

RESUMEN EJECUTIVO

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular del proyecto
“Gasoducto City Gate Tamaulipas”



Contenido

I.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	3
	Antecedentes	3
	Información general del proyecto.....	4
II.	VINCULACIÓN DE INSTRUMENTOS JURIDICOS	6
III.	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA) Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	11
	Aspectos Abióticos	11
	Aspectos Bióticos	13
IV.	IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	15
	Identificación.....	¡Error! Marcador no definido.
	Evaluación	¡Error! Marcador no definido.
	Descripción.....	¡Error! Marcador no definido.
V.	MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	19
VI.	PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	21

Figuras

Figura 1.	Diagrama Unifilar del Proyecto.	5
Figura 2.	Atención de impactos ambientales con las medidas de prevención y mitigación.....	21

Tablas

Tabla 1.	Componentes del proyecto.	4
Tabla 2.	Vinculación del proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas.....	9
Tabla 3.	Causas de los Impactos ambientales en las diferentes etapas del proyecto.	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 4.	Significancia de los impactos ambientales.	¡Error! Marcador no definido.

I. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El gasoducto City Gate Tamaulipas (en lo sucesivo referido como proyecto) formará parte de una infraestructura actual, la cual permitirá satisfacer la demanda actual de gas natural destinada a su zona de influencia en Altamira, Tamaulipas.

El proyecto consiste en la reubicación, construcción y montaje mecánico de la Estación de Regulación y Medición de Gas Natural (ERM) City Gate, y un gasoducto de 12” D.N. y 270.07 m de longitud, en el Puerto Industrial de Altamira Tamaulipas, con un esquema que permita mediante la medición, control, automatización y seguridad, mantener el servicio de transporte de gas natural, ser más eficientes en la medición, administrar el riesgo a valores aceptables y reducir la contaminación.

Antecedentes

La Administración Portuaria Integral de Altamira en Tamaulipas llevó a cabo la reubicación de un gasoducto de 48” Cactus – San Fernando propiedad de Pemex – Gas y Petroquímica Básica (PGPB) en el estado de Tamaulipas.

Debido a dicha reubicación del Gasoducto de 48” Cactus – San Fernando de PGPB, quedó fuera de servicio la Estación de Regulación y Medición (ERM) del Sistema de distribución de Gas Natural del Puerto Industrial de Altamira (GNPIA) localizada en la trayectoria anterior del Gasoducto. Por lo que, en la nueva trayectoria del gasoducto de 48” Cactus – San Fernando dejó un disparo para reubicar la estación de GNPIA y restablecer los servicios de transporte de gas natural a las industrias asociadas.

Bajo este contexto, surge la necesidad de adecuar o modificar la infraestructura en torno al transporte y conducción de este tipo de combustible de acuerdo con las necesidades locales de la Región.

Información general del proyecto

El proyecto consiste en una Estación de Regulación y Medición y un ducto de 12” que interconectará con el gasoducto Cactus-San Fernando en el municipio de Altamira.

Los principales componentes del proyecto son como se indica en la siguiente Tabla:

Tabla 1. Componentes del proyecto.

Componentes del proyecto
Interconexión con ducto existente Cactus – San Fernando 24” x 12” D.N.
Gasoducto subterráneo de acero al carbón API X-52 de 12” de D.N. y 270.07 m de longitud total (perforación direccional en aproximadamente 220m)
Estación de Regulación y Medición
1 válvula de interconexión de 24” de D.N.
1 válvula de interconexión de 12” de D.N.
Interconexión con Registro de ducto de 12” del Sistema de distribución GNPIA ⁱ

Para mayor ilustración en el siguiente Diagrama unifilar se presentan los componentes del proyecto.

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del proyecto
"Gasoducto City Gate Tamaulipas"



Figura 1. Diagrama Unifilar del Proyecto.

