

	MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PROYECTO SISTEMA DE TRANSPORTE DE GAS NATURAL GASODUCTO LIBRAMIENTO-REYNOSA
---	---

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD REGIONAL

RESUMEN EJECUTIVO

PROYECTO

“Construcción del Gasoducto Libramiento Reynosa por Razones de Seguridad Derivado de la Actualización de las Clases de Localización de Acuerdo con la NOM-007-ASEA-2016”, que para cuestiones de la presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional con Estudio de Riesgo, se denominará indistintamente para fines prácticos: “Sistema de Transporte de Gas Natural Gasoducto Libramiento-Reynosa”



CENTRO NACIONAL DE CONTROL DEL GAS NATURAL

	MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PROYECTO SISTEMA DE TRANSPORTE DE GAS NATURAL GASODUCTO LIBRAMIENTO-REYNOSA
---	--

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.....	9
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.....	35

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 PROYECTO SISTEMA DE TRANSPORTE DE GAS NATURAL GASODUCTO LIBRAMIENTO-REYNOSA
---	---

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

El **proyecto** consiste en un Sistema de Transporte de Gas Natural (**STGN**) denominado “**Gasoducto Libramiento Reynosa**” de 24”Ø (de aquí en adelante como **proyecto**) que libre la zona urbana de Reynosa, cuyo origen es la Estación de Regulación, Medición y Control (**EMRyC**) **Estación 2 Nueva** que es el punto de internación de gas natural de TETCO y Tennessee, hasta la **EMRyC Anzaldúas nueva**, este primer trazo tiene una extensión de 13 kilómetros y continúa desde la **EMRyC Anzaldúa nueva** hasta la **EMRyC Estación 19 nueva**, con una longitud de 43 kilómetros, resultando una longitud total aproximada de 56 kilómetros.

El proyecto para el transporte de gas natural a través del gasoducto de 24” Ø, operativamente se consideran las siguientes instalaciones:

- **EMRyC Estación 2 nueva** con Trampas de Diablos (**TRD's**) de las llegadas de importación, dos trenes de proceso con las siguientes etapas: sección de filtrado del gas importado, sección de regulación de flujo, sección de medición y regulación de presión.
- Ducto lineal regular de 24” Ø y longitud aproximada de 56 kilómetros que inicia en la **EMRyC Estación 2 nueva** y finaliza **EMRyC Estación 19 nueva**.
 - **Sección1:** EMRyC Terminal 2 nueva – EMRyC Anzaldúas nueva
 - **Sección 2:** EMRyC Anzaldúas nueva - EMRyC Estación 19 nueva
- 7 válvulas de seccionamiento intermedias a lo largo del ducto de 24” Ø.
- Las válvulas troncales necesarias para las siguientes conexiones con las **EMRyC's**: salida de la **EMRyC Estación 2 nueva**, entrada y salida de la **EMRyC Anzaldúa nueva** hacia el libramiento Reynosa, salida del ducto de 12”-18”-12” Terminal 1-Matamoras en **EMRyC Anzaldúa nueva** hacia el libramiento Reynosa, y entrada a la **EMRyC Estación 19 nueva**.
- **EMRyC Anzaldúa nueva**. Como primera etapa operativa tendrá un tren de regulación de presión para el flujo que será enviado a Matamoras. En la segunda etapa operativa contará con un tren de proceso para acondicionamiento de gas procedente del ducto Anzaldúas – Campo Brasil 18” Ø. El tren de proceso tendrá sección de filtración con separación de condensados y medición de flujo. Adicionalmente tendrá un tren con regulación de presión para suministro de gas por medio de ducto existente de 12” Ø hacia el City Gate Parque Puente.
- **EMRyC Estación 19 nueva** con: a) (TRD's, b) un cabezal colector de gas, c) filtro separador, d) dos trenes de regulación de flujo con medición y regulación de presión, uno de envío de gas a la EC Caracol y el otro para conexión con el ducto Monterrey de 36” Ø, e) un tren con medición, regulación de flujo y regulación de presión, para conectar con el ducto existente Reynosa de 24”.; f) una línea de interconexión con medición y regulación de flujo, que conectará el gasoducto Burgos de 36” Ø con el gasoducto Libramiento Reynosa de 24” Ø.
- **TED y TRD** en los puntos inicial y final del libramiento Reynosa, respectivamente.
- Tanque de condensados en cada **EMRyC**.
- Sistema de odorización del gas natural sólo en la **EMRyC Estación 2 nueva**.

	MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PROYECTO SISTEMA DE TRANSPORTE DE GAS NATURAL GASODUCTO LIBRAMIENTO-REYNOSA
---	---

El **proyecto** tendrá una capacidad de transporte de **280 MMPCD**, la descripción del transporte de gas natural a través del **proyecto** será como sigue:

En la **EMRyC Estación 2 nueva** se recibirán las corrientes de gas natural importado procedentes de los ductos de Tennessee y en su caso de TETCO para ser enviadas a la TED del **proyecto** para que inicie su transporte hasta su punto final en la **EMRyC Estación 19 nueva** con todo su trayecto dentro del municipio de Reynosa, Tamaulipas. Al salir de la **EMRyC Estación 2 nueva** se dirige en dirección sureste, al oriente de la mancha urbana de Reynosa, Tamaulipas, pasando por la primera, segunda, tercera y cuarta de las válvulas de seccionamiento hasta llegar a la actual **EMRyC Anzaldúa**, sitio donde se construirá **EMRyC Anzaldúa nueva**. En esta **EMRyC Anzaldúa nueva** se tendrán las conexiones necesarias para enviar parte del gas hacia el ducto de 12" Ø – 18" Ø – 12" Ø con dirección hacia Matamoros, así como para recibir gas de este subsistema y enviar gas al City Gate Parque Puente.

Continuando con el flujo del **proyecto**, este sale de la **EMRyC Anzaldúa nueva** en dirección sur y paulatinamente va formando una curva hacia el poniente a manera de "U" y posteriormente una recta hacia el noroeste, de manera que termina en la TRD de la **EMRyC Estación 19 nueva**, ubicada sobre el costado de la autopista Monterrey-Reynosa, adyacente al CPG Burgos.

Este tramo entre la **EMRyC Anzaldúa nueva** y **EMRyC Estación 19 nueva** contará con cuatro válvulas de seccionamiento, 1 de ellas antes y 3 después del cruce con el canal Rodhe.

Como flexibilidad operativa, el **proyecto** tendrá capacidad de transportar el gas de la **EMRyC Estación 19 nueva**, con el fin de dirigirlo como producto de exportación. esta operación adicional será descrita como un segundo escenario operativo.

El monto total de la inversión se estima en MXN \$2,928,198,560.92 (dos mil novecientos veintiocho millones, ciento noventa y ocho mil, quinientos sesenta pesos 92/100 MXN), a precios de 2023, sin IVA.

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, Artísticos e Históricos. Específicamente, por tratarse de

	MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PROYECTO SISTEMA DE TRANSPORTE DE GAS NATURAL GASODUCTO LIBRAMIENTO-REYNOSA
---	--

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 el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos Tamaulipas (POERCBT) y el Programa Municipal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Reynosa, Tamaulipas (PMOTYURT).

En el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) el proyecto se ubica en las Unidades Ambientales Biofísicas (UAB): **109** “Llanura de Coahuila y Nuevo León Sur” y **37** “Llanura Costera Tamaulipeca”. Del análisis realizado a las estrategias ecológicas aplicables a las **UGA** del **POEGT** aplicables a las al **Proyecto**, no se identificaron posibles restricciones para su realización. Para el diseño del proyecto propuesto se tomaron en consideración las estrategias 1, 2, 12, 14 y 17, mismas que también fueron directrices clave para el desarrollo de las medidas de mitigación y compensación que mantendrán para la construcción y operación.

De acuerdo con el reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico de la **LGEEPA**, el **POERCBT** contiene un modelo de ordenamiento ecológico y las estrategias ecológicas aplicables, A su vez, el modelo de ordenamiento ecológico contiene la regionalización o la determinación de las zonas ecológicas y los lineamientos ecológicos aplicables. De este modo, conforme a la regionalización ecológica de este programa el área de interés que ocupa la superficie del proyecto se ubica en las UGAS: APS-22, APS-32, APS-36, APS-60, APS-106, APS-137, APS-194, PRO-331, PRO-451, RES-512, RES-540, RES-575 y RES-610.

Del análisis realizado a los lineamientos, objetivos y criterios de regulación ecológica del **POERCBT**, no se identificaron posibles limitaciones para su realización relacionadas con la prohibición del giro o actividad de transporte de gas natural. Sin embargo, se deberán de llevar a cabo todas las acciones de mitigación y compensación que se proponen a fin de mantener la compatibilidad y congruencia con las directrices establecida en este programa.

De acuerdo con la zonificación secundaria, se verificó que el proyecto incide en los usos de suelo de Llanura de Inundación (**CILA**), Agrícola de Alta Productividad (**AGAP**), Matorral (**MT**), Agrícola de Baja Productividad (**AGBP**), Pastizal (**PZ**), Industrial (**IND**), Obra de infraestructura (**OI**), Centro Histórico (**CH**) y Corredor Industrial.

Del análisis realizado a la tabla de usos de suelo del **PMOTYURT**, se advierte que ninguna de las descripciones de los usos específicos que pertenecen al uso genérico de “E. Infraestructura” se prevé la actividad que se pretende realizar con el Proyecto, como lo es “Transporte de gas natural por medio de ductos”, por ende, no se advierte alguna restricción o limitante expresa para su desarrollo en el **PMOTYURT**.

