

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL CON ESTUDIO DE RIESGO  
PROYECTO STGN SIERRA MADRE (FRONTERA-PUERTO LIBERTAD)**

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD REGIONAL CON ESTUDIO DE RIESGO**

**PROYECTO**

**“STGN SIERRA MADRE (FRONTERA-PUERTO LIBERTAD)”**

**RESUMEN EJECUTIVO**

**PROMOVENTE:**

**TRANSPORTADORA DE GAS SIERRA MADRE, S. DE R.L. DE C.V.**

**PREPARADO PARA LA  
AGENCIA NACIONAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y DE PROTECCIÓN AL MEDIO  
AMBIENTE DEL SECTOR HIDROCARBUROS (AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA  
Y AMBIENTE)**



**Enero, 2023**

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL CON ESTUDIO DE RIESGO  
PROYECTO STGN SIERRA MADRE (FRONTERA-PUERTO LIBERTAD)**

**INDICE**

II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO .....	3
III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES .....	4
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN .....	6
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES, DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.....	8
VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES, DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.....	11
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES, Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS .....	18
VIII. IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL..	19

**INDICE DE TABLAS**

Tabla 1. Medidas de mitigación.....	12
-------------------------------------	----

**INDICE DE FIGURAS**

Figura 1. Delimitación del Sistema Ambiental Regional.....	7
--	---

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL CON ESTUDIO DE RIESGO  
PROYECTO STGN SIERRA MADRE (FRONTERA-PUERTO LIBERTAD)**

**II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO**

El proyecto Sistema de Transporte de Gas Natural (STGN) **Sierra Madre (Frontera-Puerto Libertad)** consiste en conjunto de obras y actividades para la preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento, desmantelamiento y abandono de un STGN, con la finalidad de suministrar dicho combustible desde la frontera de Chihuahua con el estado de Texas, en los Estados Unidos de América (EUA), hacia la Terminal GNL de Sonora localizada en Puerto Libertad, estado de Sonora, en los Estados Unidos Mexicanos (México), para ser ahí procesado y exportado.

Los elementos principales del proyecto son:

- Cuatro estaciones de compresión (CS) (incluye 4 válvulas de seccionamiento).
- Una estación de medición regulación y control (EMRyC).
- 27 válvulas de seccionamiento.
- Cuatro caminos nuevos de acceso a estaciones de compresión.
- 23 caminos nuevos de acceso a válvulas de seccionamiento.
- Derecho de vía permanente de 800 km longitud y 14 m de ancho.
- Derecho de vía temporal de 800 km de longitud y 11 m de ancho.
- Ocho campamentos.

El diámetro externo del STGN será de 1219.2 mm (48 in) y una longitud aproximada de 800 km que abarcará desde el punto de interconexión (KM 0+000) en la frontera en el estado de Chihuahua, y se extenderá hasta el sitio de la Terminal GNL de Sonora en Puerto Libertad, en el estado de Sonora (KM 800+000). La presión de diseño del STGN será de 1440 psig (9930 kPag) y podrá alcanzar hasta una demanda equivalente a la capacidad de entrega promedio de 74.8 MMSCMD (2,640 MMSCFD). No obstante, el segmento final estará diseñado para picos de capacidad de entrega (demanda) de hasta 80.2 MMSCMD (2,834 MMSCFD) con una presión de diseño de 1,600 psig (11,031 kPag). La superficie del STGN será de 2,054.34 ha.

Tendrá una vida útil 35 años desglosados de la siguiente manera, cinco años para la etapa de preparación del sitio y construcción, y 30 años para la etapa de operación y mantenimiento, la cual podrá prorrogarse por período mayor de conformidad a los mantenimientos realizados, una vez dictaminada la vida remante que determine la Unidad de Verificación. Por lo anterior, no se tiene una fecha exacta del cierre y desmantelamiento del proyecto, el cual podrá ejecutar en un período de 3 años.

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

El STGN atraviesa 16 municipios en los estados de Chihuahua y Sonora. Parte de un punto de interconexión ubicado en la frontera de México y los EUA en el estado de Chihuahua en el municipio de Guadalupe, en las coordenadas latitud [REDACTED] siguiendo una trayectoria noreste – sureste sobre su derecho de vía hasta la estación de compresión 01 (CS-1) en el municipio Ahumada, Chihuahua. Posteriormente, saliendo de la estación CS-1 el ducto continuará en dirección oeste atravesando los municipios de Buenaventura, Nuevo Casas Grandes, Galeana, y Casas Grandes en el estado de Chihuahua, donde se localizará la estación de compresión 02 (CS-2).

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL CON ESTUDIO DE RIESGO PROYECTO STGN SIERRA MADRE (FRONTERA-PUERTO LIBERTAD)

El proyecto continúa la trayectoria entrando al estado de Sonora por el municipio de Bacerac, Huachinera, Villa Hidalgo, Huásabas y Cumpas donde se localizará la estación de compresión 03 (CS-3); y de ahí la ruta continua en los municipios de Arizpe, Cucurpe y Santa Ana donde está ubicada la estación de compresión 04 (CS-4). Finalmente, el ducto sale de la CS-4 en Santa Ana, Sonora y atraviesa el municipio de Trincheras para llegar al municipio de Pitiquito, donde concluye en las coordenadas latitud [REDACTED] en la EMRyC de la Terminal GNL de Sonora en la localidad de Puerto Libertad, en el estado de Sonora.

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

El 100% de la demanda del STGN se originará de la Terminal GNL de Sonora en Puerto Libertad, que se encuentra en proceso de desarrollo y las necesidades de gas natural dependerán a su vez, principalmente de la demanda de gas natural licuado (GNL) de los mercados internacionales a los que atenderá la Terminal, por lo que el proyecto solo tiene por objetivo proveer de Gas Natural a la Terminal.

DATOS PATRIMONIALES DE LA PERSONA MORAL (MONTO DE INVERSIÓN, CUENTA BANCARIA), ART. 116 CUARTO PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN III DE LA LFTAIP.

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

El proyecto es compatible con todos los niveles del marco legal nacional, pues el diseño y ubicación del mismo, así como la aplicación específica de medidas de mitigación y compensación ambiental, redundan en el cumplimiento de todos los ordenamientos jurídicos que le vinculan.

En cuanto a leyes federales y sus reglamentos, al proyecto le resulta vinculante la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) en sus artículos 5º, 28, 30, 35 BIS 1, 111, 113 y 155. Estos artículos tratan de la aplicabilidad de presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional (MIA-R) y Estudio de Riesgo (ER), y la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental dadas las características del proyecto. Asimismo, estos artículos proporcionan lineamientos base a los que se someterá el proyecto en materia de cuidado del agua, suelo, vegetación, manejo de residuos y control de la contaminación.

