas que se asumirán, en el caso de que se presenten desviaciones en los registros de la medida.

Si se detecta que no se están atendiendo correctamente los incidentes o accidentes que llegaren a ocurrir, se le solicitará a la contratista la correcta ejecución del Plan. En su caso, se solicitará la revisión y/o actualización del Plan. Asimismo, se solicitará la reposición del material y equipo que, en su caso, se hubiere utilizado durante la ejecución del Plan.

2. Mecanismos de acción para dar respuesta a impactos no previstos por la aplicación de la medida.

Por el tipo de medida, no se espera la ocurrencia de impactos no previstos, debido a la aplicación de la medida.

3. Estimación de costos directos e indirectos de la ejecución de la medida.

El costo de esta medida está a cargo del contratista y está incluida dentro del costo de construcción del proyecto.

4. Calendario de ejecución de la medida.

Etapas en que se ejecutará.

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

“ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN”

Calendario de ejecución.

Los tiempos propuestos para ejecutar esta medida se muestran en la siguiente tabla.

ACCIONES	PREVIO AL INICIO (SEMANAS)							ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN (MESES)												
	8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	...
Elaboración del Plan de Respuesta a Emergencias	X	X	X	X	X	X														
Entrega del Plan de Respuesta a Emergencias a la empresa promovente.						X	X													
Revisión que se cuenta con lo requerido para la ejecución del Plan.								X												
Reportes de supervisión ambiental internos.									X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Reportes a la Autoridad ambiental.													X							X

FICHA PC 02

Medida: Protocolo de Respuesta a Emergencias (antes definido como Programa para la Prevención de Accidentes PPA).

Componentes ambientales sobre los que incide principalmente la medida:

TODOS

Impactos atendidos:

- **Posible fuga y/o incendio durante la operación de la estación de compresión, con las repercusiones asociadas al ambiente.**
- **Ocurrencia de accidentes.**

1. Monitoreo de la medida.

Descripción de la medida.

Esta es una medida de prevención, atención y corrección que se aplicará durante las etapas de operación y mantenimiento del proyecto. El Protocolo de Respuesta a Emergencias (PRE), tiene como una de sus altas prioridades, la prevención y detección temprana de fugas para evitar la ocurrencia de eventos no deseados como incendios, así como atender la emergencia en caso de que se presente y/o contar con las medidas para corregir el evento y regresar a condiciones normales de operación.

Responsable de la ejecución.

Empresa promovente.

Indicador para verificar el cumplimiento y/o efectividad de la medida (Control operacional).

- Elaboración y presentación ante la Autoridad ambiental del PRE.
- Aprobación del PRE por parte de la Autoridad ambiental.

Método para garantizar el debido cumplimiento de la medida.

Durante el procedimiento de diseño, construcción e instalación de la estación de compresión se observarán y atenderán las medidas que estipulen los diversos ordenamientos jurídicos aplicables a la materia, a fin de que se evite cualquier tipo de falla en su funcionamiento.

Previo a la etapa de operación, se verificará que se tengan los registros correspondientes de elaboración y presentación ante la Autoridad ambiental del Protocolo de Respuesta a Emergencias (PRE). Deberá quedar constancia del cumplimiento de esta medida en registro documental escrito.

Las instalaciones contarán con todas las medidas de salud, seguridad y medio ambiente que requieran para su buen funcionamiento. Aunado a ello, el personal encargado de cada área tendrá entre sus tareas encomendadas, la supervisión de maquinaria y equipo para evitar cualquier tipo de incidente.

Los Supervisores de Operación y Mantenimiento realizarán tanto un monitoreo como reportes sobre el funcionamiento del proyecto, así como actividades de inspección en cada área para observar el debido cumplimiento de las medidas establecidas. Cualquier tipo de incidente relacionado con fugas deberá quedar registrado, con el fin de establecer la eficiencia de las medidas preventivas.

La efectividad de la medida podrá ser medida a través del acuse de la ASEA por la presentación del PRE y posteriormente, mediante el oficio en donde se apruebe el PRE.

Acciones preventivas o correctivas que se asumirán, en el caso de que se presenten desviaciones en los registros de la medida.

Las desviaciones en los registros de las variables bajo control pueden traducirse por ejemplo en incendios, en cuyo caso la medida se vuelve correctiva. Todas las acciones preventivas y correctivas vienen descritas en los diferentes planes a seguir propuestos en el PRE, como lo es el Plan de Respuesta a Emergencias.

Sin embargo, si la frecuencia de fallas es mayor a la estimada para este tipo de instalaciones, se deberá revisar minuciosamente el Protocolo de Respuesta a Emergencias, con el objeto de realizar los ajustes que correspondan.

2. Mecanismos de acción para dar respuesta a impactos no previstos por la aplicación de la medida.

Por el tipo de medida, no se espera la ocurrencia de impactos no previstos, debido a la aplicación de la medida.

3. Estimación de costos directos e indirectos de la ejecución de la medida.

El costo de esta medida se estima e

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

4. Calendario de ejecución de la medida.

Etapas en que se ejecutará.

En forma previa a la operación se elaborará y se someterá para su aprobación el Protocolo de Respuesta a Emergencias, mismo que se observará durante las etapas de operación y mantenimiento.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

"ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN"

Calendario de ejecución.

Los tiempos propuestos para ejecutar esta medida se muestran en la siguiente tabla.

ACCIONES / MESES	PREPARACIÓN- CONSTRUCCIÓN								OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	...	
Elaboración del Protocolo de Respuesta a Emergencias					X	X	X																		
Obtención del oficio aprobatorio del Protocolo						X	X	X																	
Operación del Protocolo de Respuesta a Emergencias									X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

5. MEDIDAS SOCIOECONÓMICAS.

FICHA SOC 01

Medida: Localización y protección de infraestructura subterránea y reparación de instalaciones dañadas.

Componentes ambientales sobre los que incide principalmente la medida:

**POBLACIÓN
INFRAESTRUCTURA**

Principales impactos atendidos:

- **Molestias a comunidades vecinas por daños a su infraestructura.**
- **Daños a infraestructura existente.**
- **Posibles accidentes.**

1. Monitoreo de la medida.

Descripción de la medida.

Por la ubicación del proyecto, lejos de poblaciones humanas, no se prevé la ocurrencia de este tipo de incidentes. De todos modos, se incluye la medida para en su caso, poder atender algún desperfecto que se ocasione durante la construcción del proyecto. Así, esta medida de prevención – mitigación se llevará a cabo durante las etapas de preparación del sitio y construcción, con el objeto de evitar que por accidente se dañe infraestructura superficial o subterránea que se ubique dentro o cerca del predio del proyecto. Esto a su vez evitará la generación de molestias en la población que pudiera ser afectada, o incluso la ocurrencia de algún accidente. También aplica para la reparación oportuna de cualquier tipo de infraestructura que resulte afectada durante los trabajos de construcción, debido a las necesidades del proyecto. Sin ser exhaustivos, esta medida contempla: bardas construidas con tabiques de barro, tabicones y bloques de concreto, concreto precolado y lámina metálica; cercas de alambre de púas, madera o tela metálica; mampostería; señalamientos viales; pisos de asfalto o concreto; e infraestructura subterránea como ductos, tubería de agua, drenaje, fibra óptica, etc.

Asimismo, se solicitará a las autoridades municipales información de la infraestructura existente a lo largo de los caminos de acceso al proyecto existentes. Una vez obtenida, será responsabilidad de la empresa contratista dar indicaciones precisas y oportunas a los operadores de la maquinaria sobre los lugares donde se localiza la infraestructura, con la finalidad de que ellos tomen las precauciones necesarias para evitar alguna afectación (por ejemplo: no transitar con maquinaria pesada sobre las áreas donde se localice infraestructura frágil). De la misma manera, comunicará a los trabajadores encargados de las actividades de excavación, los lugares donde existe infraestructura, con objeto de que tomen mayores precauciones y cuidado en esas áreas para evitar alguna ruptura. Se supervisará de manera continua por medio de observación directa, que las indicaciones se cumplan.

En caso de presentarse alguna ruptura de tubería se procederá a: dar aviso al propietario afectado, cerrar llaves de suministro e iniciar los trabajos de reparación en el menor tiempo posible, con objeto de minimizar los daños. El supervisor ambiental procederá a levantar un reporte del evento con el fin de conocer las causas que lo ocasionaron, el tiempo de reparación y los costos implicados. Asimismo, valorará la necesidad de comunicar este hecho a la Autoridad ambiental, dependiendo del tipo de infraestructura involucrada y, sobre todo, de la existencia o no, de algún daño al ambiente.

Responsable de la ejecución.

Empresa promovente y empresa contratista.

Indicador para verificar el cumplimiento y/o efectividad de la medida (Control operacional).

- Número de daños a instalaciones o infraestructura.
- Número de quejas por daños a infraestructura.
- Reportes de seguimiento ambiental.
- Anexo fotográfico.

Método para garantizar el debido cumplimiento de la medida.

Se constatará que, en forma previa al inicio de los trabajos, se haya identificado la infraestructura principal cercana al proyecto (ductos de agua, fibra óptica, drenaje, líneas de energía eléctrica, otros ductos de hidrocarburos, etc.). Durante el desarrollo de los trabajos del proyecto, la supervisión ambiental corroborará que se tome en cuenta dicha información y que los trabajos se desarrollen con el cuidado requerido en sitios en donde se tenga el conocimiento de que existe algún tipo de infraestructura. En caso de daño accidental o por necesidades propias del proyecto, se constatará su arreglo en cuanto esto sea posible, a efecto de evitar molestias innecesarias a los pobladores. Se tomarán fotografías de los trabajos de reparación efectuados, de ser el caso.

Se considerará que esta medida es eficiente si durante los recorridos de supervisión se constata que los trabajos se desarrollan tomando las precauciones que apliquen en cada caso. Para las reparaciones, cuando todos los eventos hayan sido atendidos satisfactoriamente.

Acciones preventivas o correctivas que se asumirán, en el caso de que se presenten desviaciones en los registros de la medida.

Si se observa que los trabajos no se realizan tomando las precauciones adecuadas o se detecta infraestructura dañada por el proyecto sin reparar, se notificará este hecho al responsable del proyecto, para que se proceda a su corrección.

2. Mecanismos de acción para dar respuesta a impactos no previstos por la aplicación de la medida.

No se ha detectado algún impacto no previsto asociado a esta medida. En su caso, dicho impacto será detectado durante la ejecución del Programa Interno de Supervisión Ambiental.

3. Estimación de costos directos e indirectos de la ejecución de la medida.

El costo de esta medida está incluido dentro del costo total de la obra.

4. Calendario de ejecución de la medida.

Etapas en que se ejecutará.

En las etapas de preparación del sitio y construcción, principalmente. En las etapas de operación y mantenimiento, sólo en caso de que los trabajos involucren excavaciones o el traslado de maquinaria pesada.

Calendario de ejecución.

Los tiempos propuestos para ejecutar esta medida se muestran en la siguiente tabla.

ACCIONES	PREVIO AL INICIO								ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN											ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO								
	8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	...	...	...	...	...	...	...	...	..
Identificación de la infraestructura principal cercana al proyecto.	X	X	X	X	X	X	X	X																				X
Revisión de que los trabajos se desarrollan correctamente.									X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X								X
Reparación, en su caso, de infraestructura afectada.									X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X								X
Reportes de supervisión ambiental internos.									X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X								X
Reportes a la Autoridad ambiental.														X						X								X

FICHA SOC 02

Medida: Asistencia médica y en su caso traslado al hospital más cercano para su atención.

Componentes ambientales sobre los que incide la medida principalmente:

POBLACIÓN

Principales impactos atendidos:

- Daño al trabajador por la ocurrencia de accidentes.

1. Monitoreo de la medida.

Descripción de la medida.

En caso de resultar lesionado algún trabajador, se realizarán las siguientes acciones:

- En el sitio donde se encuentre se le proporcionarán los primeros auxilios.
- Posteriormente se trasladará al trabajador a la clínica u hospital más cercano.
- El Gerente de Obra registrará el caso en la bitácora de accidentes o incidentes, anexado copia de comprobantes de pago por servicios médicos u hospitalarios.

Responsable de la ejecución.

Empresa contratista, principalmente.

Indicador para verificar el cumplimiento y/o efectividad de la medida (Control operacional).

- Número de trabajadores accidentados / número de trabajadores atendidos.

Método para garantizar el debido cumplimiento de la medida.

Se orientará al personal sobre el equipo de protección que deberá portar, así como de las actividades riesgosas con las que tendrá relación, su manejo, descripción y jerarquías. La efectividad de esta medida podrá ser evaluada llevando un registro en la bitácora, sobre los accidentes de trabajo que hayan necesitado tratamiento de primeros auxilios o tratamiento médico. Esto se aplica a todos los incidentes que ocurran incluyendo a los empleados de la empresa (operadores y personal de oficina) y terceros (contratistas, inspectores, visitantes, etc.).

Se considerará que esta medida es eficiente si el 100% de los accidentes fueron atendidos. La eficiencia de esta medida también se valorará a través de los resultados obtenidos durante el accidente, los cuales deberán corresponder con los resultados esperados de acuerdo con el plan de atención. Se revisarán las cifras cuidadosamente para identificar tendencias. De ser necesario, se realizarán las medidas preventivas pertinentes para incrementar la seguridad en el trabajo.

Acciones preventivas o correctivas que se asumirán, en el caso de que se presenten desviaciones en los registros de la medida.

En el caso de que los resultados estén por debajo del porcentaje mencionado, se deberá revisar el procedimiento interno con el encargado de la obra para que se corrija la situación.

2. Mecanismos de acción para dar respuesta a impactos no previstos por la aplicación de la medida.

Por el tipo de medida, no se considera la ocurrencia de algún impacto no previsto.

3. Estimación de costos directos e indirectos de la ejecución de la medida.

El costo de esta medida es a cargo del contratista y está incluida dentro del costo de construcción del proyecto, pues forma parte del Plan de Respuesta a Emergencias.

4. Calendario de ejecución de la medida.

Etapas en que se ejecutará.

Todas las etapas del proyecto.

Calendario de ejecución.

En el momento en que se presente el accidente.

6. MEDIDAS DE COMPENSACIÓN POR PÉRDIDAS O DAÑOS.

FICHA COM 01

Medida: Depósito al Fondo Forestal Mexicano (FFM) por la cantidad que determine la Autoridad competente, por concepto de compensación ambiental por cambio de uso del suelo en terrenos forestales.

Componentes ambientales sobre los que incide principalmente la medida:

**SUELO
VEGETACIÓN**

Principales impactos atendidos:

- **Cambio de uso del suelo en terrenos forestales.**

1. Monitoreo de la medida.

Descripción de la medida.

Esta medida de compensación se realizará en forma previa al inicio de los trabajos de desmonte del proyecto.

De acuerdo con el Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, el propósito de la compensación ambiental es garantizar que *“Los recursos que se obtengan por concepto de compensación ambiental serán destinados a actividades de reforestación o restauración y mantenimiento de los ecosistemas afectados, preferentemente en las entidades federativas en donde se haya autorizado el cambio de uso del suelo.”* Asimismo, el Reglamento indica que *“Estas actividades serán realizadas por la Comisión.”*

Durante la ejecución de esta medida se realizarán las siguientes actividades:

- Elaboración del Estudio Técnico Justificativo correspondiente.
- Solicitud de la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales ante la Autoridad competente.
- Depósito ante el Fondo Forestal Mexicano, de la cantidad que designe la Autoridad competente, por concepto de compensación ambiental para actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento.
- Obtención de la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales ante la Autoridad competente.

Responsable de la ejecución.

Empresa promovente y empresa contratista.

Indicador para verificar el cumplimiento y/o efectividad de la medida (Control operacional).

- Estudio Técnico Justificativo.
- Solicitud de la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales ante la Autoridad competente.
- Depósito ante el Fondo Forestal Mexicano por concepto de compensación ambiental para actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento.
- Autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales.

Método para garantizar el debido cumplimiento de la medida.

Se constatará que, en forma previa al inicio de los trabajos de desmonte, se hayan realizado todas las actividades descritas en esta medida. Es decir, que previo al inicio de los trabajos de desmonte, se cuente con la Autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales.

Acciones preventivas o correctivas que se asumirán, en el caso de que se presenten desviaciones en los registros de la medida.

La acción preventiva que se efectuará es revisar que ya se cuente con la Autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, al momento de iniciar los trabajos de desmonte del proyecto. No se autorizará el contratista el inicio de este tipo de trabajos, en forma previa a la obtención de la Autorización mencionada.

2. Mecanismos de acción para dar respuesta a impactos no previstos por la aplicación de la medida.

Por el tipo de medida, no se prevén impactos no previstos durante su aplicación.

3. Estimación de costos directos e indirectos de la ejecución de la medida.

Para la elaboración del Estudio Técnico Justificativo se estima un monto de XXXXXXXXXX

El monto económico de la compensación ambiental relativa al cambio de uso del suelo en terrenos forestales será determinado por la Autoridad competente.

4. Calendario de ejecución de la medida.

Etapas en que se ejecutará.

Previo al inicio de las actividades de desmonte del proyecto.

Calendario de ejecución.

Los tiempos propuestos para ejecutar esta medida se muestran en la siguiente tabla.

ACCIONES	PREVIO AL INICIO (MESES)								ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN (MESES)										ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (MESES)									
	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...	...	1	2	3	4	5	6	...	..
Elaboración del Estudio Técnico Justificativo.			X	X	X																							
Solicitud de la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales.					X																							
Depósito ante el Fondo Forestal Mexicano de la cantidad que designe la Autoridad competente, por concepto de compensación ambiental.								X																				
Obtención de la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales.							X																					
Desmonte del derecho de vía.								X	X	X	X	X	X	...														
Reportes a la Autoridad ambiental.													X						X						X			

VI.3. Seguimiento y control (monitoreo).

Las medidas que conforman el Programa de manejo ambiental y dentro de la línea estratégica a la cual pertenecen, a su vez están clasificadas de acuerdo con el fin que persiguen de la siguiente manera:

Prevención. Se conciben desde el momento de diseñar el proyecto y se implementan como prácticas obligatorias durante su ejecución. Estas acciones tienen como fin evitar la ocurrencia de impactos que pueden desencadenar daños al ambiente.

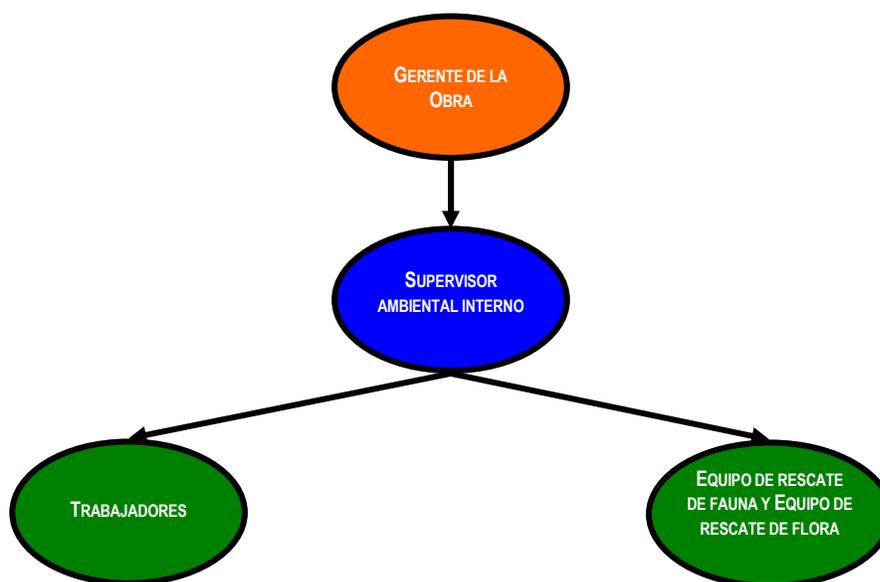
Mitigación. Este tipo de acciones pretenden reducir el daño que se ocasiona al ambiente, por el desarrollo de algunas actividades durante las diferentes etapas del proyecto.

Compensación. Se dirigen a beneficiar al ambiente, en recompensa por los impactos que no pueden mitigarse directamente en el sitio en donde se genera el impacto.

Seguridad. Se llamó así a las medidas que tienen que ver directamente con el adecuado funcionamiento del proyecto y, en consecuencia, con la prevención o mitigación de impactos al medio.