Al no existir ninguna limitante o restricción expresa para la actividad de “Transporte de gas natural por medio de ductos” en el **PMOTYURT** es posible afirmar que esta se encuentra permitida, en atención al principio de legalidad¹ y en consecuencia el desarrollo del proyecto es congruente con los usos y destinos de la tabla de

¹ La autoridad solo puede hacer lo que la ley le autorice, en tanto que los gobernados, están en libertad de realizar no sólo todo aquello que la ley les permita, también lo que no les prohíba.

	MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PROYECTO SISTEMA DE TRANSPORTE DE GAS NATURAL GASODUCTO LIBRAMIENTO-REYNOSA
---	--

usos de suelo del **PMOTYURT**.

Refuerza lo anterior que el uso específico de “captación en diques, presas, represas, canales, arroyos y ríos. Tratamiento, conducción y distribución de agua” que pertenece al uso genérico “E. Infraestructura” es el de mayor similitud con la actividad del proyecto “Transporte de gas natural por medio de ductos”, en virtud de ambos tener el propósito de la conducción y/o transportación de un bien para la prestación de un servicio público.

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. El Proyecto sí incide en algunos SPAE, pero no representa una restricción para el Proyecto, ya que constituye elemento de segundo orden para la evaluación de impacto ambiental. Así mismo, el Proyecto incide con la **RHP-42 “Río Bravo Internacional”**, no obstante, las actividades inherentes al Proyecto no corresponden a las referidas en la problemática de la **RHP-42**, de ahí que se sostenga que hay compatibilidad con la misma y no se contraviene.

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

Para definir el SAR se consideraron criterios hidrológicos y de microcuencas por ser integradoras del SAR. En la microcuenca hidrológica no sólo ocurren las fases del ciclo hidrológico, sino que coexisten interrelaciones complejas entre los diferentes recursos que le dan unidad geográfica y ambiental. Por lo tanto, el enfoque de la gestión requiere un manejo integrado incorporando no solamente los aspectos directamente ligados al agua, sino de los recursos tales como el aire, suelo la flora y la fauna.

Tomando en cuanto lo anterior, se consideraron los polígonos que forman las microcuencas: ojo de agua, 24-092-03-001, 24-092-04-001, 24-092-05-001 y 24-092-05-002; las cuales forman parte de la cuenca hidrológica Río Bravo Matamoros – Reynosa, de la Región hidrológica Bravo – Conchos.

Ahora bien, por tratarse de una zona fronteriza, donde los límites geográficos pueden influir de manera negativa en la caracterización de vegetación y usos de suelo, por lo que para no errar en la información que se presenta, el límite Norte del SAR, se delimitó conforme los límites de la capa de uso de suelo y vegetación serie VII del INEGI.

El área de influencia del proyecto (AI) corresponde a la línea del trazo que seguirá el gasoducto, en un buffer de 800 m de cada lado, no obstante, en su límite norte, este buffer se redujo al límite de la frontera de Estados Unidos con nuestro país.

Finalmente, el área del proyecto (AP) únicamente considera el trayecto del gasoducto, que son aproximadamente 56 km de longitud y 24” de diámetro de la tubería y la superficie necesaria para las estaciones de medición y regulación.

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

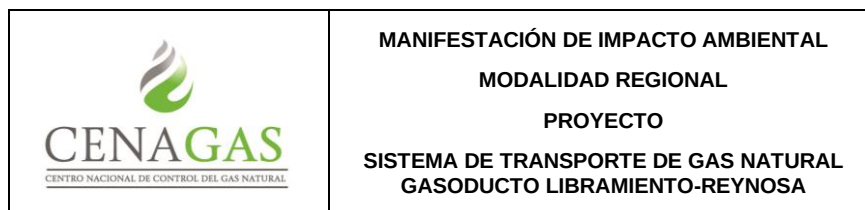
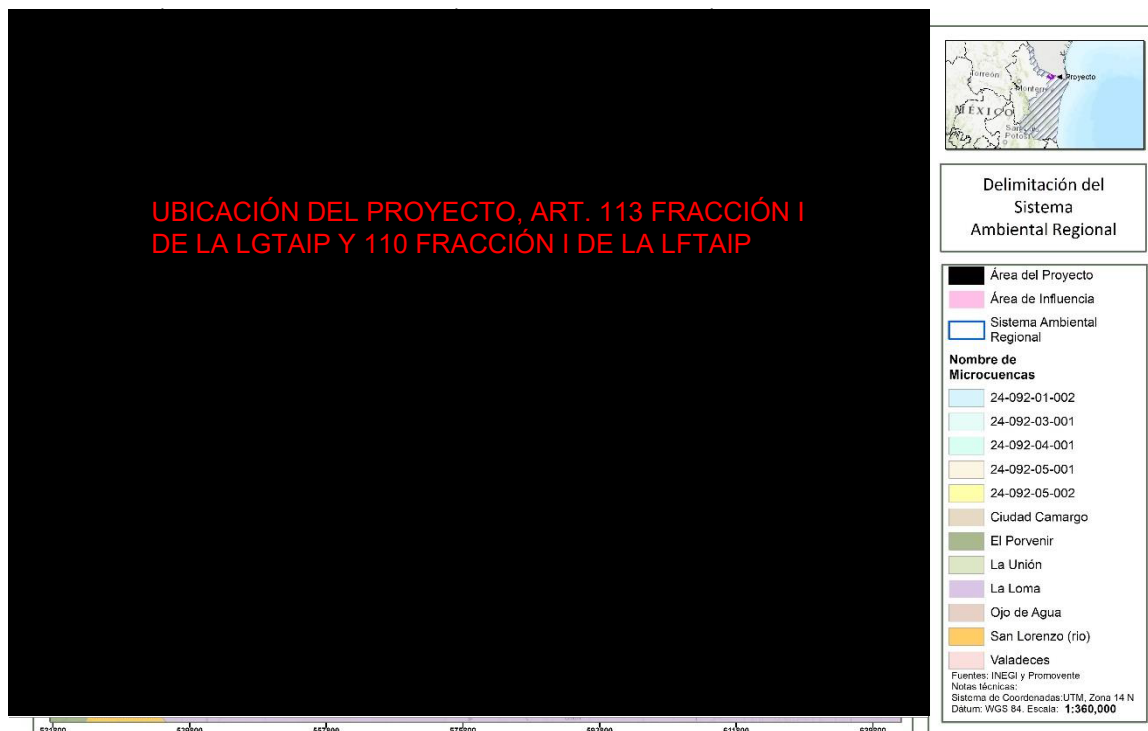


Figura 1. Delimitación del Sistema Ambiental Regional.



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.

De acuerdo con las estimaciones de erosión hídrica se observa que actualmente en el SAR la tasa de erosión hídrica es de 10.62 ton/ha/año, mientras que en el AI es de 13.10 ton/ha/año, finalmente, en el área por afectar del AP la tasa de erosión obtenida es de 13.38 ton/ha/año. Dichas tasas de erosión se clasifican como bajas, al encontrarse esta última por debajo de 50 ton/ha/año. Respecto a la erosión eólica, como se observa en la siguiente tabla, se obtuvo que en el SAR la tasa es de 5.30 ton/ha/año, mientras que en el AI es de 7.23 ton/ha/año, finalmente, en área por afectar del AP es de 7.30 ton/ha/año. Dichas tasas de erosión se clasifican como “sin erosión”, al encontrarse por debajo de 12 ton/ha/año.

En cuanto a la hidrología superficial se identificó que, dentro del **SAR**, **AI** y área del **Proyecto** únicamente se

	MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PROYECTO SISTEMA DE TRANSPORTE DE GAS NATURAL GASODUCTO LIBRAMIENTO-REYNOSA
---	--

localizan escurrimientos de tipo intermitente, dentro del Proyecto estos son de orden 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7, los cuales cruzan el polígono del Proyecto en dirección de noreste a suroeste, en conjunto la red de escurrimientos suma una longitud total de 1.274 km dentro del área del Proyecto; dichos escurrimientos conducen las aguas pluviales captadas en la cuenca hacia el océano.

Por otro lado, la hidrología la mayor superficie del SAR y la totalidad del AP y AI se encuentran en el acuífero denominado como Bajo Río Bravo, el cual se considera con disponibilidad media anual de volumen disponible de 93,788,280 m³ conforme a los datos obtenidos de El Acuerdo por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos

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*.

En el SAR se registraron 13 tipos de uso de suelo y vegetación, de los cuales 6 corresponden a vegetación forestal y 7 zonas de vegetación no forestal y con usos de 3 suelo distintos como : zonas desprovistas de vegetación, asentamientos humanos y cuerpos de agua; en el AI se encuentran 10 tipos de usos de suelo y vegetación de los cuales 6 son vegetación forestal y 4 usos de suelo no forestales; mientras que en el AP hay presencia de 8 usos de suelo y vegetación de los cuales 2 son vegetación forestal y 3 usos de suelo no forestales.

En el SAR, los tipos de vegetación presentes son: Matorral espinoso tamaulipeco el cual ocupa el 37.167% de la superficie del SAR, Mezquital xerófilo con 3.887%, Matorral submontano en 0.510%, Vegetación secundaria arbustiva de matorral espinoso tamaulipeco con el 3.684%, Vegetación secundaria arbustiva de matorral submontano con 1.205% y Vegetación secundaria arbustiva de mezquital xerófilo con 0.379%.