En adición a la LGEEPA y su Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA), al proyecto le vinculan otras leyes federales y sus reglamentos, entre las que destacan los siguientes: Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, Ley General de Vida Silvestre, Ley de Aguas Nacionales, Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, Ley General de Protección Civil y Ley Federal Sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas. Específicamente, por tratarse de un STGN, la Ley de Hidrocarburos y la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos son aplicables al desarrollo del proyecto. El proyecto, tal como se plantea, cumplirá con las leyes federales que le aplican.

Respecto a ordenamientos locales, por su ubicación, al proyecto le resultan aplicables los del estado de Chihuahua y Sonora, y los de los municipios donde se ubica. Dentro de la normatividad local destacan, las leyes de equilibrio ecológico y protección al ambiente de dichos estados, las leyes de

## **MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL CON ESTUDIO DE RIESGO PROYECTO STGN SIERRA MADRE (FRONTERA-PUERTO LIBERTAD)**

fomento y desarrollo forestal sustentable, las leyes para la prevención y gestión integral de los residuos, así como la que regula la producción, el manejo y la disposición final de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y productos plásticos de un solo uso en el estado de Sonora. También le vinculan la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Chihuahua y la Ley de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Sonora.

En el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) el proyecto se ubica en las Unidades Ambientales Biofísicas (UAB): 8 “Sierras y llanuras sonorenses Occidentales”; 9 “Sierras y valles del Norte”; 10 “Sierras y cañadas del Norte”; 18 “Llanuras y médanos del norte”; 19 “Sierras plegadas del Norte”; 103 “Sierras y llanuras sonorenses Noreste”; 104 “Sierras y llanuras sonorenses Orientales”; 105 “Llanuras y lomeríos del Norte”. Del análisis practicado al POEGT, y de los lineamientos, rectores del desarrollo, política ambiental y estrategias establecidas para las UAB, se observa lo siguiente:

- Que el proyecto es congruente con aquellos que son catalogados como rectores del desarrollo, dado que incidirá en los considerados como los motores para el crecimiento.
- Que las políticas ambientales establecidas, son: Aprovechamiento Sustentable, Protección y Restauración, las cuales no representan ninguna limitante para el desarrollo del proyecto.
- En concordancia con lo anterior, existen criterios de regulación ecológica (19 y 20) dentro del POEGT, que impulsan y le otorgan la compatibilidad necesaria para realizar el desarrollo del proyecto en la zona. Aunado a lo anterior, de la revisión realizada al resto de los criterios, no se desprenden ninguna limitante y/o restricción para su desarrollo.
- Respecto a las estrategias establecidas, el proyecto coadyuvará al impulso de las mismas.

En cuanto a los programas de ordenamiento ecológico de carácter estatal y municipal, se verificó que el proyecto incide en el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Sonora (POETS). Del análisis realizado a los lineamientos ecológicos, criterios de regulación ecológica (CRE) y estrategias ecológicas aplicables a las UGA del POETS en las que incide el proyecto, no se identificaron posibles restricciones para su realización. No obstante, se recomienda tomar en consideración al momento del diseño, construcción y operación del proyecto, lo previsto en los CRE 01, 06, 07, 22, 25 y 29. El proyecto no incide en programas de ordenamiento ecológico de carácter municipal.

Se estima que el proyecto es congruente con las directrices que emanan de los instrumentos de planeación como el Plan Nacional de Desarrollo 2019- 2024, la Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial 2020-2024, el Programa Sectorial de Energía 2020-2024, Plan Estratégico 2020-2022 de la Comisión Reguladora de Energía, así como con los planes estatales de desarrollo de Chihuahua (2022-2027) y Sonora (2021-2027), porque trae consigo beneficios en materia de infraestructura, desarrollo económico, social y sustentable dentro de la región.

En materia de ordenamiento territorial y desarrollo urbano, el proyecto incide en el Programa Estatal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Sonora, el Programa Regional de Ordenamiento Territorial de la Unidad Territorial Básica Caborca y el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de

## **MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL CON ESTUDIO DE RIESGO PROYECTO STGN SIERRA MADRE (FRONTERA-PUERTO LIBERTAD)**

Población de Puerto Libertad. No se encontró información sobre algún plan municipal de desarrollo urbano del estado de Chihuahua aplicable al proyecto. Del análisis realizado a las políticas, las estrategias y la actitud territorial de los usos del suelo establecidos en dichos programas, no se identificaron posibles limitaciones para su realización relacionadas con la prohibición del giro o actividad.

Tanto el trazo del proyecto, como su derecho de vía no incide en ninguna Área Natural Protegida (ANP), ni sitios Ramsar, por lo que no existe ninguna restricción y/o limitante para su desarrollo. En cuanto a otros instrumentos de planeación para la conservación ecológica, el proyecto incide con las RTP 44 denominada "Bavispe-El tigre", 45 denominada "Sierra de San Luis-Janos" y 46 denominada "Pastizales del Norte del río Santa María", las RHP: 16 "Región Noroeste: Río Yaqui - Cascada Bassaseachic", 33 "Región Antiplano Norte: Samalayuca" y 42 "Región Altiplano Norte: Río Bravo Internacional" y las AICAS: 38 "Sistema de Isla de la Sierra Madre Occidental" y 44 "Baserac-Sierra Tabaco-Río Bavispe", no incide con algún RMP, por lo que se prevé reforzar las medidas de prevención, mitigación y compensación que aseguren la minimización de los impactos ambientales que pudieran ocasionarse.

Al proyecto le aplican y vinculan diversas NOMs durante la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del mismo. Específicamente estas NOMs están relacionadas con el cuidado y manejo del agua, suelo, flora, fauna, residuos y ruido. Desde el diseño y a partir de las medidas de mitigación, compensación y restauración propuestas, se dará cabal cumplimiento a estas normas en todas las etapas del proyecto.

### **IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN**

El Sistema Ambiental Regional (SAR) del proyecto se determinó tomando en cuenta los siguientes criterios:

- Para toda la trayectoria del gasoducto, se usaron las delimitaciones de microcuencas, de conformidad con el Fideicomiso de Riesgo Compartido de la FIRCO, disponibles en la plataforma de SIGEIA (<https://mapas.semarnat.gob.mx/sigeia/#/sigeia>).
- Para la delimitación del inicio del gasoducto, se utilizó la línea fronteriza entre México y Estados Unidos de América en el Estado de Chihuahua.
- Para la conclusión o terminación del gasoducto con el estado de Sonora, con la línea costera.
- La superficie del Área de Influencia (AI) se determinó bajo el criterio de la franja de caracterización de 800 metros de cada lado del gasoducto, de conformidad a la NOM-ASEA-007-2016.
- La superficie del área del proyecto (AP) está determinada por el derecho de vía del gasoducto, que corresponde a 25 metros.