Para asegurar el cumplimiento de las medidas, como estrategia principal se plantea el seguimiento y control (monitoreo) del proyecto en todas sus etapas de desarrollo, a través de la supervisión ambiental, así como la regulación de las actividades a través de un Reglamento Interno de Protección Ambiental. El esquema general de trabajo que se plantea, por etapas de desarrollo del proyecto, se describe a continuación.

Organigrama para las etapas de preparación del sitio y construcción



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

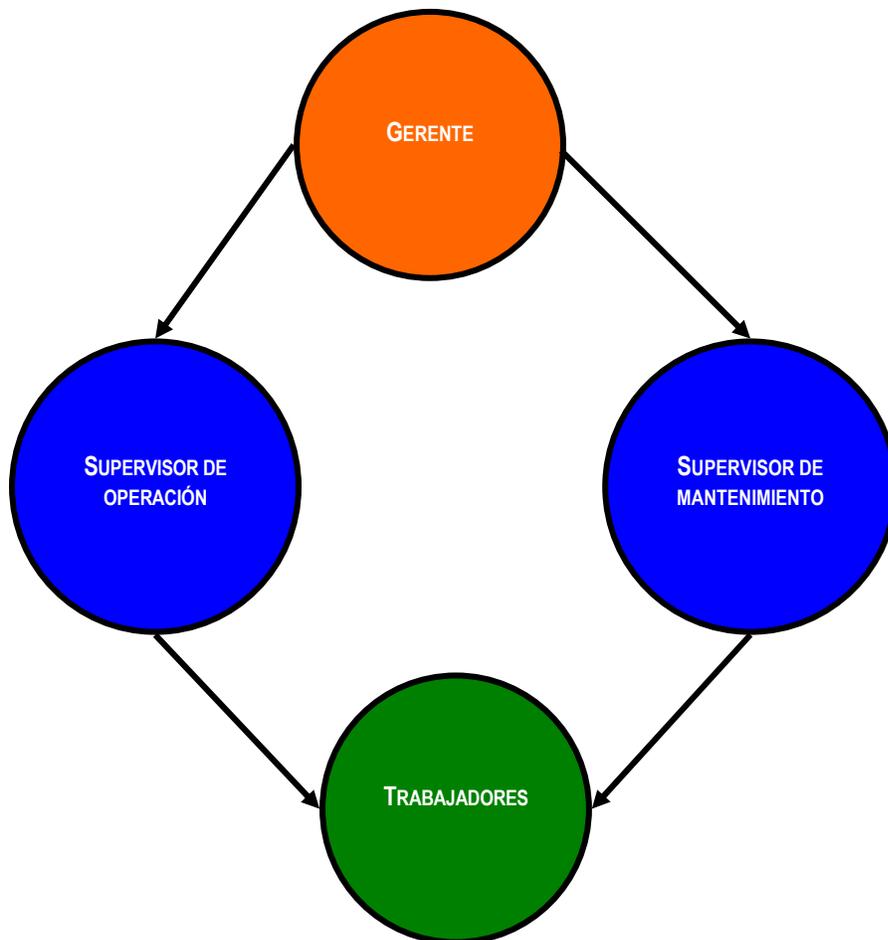
"ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN"

Funciones:

Gerente de la Obra	Supervisor ambiental interno	Equipo de rescate de flora	Equipo de rescate de fauna	Trabajadores
<p>Coordinación, supervisión, organización y planificación de todas y cada una de las acciones que se requieran realizar durante la preparación del sitio y construcción.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Vigilar que en todo momento se cumpla con las acciones de prevención, mitigación y compensación ambiental emanadas de: <ul style="list-style-type: none"> ○ Leyes y Reglamentos en la materia. ○ Las medidas que la empresa ha incorporado a su proyecto desde sus primeras etapas de planeación. ○ Los criterios que se indican en los diferentes ordenamientos ecológicos aplicables. ○ Las Normas Oficiales Mexicanas, que apliquen para el caso. ○ Las medidas de mitigación propuestas en la Manifestación de Impacto Ambiental. ○ Los términos indicados en la resolución en materia de Impacto Ambiental del Proyecto. • Vigilar que se observe el Reglamento Interno de Protección Ambiental. • Supervisar el desarrollo del curso de educación ambiental. • Vigilar en campo, el desarrollo de los trabajos de rescate de flora y fauna. • Vigilar en campo el cumplimiento de las medidas para atender los impactos ambientales. • Atender lo referente al monitoreo ambiental. • Vigilar que se entreguen de manera oportuna los reportes solicitados por la autoridad ambiental en el oficio Resolutivo del proyecto, en materia de Impacto y Riesgo Ambiental. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar el trabajo de rescate de flora. • Elaborar y reportar al supervisor ambiental interno los resultados de los trabajos. • Elaborar los reportes que serán entregados por parte de la empresa a la autoridad competente con relación a los resultados de los trabajos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar el trabajo de rescate de fauna. • Elaborar y reportar al supervisor ambiental interno los resultados de los trabajos. • Elaborar los reportes que serán entregados por parte de la empresa a la autoridad competente con relación a los resultados de los trabajos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cumplir con lo indicado en el Reglamento Interno de Protección Ambiental. • Realizar los trabajos y actividades concernientes a las etapas de preparación del sitio y construcción, en estricto apego a lo autorizado en materia de Impacto Ambiental.

Por su parte, para garantizar el cumplimiento de los principios ambientales y de las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales, la empresa propone el siguiente esquema de organización para el seguimiento ambiental del proyecto en sus etapas de operación y mantenimiento.

Organigrama para las etapas de operación y mantenimiento



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

"ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN"

Funciones:

Gerente	Supervisores de Operación y Mantenimiento	Trabajadores
<p>Coordinar, supervisar, organizar y planificar todas y cada una de las acciones que se requieran realizar durante la operación y mantenimiento del proyecto.</p> <p>Entregar de manera oportuna los reportes solicitados por la autoridad ambiental en el oficio Resolutivo del proyecto, en materia de Impacto y Riesgo Ambiental.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Vigilar que en todo momento se cumpla con las medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental emanadas de: <ul style="list-style-type: none"> ○ La política de Salud, Seguridad y Medio Ambiente de la empresa. ○ Las medidas que la empresa ha incorporado a su proyecto desde sus primeras etapas de planeación. ○ Los criterios que se indican en los ordenamientos ecológicos que aplican en la zona. ○ Las Normas Oficiales Mexicanas, particularmente las relacionadas con el manejo de residuos, protección de flora y fauna, control de emisiones a la atmósfera y diseño, seguridad y construcción relacionadas con el proyecto en comento. ○ Los términos indicados en la resolución en materias de Impacto y Riesgo Ambiental del Proyecto. • Vigilar que se observe el Reglamento Interno de Protección Ambiental. • Supervisar el desarrollo del curso de educación ambiental. • Vigilar el seguimiento y la observancia de los programas y planes relacionados con inspección, seguridad, mantenimiento, prevención y emergencias. • Asegurar la disponibilidad de equipo de seguridad y protección personal. • Atender los asuntos de impacto ambiental de la empresa. • Atender lo referente al monitoreo ambiental. • Coordinar con las autoridades y entidades externas los diferentes programas de ayuda mutua. • Elaborar y reportar al Gerente, el cumplimiento de las medidas de mitigación, prevención y compensación contenidas en la Manifestación de Impacto Ambiental y Estudio de Riesgo Ambiental. • Entregar de manera oportuna reportes al Gerente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cumplir con lo indicado en el Reglamento Interno de Protección Ambiental. • Realizar las actividades concernientes a la operación y el mantenimiento en apego a lo indicado en la descripción de funciones del puesto que ocupa, así como en lo indicado en los manuales respectivos. • Vigilar el buen funcionamiento del equipo e instalaciones.

Reglamento Interno de Protección Ambiental.

Para hacer de carácter obligatorio el cumplimiento de las medidas ambientales a todas las personas involucradas en el desarrollo del proyecto en sus distintas etapas, se ha elaborado un Reglamento Interno de Protección Ambiental (ver sección de Anexos de esta Manifestación). En los contratos que se establezcan con las empresas encargadas de la construcción del proyecto, se indicará en forma explícita que la observancia de dicho Reglamento es obligatoria para la empresa. Además, se especificará que dicha empresa tendrá a su vez la obligación de vigilar que los trabajadores a su cargo que intervengan en la construcción del proyecto conozcan y observen las restricciones que señala dicho Reglamento.

VI.4. Información necesaria para la fijación de montos para fianzas.

En la siguiente tabla, se incluye la información sobre “*estimación de costos de cada una de las obras y actividades que ocurran durante la fase de preparación construcción y operación*”, que se solicitan en este punto de la Manifestación, misma que se pide de la manera más atenta, se maneje como Información Confidencial.

Estimación de costos para la Construcción de la Estación de Compresión San Juan

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

En el contrato de Fermaca con la CFE, se incluye una cláusula referente a Seguros, en donde se incluye un “Seguro de Responsabilidad Civil durante la Construcción y Montaje”, cuyo monto es de [REDACTED] de dólares, abarcando las fases I y II del proyecto. En estos momentos la Promovente está gestionando su contratación y realizando las labores requeridas, para que dentro de él se incluya lo referente al cumplimiento de las medidas indicadas en la Manifestación, Estudio de Riesgo y Autorización en materias de Impacto y Riesgo Ambiental del proyecto, misma que en su momento se presentará para su validación.

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

CAPÍTULO VII

Pronósticos ambientales regionales y evaluación de alternativas.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

- **Lista de indicadores que se emplearán durante la descripción y análisis de los distintos escenarios del proyecto.**

Se procedió a seleccionar los indicadores que se utilizarán para caracterizar los distintos escenarios del proyecto. Para ello se consideraron los posibles efectos del desarrollo del proyecto, sobre el ambiente. La lista de indicadores se incluye en la siguiente tabla, agrupados por factor ambiental.

Lista de indicadores para determinar los efectos al ambiente por el desarrollo del proyecto.

Componente Ambiental	Efecto al Ambiente	Indicador del efecto al ambiente
MEDIO FÍSICO		
AIRE	Emisión de humos y gases por la maquinaria, equipo o vehículos.	• Emisión notoria de gases contaminantes.
	Emisión de polvos durante el tránsito de vehículos.	• Emisión notoria de polvo al transitar.
	Emisión de polvos durante el traslado de materiales para la obra, provenientes de bancos de material.	• Escape de polvos y/o material de los vehículos de transporte.
	Emisión de polvos durante las actividades de preparación del sitio y construcción.	• Presencia de polvo en la atmósfera.
	Emisión de contaminantes por la posible fuga del gas natural transportado o por la ocurrencia de incendios.	• Número de fugas detectadas. • Número de incendios provocados por el proyecto.
	Emisión de gases contaminantes de la estación de compresión.	• Resultados de los monitoreos periódicos de emisiones a la atmósfera.
	Emisión de gas natural durante los venteos de seguridad	• Ejecución del venteo.
	Emisión de ruido por la maquinaria, equipo o vehículos.	• Emisión notoria de ruido.
	Emisión de ruido desde la estación de compresión.	• Emisión de ruido por arriba de lo que indica la normatividad vigente.
	Emisión de ruido durante los venteos de seguridad	• Ejecución del venteo.
SUELO	Contaminación por residuos sólidos (basura, sobrantes de construcción y/o heces), producto de las actividades de los trabajadores.	• Presencia de basura, sobrantes de construcción y heces cerca de las áreas de trabajo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

"ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN"

Componente Ambiental	Efecto al Ambiente	Indicador del efecto al ambiente
	Contaminación por derrames de combustibles y aceites de la maquinaria, equipo ó vehículos.	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia de manchas de hidrocarburos en el suelo.
	Pérdida de suelo e incremento de los procesos de erosión eólica por la pérdida de la capa superficial del suelo a consecuencia de la remoción de éste y la vegetación.	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia de suelo rescatado. • Ocurrencia de procesos erosivos.
	Cambio en las características del suelo por la ocurrencia de un incendio.	<ul style="list-style-type: none"> • Número de incendios provocados por el proyecto.
	Cambio de uso del suelo.	<ul style="list-style-type: none"> • Superficie sobre la que se realiza el cambio de uso del suelo.
AGUAS SUBTERRÁNEAS	Disminución de la superficie de recarga por la construcción de la estación de compresión.	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de superficies impermeables dentro de la estación de compresión.
PAISAJE	Deterioro del paisaje por la existencia de residuos.	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia de residuos generado por el proyecto.
	Deterioro del paisaje por la presencia de maquinaria.	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de maquinaria presente.
	Deterioro del paisaje por pérdida de vegetación.	<ul style="list-style-type: none"> • Superficie afectada por el proyecto, que presenta cobertura natural.
	Deterioro del paisaje por inclusión de elemento ajeno (Estación de compresión).	<ul style="list-style-type: none"> • Calidad y tipo del paisaje en el sitio de construcción de la estación de compresión.
	Deterioro del paisaje por la ocurrencia de un incendio.	<ul style="list-style-type: none"> • Número de incendios provocados por el proyecto.
MEDIO BIÓTICO		
VEGETACIÓN, FLORA Y FAUNA TERRESTRE	Pérdida de superficies con vegetación natural, hábitat (zonas que sirven de refugio, descanso y alimentación) e individuos de flora y fauna silvestres.	<ul style="list-style-type: none"> • Superficies ocupadas por el proyecto de los distintos tipos de vegetación. • Tasa de deforestación. • Riqueza de especies. • Número de especies protegidas afectadas.
	Pérdida de superficies con vegetación natural por ocurrencia de incendio.	<ul style="list-style-type: none"> • Número de incendios provocados por el proyecto.
	Daños intencionales o accidentales a la flora y fauna silvestres por parte de los trabajadores (incluye especies protegidas y de interés cinegético o comercial)	<ul style="list-style-type: none"> • Ejemplares de la flora y/o fauna silvestres atrapados, colectados o perjudicados de cualquier forma por los trabajadores.
	Cambios en el patrón de desplazamiento o distribución de los individuos de las diferentes especies, debido a la construcción del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> • Distribución de las especies.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

"ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN"

Componente Ambiental	Efecto al Ambiente	Indicador del efecto al ambiente
MEDIO SOCIOECONÓMICO		
POBLACIÓN	Generación de empleo.	<ul style="list-style-type: none"> • Número de empleos generados.
	Posible ocurrencia de accidentes laborales.	<ul style="list-style-type: none"> • Número de accidentes de trabajo.
	Posible daño a trabajadores y población por incendio.	<ul style="list-style-type: none"> • Número de incendios provocados por el proyecto.
INFRAESTRUCTURA	Deterioro de las vías de comunicación.	<ul style="list-style-type: none"> • Número de vías de comunicación que permanecen dañadas al término de los trabajos de construcción.
	Posible interrupción del flujo vehicular.	<ul style="list-style-type: none"> • Número de sitios en donde se interrumpe el flujo vehicular.
	<p>El gas natural es un combustible que se quema de manera limpia y eficiente, por lo que su uso resulta benéfico para el medio ambiente, en comparación con otros tipos de combustibles fósiles.</p> <p>Es preciso acotar que el suministro de este combustible beneficia entre otros a los sectores eléctrico, industrial y comercial.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Suministro de combustible.

➤ **Descripción y análisis del escenario sin proyecto.**

Componente Ambiental	Indicador del efecto al ambiente	Escenario Actual (línea base)
MEDIO FÍSICO		
AIRE	<ul style="list-style-type: none"> • Emisión notoria de gases contaminantes. • Emisión notoria de ruido. • Número de fugas detectadas. • Número de incendios provocados por el proyecto. • Resultados de los monitoreos periódicos de emisiones a la atmósfera. • Ejecución del venteo. 	<p>La calidad del aire en la región se considera buena. Actualmente, cerca del predio del proyecto no existen fuentes emisoras de gases contaminantes o ruido. Por su parte, la única infraestructura que pudiera ocasionar una fuga de gas, es el gasoducto al cual se pretende prestar el servicio de compresión.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

“ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN”

Componente Ambiental	Indicador del efecto al ambiente	Escenario Actual (línea base)
	<ul style="list-style-type: none"> • Emisión notoria de polvo al transitar. • Escape de polvos y/o material de los vehículos de transporte. • Presencia de polvo en la atmósfera. 	<p>En las zonas agropecuarias, es frecuente la formación de tolvánicas. Como ya se indicó, el predio se ubica en los límites de una extensa zona agrícola.</p>
SUELO	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia de basura, sobrantes de construcción y heces cerca del área de trabajo. 	<p>Cerca del predio no se observó la presencia de basura o heces. La mayoría de las poblaciones están alejadas, las cuales podrían ser las fuentes generadoras de este tipo de residuos.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia de manchas de hidrocarburos en el suelo. 	<p>Actualmente no se aprecian signos de derrames de combustibles ni de aceites, dentro o cerca del predio del proyecto.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia de la capa orgánica del suelo dentro del predio del proyecto, en sus etapas de operación y mantenimiento. 	<p>Como consecuencia del relieve, el sustrato y el clima, entre otros, los suelos predominantes en el SAR son los xerosoles en las llanuras y bajadas. En el predio se presentan principalmente xerosoles, suelos claros con bajo contenido de materia orgánica y vertisoles que se caracterizan por su estructura masiva y su alto contenido de arcilla.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Ocurrencia de procesos erosivos. 	<p>Los suelos en el predio del proyecto, de acuerdo con sus características, relieve presente y cobertura vegetal, tienen baja susceptibilidad a la erosión.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Número de incendios provocados por el proyecto. 	<p>Este es un indicador relacionado exclusivamente con el desarrollo del proyecto. Durante los recorridos de campo, no se observaron sitios afectados por incendios.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Superficie sobre la que se realiza el cambio de uso del suelo. 	<p>De las 4.16 ha de superficie del predio del proyecto, sólo 3.33 ha están cubiertas por matorral xerófilo perturbado. El resto de la superficie corresponde a pastizal inducido y al derecho de vía del gasoducto El Encino – La Laguna. Se observa un uso pecuario en dichos terrenos.</p>
AGUAS SUBTERRÁNEAS	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de superficies impermeables dentro de la estación de compresión. 	<p>Este es un indicador relacionado exclusivamente con el desarrollo del proyecto. En general, actualmente no existen grandes superficies impermeables ocasionadas por el hombre dentro del SAR, donde los asentamientos humanos ocupan pequeños porcentajes de la superficie total del SAR (<0.5%).</p>
PAISAJE	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia de residuos generado por el proyecto. 	<p>Este es un indicador relacionado exclusivamente con el desarrollo del proyecto. Cerca del predio no se observó la presencia de basura o heces. La mayoría de las poblaciones están alejadas, las cuales podrían ser las fuentes generadoras de este tipo de residuos.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Superficie afectada por el proyecto, que presenta cobertura natural. 	<p>Este es un indicador relacionado exclusivamente con el desarrollo del proyecto. Dentro del predio sólo 3.33 ha están cubiertas por matorral xerófilo perturbado.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

"ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN"