Del total de especies registradas para la flora, solo una especie se registró con estatus de Protección especial de acuerdo con la Nom-059-SEMARNAT-2010. No obstante, la UICN la reporta como especie fuera de peligro. Esta especie se reportó en el AI y pertenece a la vegetación de Mezquital espinoso Tamaulipeco (MET) en el estrato arbustivo, con un número de registro de 3 individuos.

En cuanto a fauna se observa que el SAR reportó 72 especies, pertenecientes a 40 familias. La clase que presentó el mayor número de especies fue el de las Aves con 53 registros, seguido de la clase de Reptiles con 11 especies y finalmente el grupo de los mamíferos con 8 especies. Dentro del AP se reportaron 63 especies, en el AI 54 especies y para el SAR 66 especies. De las 72 especies de fauna reportadas para las tres áreas del proyecto, SAR, AI y AP, únicamente 4 se encuentran bajo alguna categoría de protección, de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT 2010 y la Modificación al Anexo Normativo III actualizado al 17-12-2019 de esta misma norma.

De las especies bajo protección, 2 pertenecen a la clase o grupo de las Aves, que son *Geranoaetus albicaudatus* y *Passerina ciris*, mientras que las otras 2 corresponden al grupo de los Reptiles, estos son *Crotalus atrox* y *Gopherus berlandieri*. Es importante mencionar que, en el caso de las especies de Aves, estas se observaron de manera indirecta en los puntos de conteo para las tres zonas del proyecto (SAR, AI y AP), mientras que los individuos de reptiles, se registraron de manera directa, dentro de los transectos establecidos,

	MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PROYECTO SISTEMA DE TRANSPORTE DE GAS NATURAL GASODUCTO LIBRAMIENTO-REYNOSA
---	--

de igual manera en las tres zonas que conforman las áreas del proyecto.

En el factor paisaje se cataloga en la clase C, que, de acuerdo a la escala de referencia utilizada para determinar la calidad visual, al SAR se le determina con áreas de calidad visual BAJA, que corresponde a áreas con muy poca variedad en la forma, color, línea y textura. Así mismo, el área corresponde a una zona con fragilidad paisajística MODERADA, con la capacidad para absorber los cambios por la introducción de elementos artificiales, cuyos elementos se encuentran condicionados a las evidencias de alteración y condiciones ambientales en el SAR, AI y AP.

En el aspecto social se presenta 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

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,

	MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PROYECTO SISTEMA DE TRANSPORTE DE GAS NATURAL GASODUCTO LIBRAMIENTO-REYNOSA
---	--

sinergia, acumulación, controversia y mitigación.

Como resultado de la aplicación de la metodología descrita, se identificaron 17 impactos ambientales sobre los factores aire, suelo, hidrología superficial, hidrología subterránea, flora, fauna, paisaje y medio socioeconómico: de los cuales 16 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.

HSUP2. Modificación de las escorrentías.

HSUB1. Afectación de las características fisicoquímicas (calidad) del agua subterránea.

HSUB2. 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.

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.

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, 7 impactos son Muy significativos, 6 impactos sin Significativos y 3 son Moderadamente significativos.

Bajo el escenario con medidas de mitigación se observó que los impactos cambian su nivel de significancia a no significativos para los impactos AIR1, AIR2, SUE1, HSUP1, HSUP2, FAU3; los impactos serán poco significativos para los impactos SUE2, HSUB1, HSUB2, FLO2, FLO3, FAU1 y PAI1; y serán Moderadamente significativos para los impactos FLO1, FAU2 y SOC2.

Los impactos con mayor valor de significancia sin medidas son SUE2, HSUB2, FLO1, FLO2, FLO3, FAU2 y PAI1.

Por otro lado, los impactos con mayor valor de significancia una vez implementadas las medidas de mitigación son FLO1, FAU2 y SOC2.

Asimismo, se observa que con excepción del impacto SOC2, todos los demás impactos son acumulativos,

	MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PROYECTO SISTEMA DE TRANSPORTE DE GAS NATURAL GASODUCTO LIBRAMIENTO-REYNOSA
---	--

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.
- HSUP2. Modificación de las escorrentías.
- HSUB1. Afectación de las características fisicoquímicas (calidad) del agua subterránea.
- HSUB2. 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.
- 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.
- 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.
- HSUB2. 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.
- 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.

	MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PROYECTO SISTEMA DE TRANSPORTE DE GAS NATURAL GASODUCTO LIBRAMIENTO-REYNOSA
---	--

- 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 nominaron 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 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	La calidad del aire se verá afectada en la etapa de preparación de sitio y construcción por la generación de partículas suspendidas por el desarrollo de las actividades de despalme, así como emisiones de humos y gases producidos por la combustión de gasolina y diésel utilizados por la maquinaria y equipo y también provenientes de los escapes de los vehículos. En la etapa de operación se verá afectado también la calidad del aire por la emisión de gases contaminantes provenientes de los motocompresores, y de los equipos de generación de energía eléctrica de las estaciones de compresión y las 3 EMRyC. Así como posibles emisiones fugitivas de gas natural en la etapa de mantenimiento por las válvulas de desfogue.	M1: Actividades de mantenimiento de maquinaria y equipo para contratistas y promovente. M2: Actividades de inspección físico - mecánica para solicitar la sustitución de maquinaria y equipo en mal estado y con emisiones de contaminantes ostentosas. M3: 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 las EMRyC. M4: 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. M5: 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).

 CENAGAS CENTRO NACIONAL DE CONTROL DEL GAS NATURAL	MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PROYECTO SISTEMA DE TRANSPORTE DE GAS NATURAL GASODUCTO LIBRAMIENTO-REYNOSA
--	--

Factor ambiental	Clave y denominación del impacto	Descripción del impacto	Medidas mitigación
			M6: Programa anual de mantenimiento preventivo y correctivo de las válvulas de seccionamiento, de las TED y TRD, y las EMRyC.
	AIR2. Incremento del nivel sonoro	Aumento del nivel sonoro debido al ruido producido por la maquinaria y equipo necesarios para llevar a cabo las distintas actividades de la etapa de preparación del sitio y construcción. En la etapa de operación se verá afectado también el nivel sonoro por la generación de ruido en el funcionamiento de los diversos equipos de las 3 EMRyC.	M1: Actividades de mantenimiento de maquinaria y equipo para contratistas y promovente. M2: Actividades de inspección físico - mecánica para solicitar la sustitución de maquinaria y equipo en mal estado y con emisiones de contaminantes ostentosas. M7: Cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-080-SEMARNAT-1994 durante la operación de las válvulas de seccionamiento, de las TED y TRD, y las EMRyC. M8: 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	El suelo se podría ver afectado por el uso de maquinaria y equipo por derrames de aceite y combustible en sus características fisicoquímicas, asimismo por un mal manejo de los residuos generados durante las actividades de preparación de sitio y construcción, y operación y funcionamiento.	M1: Actividades de mantenimiento de maquinaria y equipo para contratistas y promovente. M2: Actividades de inspección físico - mecánica para solicitar la sustitución de maquinaria y equipo en mal estado y con emisiones de contaminantes ostentosas. M9: Aplicación del Programa de Manejo Integral de Residuos. M10: Plan de atención a derrames de sustancias y combustibles, que se integra dentro del PMIR. M24: Se usarán sanitarios portátiles para el servicio del personal que se encuentre en el frente del trabajo, con el fin de evitar la contaminación del suelo. Estos sanitarios portátiles serán contratados a terceros quienes serán responsables de su instalación, manejo y mantenimiento, así como de la disposición del producto de la limpieza en sitio autorizado.
	SUE2. Incremento de la erosión y pérdida de suelo	Se incrementarán los niveles de erosión debido a la remoción de la vegetación sobre las áreas de las EMRyC, con la remoción de la vegetación forestal y no forestal se origina pérdida de suelo por efectos de erosión hídrica y eólica.	M4: 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. M11: 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. M20: Acciones encaminadas a la conservación de suelos M25: El desmonte se llevará a cabo por medios manuales (hachas, machetes y motosierras) y de manera paulatina
Hidrología superficial	HSUP1. Afectación a las características fisicoquímicas	Impacto que podría presentarse como consecuencia de un incorrecto manejo de los residuos sólidos y líquidos	M1: Actividades de mantenimiento de maquinaria y equipo para contratistas y promovente.

	MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PROYECTO SISTEMA DE TRANSPORTE DE GAS NATURAL GASODUCTO LIBRAMIENTO-REYNOSA
---	--

Factor ambiental	Clave y denominación del impacto	Descripción del impacto	Medidas mitigación
	(calidad) del agua superficial.	generados durante las diferentes actividades del Proyecto.	M2: Actividades de inspección físico - mecánica para solicitar la sustitución de maquinaria y equipo en mal estado y con emisiones de contaminantes ostentosas. M9: Aplicación del Programa de Manejo Integral de Residuos. M10: Plan de atención a derrames de sustancias y combustibles, que se integra dentro del PMIR.
	HSUP2. Modificación de las escorrentías	Posible afectación de los patrones de escorrentías debido a la instalación de infraestructura y por las actividades de excavación, movimientos de tierra y relleno.	M21: Construcción de obras de drenaje menor conformada por vados de concreto en puntos donde la trayectoria de las áreas de circulación internas intercepten con escurrimientos superficiales con el fin de mantener el flujo natural de los mismos. M22. Queda estrictamente prohibido depositar residuos a cuerpos de agua y escurrimientos que se encuentren dentro y fuera del área del proyecto
Hidrología subterránea	HSUB1. Afectación de las características fisicoquímicas (calidad) del agua subterránea	Por la remoción de la vegetación forestal en 60.954 has, y por modificaciones en la superficie, así como por los residuos o sustancias que puedan generarse e infiltrarse durante todas las etapas del Proyecto.	M11: 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. M23: El almacenamiento temporal de los residuos sólidos municipales (empaques y envases de papel, restos de comida, cartón, plástico y vidrio, principalmente), será en tambores metálicos con tapa con capacidad de 200 litros, con retiro periódico para su disposición en sitios que garanticen su correcto manejo y que autorice la autoridad municipal, lo anterior a efecto de evitar la contaminación del suelo, la presencia de fauna nociva y la producción de olores. Estos recipientes se identificarán para contener residuos orgánicos e inorgánicos
	HSUB2. Disminución de la infiltración	Disminución de la infiltración de agua hacia los acuíferos por remoción de la vegetación y modificaciones en la superficie.	M11: 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. M12. 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	Con la remoción de la vegetación forestal, se perderá la abundancia y diversidad de flora presente en el AP, tanto nativas como endémicas y sujetas a protección por parte de la normatividad.	M12. Programa de rescate y reubicación de flora sujeta a protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010 que se encuentre sobre el DDV. M13. 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	La cobertura forestal disminuirá en el AP, debido a la remoción de la vegetación que se tenga, y por consiguiente se origina la pérdida de servicios ambientales, tales como captura de carbono y generación de oxígeno en la etapa de preparación de	M5. 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).

Factor ambiental	Clave y denominación del impacto	Descripción del impacto	Medidas mitigación
		sitio y construcción. En la etapa de operación, la cobertura forestal se verá afectada por la probabilidad de que se presente un evento de riesgo por fuga de gas natural que puede originar un incendio o explosión.	M6. Programa anual de mantenimiento preventivo y correctivo de las válvulas de seccionamiento, de las TED y TRD, y las EMRyC. M11: 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. M12. Programa de rescate y reubicación de flora sujeta a protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010 que se encuentre sobre el DDV. M13. Programa de educación ambiental (para evitar la colecta, caza o mortandad de las especies de flora y fauna en el DDV). M25: El desmante se llevará a cabo por medios manuales (hachas, machetes y motosierras) y de manera paulatina y direccional.
	FLO3. Afectación a individuos de especies de flora en riesgo y endémicas	Debido a la remoción de vegetación forestal en el AP se afectarán los ejemplares de especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Como resultado de los sitios de verificación realizados se localizó a la especie <i>Echinocereus poselgeri</i> , en la categoría de Protección especial de la NOM-059-SEMARNAT-2010. En la etapa de operación, la cobertura forestal se verá afectada por la probabilidad de que se presente un evento de riesgo por fuga de gas natural que puede originar un incendio o explosión.	M5. 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). M6. Programa anual de mantenimiento preventivo y correctivo de las válvulas de seccionamiento, de las TED y TRD, y las EMRyC. M12. Programa de rescate y reubicación de flora sujeta a protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010 que se encuentre sobre el DDV. M13. Programa de educación ambiental (para evitar la colecta, caza o mortandad de las especies de flora y fauna en el DDV). M25: El desmante se llevará a cabo por medios manuales (hachas, machetes y motosierras) y de manera paulatina y direccional.
Fauna	FAU1. Afectación de la abundancia y diversidad de especies de fauna silvestre	La abundancia y diversidad de la fauna presente en el AP se verá desplazada y posiblemente disminuida, debido al atropellamiento involuntario de los individuos de lento desplazamiento por la presencia de maquinaria, equipos y personal. En la etapa de operación, la fauna se verá afectada por la probabilidad de que se presente un evento de riesgo por fuga de gas natural que puede originar un incendio o explosión.	M5. 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). M6. Programa anual de mantenimiento preventivo y correctivo de las válvulas de seccionamiento, de las TED y TRD, y las EMRyC. M13. Programa de educación ambiental (para evitar la colecta, caza o mortandad de las especies de flora y fauna en el DDV). M14. Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna.
	FAU2. Afectación al hábitat de las especies de fauna	La pérdida de hábitat se dará de manera temporal y puntual sobre el derecho de vía durante la etapa de preparación de sitio y construcción. En la etapa de operación, la fauna se verá afectada por la probabilidad de	M5. 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

 CENAGAS CENTRO NACIONAL DE CONTROL DEL GAS NATURAL	MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PROYECTO SISTEMA DE TRANSPORTE DE GAS NATURAL GASODUCTO LIBRAMIENTO-REYNOSA
--	--

Factor ambiental	Clave y denominación del impacto	Descripción del impacto	Medidas mitigación
		que se presente un evento de riesgo por fuga de gas natural que puede originar un incendio o explosión.	telecomunicaciones, entre otros). M6. Programa anual de mantenimiento preventivo y correctivo de las válvulas de seccionamiento, de las TED y TRD, y las EMRyC. M11: 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. M12. Programa de rescate y reubicación de flora sujeta a protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010 que se encuentre sobre el DDV. M13. Programa de educación ambiental (para evitar la colecta, caza o mortandad de las especies de flora y fauna en el DDV).
	FAU3. Afectación a individuos de especies de fauna en riesgo y endémicas	Se verá afectada las especies en riesgo de lento desplazamiento listadas en la NOM-059-SEMARNAT - 2010, en caso de mortandad o daño accidental o intencional por el uso de la maquinaria y equipo de especies, ya sea por parte del personal o por el uso de maquinaria y vehículos. Especies: <i>Crotalus atrox</i>, <i>Gopherus berlandieri</i>, <i>geranoaetus albicaudatus</i>, <i>Passerina ciris</i>. En la etapa de operación, la fauna se verá afectada por la probabilidad de que se presente un evento de riesgo por fuga de gas natural que puede originar un incendio o explosión.	M5. 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). M6. Programa anual de mantenimiento preventivo y correctivo de las válvulas de seccionamiento, de las TED y TRD, y las EMRyC. M13. Programa de educación ambiental (para evitar la colecta, caza o mortandad de las especies de flora y fauna en el DDV). M14. Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna.
Paisaje	PAI1. Afectación de la calidad visual del paisaje en el AP y en el AI	Durante la etapa de preparación de sitio y construcción, se verá afectada la calidad visual de manera temporal el AP a causa de la remoción de la vegetación forestal y no forestal, por el desmonte y despalme, la generación de polvos y presencia de maquinaria y equipo. En la etapa de operación, la calidad paisajística se verá afectada de manera temporal por la probabilidad de que se presente un evento de riesgo por fuga de gas natural que puede originar un incendio o explosión.	M5. 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). M6. Programa anual de mantenimiento preventivo y correctivo de las válvulas de seccionamiento, de las TED y TRD, y las EMRyC. M7: Cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en la NOM-080-SEMARNAT-1994 durante la operación de las válvulas de seccionamiento, de las TED y TRD, y las EMRyC. M11: 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. M12. Programa de rescate y reubicación de flora sujeta a protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010 que se encuentre sobre el DDV.

	MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PROYECTO SISTEMA DE TRANSPORTE DE GAS NATURAL GASODUCTO LIBRAMIENTO-REYNOSA
---	--

Factor ambiental	Clave y denominación del impacto	Descripción del impacto	Medidas mitigación
			M13. 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 Proyecto 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.	M5. 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). M6. Programa anual de mantenimiento preventivo y correctivo de las válvulas de seccionamiento, de las TED y TRD, y las EMRyC. M15: Programa de prevención de accidentes autorizado por la ASEA en la etapa de operación. M16: Programa de respuesta a emergencias de conformidad a las DACG's. M17: Programa de mantenimiento y vigilancia sobre el DDV (celaje). M18: 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. M19: 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 con 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 estrategias² 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.

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

² Serie de acciones previamente analizadas, encaminadas hacia un fin determinado. RAE: Es un concepto regulable, conjunto de las reglas que aseguran una decisión óptima en cada momento.

	MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PROYECTO SISTEMA DE TRANSPORTE DE GAS NATURAL GASODUCTO LIBRAMIENTO-REYNOSA
---	--

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 Silvestre
2. Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre
3. Programa de Manejo Integral de Residuos
4. Programa de Mantenimiento y Celaje del DDv del gasoducto
5. Programa de Educación Ambiental
6. Restitución ecológica en el AI o SAR
7. Programa de Mantenimiento de Maquinaria y Equipo

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.