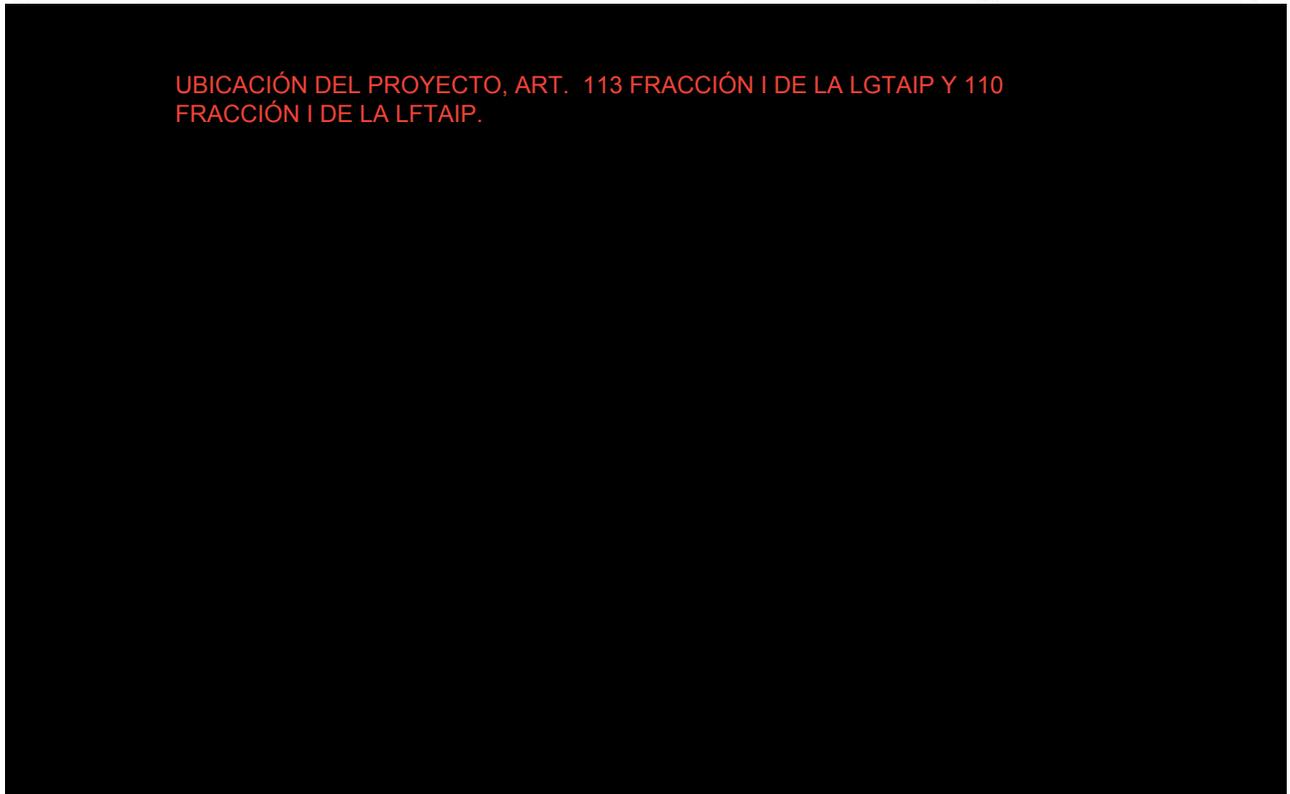
De acuerdo con lo descrito anteriormente, el SAR envuelve la totalidad de las obras y actividades

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL CON ESTUDIO DE RIESGO  
PROYECTO STGN SIERRA MADRE (FRONTERA-PUERTO LIBERTAD)**

que integran al Proyecto y el área de influencia (AI) que es el área considerada como la franja de caracterización para el amortiguamiento de los impactos a los componentes ambientales del AP.

Atendiendo todo lo anterior, se delimitó un AP de 2,054.34 has, un AI del proyecto de 130,430.16 has y un SAR de 2,824,450.29 has. En la siguiente figura se presenta la delimitación del SAR del proyecto:

***Figura 1. Delimitación del Sistema Ambiental Regional.***



La caracterización del medio físico se hizo a través de un análisis documental y cartográfico elaborado con base en información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), así como de diversas dependencias gubernamentales. Los aspectos del medio biótico se realizaron a través de los trabajos de campo realizados en el SAR, el AI y en el AP. Los aspectos del medio socioeconómico del SAR se caracterizaron a nivel municipal con la información del último censo del INEGI (2020) así como los estudios de marginación elaborados por el Consejo Nacional de Población (CONAPO).

Como resultado, se observó que, el SAR, AI y AP se ubican en una zona de baja y media vulnerabilidad al cambio climático en el aspecto de inundaciones, mientras que respecto a deslaves se encuentra también en un rango de alta vulnerabilidad. En cuanto a la calidad del aire, las fuentes de emisiones de contaminantes atmosféricos y ruido más importantes presentes en todas las secciones son las carreteras y caminos de terracería, debido al tránsito vehicular, el cual genera emisiones derivadas de la quema de combustibles fósiles y suspensión de partículas sólidas.

## **MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL CON ESTUDIO DE RIESGO PROYECTO STGN SIERRA MADRE (FRONTERA-PUERTO LIBERTAD)**

De acuerdo con las estimaciones de erosión hídrica y eólica se obtuvo que en todas las secciones se tiene una clase de erosión hídrica baja con índices menores a 7.72 ton/ha/año; así como erosión eólica clasificada como sin erosión con índices menores a 5.3 ton/ha/año.

En cuanto a la hidrología superficial se observa que la presencia de escurrimientos superficiales perennes es baja en el SAR, sin embargo, aquellos que se encuentran presentes se concentran en la zona centro del área de estudio, cuya calidad se encuentra clasificada como semáforo verde, es decir, cumple con todos los indicadores analizados.

Por otro lado, la hidrología subterránea se caracterizó conforme a los acuíferos sobre los cuales tienen presencia el SAR, AI y AP, donde se observa que la mayor superficie se ubica sobre acuíferos sin disponibilidad de agua, así mismo se observa que de los acuíferos con sitios de monitoreo de la calidad, la mayor superficie sobre la que se ubican el SAR, AI y AP presentan un semáforo verde, es decir, cumplen con todos los indicadores analizados.