II. VINCULACIÓN DE INSTRUMENTOS JURIDICOS

Se realizó la vinculación del proyecto concretamente con los instrumentos jurídicos ambientales, misma que se enfocó en primera instancia en demostrar la viabilidad y compatibilidad jurídica del proyecto con aquellos ordenamientos, normas y demás disposiciones legales que resultan vinculantes de manera directa al mismo.

Lo anterior, en virtud de lo establecido en el Artículo 35 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y el Artículo 12 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, que establecen que la manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular deberá contener la vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo. Por lo que a continuación, se presenta de manera enunciativa un resumen los instrumentos más relevantes:

Leyes y Reglamentos

De conformidad con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental: El proyecto se ubica en los supuestos del artículo 28, fracción I de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, razón por la que se ha vinculado el proyecto con dichas disposiciones jurídicas, debido a que el proyecto tiene como objetivo el ya que se pretende llevar a cabo obras y actividades referentes a reubicación, construcción y montaje mecánico de la Estación de Regulación y Medición de Gas Natural (ERM) City Gate y un gasoducto de 12" y 270.07 m

En concordancia con lo antes expuesto, el proyecto se ha vinculado con el artículo 5°, inciso C) del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

Atendiendo a que el trámite de autorización en materia de impacto ambiental, debe presentarse ante la autoridad competente para su evaluación, se observó lo dispuesto

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

Respecto a la Ley General de Cambio Climático y su Reglamento en Materia del Registro Nacional de Emisiones: Durante el desarrollo del proyecto, se generarán emisiones de gases o compuestos de efecto invernadero por la operación de motores de combustión interna pertenecientes al uso de maquinaria, generación que será de forma temporal y no permanente, situación que en caso de ser necesaria, considerando las emisiones que se pudieran generar, será reportada ante el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), asimismo se han contemplado en el Capítulo VI de la MIA-P, dentro de las medidas particulares: Medidas para el control de emisiones a la atmósfera, motivo por el cual se ha vinculado el proyecto con las disposiciones legales.

Considerando los residuos que se podrán generar durante el Desarrollo del proyecto, se ha considerado a través Programa de Manejo de Residuos contenido en el Capítulo VI de la MIA-P, las disposiciones jurídicas aplicables de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento.

Aunado a lo anterior y dado que existen disposiciones que guardan relación con el transporte de gas natural se ha tomado en consideración la Ley de Hidrocarburos, su reglamento, así como el Reglamento de las Actividades a que se refiere el Título Tercero de la Ley de Hidrocarburos.

Respecto a la vinculación realizada con la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, el proyecto no contempla en su etapa de construcción y operación, la extracción de agua de un cuerpo de agua de jurisdicción federal.

Con relación a las descargas de aguas residuales en la etapa de construcción, serán provenientes de los hidrosanitarios tipo sanirent instalados para los trabajadores de la obra y la empresa que proporcionará el servicio de renta y mantenimiento de los hidrosanitarios y también se encargará del manejo adecuado y disposición final de ese tipo de residuos. En la etapa de operación y mantenimiento, por las características del proyecto, no se considera el uso de Agua, ya que será operado de forma remota.

Por último, respecto a la Ley General de Vida Silvestre el polígono donde se pretende emplazar el proyecto, no se identificaron especies de flora y fauna que se encuentren listadas bajo alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y por ningún motivo el proyecto pretende el aprovechamiento de fauna o flora, ya sea que esté o no protegida o con categoría especial.

Instrumentos de Planeación Urbana y Ordenamiento Territorial

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, establece que el predio se ubica dentro de la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) N. 88, Región 18.5 “Llanuras de la Costa Golfo Norte”, como se aprecia en la siguiente figura, con una política ambiental de Restauración, y Aprovechamiento sustentable, de acuerdo a lo establecido por el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, tal y como se expuso el proyecto consiste en la reubicación, construcción y montaje mecánico de la Estación de Regulación y Medición de Gas Natural (ERM) City Gate, y un gasoducto de 12” y 270.07 m de longitud, dentro de la API de Altamira. Aunado a las acciones que se llevarán a cabo a través de programas y acciones contenidos en el Capítulo VI de la presente MIA, las cuales permiten en su conjunto la continuidad funcional del ecosistema. En relación con las estrategias ambientales aplicables, de lo antes expuesto, se concluye que el proyecto es congruente con las estrategias, en particular aquellas que destacan, como son las estrategias dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio.

Respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, el proyecto se encuentra dentro de las UGA 6 “Altamira”, se demuestra a través del análisis particular para cada uno de las acciones generales y específicas, así como con los criterios de la Zona Costera inmediata del Occidente del Golfo de México, que el proyecto se ajusta a todos y cada uno de ellos.

Respecto a la Actualización del Programa Municipal de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Altamira, Tamaulipas (APMOTDUA), resulta necesario puntualizar que

el polígono donde se pretende emplazar el proyecto, se encuentra dentro de la Administración Portuaria Integral de Altamira (API Altamira) por lo que de acuerdo a la legislación de la materia y el APMOTDUA, la API Altamira, se encuentra sujeta y regulada por el Programa Maestro de Desarrollo Portuario del Puerto de Altamira 2015-2020, con el cual el proyecto es compatible.

Área Naturales Protegidas

El proyecto no incide con alguna área natural protegida de carácter federal, estatal o municipal, situación bajo la cual el desarrollo del proyecto, por su naturaleza, características y ubicación de las obras, no afectará alguna área natural protegida, ni contravendrá lo estipulado en su marco jurídico.

Sitios RAMSAR

El polígono del proyecto no presenta proximidad con algún sitio Ramsar por lo que no es vinculante con el proyecto, ni existe limitante alguna en este rubro.

Normas Oficiales Mexicanas

El proyecto se ha vinculado con las siguientes Normas Oficiales Mexicanas:

Tabla 2. Vinculación del proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas.

Emisiones a la atmósfera por de fuentes móviles	
NOM-041-SEMARNAT-2006	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
NOM-044-SEMARNAT-1993	Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diesel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kg.

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del proyecto
“Gasoducto City Gate Tamaulipas”

NOM-045-SEMARNAT-1996	Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible.
NOM-050-SEMARNAT-1993	Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.
Residuos Peligrosos	
NOM-052-SEMARNAT-2005.	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.
NOM-054-SEMARNAT-1993	Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005.
Contaminación por ruido	
NOM-080-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.
NOM-081-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.
Protección de especies	
NOM-059-SEMARNAT-2010	Protección ambiental - especies nativas de México de flora y fauna silvestres - categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - lista de especies en riesgo.
Protección Ambiental y Laboral	
NOM-001-STPS-1993	Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo.
NOM-002-STPS-2000	Condiciones de seguridad – Prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo.

NOM-004-STPS-1999	Sistemas de protección y dispositivos de seguridad de la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.
NOM-010-STPS-1999	Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral.
NOM-011-STPS-2001	Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido
NOM-017-STPS-2008	Equipo de protección personal - Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.
NOM-026-STPS-2008	Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.
NOM-027-STPS-2008	Actividades de soldadura y corte - Condiciones de seguridad e higiene.
NOM-028-STPS-2004	Organización del Trabajo-Seguridad en los Procesos de sustancias químicas.
Comisión Reguladora de Energía y Secretaría de Energía	
NOM-007-SECRE-2010	Transporte de gas natural.

III. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA) Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

Aspectos Abióticos

Por su situación geográfica, el Sistema Ambiental (SA) se encuentra influenciado por el centro de las bajas presiones ecuatoriales y por el de las altas presiones de la latitud 30° N, por su proximidad con el Golfo de México, también se ve influenciada por los centros ciclónicos y anticiclónicos, cuyos vientos alcanzan velocidades de 170 km/h y ráfagas de 240 km/h (INEGI, 1983). El clima cálido subhúmedo del SA propicia una evaporación superior a

la precipitación; sin embargo, el aporte de ríos, arroyos y otros escurrimientos hacia la zona costera, permite una permanencia de cuerpos de agua hacia la costa inmediata al puerto, como es el caso del estero Garrapatas.