Factor ambiental	Sin proyecto	Con proyecto	Con medidas
Clima	El SAR, AI y AP se ubican en una zona de baja y media vulnerabilidad al cambio climático en el aspecto de inundaciones debido a que en la región norte del país la precipitación es muy baja, donde la precipitación anual más alta registrada por las estaciones consultadas es de 578.1 mm (S.J. 2-33 Reynosa); mientras que respecto a deslaves, el SAR se encuentra en un rango de sin vulnerabilidad a alta vulnerabilidad, no obstante en el AI y AP, se reporta sin vulnerabilidad a deslaves, siendo estas las que presentan una menor exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa. De acuerdo con los 4 modelos utilizados para las proyecciones de cambio climático (INECC, 2022), para el SAR, AI y AP, se tiene un cambio en el % de la precipitación, el cual va del 7% al 8% dentro del SAR. Al mismo tiempo se proyectan anomalías en la temperatura media para la zona del SAR, AI y AP, con variaciones que van de 4.5 °C a 5 °C. A nivel estatal, las proyecciones de la precipitación muestran en el escenario más favorable (SSP1 RCP2.6) un ligero incremento de la precipitación en todos los periodos, mientras que en el escenario más pesimista (SSP5 RCP8.5) hay una disminución gradual de la precipitación hasta llegar a un 7.7% por debajo con respecto a 1981-2010. El mayor porcentaje de cambio (disminución) de la	El desarrollo del Proyecto no modificará el clima, dado que este depende de factores globales, en este sentido se mantendrán las proyecciones de vulnerabilidad y cambios en la precipitación y temperatura. Considerando que durante la preparación del sitio y construcción habrá emisiones a la atmosfera por la maquinaria, parque vehicular y equipos, las concentraciones de gases que se prevén serán bajos, puntuales y temporales, por lo que no se prevé que puedan ocasionar afectaciones que puedan incidir en la modificación del clima. Sin la aplicación de medidas se tendrían modificaciones al microclima del AI y AP, por la remoción de la vegetación.	Se prevé la aplicación de medidas como el mantenimiento de maquinaria y equipo, la sustitución de maquinaria con emisiones contaminantes sostenibles. Se mantendrán las proyecciones de vulnerabilidad y cambios en la precipitación y temperatura que fueron descritos en el apartado de línea base. En este rubro no se prevén afectaciones por la implementación del Proyecto; además de que, por su construcción no se modificarán las proyecciones de vulnerabilidad descritas.

Factor ambiental	Sin proyecto	Con proyecto	Con medidas
	precipitación al sur del estado de Tamaulipas, mientras que la zona norte en la cual se ubican el SAR, AI y AP presentan un cambio medio.		
Aire	El municipio de Reynosa se constituye como el principal emisor de contaminantes atmosféricos en el estado, contribuye con 7.3% y 7% de partículas PM10 y PM2.5, respectivamente; 11% de óxidos de nitrógeno (NOX); 24% de monóxido de carbono (CO); 7% de compuestos orgánicos volátiles (COV); y 8% de amoníaco (NH3). La presencia de fuentes contaminantes de origen antropogénico tiene una tendencia al incremento en caso de aumento del tránsito vehicular, asentamientos humanos o fuentes fijas como el crecimiento de las áreas de producción agrícola.	El Proyecto generará emisiones de gases contaminantes, polvo y ruido, por el uso de maquinaria y equipo durante las etapas de preparación de sitio y construcción, principalmente cuando se ejecuten las actividades de desmonte, apertura de derecho de vía, excavación de la zanja, recomposición del derecho de vía y construcción de estaciones. El ruido se estima que por el uso de la maquinaria pueda alcanzar hasta 100 dB. Estos contaminantes se acumularán de manera temporal a las existentes que se generan por la circulación del transporte en las carreteras y caminos presentes dentro del AP y AI. Aun y cuando dichas emisiones no son significativas, causarán un impacto temporal reversible por la capacidad de asimilación y dispersión de contaminantes que tiene la cuenca atmosférica. En la etapa operativa del proyecto, el sistema de transporte de gas natural de 24" de diámetro no emite emisiones contaminantes, solo cuando presente alguna condición de riesgo liberaría el gas natural a la atmósfera de manera puntal para evitar daños a la infraestructura del ducto y equipos a través de sus dispositivos de seguridad en estas válvulas PSV.	Para disminuir los impactos generados al factor aire, se prevén Actividades de mantenimiento de maquinaria y equipo para contratistas y promovente. Actividades de inspección físico - mecánica para solicitar la sustitución de maquinaria y equipo en mal estado y con emisiones de contaminantes ostentosas. 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 las EMRyC. 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. 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,

	MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PROYECTO SISTEMA DE TRANSPORTE DE GAS NATURAL GASODUCTO LIBRAMIENTO-REYNOSA
---	--

Factor ambiental	Sin proyecto	Con proyecto	Con medidas
			sistema de control de proceso, sistema de detección de fugas y sistema de telecomunicaciones, entre otros). Programa anual de mantenimiento preventivo y correctivo de las válvulas de seccionamiento, de las TED y TRD, y las EMRyC. Aunado a que, con la correcta aplicación de las medidas propuestas, se prevé que la emisión de contaminantes sea mínima, considerando que la combustión de la maquinaria, equipos y vehículos sea óptima.
Suelos	La mayor proporción del SAR, es decir, el 39.843% no presenta erosión, sin embargo, el 23.785% presenta erosión primaria de tipo Hídrica, de forma Laminar en grado Leve. Esta misma situación se replica en el AI y AP, teniendo que la mayor superficie de estas áreas no presenta erosión, sin embargo, el 19.906% del AI y el 18.096% del AP presenta erosión hídrica laminar en grado leve, en algunos casos acompañada de erosión en surcos y carvacas como tipo de erosión secundaria. La erosión hídrica actualmente en el SAR es de 10.62 ton/ha/año, mientras que en el AI es de 13.10 ton/ha/año, finalmente, en el área por afectar del AP la tasa de erosión obtenida es de 13.38 ton/ha/año. Dichas tasas de erosión se	Las actividades del Proyecto no cambiarán el tipo de suelo presente en el área, sin embargo, pueden existir algunos problemas de contaminación por el uso y manejo inadecuado de aceites y combustibles usados por la maquinaria o por un derrame en caso de averías; por otro lado, podría suceder o generarse el mismo impacto por el manejo inadecuado de residuos en las diferentes etapas del Proyecto. Asimismo, habrá una modificación del suelo por el incremento en la tasa de erosión debido a la remoción de la vegetación por las actividades de desmonte, apertura del derecho de vía y excavaciones durante las etapas de preparación de sitio y construcción.	La afectación de los suelos, se verá reducida con las ejecuciones de Actividades de mantenimiento de maquinaria y equipo para contratistas y promovente y Actividades de inspección físico - mecánica para solicitar la sustitución de maquinaria y equipo en mal estado y con emisiones de contaminantes ostentosas. Así mismo, se prevé la ejecución del Programa de Manejo Integral de Residuos y un Plan de atención a derrames de sustancias y combustibles, que se integra dentro del PMIR, en caso de emergencia.

Factor ambiental	Sin proyecto	Con proyecto	Con medidas
	clasifican como bajas, al encontrarse esta última por debajo de 50 ton/ha/año. Respecto a la erosión eólica, como se observa en la siguiente tabla, se obtuvo que en el SAR la tasa es de 5.30 ton/ha/año, mientras que en el AI es de 7.23 ton/ha/año, finalmente, en área por afectar del AP es de 7.30 ton/ha/año. Dichas tasas de erosión se clasifican como “sin erosión”, al encontrarse por debajo de 12 ton/ha/año. Las tasas de erosión se mantendrán en aquellos sitios que permanezcan en las mismas condiciones de cobertura vegetal, mientras que podrá incrementarse derivado de cambios de uso de suelo para desarrollo de infraestructura, expansión de asentamientos humanos o áreas agrícolas.	En el escenario con proyecto, donde ya se hubiera removido la vegetación, la erosión hídrica en el AP se incrementaría la tasa de erosión, pasando de 13.38 ton/ha/año a 23.72 ton/ha/año, lo cual extrapolado a la totalidad de la superficie pasa de 2,384.42 ton/año a 4,227.16 ton/año, con un incremento de 1,842.74 ton/año, manteniéndose en una clasificación baja; este incremento a nivel del SAR representa el 0.08% y en el AI es del 1.49%, mientras que para el AP representa 1.8 veces. Con la remoción de la vegetación las tasas obtenidas se encuentran por debajo de 50 ton/ha/año, clasificándose como “erosión baja”. Mientras que, la tasa de erosión eólica en el AP se disminuye, pasando de una tasa de 7.30 ton/ha/año a 5.56 ton/ha/año, lo cual extrapolado a la totalidad de la superficie pasa de 1,300.72 ton/año a 990.42 ton/año, con un decremento de -310.31 ton/año, manteniéndose en una clasificación sin erosión; esta disminución a nivel del SAR representa el -0.03% y en el AI es del 0.46%, porcentaje que corresponde a 0.76 veces. Las modificaciones que genere el Proyecto se sumarán a los cambios por otras actividades que ocurran en el AI y en el SAR, incrementando la pérdida de suelo por erosión hídrica y eólica, así como por compactación de la superficie, lo cual	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. Aunado a lo anterior, se realizarán acciones encaminadas a la conservación de suelos, el desmonte se llevará a cabo por medios manuales (hachas, machetes y motosierras) y de manera paulatina.