Componente Ambiental	Indicador del efecto al ambiente	Escenario Actual (línea base)															
	<ul style="list-style-type: none"> Calidad y tipo del paisaje en el sitio de construcción de la estación de compresión. 	<p>En el sitio elegido para construir la estación, el paisaje ya está modificado. Se ubica en los límites de una extensa zona agrícola en expansión. Asimismo, el matorral xerófilo del predio y sus alrededores no es prístino, y su composición ha sido modificada por el sobrepastado.</p>															
	<ul style="list-style-type: none"> Número de incendios provocados por el proyecto. 	<p>Este es un indicador relacionado exclusivamente con el desarrollo del proyecto. Durante los recorridos de campo, no se observaron sitios afectados por incendios.</p>															
VEGETACIÓN Y FLORA TERRESTRE	<ul style="list-style-type: none"> Superficies ocupadas por los distintos tipos de vegetación. 	<p>Como resultado principalmente del clima, rasgos fisiográficos e hidrológicos del SAR, la vegetación natural que ocupa la mayor superficie es el Matorral Xerófilo. Esto mismo se observa en parte del área de influencia y en el predio del proyecto. Actualmente, en la superficie que ocupará la estación de compresión, existen los siguientes usos del suelo y tipos de vegetación:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">USO</th> <th style="text-align: center;">ha</th> <th style="text-align: center;">%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Derecho de vía del gasoducto El Encino – La Laguna</td> <td style="text-align: center;">0.43</td> <td style="text-align: center;">10.31</td> </tr> <tr> <td>Matorral desértico micrófilo</td> <td style="text-align: center;">3.33</td> <td style="text-align: center;">79.99</td> </tr> <tr> <td>Pastizal inducido</td> <td style="text-align: center;">0.40</td> <td style="text-align: center;">9.70</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td style="text-align: center;">4.16</td> <td style="text-align: center;">100.00</td> </tr> </tbody> </table> <p>Es conveniente señalar que en campo se observó que los matorrales, están invadiendo las superficies ocupadas por pastizal inducido. Esto probablemente, debido al sobrepastoreo.</p>	USO	ha	%	Derecho de vía del gasoducto El Encino – La Laguna	0.43	10.31	Matorral desértico micrófilo	3.33	79.99	Pastizal inducido	0.40	9.70	TOTAL	4.16	100.00
USO	ha	%															
Derecho de vía del gasoducto El Encino – La Laguna	0.43	10.31															
Matorral desértico micrófilo	3.33	79.99															
Pastizal inducido	0.40	9.70															
TOTAL	4.16	100.00															
VEGETACIÓN Y FLORA TERRESTRE	<ul style="list-style-type: none"> Tasa de deforestación. 	<p>De acuerdo con los valores de la tasa de deforestación, los terrenos agrícolas han estado ganando terreno al matorral primario, que es lo que se observa en los alrededores del predio del proyecto.</p>															
VEGETACIÓN Y FLORA TERRESTRE	<ul style="list-style-type: none"> Riqueza de especies. 	<p>La riqueza total de especies de flora del matorral desértico micrófilo del SAR es de 69. Para el predio del proyecto este valor es de 44 especies.</p>															
VEGETACIÓN Y FLORA TERRESTRE	<ul style="list-style-type: none"> Número de especies protegidas afectadas. 	<p>A escala del SAR sólo se detectó una especie protegida en la categoría de Amenazada, la cual no fue localizada dentro del predio del proyecto. Esta especie no es de distribución restringida y su distribución abarca los estados de Coahuila y Chihuahua, extendiéndose hacia los E.U.A.</p>															
FAUNA TERRESTRE	<ul style="list-style-type: none"> Distribución de las especies de fauna. 	<p>A través de los trabajos de campo se detectaron 3 grupos de especies entre la fauna silvestre, que condicionan su ubicación con respecto al proyecto. El primer grupo abarca las aves acuáticas que se ubicaron cerca de los cuerpos de agua y, por lo tanto, lejos del predio del proyecto.</p> <p>El segundo grupo lo comprenden las aves rapaces y carroñeras que tienen una distribución amplia dentro del SAR y por ello, al menos tres de estas especies fueron observadas en sobrevuelo sobre el predio del proyecto.</p>															

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

“ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN”

Componente Ambiental	Indicador del efecto al ambiente	Escenario Actual (línea base)
		El tercer grupo lo comprenden las palomas, correcaminos y aves cantoras. En general, las aves de este grupo también tienen una distribución amplia dentro del SAR, y se registran con frecuencia dentro de las zonas agrícolas e incluso, algunas de ellas, dentro de las localidades urbanas. Es decir, son tolerantes a la actividad humana y con frecuencia, incluso están asociadas a ella. Esto es uno de los resultados de la transformación que se observa cerca del predio del proyecto. Sin embargo, también habitan en los distintos tipos de vegetación natural (primaria y secundaria) que existen dentro del SAR. Por lo tanto, varias de estas especies se observaron dentro del predio del proyecto.
	<ul style="list-style-type: none"> • Riqueza de especies. 	De acuerdo con los reportes bibliográficos y resultados de los trabajos de campo, dentro del SAR se ha documentado la presencia de 93 especies (3 anfibios, 20 reptiles, 28 aves y 42 mamíferos). Especies observadas dentro del predio: 31 (21 aves y 10 mamíferos).
	<ul style="list-style-type: none"> • Número de especies protegidas afectadas. 	A partir de la revisión bibliográfica y de los registros en campo, se detectó un total de 10 especies de la fauna silvestre dentro del SAR, bajo régimen de protección legal. De ellas, 8 son reptiles y 2 son aves. No se observó ninguna de estas especies dentro del predio del proyecto.
FLORA Y FAUNA TERRESTRE	<ul style="list-style-type: none"> • Ejemplares de la flora y/o fauna silvestres atrapados, colectados o perjudicados de cualquier forma por los trabajadores del proyecto. 	Durante los recorridos de campo, no se observó directamente que los pobladores del lugar comercien con la flora y fauna silvestres. Lo que se observó en campo, fue la ampliación de la frontera agrícola sobre terrenos forestales. Esto, por supuesto, significó el daño de la flora y fauna silvestres.
	<ul style="list-style-type: none"> • Número de incendios provocados por el proyecto. 	No se observó este fenómeno durante los trabajos de campo.
POBLACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Número de empleos generados 	Para el 2010, se reportó que para la población económicamente activa (PEA), las actividades del sector primario son lo principal en el municipio de Allende, que es donde se ubica el proyecto. La Secretaría del Trabajo y Previsión Social, 2015 (STPS) ¹ , en el Informe Laboral del estado de Chihuahua, señala que para el estado se tiene un total de 71,613 personas desocupadas, lo que equivale a un 2.6% de la población total.
	<ul style="list-style-type: none"> • Número de accidentes de trabajo. 	De acuerdo con el Instituto Mexicano del Seguro Social (2013) ² , para el estado de Chihuahua se registró el siguiente: riesgo de trabajo, 3.1 por cada 100 trabajadores y 2.4 accidentes de trabajo por cada 100 trabajadores.

¹ Secretaría del Trabajo y Previsión Social, 2015. Información Laboral de los Estados de Chihuahua y Durango. http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/conoce/areas_atencion/areas_atencion/web/pdf/perfiles/perfil%20chihuahua.pdf y http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/conoce/areas_atencion/areas_atencion/web/pdf/perfiles/perfil%20durango.pdf

² Instituto Mexicano del Seguro Social, 2013. Memoria Estadística 2013-Capítulo VI Salud en el Trabajo. <http://www.imss.gob.mx/conoce-al-imss/memoria-estadistica-2013>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

"ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN"

Componente Ambiental	Indicador del efecto al ambiente	Escenario Actual (línea base)
	<ul style="list-style-type: none"> Número de incendios provocados por el proyecto. 	Este es un indicador relacionado exclusivamente con el desarrollo del proyecto. Durante los recorridos de campo, no se observaron sitios afectados por incendios.
INFRAESTRUCTURA	<ul style="list-style-type: none"> Número de vías de comunicación que permanecen dañadas al término de los trabajos de construcción. 	Este es un indicador relacionado exclusivamente con el desarrollo del proyecto. Durante los recorridos de campo, se observó que gran parte de las vías de comunicación presentan daños previos.
	<ul style="list-style-type: none"> Número de sitios en donde se interrumpe el flujo vehicular. 	A escala del Sistema Ambiental Regional, los principales flujos vehiculares entre las localidades son a través de la carretera, No. 45 (Hidalgo del Parral-Jiménez). Además, existen numerosos caminos secundarios y brechas, que son utilizados para tener acceso a localidades ubicadas en la región. Conviene mencionar que el acceso final al predio es a través de caminos rurales o brechas que existen en la región.
	<ul style="list-style-type: none"> Número de incendios provocados por el proyecto. 	Este es un indicador relacionado exclusivamente con el desarrollo del proyecto. Durante los recorridos de campo, no se observaron sitios afectados por incendios.
	<ul style="list-style-type: none"> Suministro de combustible (gas natural). 	Actualmente, dentro del SAR existe el gasoducto El Encino – La Laguna, al cual se le pretende prestar el servicio de compresión, mismo que transporta gas natural dentro del sistema ambiental regional hacia la ciudad de Lerdo, en el estado de Durango.

VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto (sin considerar medidas de mitigación).

➤ Identificación y descripción de las fuentes de cambio, perturbaciones y efectos.

Es importante reconocer las fuentes de cambio y las posibles perturbaciones que se puedan presentar en el ambiente por el desarrollo del proyecto. Para ello, es importante definir los siguientes conceptos:

Fuentes de cambio. Se refiere a las acciones del proyecto.

Perturbación. Es un proceso que modifica los patrones espaciales y temporales de los componentes bióticos, físicos y socioeconómicos.

Efecto. Se refiere a las consecuencias derivadas de una perturbación.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

"ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN"

En la siguiente tabla se identifican las principales fuentes de cambio asociadas al desarrollo del proyecto, así como las perturbaciones ocasionadas por éstas y sus principales efectos. Posteriormente, se incluye una pequeña descripción de los efectos identificados.

FUENTES DE CAMBIO	ETAPAS DEL PROYECTO	POSIBLES PERTURBACIONES O EFECTOS
Desmante y despalme	Preparación del Sitio	<ul style="list-style-type: none"> • Modificación del uso actual del suelo. • Disminución en superficies de terreno cubiertas por vegetación. • Remoción de la capa orgánica del suelo y su posible erosión. • Contaminación del suelo por derrame accidental de combustible, proveniente de maquinaria y equipo. • Afectaciones por disposición inadecuada de residuos sólidos. • Generación de ruido, polvos fugitivos y emisiones a la atmósfera por la operación de maquinaria y actividades propias del personal. • Reducción del hábitat para la flora y fauna silvestres. • Alteración del paisaje.
Construcción de la estación de compresión	Construcción	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de ruido, polvos fugitivos y emisiones a la atmósfera por la operación de maquinaria. • Afectación al tránsito vehicular. • Competencia por el recurso agua, utilizado en la prueba hidrostática. • Alteración del paisaje. • Afectaciones por disposición inadecuada de residuos sólidos, líquidos y peligrosos. • Contaminación del suelo por derrame accidental de combustible, proveniente de maquinaria y equipo. • Modificación de las características del subsuelo por desarrollo de cimentaciones.
Compresión del gas natural	Operación	<ul style="list-style-type: none"> • Afectación a la población por la posible ocurrencia de una contingencia. • Afectación a la flora y fauna silvestres por la presencia de una contingencia. • Mayor dinamismo en la economía por abasto eficiente de gas. • Mayor seguridad en garantizar el funcionamiento de las plantas de generación de energía eléctrica. Por tanto, un aumento en la certidumbre de abasto de energía a la población. • Disminución de emisiones a la atmósfera, en la medida que se utilice el gas natural como combustible en los procesos de producción de la región. • Disminución en el número de autotanques que circulan por el área, si se da la conversión en el uso de combustibles.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

"ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN"

La construcción de la Estación de Compresión y de su camino de acceso, se realizará en terrenos actualmente cubiertos por matorral xerófilo (3.33 ha), pastizal inducido (0.40 ha) y derecho de vía del gasoducto El Encino – La Laguna (0.43 ha). Por lo tanto, es necesario recalcar que las afectaciones serán de tipo puntual, dentro de la superficie que se considera para el desarrollo del proyecto. La pérdida de hábitat para la fauna silvestre asociada al tipo de vegetación antes mencionado, será otro efecto de esta actividad.

Durante los trabajos de construcción (excavación, compactación, nivelación, cimentación, etc.) se ocasionará la generación de residuos, emisiones a la atmósfera, generación de ruido e interferencia temporal del flujo vehicular en algunos caminos secundarios y rurales. Los residuos producidos durante estas actividades serán generados en cantidades manipulables, disponiéndose en sitios debidamente autorizados, por lo que se considera que la afectación será local. En cuanto al ruido, las emisiones a la atmósfera e interrupción del flujo vehicular serán puntuales o locales, por lo que no se causarán mayores afectaciones y/o molestias. Desde el punto de vista positivo, uno de los impactos relevantes es la compresión del gas natural, con el fin de garantizar el abasto de combustible y energía eléctrica en el mediano y largo plazos a las regiones Centro, Norte y Occidente del país.

En el remoto caso de alguna fuga del combustible, se prevé que éste se disperse en el ambiente, pues el gas natural es más ligero que el aire. En caso de una contingencia mayor acompañada de incendio, se considera que la afectación será local de acuerdo con los radios presentados en el estudio de riesgo correspondiente (radio de alto riesgo para el peor caso por inflamabilidad de aproximadamente 801.57 m). Las afectaciones inmediatas en caso de presentarse este evento serían sobre la vegetación y la fauna, principalmente. Sin embargo, dadas las características de diseño, operación y mantenimiento de las instalaciones, se considera muy remota la posibilidad de que pueda presentarse un evento de esta naturaleza. De acuerdo con esto, se considera que las afectaciones al sistema ambiental regional son mínimas y más bien a escala local. Lo que destaca a escala regional, son los beneficios que el proyecto acarreará en el medio socioeconómico. Tomando en cuenta lo anterior, a continuación, se describe y analiza el escenario ambiental con proyecto, sin considerar los efectos de las medidas de mitigación.

Componente Ambiental	Indicador del efecto al ambiente	Escenario Modificado por el Proyecto (sin considerar los efectos de las medidas de mitigación)
MEDIO FÍSICO		
AIRE	<ul style="list-style-type: none"> • Emisión notoria de gases contaminantes. • Emisión notoria de ruido. • Número de fugas detectadas. • Número de incendios provocados por el proyecto. • Resultados de los monitoreos periódicos de emisiones a la atmósfera. • Ejecución del venteo. 	<p>La calidad del aire en la región seguirá siendo buena. El empleo de maquinaria será temporal y en áreas donde fácilmente se dispersarán las emisiones. En lo referente a una fuga de gas y/o incendio por la presencia del proyecto, se considera que su posibilidad de ocurrencia es mínima. El proyecto contará con un sistema de gestión de calidad y, además, el interés de la empresa Promovente es evitar la ocurrencia de este tipo de eventos, para asegurar la operación de su proyecto. Asimismo, el diseño de la estación de compresión garantiza que las emisiones cumplan con los requisitos que marca la normatividad vigente.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

“ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN”

Componente Ambiental	Indicador del efecto al ambiente	Escenario Modificado por el Proyecto (sin considerar los efectos de las medidas de mitigación)
	<ul style="list-style-type: none"> • Emisión notoria de polvo al transitar. • Escape de polvos y/o material de los vehículos de transporte. • Presencia de polvo en la atmósfera. 	<p>En cuanto a la emisión de polvos, éstos aumentarán cuando se realice la actividad de desmonte y despalme, y en el momento en que se realicen las excavaciones para la cimentación de la Estación de Compresión. Pero en una proporción semejante a las que se presentan de manera natural (tolvaneras), por lo que no se prevé modificación alguna del escenario actual.</p>
SUELO	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia de basura, sobrantes de construcción y heces cerca del área de trabajo. 	<p>Sin la aplicación de las medidas de prevención y mitigación, en la zona del proyecto podría detectarse la presencia de basura y sobrantes de construcción. Durante la construcción de los proyectos, es común observar la presencia de desperdicios de construcción y basura, en los límites de los predios. Asimismo, podría detectarse la presencia de heces en el suelo, pues usualmente a los trabajadores no les gusta emplear los sanitarios portátiles. Sin embargo, el efecto sería temporal, en tanto se construye el proyecto.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia de manchas de hidrocarburos en el suelo. 	<p>Sin la aplicación de las medidas de prevención y mitigación, es casi seguro que se pudieran apreciar signos de derrames de combustibles o aceites en el predio del proyecto, una vez concluida su construcción. Estos serían de pequeña magnitud, pues provendrían de fugas en la maquinaria y equipo, a los cuáles no se les diera el mantenimiento adecuado.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia de la capa orgánica del suelo dentro del predio del proyecto, en sus etapas de operación y mantenimiento. 	<p>El rescate de suelo representa un sobre costo durante la construcción del proyecto. Por lo tanto, lo más probable es que el desmonte y despalme se efectuará sin realizar el rescate del suelo. De esta manera, en la etapa de operación y sobre las áreas libres, como última capa se observaría una mezcla de suelo con material estéril proveniente de capas más profundas. Este hecho a su vez retrasaría la colonización del sitio por parte de la vegetación nativa, cuyas especies no encontraría un sitio apropiado para establecerse.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Ocurrencia de procesos erosivos. 	<p>La siembra de pasto también representaría un sobre costo durante la construcción, por lo que lo más probable es que no se realizaría esta actividad, confiando exclusivamente en los procesos de regeneración natural. Al quedar desprotegidos los suelos en las áreas libres de construcciones por un periodo más largo, los procesos erosivos se incrementarían dentro de las áreas afectadas durante la construcción del proyecto.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Número de incendios provocados por el proyecto. 	<p>En la etapa de preparación del sitio y construcción la ocurrencia de un incendio provocado por los trabajadores retrasaría los trabajos de construcción. Por lo tanto, es de interés primordial que éstos no se presenten, por lo que es de esperarse que la contratista controle rigurosamente a sus trabajadores.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

"ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN"

Componente Ambiental	Indicador del efecto al ambiente	Escenario Modificado por el Proyecto (sin considerar los efectos de las medidas de mitigación)
		En lo referente a una fuga de gas y/o incendio por la presencia del proyecto, se considera que su posibilidad de ocurrencia es mínima. Se contará con un sistema de gestión de calidad para este proyecto y además, el interés de la empresa Promoviente es evitar la ocurrencia de este tipo de eventos, para asegurar la operación de su proyecto.
	<ul style="list-style-type: none"> Superficie sobre la que se realiza el cambio de uso del suelo. 	Sin la aplicación de las medidas de prevención y mitigación, es casi seguro que se invadieran sitios no autorizados para el desarrollo del proyecto. Por lo tanto, la superficie de afectación final podría ser superior a las 4.16 ha manifestadas.
AGUAS SUBTERRÁNEAS	<ul style="list-style-type: none"> Porcentaje de superficies impermeables dentro de la estación de compresión. 	Sin la aplicación de medidas, es probable que no se cuidara este aspecto durante el diseño, creando mayores superficies impermeables, de las que realmente requiere el proyecto. Es conveniente señalar que su efecto a escala del SAR sería imperceptible.
PAISAJE	<ul style="list-style-type: none"> Presencia de residuos generado por el proyecto. 	A escala puntual, el paisaje podría ser afectado por el abandono de residuos dentro o cerca del predio del proyecto.
	<ul style="list-style-type: none"> Superficie afectada por el proyecto, que presenta cobertura natural. 	<p>Sin la aplicación de las medidas de prevención y mitigación, es casi seguro que se invadieran sitios no autorizados para el desarrollo del proyecto. Por lo tanto, la superficie de afectación final podría ser superior a las 3.33 ha de afectación manifestadas para el matorral xerófilo.</p> <p>No obstante, es probable que el paisaje resultante no variara mucho del tendencial, donde de por sí se está desmontando la vegetación de los alrededores, durante la expansión de la frontera agrícola.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> Calidad y tipo del paisaje en el sitio de construcción de la estación de compresión. 	El paisaje resultante será semejante al actual. Por la ubicación del proyecto, cerca de sitios previamente transformados (zonas agrícolas), y en sitios donde la presencia de observadores es baja, su efecto sobre el paisaje será de baja magnitud. Es decir, la calidad del paisaje seguirá siendo baja.
	<ul style="list-style-type: none"> Número de incendios provocados por el proyecto. 	<p>En la etapa de preparación del sitio y construcción la ocurrencia de un incendio provocado por los trabajadores retrasaría los trabajos de construcción. Por lo tanto, es de interés primordial que éstos no se presenten, por lo que es de esperarse que la contratista controle rigurosamente a sus trabajadores.</p> <p>En lo referente a una fuga de gas y/o incendio por la presencia del proyecto, se considera que su posibilidad de ocurrencia es mínima. Se contará con un sistema de gestión de calidad para este proyecto y además, el interés de la empresa Promoviente es evitar la ocurrencia de este tipo de eventos, para asegurar la operación de su proyecto.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

“ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN”