Las afectaciones que generará el proyecto dependerán, por un lado, del tipo de obras y actividades señaladas en el capítulo II de la MIA, que son básicamente la colocación de un ducto subterráneo mediante la técnica de perforación direccional, así como la construcción de una Estación de Regulación de Medición (ERM) cuya superficie es de tan sólo 200 m². Un segundo aspecto por considerar es que el medio donde se ubicará el proyecto se encuentra actualmente transformado por la actividad urbana e industrial de la región. El proyecto se emplazará sobre una planicie aluvial de baja altitud de 10 msnm y con pendientes planas, evitando con ello la aceleración de procesos relacionados con la erosión del suelo.

En el componente hidrológico superficial el proyecto se ubicará en la parte media-baja de la subcuenca Laguna de San Andrés, el cual a su vez pertenece a la cuenca Laguna de San Andrés – Laguna Morales. El principal cuerpo de agua dentro del SA es el estero el arroyo Garrapatas, por lo que los escurrimientos intermitentes que se generan en el SA son los que se encargan de alimentar de agua dulce al humedal. El proyecto por su parte, no se emplazará sobre ningún cuerpo de agua, pues guardará una distancia mínima de 1.15 km con respecto al arroyo más cercano, evitando cualquier afectación en el componente hidrológico superficial.

En cuanto al componente hidrológico subterráneo, el proyecto se emplazará sobre el acuífero denominado Zona Sur, el cual cuenta con una superficie de 1,834 km²; el proyecto por su parte es una obra lineal subterránea que tan solo medirá 270.07 m de longitud, y su ERM contará con una superficie de 200 m². Bajo este contexto, la superficie que representará el proyecto con respecto a la superficie del acuífero es menos del 1%; por lo anterior, es posible afirmar que el desarrollo del proyecto no implicará la disminución de la infiltración.

El proyecto no se emplazará sobre las zonas de captura de agua del acuífero, que de acuerdo con la CONAGUA (2015) el proceso de recarga ocurre principalmente en las elevaciones de lomeríos, así como a lo largo de los principales ríos y arroyos de la región. Así mismo, el proyecto no requiere del aprovechamiento del agua subterránea por lo que no generará una competencia del recurso o disminución en la cantidad del agua del acuífero. Se concluye, que la presencia del proyecto no interrumpe los procesos hidrogeológicos, de captura y recarga del agua subterránea.

Con respecto al componente suelo, este no se verá afectado, debido a que la técnica de colocación del ducto será subterráneo mediante perforación direccional. Por su parte, la ERM se ubicará en un área que actualmente se encuentra modificada, en donde de acuerdo con la visita en el área del proyecto, no presenta una cubierta vegetal, lo que a su vez ha generado que el suelo haya estado expuesto a procesos de erosión laminar, pero también de compactación.

El proyecto se desarrollará dentro del área de influencia del puerto industrial de Altamira. Como se ha señalado en el capítulo II, el diseño estructural del proyecto incluye la instalación de un ducto subterráneo, lo cual no generará un cambio en el paisaje actual. En cuanto a la ERM, esta contará con una superficie de tan solo 200 m², además de que el área donde se ubicará ya se encuentra modificada, que de acuerdo con el reconocimiento de campo no presenta elementos naturales del paisaje. Por lo anterior, se concluye que el paisaje resultante derivado del proyecto y en especial por la ERM se sumará al paisaje actual de tipo industrial.

Aspectos Bióticos

El municipio donde se localiza tanto el SA como el proyecto corresponde a Altamira, este incide en la Provincia Fisiográfica Planicie Costera Nororiental, perteneciente al Reino Neotropical, que incluye la mayor parte del territorio nacional. Desde el punto de vista florístico, forma parte de la Región Caribe y queda incluida en la provincia florística denominada Costa

del Golfo de México. Los pastizales cultivados son la comunidad vegetal que ocupa un mayor porcentaje en el municipio. Sin embargo, aún se pueden encontrar algunos remanentes de vegetación natural mezclada con zonas de cultivos o potreros. A nivel del SA, la vegetación natural ha sido fragmentada o eliminada por el crecimiento urbano, industrial y agrícola, esto se ve reflejado en la amplia superficie que cubre (64.56%) el uso de suelo agrícola-pecuario y el desarrollo antrópico (14.12%), mientras que los tipos de vegetación que se presentan corresponden a vegetación secundaria de selva baja caducifolia (16.48%), manglar (0.44%) y otros humedales (1.93%).