Factor ambiental	Sin proyecto	Con proyecto	Con medidas
		repercutirá en la disminución de su capacidad productiva.	
Hidrología	De acuerdo con la cartografía del SIALT, se identificó que, dentro del SAR, AI y área del Proyecto únicamente se localizan escurrimientos de tipo intermitente, dentro del Proyecto estos son de orden 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7, los cuales cruzan el polígono del Proyecto en dirección de noreste a suroeste, en conjunto la red de escurrimientos suma una longitud total de 1.274 km dentro del área del Proyecto; dichos escurrimientos conducen las aguas pluviales captadas en la cuenca hacia el océano. Respecto a la hidrología subterránea, la mayor superficie del SAR y la totalidad del AP y AI se encuentran en el acuífero Bajo Rio Bravo, el cual se considera con disponibilidad media anual de volumen disponible de 93,788,280 m³. Por otro lado, actualmente en el SAR del volumen total de agua que se precipita el 79% se pierde en evapotranspiración, el 9% se escurre y sólo el 12% se infiltra, porcentaje que equivale a 116,483,922.96 m³/año; mientras que, en el AI del 100% de la precipitación, el 79% se evapora, el 10% se escurre y el 11% se infiltra, este último equivale a 4,849,420.99 m³/año; finalmente, en el AP por afectar en condiciones actuales, del total precipitado, 79% se evapora, 10% se escurre y 11% se infiltra, infiltración que equivale a 93,603.91 m³/año. El volumen de infiltración se mantendrá en	El Proyecto podría afectar o interactuar con la hidrología tanto subterránea como superficial en el caso de un accidente por derrame de hidrocarburos o aceites usados por la maquinaria y equipo o de los diferentes tipos de residuos que se generen durante la ejecución del Proyecto. Asimismo, puede haber afectación a la tasa de infiltración por la pérdida de vegetación por el desmonte, durante las actividades de preparación del sitio y construcción. Una vez realizada la remoción de la vegetación presente en el AP, del total precipitado (817,606.73 m³/año), la evaporación será del 79% (644,334.62 m³/año), el escurrimiento será del 9% (72,194.67 m³/año) y la infiltración será del 12% (101,077.44 m³/año); cuya disminución en la infiltración equivale a 7,473.53 m³/año; en el AI esta disminución representa el 0.15% y en el SAR es el 0.01%. Una vez aplicadas las medidas de mitigación y prevención propuestas, se puede observar que la tendencia en cuanto al balance hídrico del área del proyecto se mantendrá como en condiciones actuales sin el proyecto. El Proyecto no afectará cauces de escurrimientos superficiales, sin embargo, de forma temporal podrá afectar la calidad del	Las interacciones del Proyecto con el componente hidrológico se relacionan con la calidad del agua superficial por derrames accidentales de hidrocarburos, diésel o aceites usados por la maquinaria, equipo o vehículos que se encuentren en el AP durante alguna de las etapas del Proyecto; así como por una gestión inadecuada de residuos que se generen. En este sentido, se prevé someter a mantenimiento la maquinaria, equipos y vehículos que sean utilizados durante la implementación del Proyecto, el reemplazo de maquinaria, vehículos o equipo que se encuentre en mal estado y con emisiones contaminantes ostensibles, una correcta gestión de residuos donde se contempla también el plan de atención a derrames de sustancias y combustibles. Con la aplicación de estas acciones se prevé que las afectaciones identificadas para el componente hidrológico sean evitadas y minimizadas. Otra de las afectaciones identificadas es la probable disminución de la infiltración en las

Factor ambiental	Sin proyecto	Con proyecto	Con medidas
	aquellos sitios que permanezcan en las mismas condiciones de cobertura vegetal, mientras que podrá verse disminuida derivado de cambios de uso de suelo para el desarrollo de infraestructura, expansión de asentamientos humanos o áreas agrícolas.	agua superficial o subterránea por contaminación con residuos o sustancias usadas principalmente durante la etapa de preparación del sitio y construcción.	áreas donde sea implementado el Proyecto y sus componentes, esto derivado de la remoción de vegetación y, al quedar el suelo desnudo, se incrementan los escurrimientos y se disminuye la infiltración del agua al subsuelo. Por lo que, una vez que se termine la etapa constructiva, se permitirá la regeneración natural de las áreas de ocupación temporal y de aquellas otras áreas donde sea factible, con lo cual se prevé restablecer, en la medida de lo posible, la pérdida de infiltración en las áreas de ocupación del Proyecto, aunado a que la mayor parte de las áreas de ocupación permanente no serán selladas con materiales que impidan la infiltración, por lo que la interacción negativa entre el Proyecto y la hidrología será temporal y puntual. Aunado a lo anterior, a lo largo del Gasoducto de Reynosa se prevé la instalación de cortacorrientes de agua pluvial y zanjas de desagüe en aquellos puntos que se identifiquen con un riesgo potencial a sufrir afectaciones por las corrientes que se forman después de una precipitación pluvial y que pudieran causar afectaciones a los

Factor ambiental	Sin proyecto	Con proyecto	Con medidas
			componentes del Proyecto o los recursos edáfico o hidrológico en el AP o sus inmediaciones. Por la implementación del Proyecto no se prevén afectaciones a los cauces de escurrimientos superficiales; no obstante que, si se podrían registrar afectaciones a la calidad del agua por un manejo inadecuado de residuos, hidrocarburos, diésel o aceites, razón por la cual se plantearon las medidas encaminadas a evitar, disminuir o minimizar estas interacciones negativas.
Uso de suelo y vegetación	En el SAR se registraron 13 tipos de uso de suelo y vegetación, de los cuales 6 corresponden a vegetación forestal y 7 zonas de vegetación no forestal y con usos de 3 suelo distintos como: zonas desprovistas de vegetación, asentamientos humanos y cuerpos de agua; en el AI se encuentran 10 tipos de usos de suelo y vegetación de los cuales 6 son vegetación forestal y 4 usos de suelo no forestales; mientras que en el AP hay presencia de 8 usos de suelo y vegetación de los cuales 2 son vegetación forestal y 3 usos de suelo no forestales. Respecto a los servicios ambientales de almacenamiento de carbono y generación de oxígeno prestados por la vegetación forestal y no forestal presente en el SAR, AI y AP, se	De acuerdo con la reclasificación de uso de suelo y vegetación realizada con la información obtenida de los muestreos realizados en campo, se obtuvo que la superficie con vegetación forestal presente en el área del proyecto es de 60.954 ha, de la cual se afectarán de manera permanente 20.143 ha, la superficie de afectación corresponde a la vegetación de Matorral espinoso tamaulipeco de las cuales se afectarán 11.484 ha y Mezquital xerófilo del cual se afectarán 8.659 ha. También es importante establecer que, durante la operación del Proyecto pueden ocurrir daños a la cobertura vegetal presente en el AI por la probabilidad de que ocurra un evento de riesgo no deseado de fuga de gas natural que origine un incendio o explosión.	Aunado a lo anterior, al finalizar la etapa constructiva, se promoverá la revegetación natural en las áreas de ocupación temporal y en aquellas otras donde sea factible y que no se tengan interacciones negativas con los componentes del Proyecto. Con esta medida, al ser una sucesión natural, se espera que las poblaciones afectadas puedan restablecerse de forma más rápida, tomando en consideración la resiliencia de los ecosistemas. Con el restablecimiento de la cubierta vegetal, también se espera recuperar aquellos servicios ambientales que se vean afectados por la remoción de vegetación.

Factor ambiental	Sin proyecto	Con proyecto	Con medidas
	obtuvo que la cantidad de carbono captado por la vegetación presente actualmente en la superficie total del SAR corresponde a 7,781,663.58 ton/año, en el AI es de 233,179.45 ton/año y en el AP corresponde a 4,733.67 ton/año. El uso de suelo y vegetación podrá sufrir presiones antrópicas debido al crecimiento de la mancha urbana y el desarrollo de infraestructura en la zona sobre los usos de suelo principalmente los forestales, los cuales presentan dominancia en el área de estudio; así como por el establecimiento o expansión de las zonas agrícolas de la región, disminuyendo las superficies de cobertura vegetal en el SAR, AI y AP.	Adicionalmente, con la remoción de la vegetación forestal se verán afectados servicios ambientales tales como la captura de carbono y la generación de oxígeno, es así como una vez removida la vegetación en el AP, se dejará de captar la totalidad del CO₂ captado actualmente en esta zona, es decir las 4,733.67 ton/año; lo cual a nivel del SAR representa el 0.06% y en el AI corresponde al 2.0%; con esta disminución la cifra de CO₂ captado en la totalidad del SAR pasará a 7,776,929.92 ton/año, en el AI será de 228,445.78 ton/año y en el AP será 0. Respecto a la generación de oxígeno, una vez removida la vegetación en el AP, se perderá la totalidad del oxígeno que actualmente se genera en esta zona, es decir las 25,246.22 ton/año; lo cual a nivel del SAR representa el 0.12% y en el AI corresponde al 4.0%; con esta disminución la cifra de oxígeno generado en la totalidad del SAR pasará a 20,751,102.89 ton/año, en el AI será de 603,647.42 ton/año y en el AP será 0. La remoción de la vegetación por el desarrollo del Proyecto incrementará la pérdida de superficie forestales, principalmente de aquellos tipos de vegetación en los cuales predominan formas de vida arbustivas o arbóreas; así mismo incrementará la pérdida de áreas agrícolas;	Asimismo, durante la etapa operativa, existe el riesgo de fuga de gas natural que pueda originar un incendio o explosión y, por ende, afectaciones a los ecosistemas que se encuentren en las inmediaciones del sitio donde ocurra el evento. En este sentido, se plantearon medidas encaminadas a evitar o minimizar el riesgo de ocurrencia de este evento; esto es que, se tendrá un funcionamiento adecuado del sistema de venteo de gas, de los sistemas y dispositivos de seguridad para el control de fugas de gas, la aplicación efectiva de mantenimiento preventivo y correctivo de las estaciones de compresión, válvulas de seccionamiento y ERMyc. Si bien, existirá un cambio de uso de suelo en terrenos forestales, en una superficie que no es despreciable, no se prevé el sellamiento del suelo en la mayor parte de la superficie considerada para la implementación del Proyecto, además de que se realizará el rescate y reubicación de aquellas especies de importancia, que se encuentran en alguna categoría de protección a nivel nacional o cuentan con restricciones