Componente Ambiental	Indicador del efecto al ambiente	Escenario Modificado por el Proyecto (sin considerar los efectos de las medidas de mitigación)
VEGETACIÓN Y FLORA TERRESTRE	<ul style="list-style-type: none"> • Superficies ocupadas por los distintos tipos de vegetación. 	<p>La falta de un sustrato apropiado para el establecimiento de la vegetación (suelo), provocará que el proceso de regeneración natural sea más lento en las áreas libres de construcciones (0.7 ha). Asimismo, al no realizarse la siembra de pastos, los procesos erosivos se incrementarían dentro de dichas áreas, dificultando aún más el proceso de recuperación de la vegetación.</p> <p>Por lo tanto, al menos en los plazos corto y mediano (de 5 a 10 años), se esperaría que la vegetación en las áreas libres de construcciones sea escasa y probablemente de tipo ruderal. Es conveniente señalar que, sin un control de los trabajos de desmonte, siempre existe el riesgo de que se dañen superficies adicionales no autorizadas, lo cual incrementaría la superficie de sitios carentes de vegetación o con vegetación ruderal.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Tasa de deforestación. 	<p>Se mantendrá el mismo escenario. Como se ha indicado, la construcción del proyecto no modificará las tasas de deforestación en el SAR.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Riqueza de especies. 	<p>Se mantendrá el mismo escenario. Ninguna de las especies tiene una distribución restringida a las áreas por afectar durante el desarrollo del proyecto. Por lo tanto, no existe el riesgo de la pérdida de alguna especie durante la construcción del proyecto a escala local y mucho menos, a escala regional.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Número de especies protegidas afectadas. 	<p>Se mantendrá el mismo escenario. La especie protegida detectada tiene una distribución relativamente amplia dentro del territorio nacional y no se localizó dentro del predio del proyecto. Por lo tanto, no existe el riesgo de su pérdida durante la construcción del proyecto a escala local y mucho menos, a escala regional.</p>
FAUNA TERRESTRE	<ul style="list-style-type: none"> • Distribución de las especies de fauna. 	<p>A escalas del SAR y Área de Influencia, se mantendrá el mismo escenario. Durante la etapa de construcción, el desarrollo de los trabajos y la pérdida de la cobertura vegetal, ocasionarán el desplazamiento temporal de las especies hacia otros lugares. Sin embargo, una vez concluidos los trabajos, la fauna retornará nuevamente, conservando los 3 patrones generales de distribución detectados para el área: Especies asociadas a corrientes y cuerpos de agua permanentes, aves rapaces y carroñeras que tienen una distribución amplia dentro del SAR, y especies de amplia distribución que toleran la actividad humana.</p> <p>En los sitios desmontados durante el desarrollo del proyecto, habrá cambios locales en la distribución de las especies, debido a la pérdida de esas superficies como hábitat para la fauna silvestre. Este efecto persistirá en las áreas libres de construcciones, en tanto se restaura la vegetación en dichos sitios.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

“ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN”

Componente Ambiental	Indicador del efecto al ambiente	Escenario Modificado por el Proyecto (sin considerar los efectos de las medidas de mitigación)
	<ul style="list-style-type: none"> Riqueza de especies. 	<p>Se mantendrá el mismo escenario. Ninguna de las especies tiene una distribución restringida a las áreas por afectar durante el desarrollo del proyecto. Por lo tanto, no existe el riesgo de la pérdida de alguna especie durante la construcción del proyecto a escala local y mucho menos, a escala regional.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> Número de especies protegidas afectadas. 	<p>Se mantendrá el mismo escenario. Las 10 especies protegidas que se han detectado dentro del SAR tienen una distribución amplia dentro del territorio nacional, e incluso a escalas más amplias. Además, en su mayoría tienen buena movilidad, por lo que difícilmente se dañarían a individuos de estas especies durante el desarrollo de los trabajos. Por lo tanto, no existe el riesgo de su pérdida durante la construcción del proyecto a escala local y mucho menos, a escala regional.</p>
<p>FLORA Y FAUNA TERRESTRE</p>	<ul style="list-style-type: none"> Ejemplares de la flora y/o fauna silvestres atrapados, colectados o perjudicados de cualquier forma por los trabajadores del proyecto. 	<p>Durante la etapa de construcción, es posible que los trabajadores colectaran algunos ejemplares de la flora (sobre todo cactus) y que se pudiera dañar y/o cazar algún individuo de la fauna silvestre (lagartijas, serpientes, así como especies de interés comercial y cinegético). Sin embargo, se considera que este impacto sería esporádico y, sobre todo, de carácter temporal, en tanto duran los trabajos de construcción del proyecto. Posteriormente, se volvería al escenario actual.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> Número de incendios provocados por el proyecto. 	<p>Sin el control apropiado, siempre existe la posibilidad de ocasionar un incendio forestal. Sobre todo, si los trabajadores cocinan y/o calientan sus alimentos ellos mismos, en cuyo caso es frecuente el uso de hogueras.</p> <p>Sin embargo, como ya se indicó, en la etapa de preparación del sitio y construcción la ocurrencia de un incendio provocado por los trabajadores retrasaría los trabajos de construcción. Por lo tanto, es de interés primordial que éstos no se presenten, por lo que es de esperarse que la contratista controle rigurosamente a sus trabajadores.</p> <p>En lo referente a una fuga de gas y/o incendio por la presencia del proyecto, se considera que su posibilidad de ocurrencia es mínima. Se contará con un sistema de gestión de calidad para este proyecto y además, el interés de la empresa Promoviente es evitar la ocurrencia de este tipo de eventos, para asegurar la operación de su proyecto.</p>
<p>POBLACIÓN</p>	<ul style="list-style-type: none"> Número de empleos generados 	<p>La empresa ofertará empleo de manera temporal para la gente de las poblaciones más cercanas, principalmente en las etapas de preparación de sitio y construcción. Durante la etapa de operación se contará con pocos trabajadores por lo que el empleo en ésta no será significativo. De esta manera, el escenario resultante se considera prácticamente igual al actual.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

“ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN”

Componente Ambiental	Indicador del efecto al ambiente	Escenario Modificado por el Proyecto (sin considerar los efectos de las medidas de mitigación)
		Aunque no se prevé la contratación de trabajadores a gran escala en forma permanente, la Estación de Compresión traerá consigo como un efecto indirecto, el aumento en la dinámica de las actividades productivas, lo que a su vez traerá como consecuencia una mayor oferta de empleos. Sin embargo, es difícil estimar que tan importante será esta a escala del SAR.
	<ul style="list-style-type: none"> Número de accidentes de trabajo. 	A pesar de que se considera la posibilidad de ocurrencia de algún tipo de accidente o incidente, se prevé que ello no ocasionará cambios en las estadísticas actuales. Por lo tanto, no se verá modificado el escenario actual.
	<ul style="list-style-type: none"> Número de incendios provocados por el proyecto. 	<p>En la etapa de preparación del sitio y construcción la ocurrencia de un incendio provocado por los trabajadores retrasaría los trabajos de construcción. Por lo tanto, es de interés primordial que éstos no se presenten, por lo que es de esperarse que la contratista controle rigurosamente a sus trabajadores.</p> <p>En lo referente a una fuga de gas y/o incendio por la presencia del proyecto, se considera que su posibilidad de ocurrencia es mínima. Se contará con un sistema de gestión de calidad para este proyecto y además, el interés de la empresa Promoviente es evitar la ocurrencia de este tipo de eventos, para asegurar la operación de su proyecto.</p>
INFRAESTRUCTURA	<ul style="list-style-type: none"> Número de vías de comunicación que permanecen dañadas al término de los trabajos de construcción. 	Sin la supervisión apropiada, es más probable que al término de los trabajos de construcción, no se repararan los daños ocasionados a las vías de comunicación por el desarrollo del proyecto. Este efecto probablemente fuera poco perceptible, pues actualmente la mayoría de las vías presentan daños y cerca del predio, corresponden a brechas de poca circulación.
	<ul style="list-style-type: none"> Número de sitios en donde se interrumpe el flujo vehicular. 	Sin los controles apropiados, existe la posibilidad de que se interrumpan los flujos vehiculares durante la construcción en forma temporal, al menos en los caminos secundarios. Posteriormente a la construcción, el escenario sería semejante al actual.
ACTIVIDADES PRODUCTIVAS	<ul style="list-style-type: none"> Número de incendios provocados por el proyecto. 	<p>En la etapa de preparación del sitio y construcción la ocurrencia de un incendio provocado por los trabajadores retrasaría los trabajos de construcción. Por lo tanto, es de interés primordial que éstos no se presenten, por lo que es de esperarse que la contratista controle rigurosamente a sus trabajadores. En lo referente a una fuga de gas y/o incendio por la presencia del proyecto, se considera que su posibilidad de ocurrencia es mínima. Se contará con un sistema de gestión de calidad para este proyecto y además, el interés de la empresa Promoviente es evitar la ocurrencia de este tipo de eventos, para asegurar la operación de su proyecto.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

"ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN"

Componente Ambiental	Indicador del efecto al ambiente	Escenario Modificado por el Proyecto (sin considerar los efectos de las medidas de mitigación)
	<ul style="list-style-type: none"> Suministro de combustible (gas natural). 	La construcción de la Estación de Compresión garantizará la capacidad de transporte de gas natural en la zona Noroeste del país. Se planea utilizar esta infraestructura para llevar gas hacia la zona centro del país (Aguascalientes).

VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.

➤ **Agrupación de los impactos de acuerdo con las medidas propuestas.**

Con el objeto de tener una mejor visión de los efectos que tendrán sobre el ambiente las medidas que se han desarrollado para este proyecto, en las siguientes tablas se presentan las medidas de prevención, mitigación, compensación, seguridad, etc., propuestas para atender los impactos ambientales que pudiera ocasionar el desarrollo del proyecto. Se indica, asimismo, la etapa del proyecto en la cual se ejecutará cada medida y el indicador que se utilizará para comprobar el cumplimiento y/o efectividad de la medida.

Medida y tipo de medida (G, D, P, M, C ó S)	Principales impactos atendidos	Etapa (D, PSyC, OyM)	Indicador para comprobar el cumplimiento y efectividad de la medida
(G, D) Exploración del predio propuesto para detectar las problemáticas asociadas y realizar los ajustes necesarios.	<ul style="list-style-type: none"> Posible daño a zonas de interés para la conservación: Áreas Naturales Protegidas (ANP), exclusivamente. Posible daño a zonas de interés cultural o religioso: Zonas arqueológicas, monumentos históricos, sitios de interés religioso, etc. Afectación del proyecto a zonas productivas: Zonas agropecuarias, mineras, industriales, urbanas, etc. Afectación del proyecto a infraestructura existente: Presas, canales, reservorios de agua, caminos, líneas de distribución (electricidad, agua, combustibles), campamentos (S.C.T., militares), líneas de ferrocarril, etc. 	D	<ul style="list-style-type: none"> Reportes de exploración.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

"ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN"

Medida y tipo de medida (G, D, P, M, C ó S)	Principales impactos atendidos	Etapa (D, PSyC, OyM)	Indicador para comprobar el cumplimiento y efectividad de la medida
(G, D) Cumplimiento con lo establecido en la NOM-007-ASEA-2016 Transporte de Gas Natural.	<ul style="list-style-type: none"> • Posible fuga y/o incendio durante el transporte y suministro de gas, con las repercusiones asociadas al ambiente. 	D, PSyC, OyM	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia en la etapa de operación, de cada uno de los sistemas de seguridad señalados en la medida. • Existencia de letreros y demás señalamientos de seguridad durante la etapa de operación.
(G, D) Diseño de la estación de compresión minimizando los problemas de ruido, emisiones a la atmósfera, manejo de residuos peligrosos y los efectos sobre la recarga del acuífero.	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación del aire por aporte de humos, gases y ruido procedentes de la estación de compresión. • Contaminación de suelo por residuos peligrosos generados por las actividades propias de la estación de compresión. • Reducción de la superficie de infiltración. • Cambios en la distribución de la fauna por la emisión de ruido procedente de la estación de compresión. 	D, PSyC	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que durante la construcción se cumpla con el diseño del proyecto.
(G, P) Programa de Educación Ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación del aire por la emisión de polvos. • Contaminación del suelo por residuos sólidos y líquidos generados en el proyecto. • Alteración del paisaje por la presencia de residuos. • Daños intencionales a la flora y fauna silvestres por parte de los trabajadores del proyecto. 	PSyC, OyM	<ul style="list-style-type: none"> • Listas firmadas por los trabajadores que reciben los trípticos del programa. • Listas firmadas por los trabajadores que reciben el curso de educación ambiental. • Número de veces que se detecta al personal del proyecto cometiendo acciones que dañan al ambiente. • Evidencia fotográfica de los letreros colocados.
(G, P) Reglamento Interno de Protección Ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación del aire por la emisión de polvos. • Contaminación del suelo por residuos sólidos y líquidos generados en el proyecto. • Daños intencionales a la flora y fauna silvestres por parte de los trabajadores del proyecto. 	PSyC, OyM	<ul style="list-style-type: none"> • Listas firmadas por los trabajadores que reciben el Reglamento Interno. • Número de veces que se detecta al personal del proyecto cometiendo infracciones al Reglamento.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

"ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN"

Medida y tipo de medida (G, D, P, M, C ó S)	Principales impactos atendidos	Etapa (D, PSyC, OyM)	Indicador para comprobar el cumplimiento y efectividad de la medida
(P, M) Manejo de residuos peligrosos.	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación de suelo y paisaje con residuos peligrosos. 	PSyC	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia de instalaciones para el manejo de los residuos peligrosos. • Manifiestos de recepción de residuos peligrosos. • Presencia de residuos peligrosos dentro o cerca de la estación de compresión, durante los recorridos de supervisión ambiental.
(P, M) Instalación de sanitarios portátiles y fosa séptica.	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación de suelo por heces. • Alteración del paisaje por la presencia de heces. 	PSyC, OyM	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia de sanitarios portátiles instalados. • Bitácoras de mantenimiento de los sanitarios portátiles. • Presencia de la fosa séptica en la etapa de operación. • Cumplimiento de la NOM-006-CONAGUA-1997 (en su caso). • Presencia de heces dentro o cerca de los terrenos del proyecto, durante los recorridos de supervisión ambiental.
(P, M) Manejo de residuos.	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación de suelo por el abandono de residuos sólidos. • Alteración del paisaje por el abandono de residuos sólidos. 	PSyC, OyM	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia de recipientes instalados en las áreas de trabajo, para el manejo de los residuos sólidos no peligrosos. • Comprobantes de recolecta de los residuos sólidos no peligrosos. • Presencia de residuos no peligrosos dentro o cerca de los terrenos de la Estación de Compresión o de su camino de acceso, durante los recorridos de supervisión ambiental.
(M) Uso de cubiertas en los vehículos que transporten material.	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación del aire por la emisión de polvos durante el traslado de materiales. 	PSyC	<ul style="list-style-type: none"> • Número de vehículos que transporten materiales tóxicos, que se observen sin lona durante los recorridos de supervisión ambiental.
(M) Programa de Rescate de Flora y Fauna.	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de individuos de la flora y fauna silvestres por las actividades de desmonte y despalme. 	PSyC	<ul style="list-style-type: none"> • Registros de rescate y reubicación de fauna silvestre.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

"ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN"

Medida y tipo de medida (G, D, P, M, C ó S)	Principales impactos atendidos	Etapa (D, PSyC, OyM)	Indicador para comprobar el cumplimiento y efectividad de la medida
			<ul style="list-style-type: none"> •Registros de rescate y reubicación de fauna silvestre. •Fotografías de los trabajos de rescate de flora y fauna silvestres. •Reportes de los trabajos de rescate de flora y fauna silvestres. •Número de ejemplares de la fauna silvestre muertos durante la construcción del proyecto. •Registros semestrales de mantenimiento y monitoreo de la flora rescatada y reubicada. •Porcentaje de sobrevivencia de los ejemplares rescatados. •Estado fitosanitario de los individuos.
(M) Desarrollo de los trabajos de construcción exclusivamente dentro del predio del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de superficies cubiertas por vegetación al realizar el desmonte. • Pérdida adicional de hábitat para la flora y fauna silvestre. 	PSyC	<ul style="list-style-type: none"> •Superficie total de terreno desmontado durante el desarrollo del proyecto.
(M) Uso de los caminos existentes para el tránsito de vehículos y maquinaria.	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de superficies adicionales cubiertas por vegetación, al realizar la apertura de caminos de acceso, con los efectos asociados sobre el suelo y fauna silvestre. • Daño de superficies adicionales cubiertas por vegetación, si se transita por fuera de caminos de acceso existentes, con los efectos asociados sobre el suelo y fauna silvestre. 	PSyC, OyM	<ul style="list-style-type: none"> •Superficie total del terreno afectado por las obras (debe especificarse si se incrementó por la apertura no autorizada de caminos de acceso). •Circulación de vehículos dentro de vías de comunicación establecidas. •Número de veces que se detecta a los vehículos del proyecto transitando por fuera de caminos existentes.
(M) Obtención de material de relleno de bancos autorizados.	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de superficies adicionales cubiertas por vegetación al realizar la apertura de bancos de material, con los efectos asociados sobre el suelo y fauna silvestre. • Modificaciones al relieve en la zona del banco, por la extracción de material para relleno. 	PSyC	<ul style="list-style-type: none"> •Superficie total del terreno afectado por las obras (debe especificarse si se incrementó por la apertura no autorizada de bancos de material). •Comprobantes de compra del material (en su caso).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

“ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN”

Medida y tipo de medida (G, D, P, M, C ó S)	Principales impactos atendidos	Etapa (D, PSyC, OyM)	Indicador para comprobar el cumplimiento y efectividad de la medida
(M) Rescate de suelo y uso del material producto de la apertura de zanjas para rellenarlas, una vez tendidas las tuberías.	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida y/o alteración del suelo. • Afectaciones al paisaje y a la vegetación por la pérdida del suelo. 	PSyC, OyM	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia de suelo rescatado en los límites del predio de la estación de compresión, durante las etapas de preparación del sitio y construcción. • Fotografías de los trabajos realizados, incluyendo algunas que muestren el uso del material de excavación durante los rellenos. • Ausencia de sobrantes de material producto de la excavación, dentro de los terrenos del proyecto. • Existencia de la capa fértil del suelo sobre la superficie del predio que no será ocupada en forma permanente o en el derecho de vía del gasoducto El Encino – La Laguna, al término de los trabajos de construcción.
(M) Picado del material producto del desmonte para su uso en el mejoramiento de suelo.	<ul style="list-style-type: none"> • Alteración de las características del suelo durante el desmonte y despalme. • Alteración del paisaje por la presencia dentro del predio y su camino de acceso, de residuos de desmonte y despalme. 	PSyC	<ul style="list-style-type: none"> • Superficie de la estación de compresión, libre de residuos producto del desmonte y despalme al término de los trabajos de construcción. • Existencia de la capa orgánica del suelo en los sitios en donde no se construirá ningún tipo de instalación permanente de la Estación de Compresión o en el derecho de vía del gasoducto El Encino – La Laguna, al término de los trabajos de construcción.
(M) Limpieza y reacondicionamiento del predio y del camino de acceso.	<ul style="list-style-type: none"> • Alteración del paisaje por el abandono de residuos sólidos. • Posible contaminación de suelo por el abandono de residuos sólidos. 	PSyC	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de residuos abandonados dentro o en los límites del predio, al término de los trabajos de construcción.
(M) Siembra de pasto y promoción del desarrollo de la cubierta vegetal.	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación de la atmósfera por la emisión de polvos. 	PSyC, OyM	<ul style="list-style-type: none"> • Fotografías de los trabajos realizados, incluyendo la siembra de pastos naturales.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

“ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN”

Medida y tipo de medida (G, D, P, M, C ó S)	Principales impactos atendidos	Etapa (D, PSyC, OyM)	Indicador para comprobar el cumplimiento y efectividad de la medida
	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida, remoción y/o alteración del suelo. • Alteración del paisaje por el retiro de vegetación durante las actividades de desmonte y despalme. • Pérdida de hábitat de la flora y fauna silvestres por las actividades de desmonte y despalme. 		<ul style="list-style-type: none"> • Presencia de suelo rescatado en los límites del predio de la estación de compresión, durante las etapas de preparación del sitio y construcción. • Existencia de la capa fértil del suelo sobre la superficie del predio que no será ocupada en forma permanente y en el derecho de vía del gasoducto El Encino – La Laguna, al término de los trabajos de construcción. • Porcentaje de cobertura vegetal presente sobre la superficie del predio que no será ocupada en forma permanente y en el derecho de vía del gasoducto El Encino – La Laguna, al realizar el monitoreo correspondiente.
(M) Establecimiento de límite de velocidad máximo.	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación del aire por la emisión de polvo durante el tránsito de vehículos. • Atropello accidental de fauna silvestre. 	PSyC, OyM	<ul style="list-style-type: none"> • Existencia de letreros que indiquen la velocidad máxima dentro de los terrenos del proyecto. • Velocidad a la que transitan los vehículos del proyecto. • Número de ejemplares de la fauna silvestre atropellados.
(P, M) Programa de mantenimiento de la maquinaria, equipo y vehículos.	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación del aire por la emisión de humos y gases de combustión producto de la operación de maquinaria, equipo y vehículos. • Contaminación del aire por la emisión de ruido generado por la operación de maquinaria, equipo y vehículos. • Contaminación del suelo por fugas de aceite de la maquinaria, equipo y vehículos. 	PSyC, OyM	<ul style="list-style-type: none"> • Comprobantes de mantenimiento de maquinaria, equipo y vehículos. • Ausencia de manchas de aceite o grasa en suelo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

"ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN"

Medida y tipo de medida (G, D, P, M, C ó S)	Principales impactos atendidos	Etapa (D, PSyC, OyM)	Indicador para comprobar el cumplimiento y efectividad de la medida
(P, S) Prueba a las instalaciones para constatar sus condiciones de hermeticidad.	<ul style="list-style-type: none"> • Posible fuga y/o incendio durante la operación de la estación de compresión, con las repercusiones asociadas al ambiente. 	PSyC, OyM	<ul style="list-style-type: none"> • Documentación que corrobore la ejecución y resultados de la prueba de hermeticidad. • Número de fugas detectadas por falla en la hermeticidad.
(P, S) Instalación del sistema de protección catódica.	<ul style="list-style-type: none"> • Posible fuga y/o incendio durante la operación de la estación de compresión, con las repercusiones asociadas al ambiente. 	PSyC, OyM	<ul style="list-style-type: none"> • Documentación y fotos que prueben la instalación del sistema de protección catódica. • Frecuencia de daños causados a las instalaciones por fenómenos de corrosión.
(P, S) Instalación de válvulas de cierre automático.	<ul style="list-style-type: none"> • Posible fuga y/o incendio durante la operación de la estación de compresión, con las repercusiones asociadas al ambiente. 	PSyC, OyM	<ul style="list-style-type: none"> • Documentación y fotos que prueben la instalación de las válvulas de cierre automático. • Relación entre la ocurrencia de detección de presiones más allá de la presión mínima o máxima establecidas y la frecuencia de cierre o apertura de válvulas en estos casos.
(P, S) Instalación del sistema de comunicación.	<ul style="list-style-type: none"> • Posible fuga y/o incendio durante la operación de la estación de compresión, con las repercusiones asociadas al ambiente. 	PSyC, OyM	<ul style="list-style-type: none"> • Documentación y fotos que prueben la instalación del sistema de comunicación.
(P, S) Programas de operación y mantenimiento.	<ul style="list-style-type: none"> • Posible fuga y/o incendio durante la operación de la estación de compresión, con las repercusiones asociadas al ambiente. 	OyM	<ul style="list-style-type: none"> • Existencia de los documentos requeridos para la correcta operación de la estación de compresión. • Existencia de programas de mantenimiento. • Reportes de mantenimiento.
(G) Programa Interno de Supervisión Ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> • Con la implementación de este Programa se dará seguimiento tanto a las medidas consideradas dentro de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional, como a las impuestas por la autoridad ambiental en el resolutive respectivo. 	PSyC, OyM	<ul style="list-style-type: none"> • Reportes elaborados y presentados ante las autoridades correspondientes como cumplimiento de condicionantes. • Oficios generados por la Autoridad ambiental, en respuesta a los reportes presentados para su evaluación.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

“ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN”

Medida y tipo de medida (G, D, P, M, C ó S)	Principales impactos atendidos	Etapa (D, PSyC, OyM)	Indicador para comprobar el cumplimiento y efectividad de la medida
	Asimismo, se dará atención a aquellos impactos que no hayan sido considerados y que se presenten durante la etapa de construcción, principalmente.		
(M) Programa de Monitoreo de Flora y Fauna.	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de superficies cubiertas por vegetación al realizar el desmante. • Pérdida de individuos de la flora y fauna silvestres por las actividades de desmante y despalle. • Pérdida de hábitat de flora y fauna silvestres. 	OyM	Vegetación: <ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de sobrevivencia de los individuos rescatados. • Estado fitosanitario de los individuos rescatados. • Porcentaje de cobertura vegetal presente en los sitios en donde se sembró pasto, al realizar el monitoreo correspondiente. Fauna: <ul style="list-style-type: none"> • Riqueza de especies por grupo faunístico. • Presencia de zonas de reproducción. • Presencia de especies bajo régimen de protección legal.
(P, S) Monitoreo de la operación de las instalaciones mediante el sistema SCADA.	<ul style="list-style-type: none"> • Posible fuga y/o incendio durante la operación de la estación de compresión, con las repercusiones asociadas al ambiente. 	OyM	<ul style="list-style-type: none"> • Documentación y fotos que prueben la instalación del sistema SCADA. • Documentación y fotos que prueben la operación del sistema SCADA.
(P, M) Plan de Respuesta a Emergencias.	<ul style="list-style-type: none"> • Posible ocurrencia de accidentes (incendio, derrame, lesión de trabajador), durante las etapas de preparación del sitio y construcción, con las repercusiones asociadas al ambiente. 	PSyC	<ul style="list-style-type: none"> • Existencia del Plan de Respuesta a Emergencias, en forma previa al inicio de los trabajos correspondientes a las etapas de preparación del sitio y construcción. • Fotos del personal, equipo, herramientas, materiales, etc., destinados para la aplicación del Plan.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

"ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN"

Medida y tipo de medida (G, D, P, M, C ó S)	Principales impactos atendidos	Etapa (D, PSyC, OyM)	Indicador para comprobar el cumplimiento y efectividad de la medida
			<ul style="list-style-type: none"> • En su caso, reportes de incidentes o accidentes, en donde quede registrado la correcta aplicación del Plan.
(P, M) Protocolo de Respuesta a Emergencias (PRE).	<ul style="list-style-type: none"> • Posible fuga y/o incendio durante la operación de la estación de compresión, con las repercusiones asociadas al ambiente. • Ocurrencia de accidentes. 	OyM	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración y presentación ante la Autoridad ambiental del PRE. • Aprobación del PRE por parte de la Autoridad ambiental.
(P, M) Localización y protección de infraestructura subterránea y reparación de instalaciones dañadas.	<ul style="list-style-type: none"> • Molestias a comunidades vecinas por daños a su infraestructura. • Daños a infraestructura existente. • Posibles accidentes. 	PSyC	<ul style="list-style-type: none"> • Número de daños a instalaciones o infraestructura. • Número de quejas por daños a infraestructura. • Reportes de seguimiento ambiental. • Anexo fotográfico.
(M) Asistencia médica y en su caso traslado al hospital más cercano para su atención.	<ul style="list-style-type: none"> • Daño al trabajador por la ocurrencia de accidentes. 	PSyC, OyM	<ul style="list-style-type: none"> • Número de trabajadores accidentados / número de trabajadores atendidos.
(C) Depósito al Fondo Forestal Mexicano (FFM) por la cantidad que determine la Autoridad competente, por concepto de compensación ambiental por cambio de uso del suelo en terrenos forestales.	<ul style="list-style-type: none"> • Cambio de uso del suelo en terrenos forestales. 	PSyC	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio Técnico Justificativo. • Solicitud de la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales ante la Autoridad competente. • Depósito ante el Fondo Forestal Mexicano por concepto de compensación ambiental para actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento. • Autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales.
<p>Tipo de medida: G = General, D = Diseño, P = Prevención, M = Mitigación, C = Compensación, S = Seguridad. Etapa: D = Diseño. PSyC = Preparación del sitio y construcción, OyM = Operación y mantenimiento.</p>			

➤ **Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.**

De acuerdo con los impactos identificados en el capítulo V y las medidas propuestas en el VI, cuya relación se expuso en la tabla anterior, en este apartado se realiza la descripción del escenario final del proyecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

"ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN"

Componente Ambiental	Indicador del efecto al ambiente	Escenario Modificado por el Proyecto (considerando los efectos de las medidas de mitigación)
MEDIO FÍSICO		
AIRE	<ul style="list-style-type: none"> • Emisión notoria de gases contaminantes. • Emisión notoria de ruido. 	<p>La calidad del aire en la región seguirá siendo buena. El empleo de maquinaria será temporal y en áreas donde fácilmente se dispersarán las emisiones y el ruido. Además, se garantizará que ésta esté en óptimas condiciones de operación a través del mantenimiento correspondiente, lo cual disminuirá la cantidad de emisiones a la atmósfera.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Número de fugas detectadas. • Número de incendios provocados por el proyecto. • Resultados de los monitoreos periódicos de emisiones a la atmósfera. • Ejecución del venteo. 	<p>En la etapa de operación también se prevé cierta emisión de gas a la atmósfera, como resultado de la activación de las válvulas de seguridad cuando la presión interna sea mayor a la de operación normal. Sin embargo, las emisiones serán mínimas, por lo que tampoco se espera un cambio en la calidad del aire de la región.</p> <p>En lo referente a una fuga de gas por la presencia de la Estación de Compresión, se considera que su posibilidad de ocurrencia es mínima. Se contará con un sistema de gestión de calidad para este proyecto y además, el interés de la empresa Promoviente es evitar la ocurrencia de este tipo de eventos, para garantizar la operación de su proyecto. Asimismo, el diseño de la Estación de Compresión garantiza que las emisiones cumplan con los requisitos que marca la normatividad vigente.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Emisión notoria de polvo al transitar. • Escape de polvos y/o material de los vehículos de transporte. • Presencia de polvo en la atmósfera. 	<p>En cuanto a la emisión de polvos, éstos aumentarán cuando se realice la actividad de desmonte y despalme, y en el momento en que se realicen excavaciones y movimiento de materiales. Pero en una proporción semejante a las que se presentan de manera natural (tolvaneras), por lo que no se prevé modificación alguna del escenario actual.</p>
SUELO	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia de basura, sobrantes de construcción y heces cerca del área de trabajo. 	<p>Se tienen contempladas varias medidas que garantizarán la correcta disposición de los residuos, como la instalación de sanitarios portátiles y su manejo a través de una empresa contratada para este fin. Por lo tanto, el escenario modificado final será semejante al actual, donde no se observa la presencia de residuos abandonados.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia de manchas de hidrocarburos en el suelo. 	<p>La presencia de derrames de hidrocarburos por maquinaria se prevendrá, con el mantenimiento periódico a la maquinaria y el equipo. En caso de algún derrame accidental, se procedería a retirar el suelo contaminado (serían volúmenes muy bajos) y se entregaría a una empresa especializada para su confinamiento.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

"ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN"

Componente Ambiental	Indicador del efecto al ambiente	Escenario Modificado por el Proyecto (considerando los efectos de las medidas de mitigación)
		Aplicando estrictamente las medidas de prevención, no se tendrán problemas por la ocurrencia de algún derrame de combustible y/o aceite. De esta manera, el escenario modificado será semejante al actual, en donde en el predio, no se observan indicios de derrames de hidrocarburos.
	<ul style="list-style-type: none"> Presencia de la capa orgánica del suelo dentro del predio del proyecto, en sus etapas de operación y mantenimiento. 	<p>Se realizará el rescate de suelo y posteriormente se retornará al sitio de donde fue extraído en área libres de construcciones. De esta manera, en la etapa de operación y sobre estas áreas, como última capa se observará nuevamente el suelo. Este hecho a su vez promoverá la colonización del sitio por parte de la vegetación nativa, cuyas especies encontrarán un sitio apropiado para establecerse.</p> <p>Aún así, el escenario final en gran parte de la superficie del predio no será igual al actual, debido a que se retirará la capa orgánica del suelo para permitir la construcción de las instalaciones de la Estación de Compresión.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> Ocurrencia de procesos erosivos. 	Gran parte de la superficie del predio estará cubierta con cemento, por lo que ahí no se dará la ocurrencia de procesos erosivos. En el resto de la superficie (0.7 ha), la siembra de pasto permitirá que el escenario final sea semejante al actual, pues existirá una cubierta de vegetación herbácea, que protegerá al suelo de la erosión,
	<ul style="list-style-type: none"> Número de incendios provocados por el proyecto. 	<p>El escenario modificado será semejante al actual. Se cuentan con varias medidas para el control del personal, uno de cuyos propósitos es precisamente, el evitar la ocurrencia de incendios forestales.</p> <p>En lo referente a la Estación de Compresión, es cierto que su presencia podría incrementar la probabilidad de ocurrencia de algún incendio forestal. Sin embargo, bajo las medidas de seguridad previstas y tomando en consideración las características físico-químicas del gas natural, su probabilidad de ocurrencia es muy remota. Por lo tanto, el escenario final será muy semejante al actual.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> Superficie sobre la que se realiza el cambio de uso del suelo. 	Para la construcción de la estación de compresión, se requiere el desmonte permanente de 3.33 ha cubiertas por matorral xerófilo perturbado. Al término de los trabajos de construcción habrá una superficie libre de construcciones (0.7 ha), en la que en el largo plazo se establecerán algunas de las especies del matorral xerófilo.
AGUAS SUBTERRÁNEAS	<ul style="list-style-type: none"> Porcentaje de superficies impermeables dentro de la estación de compresión. 	En la fase de diseño detallado del proyecto, se incorporará la consideración de este aspecto, para sólo crear las superficies impermeables mínimas que requiera el proyecto, por ejemplo, en las áreas de cimentación de los compresores. Es conveniente señalar que su efecto a escala del SAR será imperceptible.
PAISAJE	<ul style="list-style-type: none"> Presencia de residuos generado por el proyecto. 	Al término de los trabajos se realizará la limpieza de las áreas afectadas. Por lo tanto, el escenario modificado será semejante al actual.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

“ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN”

Componente Ambiental	Indicador del efecto al ambiente	Escenario Modificado por el Proyecto (considerando los efectos de las medidas de mitigación)
	<ul style="list-style-type: none"> Superficie afectada por el proyecto, que presenta cobertura natural. 	<p>Para el desarrollo del proyecto, se requiere utilizar toda la superficie del predio y de su camino de acceso (4.16 ha). Durante este proceso será necesario afectar 3.33 ha de matorral xerófilo. La estricta aplicación de las medidas de prevención y mitigación garantizará que no se invadan sitios no autorizados para el desarrollo del proyecto. Por lo tanto, la superficie de afectación no se incrementará.</p> <p>Aún con la pérdida de esta cobertura natural, es probable que el paisaje resultante no variará mucho del paisaje tendencial, donde de por sí se está desmontando la vegetación de los alrededores, durante la expansión de la frontera agrícola.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> Calidad y tipo del paisaje en el sitio de construcción de la estación de compresión. 	<p>El paisaje resultante será semejante al actual. El predio colinda con una zona agrícola en expansión. Por lo tanto, el escenario en donde se inserta la Estación de Compresión ya no es prístino.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> Número de incendios provocados por el proyecto. 	<p>El escenario modificado será semejante al actual. Se cuentan con varias medidas para el control del personal, uno de cuyos propósitos es precisamente, evitar la ocurrencia de incendios forestales.</p> <p>En lo referente a la Estación de Compresión, es cierto que su presencia podría incrementar la probabilidad de ocurrencia de algún incendio forestal. Sin embargo, bajo las medidas de seguridad previstas y tomando en consideración las características físico-químicas del gas natural, su probabilidad de ocurrencia es muy remota. Por lo tanto, el escenario final será muy semejante al actual.</p>
VEGETACIÓN Y FLORA TERRESTRE	<ul style="list-style-type: none"> Superficies ocupadas por los distintos tipos de vegetación. 	<p>La construcción de la Estación de Compresión necesariamente involucra la sustitución de 3.33 ha de matorral xerófilo perturbado. Por lo tanto, habrá un cambio de matorral xerófilo hacia infraestructura. Sin embargo, esta superficie sólo representa el 0.009% de la superficie del SAR cubierta por matorral xerófilo. Por lo tanto, a escala del SAR la modificación es mínima. Conviene señalar que como se regulará la actividad de desmonte, no se espera ningún incremento en la superficie manifestada a desmontar.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> Tasa de deforestación. 	<p>El escenario final será semejante al actual. Como se ha indicado, la construcción del proyecto no modificará las tasas de deforestación en el SAR.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> Riqueza de especies. 	<p>Se mantendrá el mismo escenario. Ninguna de las especies tiene una distribución restringida a las áreas por afectar durante el desarrollo del proyecto. Por lo tanto, no existe el riesgo de la pérdida de alguna especie durante la construcción del proyecto a escala local y mucho menos, a escala regional.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

"ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN"

Componente Ambiental	Indicador del efecto al ambiente	Escenario Modificado por el Proyecto (considerando los efectos de las medidas de mitigación)
	<ul style="list-style-type: none"> Número de especies protegidas afectadas. 	<p>Se mantendrá el mismo escenario. La especie protegida detectada tiene una distribución relativamente amplia dentro del territorio nacional y no se localizó dentro del predio del proyecto. Por lo tanto, no existe el riesgo de su pérdida durante la construcción del proyecto a escala local y mucho menos, a escala regional.</p>
<p>FAUNA TERRESTRE</p>	<ul style="list-style-type: none"> Distribución de las especies de fauna. 	<p>A escalas del SAR y Área de Influencia, se mantendrá el mismo escenario. Durante la etapa de construcción, el desarrollo de los trabajos y la pérdida de la cobertura vegetal, ocasionarán el desplazamiento temporal de las especies hacia otros lugares. Sin embargo, una vez concluidos los trabajos, la fauna retornará nuevamente, conservando los 3 patrones generales de distribución detectados para el área: Especies asociadas a corrientes y cuerpos de agua permanentes, aves rapaces y carroñeras que tienen una distribución amplia dentro del SAR, y especies de amplia distribución que toleran la actividad humana. En los sitios desmontados durante el desarrollo del proyecto, habrá cambios locales en la distribución de las especies, debido a la pérdida de esas superficies como hábitat para la fauna silvestre. Este efecto persistirá en las áreas libres de construcciones, en tanto se restaura la vegetación en dichos sitios.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> Riqueza de especies. 	<p>Se mantendrá el mismo escenario. Ninguna de las especies tiene una distribución restringida a las áreas por afectar durante el desarrollo del proyecto. Por lo tanto, no existe el riesgo de la pérdida de alguna especie durante la construcción del proyecto a escala local y mucho menos, a escala regional. Además, se cuenta con medidas como el rescate de especies, que ayudarán a evitar incluso, la pérdida de individuos de la fauna silvestre.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> Número de especies protegidas afectadas. 	<p>Se mantendrá el mismo escenario. Las 10 especies protegidas que se han detectado en el SAR tienen una distribución amplia dentro del territorio nacional, e incluso fuera de él. Además, la mayoría tienen buena movilidad, por lo que difícilmente se dañaría a individuos de estas especies durante el desarrollo de los trabajos. Por lo tanto, no existe el riesgo de su pérdida durante la construcción del proyecto a escala local y mucho menos, a escala regional. Asimismo, se cuenta con medidas como el rescate de especies, que ayudarán a evitar incluso, la pérdida de individuos de la fauna silvestre.</p>
<p>FLORA Y FAUNA TERRESTRE</p>	<ul style="list-style-type: none"> Ejemplares de la flora y/o fauna silvestres atrapados, colectados o perjudicados de cualquier forma por los trabajadores del proyecto. 	<p>Como parte del proyecto se cuenta con un Reglamento Interno de Protección Ambiental y además se creará un cuerpo de vigilancia ambiental. Entre otros, el propósito de estas medidas es garantizar que los trabajadores del proyecto no dañen de ninguna manera a la flora y fauna silvestre. Por lo tanto, el escenario modificado será semejante al actual.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

“ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN”

Componente Ambiental	Indicador del efecto al ambiente	Escenario Modificado por el Proyecto (considerando los efectos de las medidas de mitigación)
	<ul style="list-style-type: none"> Número de incendios provocados por el proyecto. 	<p>El escenario modificado será semejante al actual. Se cuentan con varias medidas para el control del personal, uno de cuyos propósitos es precisamente, evitar la ocurrencia de incendios forestales.</p> <p>En lo referente a la Estación de Compresión, es cierto que su presencia podría incrementar la probabilidad de ocurrencia de algún incendio forestal. Sin embargo, bajo las medidas de seguridad previstas y tomando en consideración las características físico-químicas del gas natural, su probabilidad de ocurrencia es muy remota. Por lo tanto, el escenario final será muy semejante al actual.</p>
POBLACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> Número de empleos generados 	<p>La empresa ofertará empleo de manera temporal para la gente de las poblaciones más cercanas, principalmente en las etapas de preparación de sitio y construcción. Durante la etapa de operación se contará con pocos trabajadores por lo que el empleo en ésta no será significativo. De esta manera, el escenario resultante se considera prácticamente igual al actual.</p> <p>Aunque no se prevé la contratación de trabajadores a gran escala en forma permanente, la Estación de Compresión traerá consigo como un efecto indirecto, el aumento en la dinámica de las actividades productivas, lo que a su vez traerá como consecuencia una mayor oferta de empleos. Sin embargo, es difícil estimar que tan importante será esta a escala del SAR.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> Número de accidentes de trabajo. 	<p>A pesar de que se considera la posibilidad de ocurrencia de algún tipo de accidente o incidente, se prevé que ello no ocasionará cambios en las estadísticas actuales. Por lo tanto, no se verá modificado el escenario actual.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> Número de incendios provocados por el proyecto. 	<p>El escenario modificado será semejante al actual. Se cuentan con varias medidas para el control del personal, uno de cuyos propósitos es precisamente, evitar la ocurrencia de incendios forestales.</p> <p>En lo referente a la Estación de Compresión, es cierto que su presencia podría incrementar la probabilidad de ocurrencia de algún incendio forestal. Sin embargo, bajo las medidas de seguridad previstas y tomando en consideración las características físico-químicas del gas natural, su probabilidad de ocurrencia es muy remota. Por lo tanto, el escenario final será muy semejante al actual.</p>
INFRAESTRUCTURA	<ul style="list-style-type: none"> Número de vías de comunicación que permanecen dañadas al término de los trabajos de construcción. 	<p>Al término de los trabajos de construcción, se procederá a reparar los daños ocasionados a las vías de comunicación por el desarrollo del proyecto. Por lo tanto, el escenario final será muy semejante al actual.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

"ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN"

Componente Ambiental	Indicador del efecto al ambiente	Escenario Modificado por el Proyecto (considerando los efectos de las medidas de mitigación)
	<ul style="list-style-type: none"> Número de sitios en donde se interrumpe el flujo vehicular. 	El desarrollo del proyecto no modificará el flujo en las vialidades principales, pues se ubica lejos de éstas. En lo referente a caminos secundarios y brechas, habrá una modificación temporal, en tanto se construye el proyecto. Sin embargo, se plantea la restitución de cualquier camino afectado, al término de los trabajos de construcción. De esta manera, el escenario final modificado será semejante al actual.
ACTIVIDADES PRODUCTIVAS	<ul style="list-style-type: none"> Número de incendios provocados por el proyecto. 	<p>El escenario modificado será semejante al actual. Se cuentan con varias medidas para el control del personal, uno de cuyos propósitos es precisamente, evitar la ocurrencia de incendios forestales.</p> <p>En lo referente a la Estación de Compresión, es cierto que su presencia podría incrementar la probabilidad de ocurrencia de algún incendio forestal. Sin embargo, bajo las medidas de seguridad previstas y tomando en consideración las características físico-químicas del gas natural, su probabilidad de ocurrencia es muy remota. Por lo tanto, el escenario final será muy semejante al actual.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> Suministro de combustible (gas natural). 	La construcción de la Estación de Compresión garantizará la capacidad de transporte de gas natural en la zona Noroeste del país a largo plazo. Se planea utilizar esta infraestructura para llevar gas hacia la zona centro del país (Aguascalientes).