En lo que respecta a la superficie donde pretende ubicarse el proyecto se reconocen dos tipos de suelo los cuales corresponden a agrícola-pecuario y desarrollo antrópico, condiciones por las cuales no se afectará algún tipo de vegetación por el desarrollo del proyecto.

Las selvas bajas caducifolias y las amplias áreas de vegetación secundaria de este mismo tipo presentes en el SA son las formas de vegetación natural más abundantes en la subprovincia de las llanuras y lomeríos. La vegetación secundaria de selva baja caducifolia es muy variada y se debe a las diversas actividades humanas, tales como desmonte para fines agrícolas o pecuarios y el subsecuente abandono, así como a la explotación forestal o el pastoreo sobre vegetación primaria. Debido a las características y actividades que se desarrollan en la zona como la agricultura predominantemente a la presencia de centros de población, esta vegetación se ha perdido, sólo se encuentra en pequeñas manchas dispersas y hacia el Puerto de Altamira, las especies más comunes son la chaca (*Bursera simaruba*), Guácima (*Guázuma ulmifolia*).

Por otro lado, la vegetación halófila presente en el SA tiene especies representativas de este ambiente como *Croton punctatus*, *Salicornia ambigua*, *Borrchia frutescens*. Las especies que se han reportado en algunos estudios en el SA registran las cuatro especies de manglar *Conocarpus erectus*, *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans* y *Laguncularia racemosa*. El

manglar está acompañado por otras especies acuáticas tales como: *Shoenplectus californicus*, *Typha latifolia*, *Pista stratiotes* y *Cyperus sp.* Cabe indicar que, si bien se reporta en la superficie del SA ecosistema de manglar, el área del proyecto se encuentra a una distancia aproximada de 1.87 km por lo que no tendrá incidencia en ese tipo de ecosistema.

Cabe señalar que a nivel de la superficie del proyecto al presentar los usos de suelo agrícola-pecuario y antrópico no se afectará alguno de estos tipos de vegetación en específico.

Estas características poco atractivas para el establecimiento de fauna silvestre, como la falta de una cobertura forestal, el desarrollo de actividades agrícolas, uso antrópico y la presencia de vialidades, repercuten en el establecimiento de especies de fauna feral o bien asociada a los cultivos.

IV. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En el Capítulo V se presenta la identificación, caracterización y evaluación de los impactos ambientales que se pudieran generar en las etapas de desarrollo del proyecto (preparación del sitio, construcción y operación), tal y como lo marca la Fracción V del Artículo 13 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA). Para lo cual se desarrolló una metodología específica para estimar los efectos adversos que podrían afectar a los componentes y factores ambientales del SA.

Para desarrollar la metodología propuesta, primeramente, se consideró:

- *La descripción del proyecto:* identificando las obras y/o actividades que pudieran provocar algún impacto ambiental (*Capítulo II*).
- *La vinculación de los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental:* normas aplicables para la protección de la flora y fauna del SA (*Capítulo III*).

- La *descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental*: descripción y diagnóstico de los componentes abióticos y bióticos del SA (*Capítulo IV*).

Con base a esta información descrita en los 3 capítulos anteriores, se procedió a realizar paso a paso la metodología para la identificación y evaluación de los impactos ambientales que generará el proyecto, considerando dentro de este proceso metodológico tres funciones analíticas:

1) Identificación 2) Evaluación 3) Descripción

Identificación

- Con la ayuda de *grafos y matrices de interacción*, se identificaron las relaciones causa-efecto, que son las posibles afectaciones ambientales producidas por las obras y actividades del proyecto.

