MIA-R
Gasoducto Extensión Sureste "Etapa I"

TC Energía

Transportadora de Gas Natural de la Huasteca, S. de R. L. de C. V.

CAPÍTULO I

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

AGENCIA NACIONAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE DEL SECTOR HIDROCARBUROS

(ASEA)

ÍNDICE

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. 3

I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO. 3

I.1.1. Nombre del proyecto ---------- 3

I.1.2. Ubicación del proyecto ---------- 3

I.1.3. Duración del proyecto. ---------- 4

I.2. Datos generales del promovente. 4

I.2.1. Nombre o razón social. ---------- 4

I.2.2. Registro Federal del Contribuyente del promovente. ---------- 4

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal. En su caso, anexar copia certificada del poder correspondiente. ---------- 4

I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones. 4

I.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. 5

I.3.1. Nombre o razón social. ---------- 5

I.3.2. Dirección. ---------- 5

Figuras

Figura I.1 Ubicación del proyecto. 3

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

I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO.

I.1.1. Nombre del proyecto

Gasoducto Extensión Sureste "Etapa I"

I.1.2. Ubicación del proyecto

El proyecto tendrá obras en los municipios de **Tuxpan, Tamiahua** y **Coatzacoalcos**, estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, y en el municipio de **Paraíso**, estado de Tabasco, tal como se muestra en la siguiente imagen, la cual se presenta en anexo digital para mejor apreciación.

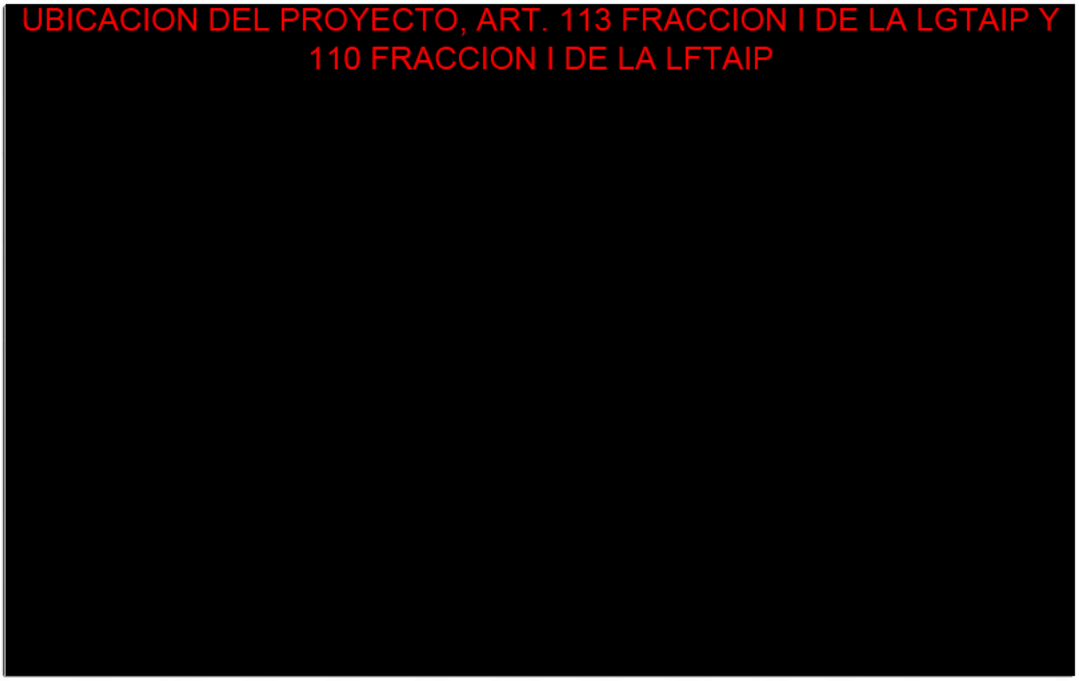


Figura I.1 Ubicación del proyecto.

I.1.3. Duración del proyecto.

Se estima un periodo de **32 años** como vida útil del proyecto, de los cuales 2 años y 1 mes se destinarán para las etapas de preparación y construcción del proyecto.

I.2. Datos generales del promovente.

I.2.1. Nombre o razón social.

Transportadora de Gas Natural de la Huasteca, S. de R.L. de C.V.

I.2.2. Registro Federal del Contribuyente del promovente.

RFC: TGN0408178E7

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal. En su caso, anexar copia certificada del poder correspondiente.

Luis Felipe Nuñez Domínguez (Apoderado legal)

I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.

[redacted]

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

I.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

I.3.1. Nombre o razón social.

Martín José de la Cruz Quijano Poumián

[redacted]

I.3.2. [redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

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

MIA-R
Gasoducto Extensión Sureste "Etapa I"

TC Energía

Transportadora de Gas Natural de la Huasteca, S. de R. L. de C. V.