En cuanto a vegetación, se localizaron 7 listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las cuales 3 se encuentran en la categoría de amenazada (*Carnegiea gigantea*, *Dasyllirion acrotrichum* y *Glandulicactus uncinatus*) y 4 sujetas a protección especial (*Epithelantha micromeris*, *Ferocactus cylindraceus*, *Lophocereus schottii* y *Olneya tesota*); de estas especies, 4 se registraron en el AP: *Ferocactus cylindraceus*, *Glandulicactus uncinatus*, *Lophocereus schottii* y *Olneya tesota*.

Asimismo, cabe señalar que se registraron 11 especies exóticas, de las cuales 1 es además invasora, especies indicadoras de cierto grado de perturbación para la zona en la cual fueron registradas; todas presentes en el SAR y la mayoría presentes en el AI y AP.

En cuanto a fauna se observa que el SAR es el sitio más diverso y con mayor abundancia, seguido por el AI y, finalmente, por el AP, esto indica que el SAR y AI albergan ecosistemas mejor conservados que los que se encuentran en el AP. De acuerdo con los listados obtenidos, ocho de las especies registradas se encuentran bajo alguna categoría de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010, tres en la categoría de amenazadas (A) y cinco sujetas a protección especial (Pr). En los listados del libro rojo de la UICN, dos especies se encuentran en la categoría de casi amenazadas (NT) y las demás como preocupación menor (LC).

En el factor paisaje se obtuvo que, la calidad paisajística actual es alta en el 52.46% del SAR, 39.12% en el AI y 38.90% en el AP; la calidad es media en el 47.54% en el SAR, 60.88% en el AI y 61.10% en el AP.

En el aspecto social se obtuvo que todos los municipios en los cuales inciden el SAR, AI o AP presentan un grado de marginación bajo o muy bajo, indicador que sugiere que la mayor parte de la población presente en esos municipios tiene acceso a bienes, vivienda y servicios de educación y salud, lo cual les brinda mayores oportunidades, incidiendo en los niveles de bienestar y en la creación de capacidades, recursos y, por ende, en el desarrollo. Finalmente se señala que dentro del SAR no se registra presencia de pueblos indígenas.

### **V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES, DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL**

## MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL CON ESTUDIO DE RIESGO PROYECTO STGN SIERRA MADRE (FRONTERA-PUERTO LIBERTAD)

Para identificar y valorar los posibles impactos generados a causa del desarrollo del proyecto se empleó la matriz interactiva de Leopold modificada y la técnica de Bojórquez-Tapia *et al.* (1998).

La metodología consistió en el desarrollo de los siguientes apartados:

1. Identificación de impactos, y
2. Caracterización y valoración de impactos.

Para la identificación de los impactos se construyó una matriz Leopold de doble entrada (Arboleda, 2008), donde se consideraron primero todas las acciones (columnas) que pueden tener lugar dentro del proyecto en cuestión. Posteriormente, para cada acción, se consideraron todos los factores ambientales (filas) que pudieran ser afectados significativamente, trazando una diagonal en la cuadrícula correspondiente a la columna (acción) y fila (factor ambiental) considerados (Cotán-Pinto, 2007).

Las acciones desarrolladas durante esta fase comprendieron las acciones siguientes:

- *Discriminación de las actividades y obras relevantes que se contemplan en el establecimiento del proyecto.* De todas las actividades que contempla el proyecto se seleccionaron aquellas relevantes, es decir, las que pueden ocasionar afectaciones al entorno y que se comprenden en las diferentes etapas del mismo.
- *Selección de los indicadores susceptibles a impacto.* La selección de factores y componentes ambientales que pueden ser afectados por el desarrollo del proyecto.
- *Identificación de interacciones existentes.* A través de la matriz descrita se llevó a cabo la identificación de las interacciones existentes. Para ello, se tomó la primera acción y se examinó si tiene o no relación con cada uno de los factores ambientales. Este proceso se hizo para todas las acciones consideradas en la matriz (Cotán-Pinto, 2007; Arboledas, 2008).

Para la caracterización y evaluación de los impactos ambientales identificados se empleó la técnica modificada de Bojórquez-Tapia *et al.* (1998), esta técnica evalúa los impactos a través de calcular los índices básicos y complementarios, es así como se asignaron los valores según los criterios de intensidad, extensión, duración, sinergia, acumulación, controversia y mitigación.

Como resultado de la aplicación de la metodología descrita, se identificaron 15 impactos ambientales sobre los factores aire, suelo, hidrología superficial, hidrología subterránea, flora, fauna, paisaje y medio socioeconómico: de los cuales 14 son negativos y sólo 1 es positivo, relacionado con generación de empleos, estos impactos son los siguientes:

AIR1. Afectación de la calidad del aire.

AIR2. Modificación del nivel sonoro.

SUE1. Afectación a las características fisicoquímicas (calidad) del suelo.

SUE2. Incremento de la erosión y pérdida de suelo.

HSUP1. Afectación a las características fisicoquímicas (calidad) del agua superficial.

HSUB1. Disminución de la infiltración.

FLO1. Afectación a la abundancia y diversidad de especies de flora silvestre.

FLO2. Disminución de la cobertura vegetal forestal.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL CON ESTUDIO DE RIESGO  
PROYECTO STGN SIERRA MADRE (FRONTERA-PUERTO LIBERTAD)**

FLO3. Afectación a individuos de especies de flora en riesgo y endémicas.

FAU1. Afectación de la abundancia y diversidad de especies de fauna silvestre.

FAU2. Afectación al hábitat de las especies de fauna.

FAU3. Afectación a individuos de especies de fauna en riesgo y endémicas.

PAI1. Afectación de la calidad visual del paisaje en el AP y en el AI.

SOC1. Incremento en las fuentes de empleo (impacto positivo).

SOC2. Afectación a los recursos naturales, integridad de la población, infraestructura y bienes materiales presentes en el área del Proyecto y su área de influencia.

De acuerdo con la valoración realizada se destaca que bajo el escenario sin medidas de mitigación se observó que, en todas las secciones, la mayoría son muy significativos, teniendo solo los impactos AIR1, AIR2 Y SOC2 están como moderadamente significativos, y para el impacto HSUP1 y algunas secciones del impacto FAU3 como significativos.

Bajo el escenario con medidas de mitigación se observó que los impactos cambian su nivel de significancia a no significativos en todas las secciones para los impactos AIR1, AIR2, SUE1, HSUP1, FAU3 y para el impacto FLO3 en las secciones 10, 11 y 12; los impactos serán poco significativos en todas las secciones para los impactos SUE2, HSUB1, FLO2, FLO3 (excepto secciones 10, 11 y 12), FAU1, PAI1 y SOC2; y serán moderadamente significativos en todas las secciones para los impactos FLO1 y FAU2.