Factor ambiental	Sin proyecto	Con proyecto	Con medidas
		lo cual repercutirá en la disminución de los servicios ambientales de captura de carbono y generación de oxígeno a nivel regional.	en su distribución, aunado a que se promoverá la regeneración natural de las áreas donde sea factible, con lo cual se espera minimizar, disminuir o compensar las afectaciones identificadas. Ahora bien, en el AP el 59.117% de la superficie corresponde a áreas agrícolas, a nivel nacional esta actividad es una de las principales razones de cambio de uso de suelo y, con la implementación del Proyecto, se podrá frenar esta actividad en el AP.
Flora	En el SAR, los tipos de vegetación presentes son: Matorral espinoso tamaulipeco el cual ocupa el 37.167% de la superficie del SAR, Mezquital xerófilo con 3.887%, Matorral submontano en 0.510%, Vegetación secundaria arbustiva de matorral espinoso tamaulipeco con el 3.684%, Vegetación secundaria arbustiva de matorral submontano con 1.205% y Vegetación secundaria arbustiva de mezquital xerófilo con 0.379%. La composición florística de la vegetación presente en las tres áreas que conforman el SAR está compuesta por 85 especies distribuidas en 38 familias y 27 órdenes. Del total de especies registradas para la flora, solo una especie se registró con estatus de Protección especial de acuerdo con la Nom-059-SEMARNAT-2010. No obstante, la UICN la reporta como especie fuera de peligro. Esta	Con el desarrollo de la etapa de preparación del sitio y construcción se afectará la abundancia y diversidad de flora presente en el AP debido a la remoción de la vegetación forestal. También es importante establecer que, durante la operación del Proyecto pueden ocurrir daños a la flora presente en el AI por la probabilidad de que ocurra un evento de riesgo no deseado de fuga de gas natural que origine un incendio o explosión. Los tipos de vegetación que resultarán más afectados en el AI y AP en cuanto a su diversidad, son Matorral Espinoso Tamaulipeco (ME) y Matorral xerófilo (MKX). Las principales especies a afectar en cada tipo de vegetación serían: para MET en AI y AP en el estrato arbóreo, predomina <i>Prosopis glandulosa</i>. En el estrato arbustivo, predominan <i>Yucca treculiana</i>, <i>Lippia</i>	Considerando que la remoción de vegetación ocasionará afectaciones a la abundancia de comunidades de especies presentes en el AP, sobre todo de aquellas, con restricciones en su distribución o que sean de lento crecimiento, importancia ecológica, económica o etnobotánica; por lo que, se llevarán a cabo acciones de rescate y reubicación de individuos de flora que cumplan con estos criterios. En este sentido, se prevé el rescate de 7,741.16 individuos de 4 especies considerando individuos de la especie <i>Echinocereus poselgeri</i>, la cual se encuentra bajo protección especial (Pr) por la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Factor ambiental	Sin proyecto	Con proyecto	Con medidas
	especie se reportó en el AI y pertenece a la vegetación de Mezquital espinoso Tamaulipeco (MET) en el estrato arbustivo, con un numero de registro de 3 individuos. La riqueza registrada en el AP oscila entre 17 y 23 especies por tipo de vegetación, mientras que, en el SAR generalmente es mayor con una riqueza de 18 a 29 especies, respecto al índice de Shannon, los valores para MET y MKX se encuentran entre 1 y 2 lo cual sugieren una diversidad media, mientras que la vegetación de MKX en el SAR, presenta valores de 1, considerándose que en este sitio la diversidad de este tipo de vegetación es baja. Por su parte, los valores de Equidad sugieren que hay ciertas especies que presentan dominancia con respecto a las demás en cada tipo de vegetación, especialmente en vegetación de MET. Tendencia. La pérdida de la cobertura vegetal en los diferentes tipos de vegetación presentes en el SAR, AI y AP debido a las modificaciones por infraestructura nueva principalmente trae consigo la pérdida de diversidad de flora de especies nativas, endémicas y protegidas.	<i>graveolens</i> y <i>Leucophyllum frutescens</i>. En el estrato herbáceo, las especies dominantes son: <i>Cenchrus ciliaris</i>, <i>Vachellia rigidula</i> y <i>Turnera difusa</i>, por mencionar las más sobresalientes. Para la vegetación de MKX, en la AI y AP, para el estrato arbóreo, las especies dominantes son <i>Parkinsonia aculeata</i>, <i>Prosopis glandulosa</i> y <i>Vachellia farnesiana</i>. En el estrato arbustivo, únicamente en el AI, la especie dominante es <i>Calliandra conferta</i>, sin embargo, <i>Celtis pallida</i> se encuentra como dominante en el AI y AP y para las tres áreas se puede ver que una de las especies que también domina es <i>Opuntia engelmannii</i>. Finalmente, en el estrato herbáceo, se encuentra dominante a <i>Megathyrus maximus</i>, en el área del proyecto. Del total de especies registradas para la flora, solo una especie se registró con estatus de Protección especial de acuerdo con la Nom-059-SEMARNAT-2010. No obstante, la UICN la reporta como especie fuera de peligro. Esta especie se reportó en el AI y pertenece a la vegetación de Mezquital espinoso Tamaulipeco (MET) en el estrato arbustivo, con un numero de registro de 3 individuos. El Proyecto se sumará a las actividades que provocan la pérdida de biodiversidad de flora en la región, dado que afectará ejemplares	Aunado a lo anterior, se impartirán capacitaciones con la finalidad de concientizar al personal de obra en temas relacionados con el cuidado y protección de la flora silvestre. Así mismo, durante la etapa operativa, existe el riesgo de fuga de gas natural que pueda originar un incendio o explosión y, por ende, afectaciones a los ejemplares de flora que se encuentren en las áreas circundantes del sitio donde ocurra el evento. En este sentido, se plantearon medidas encaminadas a evitar o minimizar el riesgo de ocurrencia de este evento; esto es que, se tendrá un funcionamiento adecuado del sistema de venteo de gas, de los sistemas y dispositivos de seguridad para el control de fugas de gas, la aplicación efectiva de mantenimiento preventivo y correctivo de las estaciones de compresión, válvulas de seccionamiento y ERMyc. Aún y cuando se puedan ver alteradas las poblaciones de especies protegidas y endémicas, con las acciones de rescate y reubicación se prevé minimizar este impacto, por lo que la tendencia prevista no pone en riesgo las

Factor ambiental	Sin proyecto	Con proyecto	Con medidas
		característicos de los tipos de vegetación presentes en el SAR, así como la afectación a especies en listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	poblaciones de las especies presentes en los ecosistemas del AP, AI e incluso del SAR.
Fauna	Se registró un total de 72 especies, pertenecientes a 40 familias. La clase que presentó el mayor número de especies fue el de las Aves con 53 registros, seguido de la clase de Reptiles con 11 especies y finalmente el grupo de los mamíferos con 8 especies. De las 72 especies reportadas para las tres áreas del proyecto, SAR, AI y AP, únicamente 4 se encuentran bajo alguna categoría de protección, de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT 2010. se registró un total de 72 especies, pertenecientes a 40 familias. La clase que presentó el mayor número de especies fue el de las Aves con 53 registros, seguido de la clase de Reptiles con 11 especies y finalmente el grupo de los mamíferos con 8 especies. De las 72 especies reportadas para las tres áreas del proyecto, SAR, AI y AP, únicamente 4 se encuentran bajo alguna categoría de protección, de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT 2010. La pérdida de la cobertura vegetal que llegue a presentar el SAR, AI y AP debido a las modificaciones por infraestructura nueva principalmente, tendrá como efecto colateral la pérdida de hábitats para el descanso, refugio, alimentación y reproducción de la fauna silvestre, provocando su desplazamiento, especialmente de aquellas especies más	Con el desarrollo del Proyecto se afectará la abundancia y diversidad de fauna presente en el AP 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 hacia los individuos por parte de los trabajadores, ya sea por parte del personal o por el uso de maquinaria y vehículos. Aunado a lo anterior, se contempla que pueda ocurrir afectación a ejemplares de especies endémicas o en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. Así mismo, el hábitat disponible en el AP para la fauna silvestre se perderá por la remoción de la vegetación en 60.954 ha (superficie forestal), dando como resultado el desplazamiento de la fauna hacia zonas mejor conservadas. También es importante establecer que, durante la operación del Proyecto pueden ocurrir daños a la fauna presente en el AI por la probabilidad de que ocurra un evento de riesgo no deseado de fuga de gas natural que origine un incendio o explosión y que afecte hábitats aledaños o a la fauna presente en este momento. Lo anterior ocasionará que las poblaciones	En el AP, durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se podrían tener alteraciones de la abundancia de especies, razón por la cual se llevarán a cabo acciones de ahuyentamiento, rescate y reubicación de ejemplares; aquellos ejemplares de especies de alta movilidad como las aves y mamíferos medianos y grandes, se espera sean ahuyentados por estímulos auditivos y por la presencia humana y de maquinaria y equipos; mientras que, aquellos organismos de baja movilidad podrán ser rescatados y reubicados en áreas fuera del AP. Este desplazamiento será de forma temporal, mientras dure la etapa de preparación del sitio y construcción y, al finalizar estas etapas, se restablecerán las comunidades en los ecosistemas restaurados en el AP. Una vez iniciada la etapa operativa, en el gasoducto se permitirá la recolonización de especies de fauna, aunque en las estaciones se continuará con la reubicación de