Se obtuvo que el desarrollo del proyecto generará un total de **26 interacciones**, divididas en **4 en la etapa de *preparación del sitio*, 21 durante la *construcción* y 1 en la *operación y mantenimiento***. Además, también se obtuvieron las interacciones para cada componente ambiental: **14 para el suelo y 12 para el aire**. Sin embargo, en este paso solo se identificaron la cantidad de interacciones, pero éstas no representan la importancia con la que se presentará el impacto. La evaluación de la importancia del impacto se presenta más adelante.

- Después se elaboró *un cribado* para poder determinar su denominación; es decir, se establecen los impactos ambientales como frases que asocian la alteración del entorno derivada de una acción humana.

Se obtuvo que el desarrollo del proyecto generará un total de **4 impactos ambientales**. A continuación, se detallan cuantos y cuales impactos ambientales se generan por etapa y las causas de cada uno de ellos.

Tabla 3. Causas de los Impactos ambientales en las diferentes etapas del proyecto.

Impacto ambiental	Etapa del proyecto		
	Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento
Alteración en la calidad del suelo	-Por contaminación, debido al inadecuado manejo y/o disposición de residuos sólidos y líquidos generados por la maquinaria y equipo		
Afectación de la capa orgánica del suelo	-Por el despalme	-Por excavaciones	No hay interacción
Contaminación atmosférica	No hay interacción	-Por emisión gases de combustión ocasionados por el uso de maquinaria y equipo para las actividades	No hay interacción
Alteración al confort sonoro	No hay interacción	-Por el aumento de niveles de ruido en el ambiente ocasionado por el uso de maquinaria y equipo	No hay interacción
Total de impactos por etapa	2	4	1

Evaluación

- Se determina la *importancia* de los impactos ambientales, la cual se define por ser una valoración que expresa el alcance del efecto de una acción sobre un factor ambiental. Es calculado por medio del índice de importancia.

El índice de importancia de cada impacto se evaluó a partir del siguiente algoritmo simple, que se muestra a continuación, por medio de la sumatoria de los valores asignados a los atributos de cada impacto.

$$\text{Índice Importancia (I)} = 3\text{IN} + 2\text{EX} + \text{EF} + \text{MO} + \text{PE} + \text{PR} + \text{SI} + \text{AC} + \text{RV} + \text{MC}$$

Tomando en cuenta la siguiente simbología:

Intensidad (IN)	Extensión (EX)	Efecto (EF)	Momento (MO)	Persistencia (PE)
--------------------------	-------------------------	----------------------	-----------------------	----------------------------

Periodicidad (PR)	Sinergia (SI)	Acumulación (AC)	Reversibilidad (RV)	Recuperabilidad (MC)
-------------------	---------------	------------------	---------------------	----------------------

- Se determinó la *significancia* (significativo o no significativo) de los impactos ambientales, a partir de la evaluación del índice de importancia (I).

Obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 4. Significancia de los impactos ambientales.

Impacto ambiental	Preparación del sitio		Construcción		Operación y mantenimiento	
	(I)	Significancia	(I)	Significancia	(I)	Significancia
Alteración en la calidad del suelo	23	Compatible	23	Compatible	20	Compatible
Afectación de la capa orgánica del suelo	19	Compatible	25	Compatible	0	Sin interacción
Contaminación atmosférica	0	Sin interacción	23	Compatible	0	Sin interacción
Alteración al confort sonoro	0	Sin interacción	23	Compatible	0	Sin interacción

Descripción

- A partir del índice de importancia de cada impacto ambiental, se hace el *análisis de la significancia* de los impactos ambientales, para poder realizar la descripción de éstos.

Después de haber realizado la identificación, evaluación y descripción de cada impacto ambiental que generará cada una de las actividades de las etapas del proyecto, y se ha determinado que:

- Los 4 impactos ambientales serán **COMPATIBLES**, ya que las alteraciones que afectan a los componentes no comprometen la integridad de los procesos

ecosistémicos, además de que el factor afectado tiene una recuperación inmediata tras el cese de la actividad.