Se observa que con excepción del impacto SOC2, todos los demás impactos son acumulativos, dado que actualmente existen otras actividades generadoras de impactos sobre los factores ambientales evaluados, principalmente relacionadas con asentamientos humanos y agrosistemas.

Se identificaron 10 impactos ambientales sinérgicos, estos son los siguientes:

- SUE2. Incremento de la erosión y pérdida de suelo.
- HSUP1. Afectación a las características fisicoquímicas (calidad) del agua superficial.
- HSUB1. Disminución de la infiltración.
- FLO1. Afectación a la abundancia y diversidad de especies de flora silvestre.
- FLO2. Disminución de la cobertura vegetal forestal.
- FLO3. Afectación a individuos de especies de flora en riesgo y endémicas.
- FAU1. Afectación de la abundancia y diversidad de especies de fauna silvestre.
- FAU2. Afectación al hábitat de las especies de fauna.
- FAU3. Afectación a individuos de especies de fauna en riesgo y endémicas.
- PAI1. Afectación de la calidad visual del paisaje en el AP y en el AI.

Así mismo, se identificaron 7 impactos residuales susceptibles de generarse por la implementación del Proyecto:

- SUE2. Incremento de la erosión y pérdida de suelo.
- HSUB1. Disminución de la infiltración.
- FLO1. Afectación a la abundancia y diversidad de especies de flora silvestre.
- FLO2. Disminución de la cobertura vegetal forestal.
- FLO3. Afectación a individuos de especies de flora en riesgo y endémicas.

## **MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL CON ESTUDIO DE RIESGO PROYECTO STGN SIERRA MADRE (FRONTERA-PUERTO LIBERTAD)**

- FAU2. Afectación al hábitat de las especies de fauna.
- PAI1. Afectación de la calidad visual del paisaje en el AP y en el AI.

### **VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES, DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL**

La selección de las medidas que integraron las estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, se basó en un proceso de búsqueda de acciones que puedan prevenir, atenuar o compensar los distintos impactos ambientales, mediante la evaluación de su viabilidad, para lograrlo fue necesario realizar:

- Identificación de ideas/acciones: a partir de la relación de impactos destacables que se identificaron en el capítulo V de esta MIA-R, se realizó una consulta a los expertos que participaron en el desarrollo de los distintos estudios que integraron la MIA, para elaborar un conjunto de posibles acciones para prevenir, anular, revertir, mitigar o compensar los impactos ambientales, generando un total de tres posibles listados cuyo análisis y valoración se detalla en los siguientes párrafos.
- Depuración: Se evaluaron y analizaron cada una de las propuestas, para identificar cuál de las posibilidades resulta más viable, mediante los criterios de eficiencia, viabilidad técnica y viabilidad económica.
- Selección: a partir de la depuración se identificaron y seleccionaron las medidas que satisficieron los tres criterios de valoración aplicados.
- Integración: las medidas de mitigación que van dirigidas a un mismo elemento del Proyecto o a un factor ambiental se agruparon en estrategias que aseguren la viabilidad ambiental del Proyecto.
- Descripción: se realizó una descripción detallada de cada una de las estrategias adoptadas y se establecieron lineamientos para definir su orientación, momento de aplicación y su ámbito entre otras cosas.

Ya establecidas las estrategias con cada una de sus medidas o acciones, se prosiguió a la formulación e integración de un plan de manejo ambiental.

La relación de impactos permitió la identificación de un conjunto de medidas de prevención, mitigación y/o compensación, sin más límite que la lógica de cada planteamiento.

Posteriormente, en conjunto con los especialistas que participaron en todas las actividades técnicas de la MIA-R, se llevó a cabo el análisis para identificar aquellas medidas que fueran viables. El grupo fue analizando cada impacto y discutiendo las posibilidades de reconocimiento de medidas que ayudaran a prevenir, mitigar y/o compensar el efecto negativo o potencializar el efecto positivo de cada impacto, mismas que se nombraron como “medidas particulares”.

Así, se integraron tres juegos de medidas posibles de aplicar y, en consecuencia, se desecharon aquellas otras que evidenciaron incongruencia o falta de vinculación con el impacto que se pretendía

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL CON ESTUDIO DE RIESGO  
PROYECTO STGN SIERRA MADRE (FRONTERA-PUERTO LIBERTAD)**

enfrentar. El resultado alcanzado se detalla en la tabla siguiente, donde se presentan las medidas seleccionadas por ser aquellas que satisfacen los cuatro criterios señalados:

**Tabla 1. Medidas de mitigación.**

Factor ambiental	Clave y denominación del impacto	Descripción del impacto	Medidas mitigación
Aire	AIR1. Afectación de la calidad del aire	Impacto que puede presentarse por la generación de gases contaminantes por el empleo de vehículos y equipos que usen combustibles fósiles; por emisiones de gas natural debido a mantenimientos programados y/o durante la atención de fugas; por la dispersión de polvos debido al movimiento de tierras y tránsito de maquinaria y vehículos; y la posible contaminación atmosférica en caso de ocurrencia de eventos de riesgo durante la etapa de operación y mantenimiento.	<p><b>M1:</b> Actividades de mantenimiento de maquinaria y equipo para contratistas y promovente.</p> <p><b>M2:</b> Actividades de inspección físico - mecánica para solicitar la sustitución de maquinaria y equipo en mal estado y con emisiones de contaminantes ostentosas.</p> <p><b>M3:</b> Fuga de gas natural controlado, en caso de eventos extraordinarios de riesgo o paros programados se cuenta con un sistema de venteo de gas natural de manera gradual y segura en cada una de las secciones del gasoducto Frontera - Puerto Libertad y en las estaciones de compresión (CS1 - CS2 - CS3 - CS4), válvulas de seccionamiento (MLV's) y ERMyc Puerto Libertad.</p> <p><b>M4:</b> Mantener cubierto el suelo extraído del DDV para evitar su dispersión por efectos eólicos e hídricos, hasta su relleno y compactación una vez colocado el ducto.</p> <p><b>M5.</b> Funcionamiento adecuado de los sistemas y dispositivos de seguridad para el control de fugas de gas natural con probabilidad de incendio y explosión (sistema de paro automático, sistema de fuego y gas, sistema de control de proceso, sistema de detección de fugas y sistema de telecomunicaciones, entre otros).</p> <p><b>M6.</b> Programa anual de mantenimiento preventivo y correctivo de las estaciones de compresión (CS1 - CS2 - CS3 - CS4), válvulas de seccionamiento (MLV's) y ERMyc Puerto Libertad.</p>
	AIR2. Incremento del nivel sonoro	Incremento de los niveles de ruido debido al empleo de maquinaria y equipo para la ejecución de la preparación del sitio, construcción, mantenimientos y desmantelamiento.	<p><b>M1:</b> Actividades de mantenimiento de maquinaria y equipo para contratistas y promovente.</p> <p><b>M2:</b> Actividades de inspección físico - mecánica para solicitar la sustitución de maquinaria y equipo en mal estado y con emisiones de contaminantes ostentosas.</p> <p><b>M7:</b> Cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-080-SEMARNAT-1994 durante la operación de los equipos de las estaciones de compresión</p>