➤ **Evaluación de los impactos ambientales considerando las medidas de mitigación.**

En el capítulo V, en la valoración del impacto no se tomó en cuenta la aplicación de las medidas de mitigación. En este capítulo, se considera el efecto de las diferentes medidas sobre los impactos.

En este apartado se retoma el método expuesto en capítulo V para valorar con la aplicación de las medidas pertinentes, los impactos generados por el proyecto.

De acuerdo con la técnica explicada en el capítulo V, el valor del impacto con la aplicación de la medida, se calcula con la siguiente ecuación:

$G_{ij} = I_{ij} \times [1 - (T_{ij} / 3)]$, donde:

G = valor del impacto con la aplicación de la medida

I = valor del impacto

T = valor de la medida aplicada

	Criterio	Valor
El valor de T (eficacia de la medida) se califica de acuerdo a los siguientes criterios:	La medida es escasa y baja poco el impacto.	1
	La medida es buena pero no elimina totalmente el impacto.	2
	La medida es buena y cubre totalmente el impacto o se trata de una medida de prevención.	3

	Valor	Clasificación
Los valores que puede adquirir G se clasifican según los siguientes rangos:	0.00 - 0.33	Poco significativo.
	0.34 - 0.66	Medianamente significativo.
	0.67 – 1.00	Significativo.

La eficiencia de la medida es evaluada entonces, observando la magnitud en la reducción del significado de un impacto, así como el número de los impactos que se mejoran, directa o indirectamente, por una medida de mitigación (Bojórquez, et al., 1998).

De acuerdo con lo anterior, en las siguientes páginas se presenta la matriz de impactos en donde se incluye el efecto de las medidas de mitigación sobre el valor final del impacto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

“ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN”

Tabla VII.3.1. Matriz de Calificación de Impactos considerando Medidas de Mitigación

COMPONENTE	FACTOR	CRITERIOS	PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO					valores promedio	
			Contratación de mano de obra	Actividades del personal	Manejo de maquinaria, equipo y vehículos	Desmante y despalme	Excavación, nivelación, compactación y cimentación de la estación de compresión y camino de acceso	Construcción de obra civil e instalación de equipos de la estación de compresión	Contratación de mano de obra	Actividades del personal	Funcionamiento de la Estación de Compresión	Venteos para seguridad de las instalaciones		Mantenimiento de la Estación de Compresión
MEDIO ABIÓTICO														
AIRE	Calidad	+, -			-	-	-				-	-	-	
		I			0.44	0.33	0.33				0.67	0.44	0.44	0.44
		T			2	2	2				2	2	2	
		G			0.15	0.11	0.11				0.22	0.15	0.15	0.15
		calif			p	p	p				P	p	p	p
	Ruido	+, -			-						-	-	-	
		I			0.56						0.78	0.56	0.56	0.61
		T			2						2	2	2	
		G			0.19						0.26	0.19	0.19	0.20
		calif			p						p	p	p	P
SUELO	Características	+, -		-	-	-								
		I		0.33	0.33	0.78								0.48
		T		3	2	2								
		G		0.00	0.11	0.26								0.12
		calif		p	p	p								p
	Uso	+, -				-								
		I				0.78								0.78
		T				2								
		G				0.26								0.26
		calif				p								p

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

“ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN”

COMPONENTE	FACTOR	CRITERIOS	PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO					valores promedio
			Contratación de mano de obra	Actividades del personal	Manejo de maquinaria, equipo y vehículos	Desmante y despalle	Excavación, nivelación, compactación y cimentación de la estación de compresión y camino de acceso	Construcción de obra civil e instalación de equipos de la estación de compresión	Contratación de mano de obra	Actividades del personal	Funcionamiento de la Estación de Compresión	Ventoseos para seguridad de las instalaciones		Mantenimiento de la Estación de Compresión
AGUAS SUBTERRÁNEAS	Volumen y recarga	+, -											
		I											0.56
													2
		Calif.											0.19
PAISAJE	Estética	+, -		-	-	-							
		I		0.33	0.33	0.68							0.56
				3	2	2							2
		Calif.		0.00	0.11	0.23							0.19
MEDIO BIÓTICO													
VEGETACIÓN	Tipos de vegetación	+, -				-							
		I				0.76							0.92
		T				2							3
		G				0.25							0.00
FAUNA	Distribución-abundancia	+, -		-	-	-							
		I		0.33	0.44	0.76							0.33
		T		3	2	2							3
		G		0.00	0.15	0.25							0.00
FAUNA	Hábitat	+, -				-							
		I				0.85							0.87
		T				2							3
		G				0.28							0.00
FAUNA	Hábitat	Calif.				p							p

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

"ESTACIÓN DE COMPRESIÓN SAN JUAN"

COMPONENTE	FACTOR	CRITERIOS	PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO					valores promedio	
			Contratación de mano de obra	Actividades del personal	Manejo de maquinaria, equipo y vehículos	Desmante y despalle	Excavación, nivelación, compactación y cimentación de la estación de compresión y camino de acceso	Construcción de obra civil e instalación de equipos de la estación de compresión	Contratación de mano de obra	Actividades del personal	Funcionamiento de la Estación de Compresión	Venteos para seguridad de las instalaciones		Mantenimiento de la Estación de Compresión
FAUNA	Especies comerciales y de interés cinegético	+, -		-					-					
		I		0.33					0.33					0.33
		T		3					3					
		G		0.00					0.00					0.00
	Calif.													
	Especies protegidas	+, -		-	-	-	-		-	-		-		
		I		0.44	0.68	0.76	0.58		0.44	0.82		0.68		0.63
		T		3	2	2	2		3	3		2		
G			0.00	0.23	0.25	0.19		0.00	0.00		0.23		0.13	
Calif.			p	p	p					p		p		
POBLACIÓN	Salud (riegos de accidentés)	+, -		-					-		-			
		I			0.58					0.92		0.58		0.70
		T			2					3		2		
		G			0.19					0.00		0.19		0.13
calif				p						p		p		
INFRAESTRUCTURA	Vías de comunicación	+, -		-							-			
		I			0.58							0.58		0.58
		T			2							2		
		G			0.19							0.19		0.19
calif				p						p		p		

 Valor del impacto sin medidas
 Valor del impacto con medidas

De acuerdo con los valores de la matriz, en la figura VII.3.1 se puede apreciar la magnitud del descenso en el valor de los impactos para el medio físico, una vez aplicadas las medidas de prevención y mitigación.

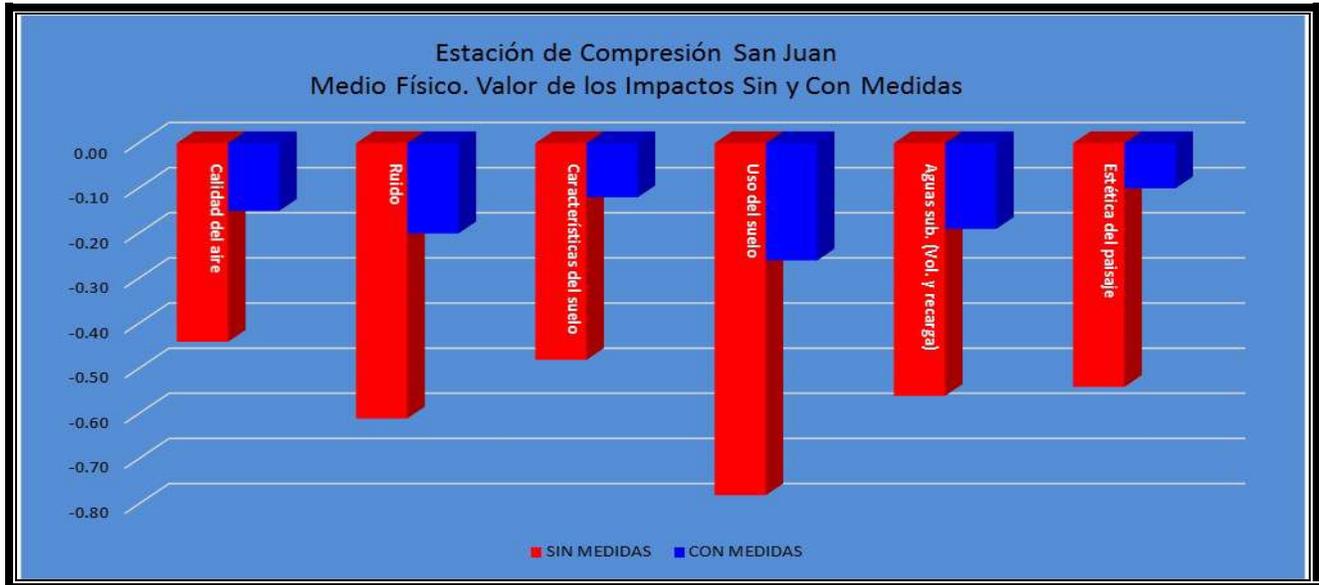


Figura VII.3.1. Valor de los impactos al Medio Físico sin y con medidas

De acuerdo con los valores de la matriz, en la figura VII.3.2 se puede apreciar la magnitud del descenso en el valor de los impactos para el medio biótico, una vez aplicadas las medidas de prevención y mitigación.

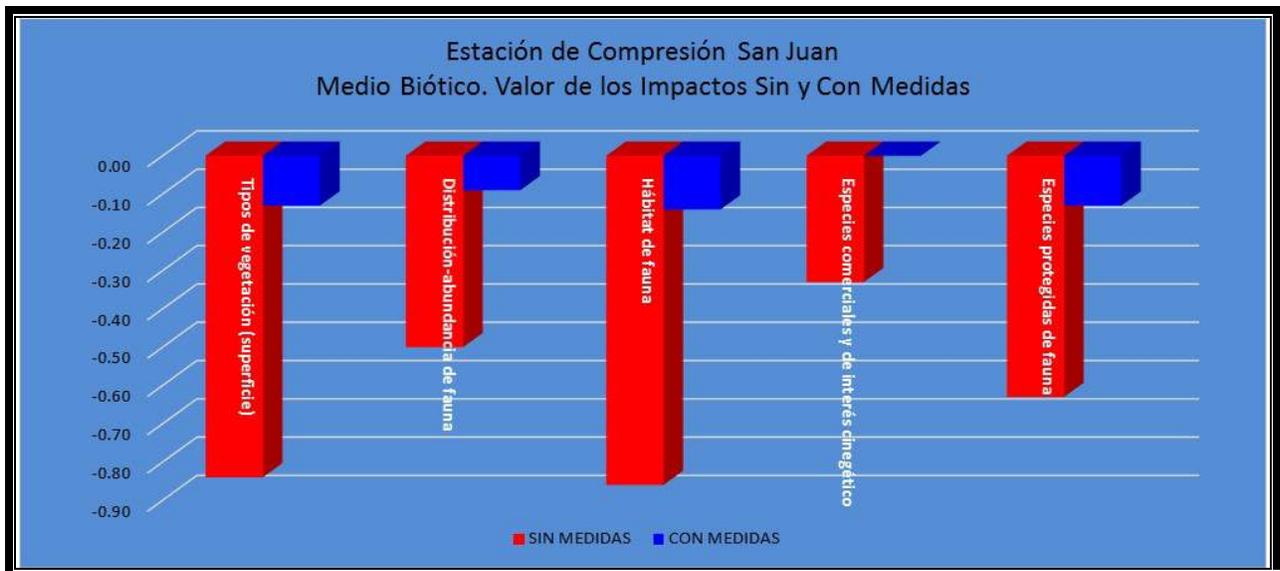


Figura VII.3.2. Valor de los impactos al Medio Biótico sin y con medidas

En la figura VII.3.3 se puede apreciar la magnitud del descenso en el valor de los impactos en el medio socioeconómico, una vez aplicadas las medidas correspondientes.

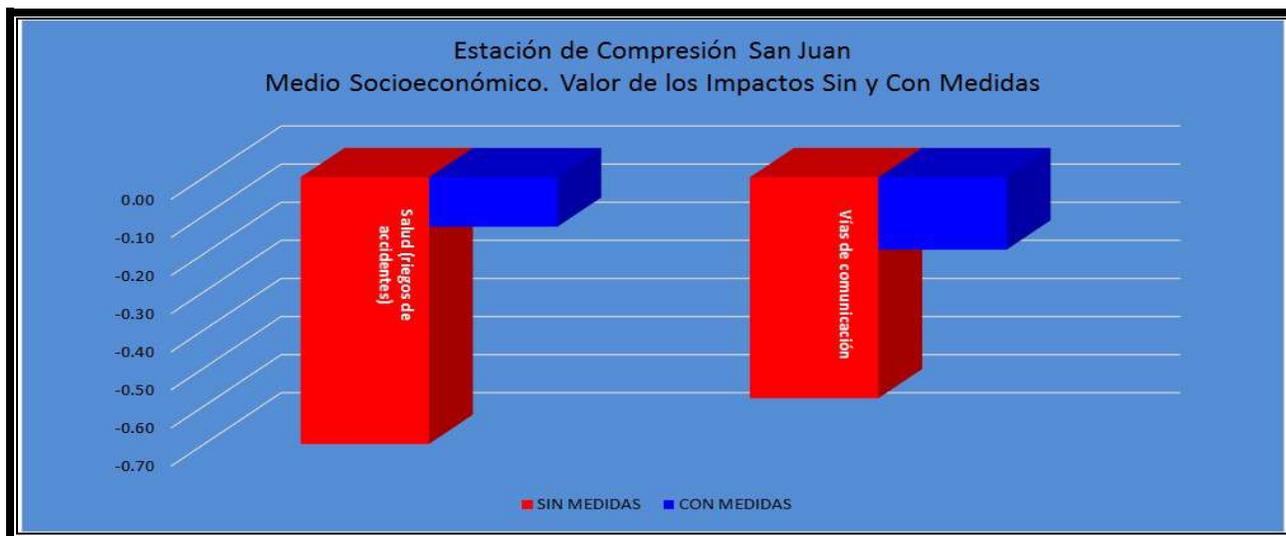


Figura VII.3.3. Valor de los impactos al Medio Socioeconómico sin y con medidas

Es conveniente señalar que todos los impactos ambientales cuyo valor de “G” es diferente de cero, deben ser considerados como impactos residuales. Tal y como se observa en la Tabla VII.3.1, todos ellos quedaron tipificados como bajos (poco significativos con valores menores o iguales a -0.33). De esta manera, se concluye que no ocasionarán algún efecto sobre el ambiente o los ecosistemas, que pudiera interrumpir los procesos físicos, biológicos o socioeconómicos que se desarrollan en el área. En la figura VII.3.4 se puede apreciar de manera global, los impactos sin medida y una vez que éstas son aplicadas.

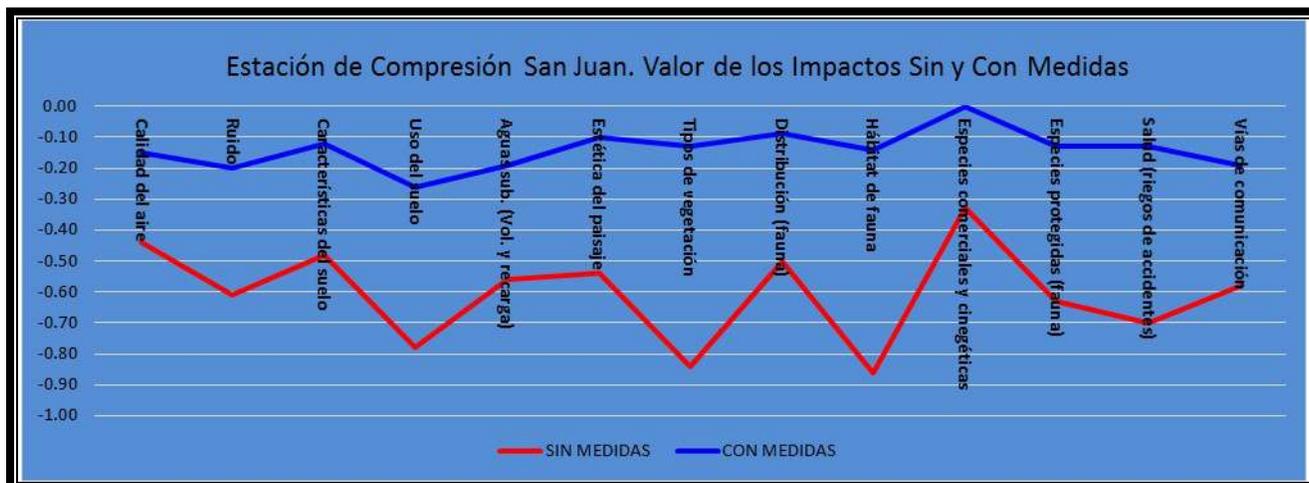


Figura VII.3.4. Valor de los impactos al Medio sin y con medidas

Al respecto y como se desprende de la información del capítulo IV, la estructura y función del sistema ambiental regional está dado por fenómenos a gran escala, la dinámica se ve influenciada incluso por la fisiografía de México (e.g. fenómeno de sombra orográfica), así como por los usos del suelo que actualmente se dan sobre extensas áreas del estado de Chihuahua, que es donde se ubica el proyecto.

Ahora bien, en la figura VII.3.4, con una línea roja se representa el valor del impacto que ocasionaría el desarrollo del proyecto sin aplicar ninguna medida de mitigación y en una línea azul el efecto en el impacto con la aplicación de las medidas de prevención y mitigación. Como se indicó en el capítulo V, tanto la estructura, como las funciones del sistema ambiental regional serán poco afectadas de manera adversa por el desarrollo del proyecto. Como se observa, en todos los componentes ambientales habrá una reducción en el valor final del impacto, quedando en todos los casos con un valor promedio de tipo adverso poco significativo. También se observa que no retornan a la condición inicial (eje X con valor 0), persistiendo como impactos residuales del proyecto, pero de muy poco valor.