- Durante el desarrollo del proyecto, se generará el impacto de alteración de la calidad de suelo debido al inadecuado manejo y/o disposición final de los diferentes tipos de residuos sólidos y líquidos. Sin embargo, este impacto puede prevenirse con la aplicación de las adecuadas medidas de prevención y mitigación expuesta en el capítulo siguiente.
- El impacto de afectación de la capa orgánica del suelo se generará por el despalle del área de emplazamiento de la ERM, y donde se realice la excavación de la zanja para la colocación del ducto, el cual corresponde a menos del 20% de la longitud total del ducto. Cabe mencionar que el proyecto se ubica en una zona donde el suelo ya se ha modificado previamente debido a la presencia de infraestructura.
- Los impactos ambientales de alteración al confort sonoro y contaminación atmosférica serán por el uso de maquinaria, equipo, las cuales generan emisiones de gases de combustión y ruido. Sin embargo, las fuentes que los generarán se encontrarán en espacios abiertos y solo estarán activas en horarios laborales, lo que permite la dispersión de polvos y ruido, además que solo se darán temporalmente.

V. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Considerando que los impactos ambientales descritos con anterioridad, se estima que el proyecto ocasionará impactos ambientales de naturaleza negativa, y con objeto de minimizar dichos impactos ambientales, dadas las condiciones actuales del sitio del proyecto se proponen medidas de mitigación en su mayoría de carácter preventivo o

buenas prácticas que se llevarán a cabo durante la implementación del proyecto, de igual forma éste cumplirá con la legislación y normatividad ambiental aplicable.

Las diferentes medidas de prevención y mitigación presentadas consisten en la realización de acciones, todas ellas incluidas en programas, subprogramas y estrategias particulares con objetivos y metas planteados, bajo una secuencia lógica en su realización definidas como metodologías, así como el establecimiento de indicadores de cumplimiento y eficacia para cada uno de los programas que nos permiten evidenciar la aplicación de medidas y éxito de las mismas.

Para coordinar las acciones previstas en los programas propuestos y el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación incluidas en el capítulo correspondiente se implementará el **Plan de Manejo y Cumplimiento Ambiental**. Dicho Plan coordinará:

- **Programa de Educación y Difusión de Información Ambiental**
- **Medidas para el control de emisiones a la atmósfera**
- **Medidas para minimizar la afectación a la capa orgánica del suelo**
- **Programa de Manejo de residuos**

Los impactos ambientales atendidos de acuerdo con los programas que se proponen como medidas de prevención, mitigación y/o compensación todas ellas integradas en el Plan de Manejo y Cumplimiento Ambiental.



Figura 2. Atención de impactos ambientales con las medidas de prevención y mitigación.

VI. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Actualmente el área del proyecto muestra componentes ambientales modificados, así como una clara tendencia al deterioro (usos de suelo no compatibles con la vocación natural de la zona) y crecimiento desordenado (cambios de usos de suelo).

Respecto al escenario de “la ejecución del proyecto sin medidas de mitigación”, se considera como el menos deseable para el SA y área del proyecto, ya que, si este se lleva a cabo sin las medidas propuestas, se afectarán de manera adversa los componentes ambientales que prevalecen, siendo el impacto ambiental más importante, la afectación a la capa orgánica del suelo, a pesar de que esta se encuentra previamente modificada, derivado de las actividades antrópicas a las que se encuentra sujeta.

En caso contrario se tiene el escenario más deseable y ambientalmente viable para el SA y área del proyecto, siendo este “la ejecución del proyecto con medidas de mitigación”. En donde, si bien existen impactos ambientales en las diferentes etapas del proyecto, todos son considerados como temporales, asimismo serán prevenidos o mitigados con la correcta implementación de las medidas y programas propuestos.

Finalmente, cabe mencionar que la correcta ejecución del proyecto traerá consigo beneficios al componente social al inyectar recursos a la zona.