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL CON ESTUDIO DE RIESGO  
PROYECTO STGN SIERRA MADRE (FRONTERA-PUERTO LIBERTAD)**

Factor ambiental	Clave y denominación del impacto	Descripción del impacto	Medidas mitigación
			CS1 - CS2 - CS3 - CS4 y ERMyC Puerto Libertad. <b>M8:</b> Se utilizarán accesorios y equipos de protección auditiva para el personal durante las actividades que involucren el uso de maquinaria y equipo, para cumplir con lo establecido en la NOM-011-STPS-2001.
Suelo	SUE1. Afectación de las características fisicoquímicas (calidad) del suelo	Disminución de la calidad del suelo por contaminación en caso de derrame accidental de sustancias oleosas o hidrocarburos de los vehículos y maquinaria, y por la inadecuada disposición de residuos sólidos y líquidos; así como modificaciones de sus propiedades físicas por remoción de suelo y compactación.	<b>M1:</b> Actividades de mantenimiento de maquinaria y equipo para contratistas y promovente. <b>M2:</b> Actividades de inspección físico - mecánica para solicitar la sustitución de maquinaria y equipo en mal estado y con emisiones de contaminantes ostentosas. <b>M9:</b> Aplicación del Programa de Manejo Integral de Residuos. <b>M10:</b> Plan de atención a derrames de sustancias y combustibles, que se integra dentro del PMIR.
	SUE2. Incremento de la erosión y pérdida de suelo	Incremento de la erosión debido a la remoción de la vegetación y modificaciones en la superficie, así como pérdida de suelo por la realización de excavaciones.	<b>M4:</b> Mantener cubierto el suelo extraído del DDV para evitar su dispersión por efectos eólicos e hídricos, hasta su relleno y compactación una vez colocado el ducto. <b>M11:</b> Una vez finalizada la etapa de construcción, se permitirá la regeneración natural, dentro del DDV temporal, principalmente de herbáceas, en las áreas donde sea posible. <b>M20:</b> Acciones encaminadas a la conservación de suelos de conformidad al plano SM-0600-WOR-CV-DWG-00013-S_00-signed
Hidrología superficial	HSUP1. Afectación a las características fisicoquímicas (calidad) del agua superficial.	Impacto que podría presentarse como consecuencia de un incorrecto manejo de los residuos sólidos y líquidos generados durante las diferentes actividades del <b>Proyecto</b> .	<b>M1:</b> Actividades de mantenimiento de maquinaria y equipo para contratistas y promovente. <b>M2:</b> Actividades de inspección físico - mecánica para solicitar la sustitución de maquinaria y equipo en mal estado y con emisiones de contaminantes ostentosas. <b>M9:</b> Aplicación del Programa de Manejo Integral de Residuos. <b>M10:</b> Plan de atención a derrames de sustancias y combustibles, que se integra dentro del PMIR.
Hidrología subterránea	HSUB1. Disminución de la infiltración	Disminución de la infiltración de agua hacia los acuíferos por remoción de la vegetación	<b>M11:</b> Una vez finalizada la etapa de construcción, se permitirá la regeneración natural, dentro del DDV temporal,

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL CON ESTUDIO DE RIESGO  
PROYECTO STGN SIERRA MADRE (FRONTERA-PUERTO LIBERTAD)**

Factor ambiental	Clave y denominación del impacto	Descripción del impacto	Medidas mitigación
		y modificaciones en la superficie.	principalmente de herbáceas, en las áreas donde sea posible. <b>M12.</b> Programa de rescate y reubicación de flora sujeta a protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010 que se encuentre sobre el DDV.
Flora	FLO1. Afectación a la abundancia y diversidad de especies de flora silvestre	Impacto que se generará debido a las acciones de remoción de la vegetación.	<b>M12.</b> Programa de rescate y reubicación de flora sujeta a protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010 que se encuentre sobre el DDV. <b>M13.</b> Programa de educación ambiental (para evitar la colecta, caza o mortandad de las especies de flora y fauna en el DDV).
	FLO2. Disminución de la cobertura vegetal forestal	Impacto que se presentará debido a la remoción directa de la vegetación en el AP y en caso de ocurrencia de eventos de riesgo que generen daños a la vegetación forestal presente en el AI.	<b>M5.</b> Funcionamiento adecuado de los sistemas y dispositivos de seguridad para el control de fugas de gas natural con probabilidad de incendio y explosión (sistema de paro automático, sistema de fuego y gas, sistema de control de proceso, sistema de detección de fugas y sistema de telecomunicaciones, entre otros). <b>M6:</b> Programa anual de mantenimiento preventivo y correctivo de las estaciones de compresión (CS1 - CS2 - CS3 - CS4), válvulas de seccionamiento (MLV's) y ERMyc Puerto Libertad. <b>M11:</b> Una vez finalizada la etapa de construcción, se permitirá la regeneración natural, dentro del DDV temporal, principalmente de herbáceas, en las áreas donde sea posible. <b>M12.</b> Programa de rescate y reubicación de flora sujeta a protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010 que se encuentre sobre el DDV. <b>M13.</b> Programa de educación ambiental (para evitar la colecta, caza o mortandad de las especies de flora y fauna en el DDV).
	FLO3. Afectación a individuos de especies de flora en riesgo y endémicas	Impacto que se presentará debido a la remoción directa en el AP de ejemplares de especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 o daños a estos en el AI en caso de ocurrencia de eventos de riesgo.	<b>M5.</b> Funcionamiento adecuado de los sistemas y dispositivos de seguridad para el control de fugas de gas natural con probabilidad de incendio y explosión (sistema de paro automático, sistema de fuego y gas, sistema de control de proceso, sistema de detección de fugas y sistema de telecomunicaciones, entre otros). <b>M6:</b> Programa anual de mantenimiento preventivo y correctivo de las estaciones de

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL CON ESTUDIO DE RIESGO  
PROYECTO STGN SIERRA MADRE (FRONTERA-PUERTO LIBERTAD)**