VII.4. Pronóstico ambiental.

Durante la fase de operación del proyecto, considerando las características actuales del SAR, así como la correcta aplicación de las medidas para la atención de los impactos ambientales propuestas en esta Manifestación, se elabora el siguiente pronóstico ambiental.

Durante la vida útil del proyecto, se mantendrá una buena calidad del aire dentro del SAR. En general, existen las condiciones apropiadas para la dispersión de los contaminantes que se vayan generando en la región. En ese lapso, no se prevé un cambio significativo que pudiera afectar drásticamente los suelos y corrientes de agua que existen en el SAR, mismas que, además, se localizan lejos del predio del proyecto.

A escala del SAR se espera un cambio gradual en el paisaje, conforme se incrementen las zonas agrícolas en expansión. Se considera que este efecto se manifestará en los alrededores del predio del proyecto, por lo que es posible que, hacia el final de la vida útil del proyecto, éste se encuentre inmerso en las zonas agrícolas. De esta manera, los resultados del análisis de tasas de deforestación, imágenes de satélite e información recabada en campo, parecen sugerir cambios en la cobertura vegetal en forma paulatina, al menos dentro del Área de Influencia del proyecto. Es decir, se espera que haya pérdida de superficies cubiertas con vegetación natural (Matorral Xerófilo), mismas que serán incorporadas a las zonas agrícolas en expansión.

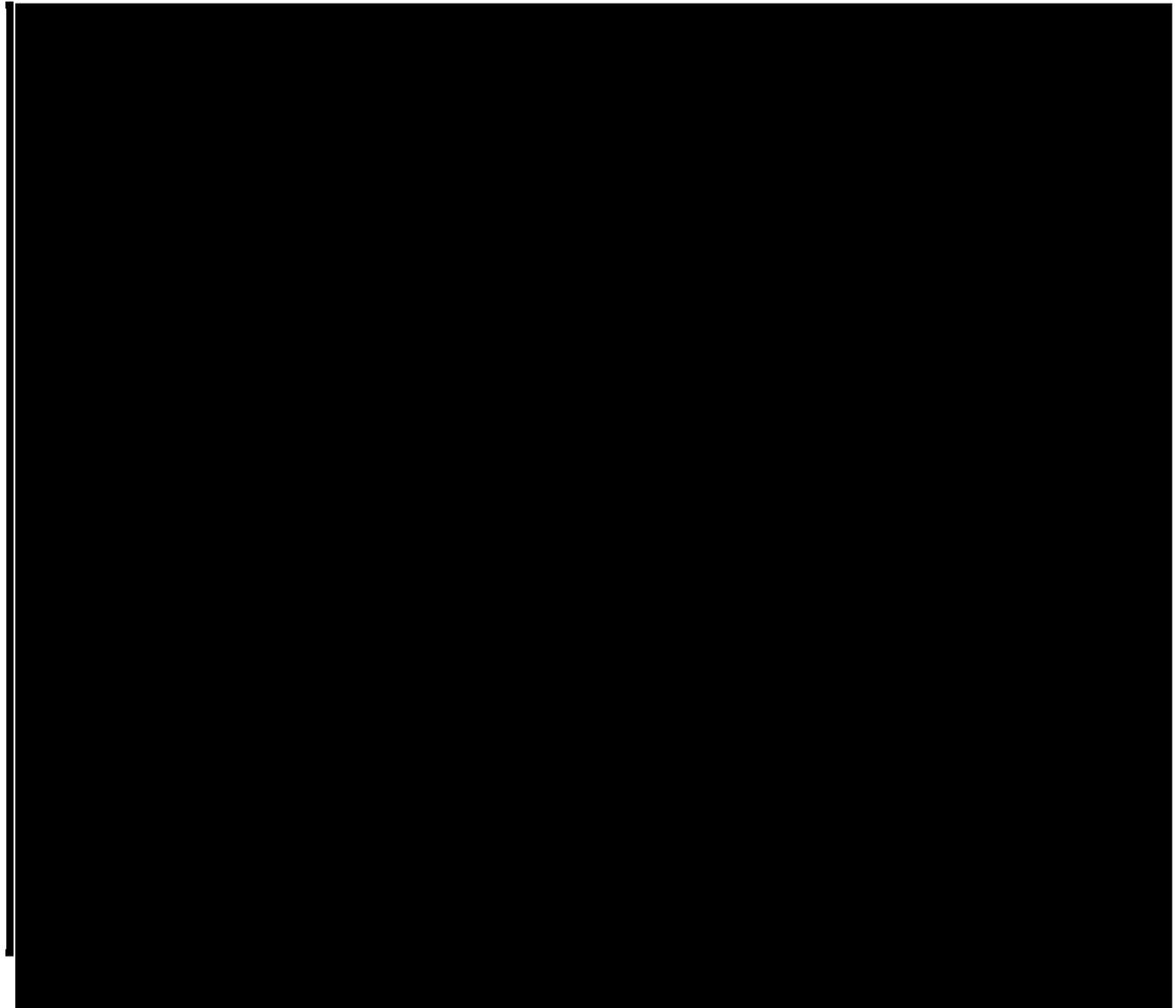
De todas formas, aún existen grandes áreas cubiertas por vegetación natural y su flora asociada dentro del SAR, lo cual posibilita la persistencia de la fauna silvestre, incluyendo las especies protegidas y de interés cinegético o comercial. Se espera que los patrones de distribución de las especies de fauna se mantengan en los próximos años. Es decir, las aves acuáticas ubicadas cerca de los cuerpos de agua que existen en el SAR, las aves rapaces y carroñeras sobrevolando todo el SAR y las demás especies de amplia distribución, pero que, en su mayoría, están habituadas a la presencia del hombre, por lo que es común observarlas dentro de la vegetación natural, pero también en los límites de las zonas agrícolas.

Durante la vida útil del proyecto la población de las localidades del SAR continuará creciendo, pero lo hará lentamente, considerando la poca población que habita dentro de los límites del SAR. Aún así, se demandarán nuevas superficies para el desarrollo urbano y en este caso, concordante con la actividad económica principal, nuevas zonas agrícolas. Al parecer, este crecimiento será a costa de las superficies con matorral xerófilo que existen en los límites de la frontera agrícola actual.

VII.5. Evaluación de alternativas.

Para este proyecto se analizaron varias alternativas de ubicación, todas ellas a lo largo del gasoducto al cual se le pretende dar el servicio de compresión. En la figura VII.5.1, se muestran cuatro de las alternativas consideradas para la ubicación del proyecto.

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



Una de las necesidades principales a cubrir para el desarrollo del proyecto, es que se garantice el acceso permanente a la instalación, por lo que la ubicación del predio debía estar relativamente cercana a una carretera principal. Una vez cumplido el requisito anterior y definidas las posibles alternativas, en cada caso, se analizó la factibilidad ambiental de desarrollar el proyecto en dicho sitio y en todos ellos fue factible, pues no se detectó algún ordenamiento legal que impidiera su desarrollo. Asimismo, en todos los casos el tipo de vegetación por afectar era semejante (matorral xerófilo). Por lo tanto, la ubicación definitiva obedeció principalmente a la factibilidad de adquirir el predio y al mejor desempeño de la instalación para brindar el servicio de compresión.

El predio elegido cubre los requerimientos antes citados. Por un lado, se localiza cerca de la carretera No. 45 (Hidalgo del Parral-Jiménez) y permite brindar en forma eficiente el servicio de compresión del gas natural.

VII.6. Conclusiones.

Como resultado del análisis realizado en esta Manifestación, se concluye que ninguna de las actividades del proyecto ejercerá un efecto tan drástico, como para modificar la estructura y funcionamiento del sistema ambiental regional. Como se ha explicado, dicho funcionamiento está dado por fenómenos que tienen orígenes a gran escala y que difícilmente pueden ser alterados por la presencia del presente proyecto, por lo que los procesos físicos y bióticos se seguirán desarrollando como hasta el momento lo han hecho.

Asimismo, los impactos de tipo residual detectados podrán ser asimilados en el mediano y largo plazo por la propia homeostasis del sistema, por lo que se concluye que, en el escenario final, con la aplicación de las medidas de prevención y mitigación, no se comprometen los procesos naturales ni las cargas existentes en el ecosistema.

Por su parte, los impactos positivos por la ejecución del proyecto se presentan principalmente en el Medio Socioeconómico, pues el proyecto potenciará el desarrollo de los diferentes sectores de la economía, especialmente, el comercio, industria y servicios. A su vez, esto traerá consigo mayores expectativas en la generación de empleos, reducción de costos de producción, eficiencia en los diferentes servicios, etc. Asimismo, la utilización de este combustible creará una mejora en las condiciones ambientales, ya que es un combustible menos contaminante que los que se utilizan actualmente. De acuerdo con ello, se espera que la aceptación en la población sea positiva. Dadas estas premisas, el impacto será positivo significativo.

CAPÍTULO VIII

Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la Manifestación de Impacto Ambiental.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

VIII.1. Presentación de la Información.

VIII.1.1. Cartografía.

- Carta Topográfica 1:50 000.
- Espaciomapa 1:20 000.
- Carta de Uso de Suelo y Vegetación 1:250 000.

VIII.2. Otros Anexos.

a) Anexos del Capítulo I:

- Instrumento número 53,264, donde se hace constar la constitución de la Sociedad de Responsabilidad Limitada de Capital Variable bajo la denominación “Fermaca Solutions”.
- Cédula de Identificación Fiscal de “Fermaca Solutions, S. de R.L. de C.V.”.

b) Anexos del Capítulo III.

- Estrategias de la Unidad Ambiental Biofísica 110 del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

c) Anexos del Capítulo VI.

- Programa de Rescate de Flora y Fauna.
- Programa de Monitoreo de la Flora y Fauna.
- Reglamento Interno de Protección ambiental.

VIII.3. Bibliografía.

1. Anderson, S., 1972. Mammals of Chihuahua Taxonomy and distribution. Bull. Am. Mus. Nat. Hist. 148(2): 151-410.
2. Andrade, G., et al, 2012. Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Fascículo 19 Mimosaceae. Instituto de Biología-UNAM. http://www.ibiologia.unam.mx/barra/publicaciones/floras_tehuacan/F109.pdf
3. Baker, R. H. y Green, J. K., 1962. Mammals of the Mexican state of Durango. Pub. Mus. Michigan State Univ. Biol. Ser. 2: 25-154.
4. BCYSA, 2015. Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional del proyecto “El Encino – La Laguna Fase II”. BCYSA Servicios Industriales, S.A. de C.V.
5. BirdLife International and NatureServe (2014) Bird Species Distribution Maps of the World. 2012. *Antigone canadensis*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.3
6. Bojórquez-Tapia, L. A., E. Ezcurra and O. García. 1998. Appraisal of environmental impacts and mitigation measures through mathematical matrices. Journal of Environmental Management. 53: 91–99.
7. Burt, W.H. y Grossenheider, R.P., 1980. A field guide to the mammals North America – north of Mexico. The Peterson Field Guide Series. Houghton Mifflin Company. N.Y.
8. Ceballos, et al. 2002. The mammals of Mexico. Occ. Papers Mus. Texas Tech Univ. 218:1-24.
9. Ceballos, G. y Oliva, G., 2005. Los mamíferos silvestres de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad – Fondo de Cultura Económica. México, D.F.
10. Centro de Estudios Ambientales y Desarrollo Sustentable, 2014. Estudio de fauna terrestre para el proyecto El Encino-Torreón. Estados de Chihuahua, Durango y Coahuila.
11. Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED). 1994. Atlas Nacional de Riesgos.
12. CENAPRED. 2001. Diagnóstico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastres.
13. Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). 1999. Diario Oficial de la Federación el 29 de enero de 1999. NOM-006-CONAGUA-1997, Fosas sépticas prefabricadas-Especificaciones y métodos de prueba.
14. CONAGUA, 2011. Determinación de la disponibilidad media anual de agua subterránea acuífero 0832 Jimenez-Camargo estado de Chihuahua.

15. CONAGUA. 2015. ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de aguas nacionales subterráneas del acuífero Jiménez-Camargo, clave 0832, en el Estado de Chihuahua, Región Hidrológico-Administrativa Río Bravo. D.O.F. 25 de agosto de 2015.
16. CONAGUA, 2015. Actualización de la disponibilidad media anual de agua subterránea en el acuífero Jiménez-Camargo (0832), estado de Chihuahua. DOF: 20 abril 2015.
17. CONAGUA, 2018. ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las Regiones Hidrológico-Administrativas que se indican. DOF: 04/01/2018.
18. Comisión Nacional para El Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) (comp.). 2011. Catálogo de autoridades taxonómicas de los anfibios (Amphibia: Craniata) de México. Base de datos SNIB-CONABIO. México. Incluye información del proyecto CS003.
19. CONABIO (comp.). 2013. Catálogo de autoridades taxonómicas de los reptiles (Reptilia: Craniata) nativos de México. Base de datos SNIB-CONABIO. México. Incluye información del proyecto CS003.
20. CONABIO. 2016. Sistema de información sobre especies invasoras en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. <https://www.biodiversidad.gob.mx/especies/Invasoras/pdf/Aves.pdf>.
21. CONABIO. Biodiversidad Mexicana. <https://www.biodiversidad.gob.mx/region/EEB/chihuahua.html>. Consulta: marzo 2019. Datos obtenidos de CONABIO, 2014. La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México
22. Conant, R. y Collins, J. T., 1991. A field guide to reptiles and amphibians Eastern and Central North America. The Peterson Field Guide Series. Houghton Mifflin Company. Boston, N.Y.
23. Córdova, D. G. y Barbosa, J. E. R., 2000. Estimación de la fitomasa aérea del gatuño (*Mimosa biuncifera* Benth). *Acta Universitaria* 10(1): 10-17.
24. Escribano, R., Mantilla, P., Saiz de Omeñaca, G. et al, 1987. Ordenación del Paisaje, III. Estudios de planificación física. El Valle de Liébana. Trabajos de la Cátedra de Planificación. E.T.S. de Ingenieros de Montes, Madrid. 2 tomos.
25. Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO)-Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ)-Red Regional de Recursos Bióticos. 2005. Mapa Nacional de Microcuencas v1-2005. SAGARPA
26. Fideicomiso para el Desarrollo de la región Centro Occidente (FIDERCO) – Universidad de Nayarit. s/f. Análisis regional de la gestión del agua en la región Centro Occidente. Parte II.

27. García, E. - Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), 1998. Climas (clasificación de Köppen, modificado por García). Escala 1:1000000. México.
 28. Gómez-Orea, D., 1999. Evaluación del Impacto Ambiental, un instrumento preventivo para la gestión ambiental. Ediciones Mundi-Prensa-Editorial Agrícola Española, S.A. Madrid, España.
 29. Gregory, P.T., 1982. Reptilian hibernation. In Biology of the Reptilia. Vol. 13. Physiological ecology. Academic Press, New York.
 30. Grether, R., 1982. Aspectos ecológicos de *Mimosa biuncifera* y *Mimosa monancistra* en el noroeste del estado de Guanajuato. Bol. Soc. Bot. Méx. 43: 43-60.
 31. Guzmán, U., Arias, S. y Dávila, P, 2007. Catálogo de cactáceas mexicanas. Universidad Nacional Autónoma de México – Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D. F.
 32. Instituto Nacional de Ecología (ahora Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático), 2011. Segundo informe referente a la realización de la asesoría número INE/ADA-026/2011 denominada “cactáceas mexicanas: usos y amenazas”.
 33. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). 2004. Guía para la Interpretación de Cartografía. Edafología.
 34. INEGI, 2009. Guía para la interpretación de cartografía. Uso del suelo y vegetación escala 1:250,000. Serie III.
 35. INEGI, 2010. Censo De Población y Vivienda.
 36. INEGI. 2012. Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación. Serie V. Escala 1:250 000.
 37. Instituto Nacional de investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP) - Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), 1995. 'Edafología'. Escalas 1:250000 y 1:1000000. México.
 38. Lebgue, K. T. y Quintana, M. G., 2010. Cactáceas de Chihuahua. Tesoro estatal en peligro de extinción. Conacyt-Gobierno del estado de Chihuahua. Chihuahua, México.
 39. Lemos, E. J. A., Smith, M. H. y Chiszar, D., 2004. Introducción a los anfibios y reptiles del estado de Chihuahua. Universidad Nacional Autónoma de México – Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
 40. Lemos, E. J. A. y Smith, M. H., 2007. Anfibios y reptiles del estado de Chihuahua, México. Universidad Nacional Autónoma de México – Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
-

41. Leopold, L. B., F. E. Clarke, B. B. Hanshaw, and J. E. Balsley. 1971. A procedure for evaluating environmental impact. U.S. Geological Survey Circular 645, Washington, D.C.
42. MARTÍNEZ DE PISÓN, E (Dir) (2000): Estudios sobre el paisaje, Madrid, Ediciones de la Universidad Autónoma de Madrid, 368 pp.
43. Mass, M. 2003. Principios generales sobre manejo de ecosistemas. Pp. 117-135. En: O. Sánchez, E. Vega, E. Peters y O. Monroy-Vilchis (eds). Conservación de ecosistemas templados de montaña en México. Instituto Nacional de Ecología. SEMARNAT, U. S. Fish & Wildlife Service y Unidos para la Conservación, A. C., México, D. F. 315 pp.
44. Miranda, F. y Hernández-X, E., 1963. Los Tipos de Vegetación de México y su Clasificación. Bol. Soc. Bot. Méx. 28: 29-179.
45. Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M & T – Manuales y Tesis SEA. Vol.1. España.
46. Navarro, S.A. y A. Gordillo. 2006. Catálogo de Autoridades Taxonómicas de las Aves de México. Facultad de Ciencias, UNAM. Base de datos del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Proyecto CS010. México, D. F.
47. Pisum, 2019. Estudio de fauna del proyecto “Estación de Compresión San Juan”. Estudios Ambientales Pisum. México, D.F.
48. Palacio-Prieto, J.L., M.T. Sánchez-Salazar, J.M. Casado Izquierdo, E. Propin Frejomil, J. Delgado Campos, A. Velázquez Montes, L. Chias Becerril, M.I. Ortiz Álvarez, J. González Sánchez, G. Negrete Fernández, J. Gabriel Morales, R. Márquez Huitzil, et al. 2004. Indicadores para la caracterización y el Ordenamiento Territorial. SEDESOL-SEMARNAT-INE-UNAM. 161 pp.
49. Palomares, M. M. 2012. Los paisajes de la comarca del Jiloca. Centro de Estudios de Jiloca. Trabajo final del máster en Técnicas para la gestión del medio ambiente y del territorio. Universitat de València. Facultat de Geografia e Historia. Departament de Geografia.
50. Peña-Becerril, J.C., Monroy-Ata, A., Orozco-Almanza, M.S. y García-Amador, E. M., 1916. Establishment of *Mimosa biuncifera* (Fabaceae) inoculated with arbuscular mycorrhizal fungi in greenhouse and field drought conditions. Rev. Biol. Trop. 64(2): 791-803.
51. Peterson, R. T. y Chalif, E. L., 1989. Aves de México, Guía de Campo. Ed. DIANA, México, D. F. 473 pp.
52. Ramírez, P.J. 1999. Catálogo de autoridades de los mamíferos terrestres de México. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. Base de datos SNIB-CONABIO, proyecto Q023.