Factor ambiental	Sin proyecto	Con proyecto	Con medidas
	sensibles, tales como reptiles o mamíferos, mientras que las aves por su amplia movilidad son las que resultarán menos afectadas.	de algunas especies disminuyan en el AP y en el AI durante la etapa de preparación del sitio y construcción, principalmente. La fauna tendrá una tendencia a desplazarse y adaptarse a los cambios al ambiente, no solo por el desarrollo del Proyecto sino también por el desarrollo industrial, urbano o el aumento de la actividad agrícola, siendo las aves las menos afectadas. No obstante, cabe señalar que una vez concluido el Proyecto y dado que este no implica el confinamiento del área en la mayor superficie del AP, la fauna podrá volver a usarla como zonas de paso o descanso, por lo cual una vez concluida la preparación y construcción el Proyecto no limitará el movimiento de la fauna silvestre.	ejemplares, sobre todo cuando se trate de especies de importancia médica y se cuente con personal laborando en esas instalaciones. Aunado a lo anterior, se impartirán capacitaciones con la finalidad de concientizar al personal de obra en temas relacionados con el cuidado y protección de la fauna silvestre. Así mismo, durante la etapa operativa, existe el riesgo de fuga de gas natural que pueda originar un incendio o explosión y, por ende, afectaciones a los ejemplares de fauna que se encuentren en las áreas circundantes del sitio donde ocurra el evento y que no puedan escapar ante el peligro. En este sentido, se plantearon medidas encaminadas a evitar o minimizar el riesgo de ocurrencia de este evento; esto es que, se tendrá un funcionamiento adecuado del sistema de venteo de gas, de los sistemas y dispositivos de seguridad para el control de fugas de gas, la aplicación efectiva de mantenimiento preventivo y correctivo de las estaciones de compresión, válvulas de seccionamiento y ERMyc.

Factor ambiental	Sin proyecto	Con proyecto	Con medidas
			El desplazamiento de las poblaciones de especies será temporal, considerando que, una vez terminada la etapa constructiva, se retirará el personal, la maquinaria, equipos y parque vehicular, situación que permitirá que la fauna pueda restablecerse en esas áreas. Asimismo, se debe considerar que el Proyecto es lineal y no se prevé el confinamiento de las áreas en el AP ni en el AI, por lo que las poblaciones faunísticas podrán volver a hacer uso de las áreas como zonas de paso, descanso, alimentación y reproducción.
Paisaje	El SAR, AI y AP son áreas con una calidad visual BAJA, que corresponde a áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales. En cuanto a su fragilidad y capacidad de absorción visual, se encontró que es MODERADA, es decir, media capacidad del paisaje para absorber los cambios que ahí se produzcan. Las pérdidas de cobertura vegetal continuarán originando modificaciones en el paisaje, debido a que de este factor dependen ciertas características de calidad, tales como color, fondo escénico, rareza, actuación humana, tasas de erosión y diversidad, principalmente.	El impacto sobre la calidad del paisaje es susceptible de presentarse 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, y en caso de ocurrencia de un evento de riesgo durante la operación. Para la fragilidad y la CAV, se tiene que los criterios de “Pendiente” y “Contraste suelo/roca” se mantienen con las mismas valoraciones tanto en la situación actual, como con la implementación del proyecto sin medidas; sin embargo, para los criterios “Estabilidad del suelo y erosionabilidad”,	Como parte de la implementación del Proyecto se llevará a cabo la remoción de vegetación, lo cual disminuirá la calidad del paisaje, elemento que es valorado desde diversas perspectivas y está en función de la percepción del observador. A lo largo del trayecto del ducto, la modificación del paisaje será evidente, tanto por la remoción de vegetación como la instalación de las estaciones, válvulas, la EMRyC y los señalamientos que serán colocados; además de que, una vez

Factor ambiental	Sin proyecto	Con proyecto	Con medidas
	Es necesario tomar en cuenta para este factor, la valoración de la sociedad, puesto que se trata de un concepto perceptual donde la sociedad es la receptora y la que apreciaría las modificaciones que sufriría el paisaje por la ocupación del área Proyecto o cualquier punto del SAR y AI. En este sentido, es importante señalar que dentro del AI la presencia de población que percibiría los cambios en el paisaje es el centro de población de Reynosa.	pasarían de una valoración de 1 a 2, los valores para el criterio de “Diversidad de vegetación y Potencial de Regeneración” se mantendría en 1, y finalmente, para el criterio “Contraste suelo/vegetación”, la valoración pasará de 2 a 1. En este sentido, se tiene que la calidad paisajística del AP, la cual será perceptible también en el AI, se mantendría en baja, sin embargo, los impactos se agravarían en valor de importancia; mientras que para la fragilidad del paisaje pasaría de Moderada a Baja; esto en virtud de la remoción de la vegetación forestal y las actividades que se desarrollarán. Debido a que la mayor parte de la infraestructura del Proyecto es subterránea, se considera que el paisaje podrá verse modificado principalmente durante la etapa de preparación del sitio y construcción de manera temporal, ya que es cuando se altera la configuración espacial de la calidad escénica por la remoción de vegetación y la presencia de maquinaria y equipo para la inserción de infraestructura nueva. Posteriormente, una vez concluidas las actividades de preparación del sitio y construcción, la modificación es asimilable dado que en la superficie solo serán visibles las instalaciones superficiales y los señalamientos de seguridad, así mismo el resto de la superficie no será sellada, por lo	terminada la construcción, en el área donde se encontrará el ducto (obras permanentes), si bien, podrá crecer una cubierta herbácea, se impedirá el crecimiento de elementos arbóreos, esto es que, la modificación en esa sección será permanente. No obstante, en las áreas de ocupación temporal, se permitirá la sucesión natural, con lo cual se espera la recuperación de los ecosistemas que sean alterados durante las primeras etapas del Proyecto y, así, el paisaje podrá recuperar parte de la calidad que se vea alterada al inicio. Aunado a lo anterior, se implementará una gestión adecuada de los residuos que sean generados, con lo cual se espera no ocasionar mayor detrimento de la calidad paisajística por un manejo inadecuado de éstos. Esto será reforzado mediante capacitaciones semestrales y charlas diarias sobre la importancia del manejo adecuado de los residuos. Además, durante la etapa operativa, existe el riesgo de fuga de gas natural que pueda originar un incendio o explosión y, por ende, afectaciones al paisaje circundante

Factor ambiental	Sin proyecto	Con proyecto	Con medidas
		tanto, será posible la regeneración de herbáceas aún y cuando se le de mantenimiento al derecho de vía estas formas de vida podrán permanecer en la superficie.	del sitio donde ocurra el evento. En este sentido, se plantearon medidas encaminadas a evitar o minimizar el riesgo de ocurrencia de este evento; esto es que, se tendrá un funcionamiento adecuado del sistema de venteo de gas, de los sistemas y dispositivos de seguridad para el control de fugas de gas, la aplicación efectiva de mantenimiento preventivo y correctivo de las estaciones de compresión, válvulas de seccionamiento y ERMyc. Debido a que la mayor parte de la infraestructura del Proyecto es subterránea, se considera que el paisaje podrá verse modificado principalmente durante la etapa de preparación del sitio y construcción de manera temporal, ya que es cuando se altera la configuración espacial de la calidad escénica por la remoción de vegetación y la presencia de maquinaria y equipo para la inserción de infraestructura nueva. Posteriormente, una vez concluidas las actividades de preparación del sitio y construcción, la modificación es asimilable dado que en la superficie solo serán visibles las instalaciones superficiales y los señalamientos de

	MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PROYECTO SISTEMA DE TRANSPORTE DE GAS NATURAL GASODUCTO LIBRAMIENTO-REYNOSA
---	--

Factor ambiental	Sin proyecto	Con proyecto	Con medidas
			seguridad, así mismo el resto de la superficie no será sellada, por lo tanto, será posible la regeneración de herbáceas aún y cuando se le de mantenimiento al derecho de vía estas formas de vida podrán permanecer en la superficie.
Medio socioeconómico	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. El desarrollo de nuevos proyectos en la región traerá consigo el incremento en las fuentes de empleo directos e indirectos, lo cual repercutirá en un mayor poder adquisitivo para las familias con mejoras en las oportunidades de acceso a bienes y servicios.	La implementación del Proyecto no influirá en cambios en la dinámica demográfica de la población presente en el SAR, sin embargo, traerá beneficios por la generación de empleos temporales directos e indirectos, principalmente durante la etapa de preparación del sitio y construcción. El Proyecto no generará cambios sustanciales en la población presente en el SAR, sólo impactará de forma temporal en un mayor poder adquisitivo de las familias cuyos miembros lleguen a laborar en el Proyecto	La implementación del Proyecto no influirá en cambios en la dinámica demográfica de la población presente en el SAR o en los municipios sobre los cuales incide el Proyecto, sin embargo, traerá beneficios por la generación de empleos temporales directos e indirectos, principalmente durante la etapa de preparación del sitio y construcción. El Proyecto no generará cambios sustanciales en la población presente en el SAR, solo impactará de forma positiva, aunque temporal en un mayor poder adquisitivo de las familias cuyos miembros lleguen a laborar en el Proyecto.

	MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PROYECTO SISTEMA DE TRANSPORTE DE GAS NATURAL GASODUCTO LIBRAMIENTO-REYNOSA
---	--

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 fungen 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.