Factor ambiental	Clave y denominación del impacto	Descripción del impacto	Medidas mitigación
			<p>compresión (CS1 - CS2 - CS3 - CS4), válvulas de seccionamiento (MLV's) y ERMyc Puerto Libertad.</p> <p><b>M12.</b> Programa de rescate y reubicación de flora sujeta a protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010 que se encuentre sobre el DDV.</p> <p><b>M13.</b> Programa de educación ambiental (para evitar la colecta, caza o mortandad de las especies de flora y fauna en el DDV).</p>
Fauna	FAU1. Afectación de la abundancia y diversidad de especies de fauna silvestre	Impacto que se presentará en el área del <b>Proyecto</b> por el desplazamiento de los individuos derivado de la presencia de maquinaria, equipos y personal; así como en caso de mortandad o daño accidental o intencional de los individuos, ya sea por parte del personal, por el uso de maquinaria y vehículos o en caso de ocurrencia de un evento de riesgo durante la operación del <b>Proyecto</b> .	<p><b>M5.</b> Funcionamiento adecuado de los sistemas y dispositivos de seguridad para el control de fugas de gas natural con probabilidad de incendio y explosión (sistema de paro automático, sistema de fuego y gas, sistema de control de proceso, sistema de detección de fugas y sistema de telecomunicaciones, entre otros).</p> <p><b>M6:</b> Programa anual de mantenimiento preventivo y correctivo de las estaciones de compresión (CS1 - CS2 - CS3 - CS4), válvulas de seccionamiento (MLV's) y ERMyc Puerto Libertad.</p> <p><b>M13.</b> Programa de educación ambiental (para evitar la colecta, caza o mortandad de las especies de flora y fauna en el DDV).</p> <p><b>M14.</b> Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna.</p>
Fauna	FAU2. Afectación al hábitat de las especies de fauna	Impacto generado por la remoción de vegetación en el AP y en caso de ocurrencia de un evento de riesgo que dañe la vegetación presente en el AI.	<p><b>M5.</b> Funcionamiento adecuado de los sistemas y dispositivos de seguridad para el control de fugas de gas natural con probabilidad de incendio y explosión (sistema de paro automático, sistema de fuego y gas, sistema de control de proceso, sistema de detección de fugas y sistema de telecomunicaciones, entre otros).</p> <p><b>M6:</b> Programa anual de mantenimiento preventivo y correctivo de las estaciones de compresión (CS1 - CS2 - CS3 - CS4), válvulas de seccionamiento (MLV's) y ERMyc Puerto Libertad.</p> <p><b>M11:</b> Una vez finalizada la etapa de construcción, se permitirá la regeneración natural, dentro del DDV temporal, principalmente de herbáceas, en las áreas donde sea posible.</p> <p><b>M12.</b> Programa de rescate y reubicación de flora sujeta a protección en la NOM-059-</p>

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL CON ESTUDIO DE RIESGO  
PROYECTO STGN SIERRA MADRE (FRONTERA-PUERTO LIBERTAD)**

Factor ambiental	Clave y denominación del impacto	Descripción del impacto	Medidas mitigación
	FAU3. Afectación a individuos de especies de fauna en riesgo y endémicas	Se presentará en caso de mortandad o daño accidental o intencional de los individuos de especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, ya sea por parte del personal, por el uso de maquinaria y vehículos o en caso de ocurrencia de un evento de riesgo durante la operación del <b>Proyecto</b> .	SEMARNAT-2010 que se encuentre sobre el DDV. <b>M13.</b> Programa de educación ambiental (para evitar la colecta, caza o mortandad de las especies de flora y fauna en el DDV). <b>M5.</b> Funcionamiento adecuado de los sistemas y dispositivos de seguridad para el control de fugas de gas natural con probabilidad de incendio y explosión (sistema de paro automático, sistema de fuego y gas, sistema de control de proceso, sistema de detección de fugas y sistema de telecomunicaciones, entre otros). <b>M6:</b> Programa anual de mantenimiento preventivo y correctivo de las estaciones de compresión (CS1 - CS2 - CS3 - CS4), válvulas de seccionamiento (MLV's) y ERMyC Puerto Libertad. <b>M13.</b> Programa de educación ambiental (para evitar la colecta, caza o mortandad de las especies de flora y fauna en el DDV). <b>M14.</b> Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna.
Paisaje	PAI1. Afectación de la calidad visual del paisaje en el AP y en el AI	Impacto que se presentará a causa de la remoción de la vegetación, la generación de polvos y presencia de maquinaria durante la construcción, la generación de residuos en caso de un mal manejo de estos, la inserción de las instalaciones superficiales del <b>Proyecto</b> y en caso de ocurrencia de un evento de riesgo durante la operación.	<b>M5.</b> Funcionamiento adecuado de los sistemas y dispositivos de seguridad para el control de fugas de gas natural con probabilidad de incendio y explosión (sistema de paro automático, sistema de fuego y gas, sistema de control de proceso, sistema de detección de fugas y sistema de telecomunicaciones, entre otros). <b>M6:</b> Programa anual de mantenimiento preventivo y correctivo de las estaciones de compresión (CS1 - CS2 - CS3 - CS4), válvulas de seccionamiento (MLV's) y ERMyC Puerto Libertad. <b>M7:</b> Cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-080-SEMARNAT-1994 durante la operación de los equipos de las estaciones de compresión CS1 - CS2 - CS3 - CS4 y ERMyC Puerto Libertad. <b>M11:</b> Una vez finalizada la etapa de construcción, se permitirá la regeneración natural, dentro del DDV temporal, principalmente de herbáceas, en las áreas donde sea posible. <b>M12.</b> Programa de rescate y reubicación de

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL CON ESTUDIO DE RIESGO  
PROYECTO STGN SIERRA MADRE (FRONTERA-PUERTO LIBERTAD)**

Factor ambiental	Clave y denominación del impacto	Descripción del impacto	Medidas mitigación
			flora sujeta a protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010 que se encuentre sobre el DDV. <b>M13.</b> Programa de educación ambiental (para evitar la colecta, caza o mortandad de las especies de flora y fauna en el DDV).
Social	SOC3. Afectación a los recursos naturales, integridad de la población, infraestructura y bienes materiales presentes en el área del <b>Proyecto</b> y su área de influencia	En caso de fuga de gas natural con posibilidad de incendio o explosión en la etapa de operación y mantenimiento con afectación a los recursos naturales, población, infraestructura, equipos y bienes materiales.	<b>M5.</b> Funcionamiento adecuado de los sistemas y dispositivos de seguridad para el control de fugas de gas natural con probabilidad de incendio y explosión (sistema de paro automático, sistema de fuego y gas, sistema de control de proceso, sistema de detección de fugas y sistema de telecomunicaciones, entre otros). <b>M6:</b> Programa anual de mantenimiento preventivo y correctivo de las estaciones de compresión (CS1 - CS2 - CS3 - CS4), válvulas de seccionamiento (MLV's) y ERMyc Puerto Libertad. <b>M15:</b> Programa de prevención de accidentes autorizado por la ASEA en la etapa de operación. <b>M16:</b> Programa de respuesta a emergencias de conformidad a las DACG's. <b>M17:</b> Programa de mantenimiento y vigilancia sobre el DDV (celaje). <b>M18:</b> Obtención de un seguro de daños responsabilidad civil y daños al ambiente de conformidad a los montos establecidos en las DACG's en la etapa de operación. <b>M19:</b> Obtener el dictamen de la unidad de verificación de conformidad a la integridad mecánica del ducto de acuerdo a la NOM-009-ASEA-2017.