53. Robbins, S. C., Bruun, B. y Zim. S. H., 1983. A guide to field identification birds of North America. Golden Press, N. Y.
 54. Rzedowski, J., 2006. Vegetación de México. Primera edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. 504 pp.
 55. Rzedowski, J. y Reyna-Trujillo, T., 1990. Divisiones florísticas. En Tópicos fitogeográficos (provincias, matorral xerófilo y cactáceas). IV.8.3. Atlas Nacional de México. Vol. II. Escala 1:8 000,000. Instituto de Geografía, UNAM. México.
 56. Schmidt, R. J. Jr. 1983. Chihuahuan Climate. In: Second Symposium on Resources of the Chihuahuan Desert Region. Chihuahuan Desert Research Institute. Texas. pp. 40-63. <http://bva.colech.edu.mx/xmlui/bitstream/handle/123456789/HASH01432043b198c6efea4bca1f/doc.pdf?sequence=1>.
 57. Secretaría de Educación Pública (SEP), 1972. Diario Oficial de la Federación, 06 de mayo de 1972, última reforma del 13 de junio de 2014. Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas.
 58. Secretaría de Energía (SENER), 2012. Diario Oficial de la Federación el 2 de febrero de 2011. NOM-007-ASEA-2016. Transporte de gas natural.
 59. SENER, 2014. Diario Oficial de la Federación el 11 de agosto de 2014. Ley de los Órganos Reguladores Coordinados en materia Energética.
 60. SENER, 2014. Diario Oficial de la Federación el 11 de agosto de 2014. Ley de Hidrocarburos.
 61. SENER, 2014. Diario Oficial de la Federación el 11 de agosto de 2014. Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.
 62. SENER, 2014. Diario Oficial de la Federación el 31 de octubre de 2014. Reglamento de las Actividades a que se Refiere el Título Tercero de la Ley de Hidrocarburos.
 63. SENER, 2014. Diario Oficial de la Federación el 31 de octubre de 2014. REGLAMENTO Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.
 64. SEMARNAT. MIA – REGIONAL. Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental.
 65. SEMARNAT. Subsistema de Información sobre el Ordenamiento Ecológico. http://gisviewer.semarnat.gob.mx/aplicaciones/uga_oe/index.html.
 66. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) (antes Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE)), S/F. Manual de Ordenamiento Ecológico del Territorio.
-

67. SEMARNAT (antes SEDUE), 1988. Diario Oficial de la Federación, 28 de enero de 1988, con reformas posteriores. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
68. SEMARNAT (antes Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP)), 1993. Diario Oficial de la Federación, 22 de octubre de 1993. Norma Oficial Mexicana NOM-054-SEMARNAT-1993. Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos.
69. SEMARNAT (antes SEMARNAP), 1995. Diario Oficial de la Federación, 13 de enero de 1995. Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994. Límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.
70. SEMARNAT (antes SEMARNAP), 1995. Diario Oficial de la Federación, 13 de enero de 1995. Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994. Límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.
71. SEMARNAT (antes SEMARNAP), 1996. Diario Oficial de la Federación, 6 de enero de 1997. Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminación en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.
72. SEMARNAT (antes SEMARNAP), 2000. Diario Oficial de la Federación, 30 de mayo de 2000, con reformas posteriores. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.
73. SEMARNAT (antes SEMARNAP), 2000. Diario Oficial de la Federación, 3 de julio de 2000, con reformas posteriores. Ley General de Vida Silvestre.
74. SEMARNAT, 2003. Diario Oficial de la Federación, 8 de octubre de 2003, con reformas posteriores. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
75. SEMARNAT, 2005. Diario Oficial de la Federación, 21 de febrero de 2005, con reformas posteriores. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
76. SEMARNAT, 2006. Diario Oficial de la Federación, 23 de junio de 2006. Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.
77. SEMARNAT, 2006. Diario Oficial de la Federación, 30 de noviembre de 2006, con reformas posteriores. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

78. SEMARNAT, 2007. Diario Oficial de la Federación, 6 de marzo de 2007 y su modificación el 28 de diciembre de 2011. Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2006. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
 79. SEMARNAT, 2007. Diario Oficial de la Federación, 13 de septiembre de 2007. Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.
 80. SEMARNAT, 2010. Diario Oficial de la Federación, 30 de diciembre de 2010. 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.
 81. SEMARNAT, 2012. Diario Oficial de la Federación, 6 de junio de 2012, con reformas posteriores. Ley General de Cambio Climático.
 82. SEMARNAT, 2012. Diario Oficial de la Federación, 7 de septiembre de 2012. Acuerdo por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.
 83. SEMARNAT, 2013. Diario Oficial de la Federación, 13 de mayo de 2013. Norma Oficial Mexicana NOM-085-SEMARNAT-2011. Contaminación atmosférica-Niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y su medición.
 84. Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE), 1990. Diario Oficial de la Federación, 3 de agosto de 1990. Aprobación del Convenio 169 de la OIT sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes.
 85. Servicio Geológico Mexicano. 2000. Cartas Geológico Mineras G13-5 y G13-2. Esc. 1:250,000.
 86. Stiles (com. pers.) cit. en: Del Coro A. et al. 1990. Avifauna de la región de Chamela, Jalisco. Cuadernos 4. Instituto de biología, Universidad Nacional Autónoma de México.
 87. TOPIA, 2015. Estudio de flora y vegetación en la zona del proyecto: Gasoducto “El Encino-La Laguna”, segunda fase. Unidad de Conservación y Desarrollo Forestal Integral Topia, S.C.
 88. Villaseñor, J.L., 2016. Checklist of the native vascular plants of Mexico. Revista Mexicana de Biodiversidad 87:559-902. <http://www.revista.ib.unam.mx/index.php/bio/article/view/1638/1296>.
 89. Zoido Naranjo, F., 2006. Jornadas sobre el paisaje Mediterráneo: opciones de multifuncionalidad. “Paisaje y ordenación territorial en ámbitos mediterráneos” Consejería de Medio Ambiente.
-

Consulta de las siguientes páginas electrónicas:

90. BirdLife International, 2019. IUCN Red List for birds. <http://www.birdlife.org>. Consulta: marzo 2019.
91. CENAPRED, 2014. Atlas Nacional de Riesgos. <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/index.php/biblioteca/category/17-hidrometeorologicos>.
92. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Portal de geoinformación. Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad.: <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>. Consulta: febrero y marzo 2019.
93. CONABIO. 2019. Enciclovida. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. <http://www.enciclovida.mx>.
94. CONAGUA. 2012. Atlas Digital del Agua México 2012. Sistema Nacional de Información del Agua. www.conagua.gob.mx/atlas/index.html.
95. CONAGUA. 2018. Sistema Nacional de Información del Agua-SINA. Conjunto de datos vectoriales de Calidad del Agua 2017, escala 1:250,000. <http://sina.conagua.gob.mx/sina/tema.php?tema=calidadAgua>
96. CONANP, 2014. Sistema de Información Geográfica. Coberturas Digitales. Áreas Naturales Protegidas Federales de México y Áreas destinadas Voluntariamente a la Conservación. www.conanp.gob.mx/sig/informacion/info.htm.
97. Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI), 2010. Catálogo de localidades indígenas 2010. www.cdi.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=2578.
98. Convención sobre Cambio Climático de las Naciones Unidas. Protocolo de Kyoto.
99. Convenio sobre la Diversidad Biológica, 1993. www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf
100. Consejo Nacional de Población (CONAPO), 2011. “Índice de marginación por entidad federativa y municipio 2010”. www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Indices_de_Marginacion_2010_por_entidad_federativa_y_municipio.
101. CONAPO, 2012. “Índice de marginación por localidad 2010”. www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Indice_de_Marginacion_por_Localidad_2010.

102. CONAPO. Datos abiertos del índice de marginación 2015. http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Datos_Abiertos_del_Indice_de_Marginacion. Consulta: marzo 2019.
 103. CONEVAL, 2016. Informe de Pobreza a Nivel Municipal 2015. https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/Chihuahua/Paginas/pobreza_municipal2015.aspx. Consulta: marzo 2019.
 104. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. <http://www.cites.org/esp/disc/text.php>.
 105. Correll y Johnston, 1970; Villaseñor y Espinosa, 1998, Citados por <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/zygophyllaceae/larrea-tridentata/fichas/ficha.htm>, Hanan, A.A.M. et al, 2009. Malezas de México, Zygophyllaceae, Larrea tridentata. Consultada el 15 de marzo de 2019.
 106. Ducks Unlimited. <http://www.dumac.org/dumac/habitat/esp/nentorno01a.htm>. Consulta: marzo 2019.
 107. Gobierno del Estado de Chihuahua. <https://transparencia.chihuahua.gob.mx/Secretarias.aspx?nom=Secretar%C3%ADa%20de%20Desarrollo%20Urbano%20y%20Ecolog%C3%9A&id=11&tipo=1&art=2>.
 108. Gobierno del Estado de Chihuahua. Periódico Oficial del Gobierno del estado. <http://www.chihuahua.gob.mx/periodicooficial/buscador>.
 109. Gobierno del estado de Chihuahua. Áreas Naturales Protegidas. http://www.chihuahua.gob.mx/sedue/areas_protegidas_chih. Consulta: febrero 2019.
 110. Google Earth. www.google.com/earth/index.html.
 111. Instituto Mexicano del Seguro Social, 2013. Memoria Estadística 2013-Capítulo VI “Salud en el Trabajo”. www.imss.gob.mx/conoce-al-imss/memoria-estadistica-2013.
 112. Instituto Nacional de Antropología e Historia. <https://inah.gob.mx/zonas/5410-red-de-zonas-arqueologicas-del-inah>, www.monumentoshistoricos.inah.gob.mx/index.ph, https://mediateca.inah.gob.mx/islandora_74/islandora/object/compilacion%3A1. Consulta: marzo 2019.
 113. Instituto Nacional de Ecología-Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas de la SEMARNAT, 2001. Áreas Naturales Protegidas de México con Decretos Estatales Volumen I. www2.ine.gob.mx/publicaciones/consultaPublicacion.html?id_pub=360.
 114. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). Fisiografía. Conjunto de datos vectoriales esc. 1:1 000 000. www.inegi.org.mx/geo/contenidos/reclnat/fisiografia/InfoEscala.aspx.
-

115. INEGI. Censos de Población y Vivienda 1980, 1990, 1995, 2000, 2005 y 2010. <https://www.inegi.org.mx/datos/?ps=Programas>.
 116. INEGI, 2009 - 2014. Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica 2014. <https://www.inegi.org.mx/programas/enadid/2014/>.
 117. INEGI, 2014. El Sector Alimentario en México 2014. Series Estadísticas Sectoriales. http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/SAM/702825066574.pdf Consulta: marzo 2019.
 118. INEGI, 2015. Panorama Sociodemográfico de Chihuahua 2015. http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/inter_censal/panorama/702825082161.pdf. Consulta: marzo 2019.
 119. INEGI, 2017. Anuario estadístico del estado de Chihuahua, 2017. <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825092139>. Consulta: febrero y marzo 2019.
 120. INEGI. Glosario de la Encuesta Nacional de Empleo en <http://www.beta.inegi.org.mx/app/glosario/default.html?p=ENE#letraGloP>. Consulta: marzo 2019.
 121. Naciones Unidas. Agenda 21 (Programa 21). <http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/>
 122. NatureServe and IUCN (International Union for Conservation of Nature), 2007. *Crotalus atrox*. In: IUCN 2015. IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2014.3. <http://maps.iucnredlist.org/map.html?id=63977>.
 123. Otero, I, *et al.* 1996. Valoración del paisaje y del impacto paisajístico de las construcciones en el Páramo Leonés. Informes de la Construcción, Vol. 47 n^o 441 - 442, enero/febrero - marzo/abril 1996. España <http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion/article/viewFile/1025/1109>.
 124. Pronatura Veracruz. <https://www.pronaturaveracruz.org/vrr/avespdf/GavilanRastrero.pdf>. Consulta marzo 2019.
 125. Schmidt, R. J. Jr. 1983. Chihuahuan Climate. In: Second Symposium on Resources of the Chihuahuan Desert Region. Chihuahuan Desert Research Institute. Texas. pp. 40-63. <http://bva.colech.edu.mx/xmlui/bitstream/handle/123456789/HASH01432043b198c6fe4bca1f/doc.pdf?sequence=1>
 126. SEGOB, 2010. Sistema Nacional de Información Municipal. www.snim.rami.gob.mx.
-

127. SEMARNAT. Inventario de Ordenamientos Ecológicos Expedidos. <https://datos.gob.mx/busca/dataset/inventario-de-ordenamiento-ecologicos-expedidos>.
 128. SEMARNAT, 2015. Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/121011/Guia_MIA-Regional.pdf.
 129. SEMARNAT, 2008. Informe de la Situación del Medio Ambiente en México. Compendio de Estadísticas Ambientales. Edición 2008. app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_2008/03_suelos/cap3_2.html.
 130. SENER, 2012. Prospectiva del mercado de gas natural 2012-2026. México. www.sener.gob.mx/res/PE_y_DT/pub/2012/PGN_2012_2026.pdf.
 131. SENER, 2014. Prospectiva de gas natural y gas L.P. 2014-2028. México. <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/352/Prospectiva-GasNaturalGasLP-2014.pdf>.
 132. SENER, Secretaría Nacional de Energía, 2014. Estrategia Nacional de Energía 2014-2028. <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/214/ENE.pdf>. Consulta: febrero 2019.
 133. SENER, 2017. Prospectiva de Gas Natural 2017-2031. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/284343/Prospectiva_de_Gas_Natural_2017.pdf.
 134. Secretaría de Educación Pública, Sistema Interactivo de Consulta de Estadística Educativa. <http://planeacion.sep.gob.mx/principalescifras/>. Consulta: marzo 2019.
 135. Secretaría del Trabajo y Previsión Social, 2015. Información Laboral del Estado de Chihuahua y Durango. http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/conoce/areas_atencion/areas_atencion/web/pdf/perfiles/perfil%20chihuahua.pdf y http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/conoce/areas_atencion/areas_atencion/web/pdf/perfiles/perfil%20durango.pdf.
 136. Sistema de Información Geográfica. Coberturas Digitales. Áreas Naturales Protegidas Federales de México y Áreas destinadas Voluntariamente a la Conservación. www.conanp.gob.mx/sig/informacion/info.htm.
 137. Sistema nacional de Información de la Calidad del Aire (SINAICA). (consulta: febrero 2019) <https://sinaica.inecc.gob.mx/>
 138. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), <http://whc.unesco.org/en/list/1351>. Consulta: marzo 2019.
 139. UNICEF, 2011. La Desnutrición Infantil. Causas, consecuencias y estrategias para su prevención y tratamiento, 32 p. www.unicef.es/files/Dossierdesnutricion.pdf.
-

VIII.4. Glosario de términos.

Acuífero. Formación geológica que contiene el suficiente material permeable saturado como para recoger cantidades importantes de agua que serán captadas en forma natural (manantiales) o en forma artificial (drenajes).

Áreas Naturales Protegidas. Son el instrumento de política ambiental con mayor definición jurídica para la conservación de la biodiversidad. Éstas son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado por la mano del hombre, o de aquellas que han sido manejadas por el hombre y después de su abandono se han recuperado y requieren ser protegidas o restauradas; productoras de beneficios ecológicos cada vez más reconocidos y valorados por la sociedad.

Barg. Unidad de presión relativa, es decir, la presión en bares por encima de la presión ambiente o atmosférica.

Combustibles limpios. Compuestos orgánicos utilizados como carburantes y que contienen un porcentaje de azufre menor al 2% en peso o que originan emisiones despreciables de contaminantes al ambiente (ejemplo: gas natural comprimido, metanol, etanol, gas licuado de petróleo, etc.).

Derecho de Vía. Es la franja de terreno necesario para operaciones de construcción y mantenimiento, con dimensiones que proporcionen la amplitud requerida para que dentro de ella, se excave la zanja, se deposite a un lado el producto de excavación, se deposite la tubería al lado y sea posible el tránsito del equipo de construcción.

Emisión. Descarga de contaminantes a la atmósfera provenientes de chimeneas y otros conductos de escape de las áreas industriales, comerciales y residenciales, así como de los vehículos automotores, locomotoras o escapes de aeronaves y barcos.

Estación de compresión. Estación localizada cada 60 u 80 km a lo largo de un gasoducto y su operación consiste en recomprimir el gas para mantener su presión y flujos especificados.

Excavación de zanja. Excavación que se realiza para alojar la tubería una vez que ésta ha sido protegida con recubrimiento anticorrosivo y soldada.

Filtros coalescentes. Filtros que proporcionan una sencilla y eficaz manera de eliminar tanto agua como contaminantes sólidos de combustibles y aceites lubricantes.

Fisiografía. Estudio ó descripción del relieve (~Geografía Física). Estudia al relieve de acuerdo con su aspecto: forma, tamaño, orientación y lo clasifica en regiones (de igual aspecto), como: Provincias y subprovincias fisiográficas (son áreas que comparten no sólo el mismo tipo de relieve; como consecuencia, presentan características geológicas, hidrológicas, climáticas y biológicas semejantes. *Ejemplos: Sierra Madre Oriental, Sierra Madre Occidental, Faja Volcánica Mexicana, Altiplano Mexicano.*

Fuente fija. Es toda instalación establecida en un solo lugar, que tenga como finalidad desarrollar operaciones o procesos industriales, comerciales, de servicios o actividades que generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera.

Fuente móvil. Cualquier máquina, aparato o dispositivo emisor de contaminantes a la atmósfera, el agua y el suelo que no tiene un lugar fijo. Se consideran fuentes móviles todos los vehículos como automóviles, barcos, aviones, etc.

Gas natural. Es una mezcla de hidrocarburos parafínicos ligeros, con el metano como su principal constituyente con pequeñas cantidades de etano y propano; con proporciones variables de gases no orgánicos, nitrógeno, dióxido de carbono y ácido sulfhídrico.

Geomorfología. Es la disciplina geográfica que estudia los fenómenos que han configurado la superficie terrestre como resultado de un balance dinámico que evoluciona en el tiempo entre procesos instructivos y destructivos.

Herpetofauna. Fauna de anfibios y reptiles.

Hidrocarburos. Compuestos orgánicos que contienen carbono e hidrógeno en combinaciones muy variadas. Se encuentran especialmente en los combustibles fósiles.

Inspección radiográfica. Es la comprobación de que la soldadura revisada, se encuentra dentro de los parámetros de aceptación que la Norma indica, y que es obtenida mediante la prueba no destructiva de exposición radiográfica.

MMPCD. Millones de pies cúbicos por día.

Migración. La migración es el cambio de residencia de una o varias personas de manera temporal o definitiva.

Neotropical. Es una región terrestre que incluye América del Sur, Centroamérica y el Caribe.

Nivel estático. Es aquel que mantienen de manera permanente los acuíferos, sin ser sometidos a extracción de agua por bombeo de pozos.

Nivel freático. Nivel al que llega la zona de saturación del suelo por el agua.

Ordenamiento Ecológico Territorial. Es el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y de las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

Partículas. Contaminante generado por los procesos de combustión, calentamiento, producción, transporte y manipulación de materiales pulverizados. Está constituido por cenizas, humos, polvos, metales, etc. Su principal fuente emisora es la industria que cuenta con calderas, hornos, incineradores, etc., al igual que los vehículos automotores que usan diesel. Como fuentes naturales se encuentran las áreas erosionadas, áreas sin pavimentación, emisiones volcánicas, etc.

Partículas primarias. Aquellas emitidas directamente en el aire.

Partículas secundarias. Aquellas formadas en la atmósfera por la transformación de gases como SO_x (óxidos de azufre), NO_x (óxidos de nitrógeno) y COV's (compuestos orgánicos volátiles).

Pastizal inducido. Se desarrolla al eliminarse la vegetación original (bosque, selva, matorral, otros), o en áreas agrícolas abandonadas.

Prístino, ecosistema. Ecosistema que no ha sufrido alteración, que mantiene sus características originales.

Protección anticorrosiva. Es el recubrimiento que se aplica a la tubería de acero, para protegerla de su deterioro por agentes oxidantes que se encuentren en el medio donde se instalará.

Provincia fisiográfica. Unidades morfológicas superficiales de características distintivas, de origen y morfología propios. Una región se considera provincia fisiográfica cuando cumple las siguientes condiciones: a) origen geológico unitario sobre la mayor parte de su área, b) morfología propia y distintiva, c) litología distintiva.

Psig. Siglas de “pounds per square inch gauge” (libra-fuerza por pulgada cuadrada), la cual es una unidad de presión.

Regiones hidrológicas. Es la agrupación de varias cuencas hidrológicas con niveles de escurrimiento superficial muy similares.

Sistema SCADA (Obtención de datos, Control y Supervisión). Se encarga de la supervisión y control del funcionamiento del proyecto. Está compuesto principalmente por la Unidad Terminal Maestra (UTM); la Unidad Terminal Maestra de Respaldo (Backup UTMR) y el Sistema de Comunicación. El sistema de comunicación SCADA, proporciona medios y equipo para llevar señales de voz y datos durante la operación normal y en emergencias. Una de las funciones del Sistema SCADA es la de detectar fugas y rupturas significativas.

Tapado de tubería. Es la actividad de cubrir la tubería con el material producto de la excavación u otro material más fino si el caso lo amerita.

Turbocompresor. Sistema de sobrealimentación que usa una turbina centrífuga para accionar mediante un eje coaxial con ella, un compresor centrífugo para comprimir gases.