Una vez concluido el análisis de las medidas de prevención, mitigación y/o compensaciones aplicables al proyecto, éstas se agruparon de acuerdo a lineamientos de acción y al factor en el que inciden los impactos ambientales, los cuales se orientan a alcanzar un objetivo en específico, dando como resultado estrategias que agrupan las medidas de mitigación, las cuales son:

1. Conservación de la calidad atmosférica;
2. Conservación de la calidad del agua y escurrimientos;
3. Conservación de las condiciones edáficas;
4. Conservación de los indicadores de biodiversidad;
5. Conservación de las condiciones paisajísticas.

## **MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL CON ESTUDIO DE RIESGO PROYECTO STGN SIERRA MADRE (FRONTERA-PUERTO LIBERTAD)**

Para la correcta y oportuna ejecución de las medidas de prevención, mitigación y compensación establecidas, se integraron en un Plan de Vigilancia Ambiental (PVA) que persigue definir un sistema de seguimiento para sustentar la toma de decisiones orientadas al cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación o compensación propuestas en la MIA-R, así como de los Términos y Condicionantes que sean impuestos por la autoridad en materia de impacto ambiental a través de la resolución que ésta emita

Bajo esta óptica, se estructura el PVA que integra los siguientes programas específicos:

1. Programa de Rescate y Reubicación de Flora.
2. Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna.
3. Programa de Manejo Integral de Residuos.
4. Programa de Mantenimiento y Vigilancia sobre la Franja de Seguridad (Celaje).
5. Programa de Educación Ambiental.
6. Acciones encaminadas a la conservación de suelos.
7. Acciones específicas.
8. Actividades de Mantenimiento de Maquinaria y Equipos para contratistas y promovente.

Es importante destacar que el PVA en su versión actualizada será integrado y entregado a la autoridad competente, una vez autorizado el proyecto motivo de esta MIA-R, de manera que puedan incorporarse las obligaciones impuestas por la autoridad a las medidas propuestas en este capítulo.

La supervisión de la implementación del PVA estará a cargo de personal especialista en medio ambiente.

### **VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES, Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS**

Los impactos ambientales evaluados son en su mayoría temporales y reversibles, que, con base en los resultados obtenidos, no causa un daño ambiental relevante a los componentes aire, agua, suelo, flora, fauna y paisaje; sin embargo, dichos impactos ambientales adversos deben de ser reducidos, mitigados o compensados para garantizar que se mantiene un equilibrio ecológico sano y adecuado con la integración de las medidas a través de sus programas específicos.

En este sentido, el escenario menos deseable para el SAR, AI y AP es sin lugar a duda “la ejecución del proyecto sin medidas de mitigación”, ya que, de efectuarse, se afectaría de manera adversa a diversos componentes ambientales, sin que esto cause un daño o desequilibrio ecológico al ecosistema. Por otra parte, se tiene que el escenario más deseable y ambientalmente viable es la ejecución de este con medidas de mitigación. Si bien existen impactos adversos a lo largo de las etapas de preparación del sitio y construcción y de operación y mantenimiento, varios de ellos serán temporales, puntuales y reversibles, a través de las acciones que los previene, mitigan y compensan con la correcta ejecución del PVA y sus programas específicos.

Por otro lado, el escenario aun sin la ejecución del proyecto seguirá mostrando tendencias al deterioro de la mayoría de los componentes ambientales debido al crecimiento urbano o industrial, así como la continuidad de las actividades agrícolas, por lo que el proyecto no representa una

## **MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL CON ESTUDIO DE RIESGO PROYECTO STGN SIERRA MADRE (FRONTERA-PUERTO LIBERTAD)**

variable de cambio determinante en la dinámica ambiental del SAR y del AI en una prospección a futuro cuando el proyecto se encuentre construido y operando.

La ruta del gasoducto se seleccionó tomando en cuenta tanto las condiciones del terreno, restricciones ambientales y dificultad de construcción, así como la propiedad de las tierras a lo largo del recorrido. Asimismo, para la selección del sitio se determinó una franja de caracterización (FC) de 800 m a cada lado del ducto (en total 1,600 m) alineando este valor con el criterio definido para la caracterización de las áreas vulnerables de la Guía ARSH. La FC permitió facilitar la evaluación y e identificación de alternativas para la ubicación de las obras y actividades que prevé el proyecto.

Como resultado, se obtuvo que la FC seleccionada constituye un área con una capacidad de respuesta uniforme a estímulos y comportamientos de tipo legal, ambiental y técnico, es decir, las variaciones que pudieran presentarse como resultado de microrruteos u otros cambios de trayecto o de ubicación de las obras y/o actividades que fueren necesarios en virtud de obstáculos en la adquisición de predios u otros factores como en cualquier otro proyecto lineal como éste. En consecuencia, se estima que cualquier modificación al proyecto que quedase comprendida en esa área no alteraría significativamente los resultados de esta MIA-R, al tener los impactos derivados de esas modificaciones una afectación de igual magnitud dentro de la misma. Finalmente, y en consecuencia de este último punto, las medidas de prevención, mitigación y compensación, propuestos en el capítulo VI de la presente MIA-R serían igualmente aplicables a las modificaciones al Proyecto que se pudieran presentar.

Tomando en cuenta todas las características identificadas, se seleccionó el presente trazo como el más viable para definir dentro del mismo la trayectoria del proyecto.

### **VIII. IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

El presente estudio se realizó tomando en cuenta todos los aspectos indicados tanto en la LGEEPA como en la LGDFS, sus reglamentos aplicables en esta materia. En cada uno de los apartados se han descrito los elementos metodológicos utilizados, especialmente en lo relativo al trabajo de campo realizado.

Las metodologías utilizadas son de uso común en este tipo de trabajo (impacto ambiental) y han demostrado su eficacia para la obtención de resultados útiles en la toma de decisiones. Integrados al documento se presentan mapas, figuras, tablas y gráficas que funcionan como material visual de apoyo.

De igual forma, se detalla la bibliografía utilizada y se tuvo especial cuidado en incluir información de fuentes formales y trabajo de campo metódico.