CAPÍTULO II

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

AGENCIA NACIONAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE DEL SECTOR HIDROCARBUROS

(ASEA)

ÍNDICE

II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO. 5

II.1. INTRODUCCIÓN. 5

II.2. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO. 9

II.2.1. Naturaleza del proyecto. ---------- 10

II.2.2. Justificación del proyecto. ---------- 10

II.2.3. Objetivo del proyecto. ---------- 11

II.2.4. Ubicación física del proyecto y dimensiones. ---------- 11

II.2.5. Representación gráfica regional. ---------- 17

II.2.6. Vías de acceso. ---------- 20

II.3. USO ACTUAL DEL SUELO EN EL SITIO DEL PROYECTO Y SUS COLINDANCIAS. 23

II.3.1. Inversión requerida. ---------- 25

II.4. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO. 25

II.4.1. Obras y actividades. ---------- 30

II.4.2. Programa de trabajo. ---------- 57

II.4.3. Preparación del sitio. ---------- 59

II.4.4. Construcción. ---------- 61

II.4.4.1. Caminos de acceso. 61
II.4.4.2. Estaciones de Compresión y Estaciones de Medición y Regulación. 61
II.4.4.3. Instalación de ductos 36”. 63
II.4.4.4. Plataformas Landfall. 78
II.4.4.5. Líneas eléctricas. 85
II.4.4.6. Actividades Pre-operativas. 87

II.4.5. Operación. ---------- 91

II.4.6. Mantenimiento. ---------- 93

II.4.7. Personal, maquinaria e insumos. ---------- 94

II.4.8. Desmantelamiento y abandono. ---------- 96

II.4.9. Residuos. ---------- 97

Figuras

Figura II.1 Ubicación del Sistema Integral “Expansión Sureste”. 8
Figura II.2 Ubicación del proyecto. 12
Figura II.3 Ubicación del proyecto en Veracruz Norte. 13
Figura II.4 Ubicación del proyecto en Coatzacoalcos, Veracruz. 14
Figura II.5 Ubicación del proyecto en Paraíso (Dos Bocas), Tabasco. 15
Figura II.6 Ubicación Regional Tuxpan. 18
Figura II.7 Ubicación Regional Coatzacoalcos. 19
Figura II.8 Ubicación Regional Paraíso (Dos Boca). 20
Figura II.9 Vías de acceso zona Tuxpan. 21
Figura II.10 Vías de acceso zona Coatzacoalcos. 21
Figura II.11 Vías de acceso zona Paraíso. 22
Figura II.12 Usos de Suelo y Vegetación, zona Tuxpan y Tamiahua. 23
Figura II.13 Usos de Suelo y Vegetación, zona Coatzacoalcos. 24
Figura II.14 Usos de Suelo y Vegetación, zona Paraíso. 24
Figura II.15 Cruce por Perforación Horizontal Direccional en zona de Manglar. 25
Figura II.16 Caminos zona Tuxpan (Veracruz Norte). 33
Figura II.17 Caminos zona Coatzacoalcos. 33
Figura II.18 Caminos, zona Dos Bocas. 34
Figura II.19 Vista en planta EC Veracruz Norte. 38
Figura II.20 Vista en planta EC Coatzacoalcos. 42
Figura II.21 Vista en planta ERyM Veracruz Norte (dentro del predio de la EC Veracruz Norte). 44
Figura II.22 Vista en planta ERyM Paraíso (Dos Bocas) 45
Figura II.23 Ejemplo de Plataforma Landfall. 50
Figura II.24 Vista en planta tipo, plataformas landfall. 52
Figura II.25 Secciones Tipo, plataformas landfall 52
Figura II.26 Ejemplo de línea eléctrica de media tensión. 54
Figura II.27 Línea eléctrica Tuxpan (línea morada=LE Existente). 55
Figura II.28 Línea eléctrica Coatzacoalcos. En esta zona, dada la cercanía con la LE existente, solo se llevará a cabo la interconexión mediante la instalación de una acometida (línea morada=LE Existente). 55
Figura II.29 Línea eléctrica Paraíso (línea morada=LE Existente). 56
Figura II.30 Fosa séptica tipo Biodigestor. 62
Figura II.31 Acarreo y traslado de tubería. 64
Figura II.32 Maquinaria para curvado de tubería. 65
Figura II.33 Recubrimiento de junta. 68
Figura II.34 Excavación de zanjas a tajo abierto para tendido de tuberías. 69
Figura II.35 Ejemplo tendido de tubería en zanja. 70
Figura II.36 Representación gráfica del método de perforación horizontal. 72
Figura II.37 Ejemplo real de una perforación horizontal para tubería. 72
Figura II.38 Perforación del túnel guía o piloto (perforación direccional). 74
Figura II.39 Ensanchado del túnel. 75
Figura II.40 Ejemplo de protección catódica. 77
Figura II.41 Maquinaria y equipo sobre plataforma landFall para preparación de perforación Direct Pipe. 79
Figura II.42 Ejemplo del método Direct-Pipe. 80
Figura II.43 Vista esquemática pozo de lanzamiento. 81

Figura II.44 Vista en planta pozos de lanzamiento. 82
Figura II.45 Perfil longitudinal pozos de lanzamientos. 82
Figura II.46 Ejemplo de sello de lanzamiento. 83
Figura II.47 Ejemplo de relleno posterior al pozo de lanzamiento. 84
Figura II.48 Ejemplo de rampa y rodillos para apoyo de lingada. 84
Figura II.49 Ejemplo de la colocación de postes. 86
Figura II.50 Disuasores de aves. 87
Figura II.51 Ejemplo de prueba hidrostática en gasoductos. 89
Figura II.52 Diagrama de flujo proyecto 92

Tablas

Tabla II.1 Superficies del proyecto. 16
Tabla II.2 Condiciones generales de diseño. 26
Tabla II.3 Características técnicas y elementos del proyecto. 27
Tabla II.4 Características de las Estaciones de Compresión. 28
Tabla II.5 Características Estaciones de Medición y Regulación. 29
Tabla II.6 Actividades del proyecto. 30
Tabla II.7 Obras del proyecto. 31
Tabla II.8 Censo de cruces Zona Tuxpan y Tamiahua. 47
Tabla II.9 Censo de cruces Zona Coatzacoalcos. 49
Tabla II.10 Censo de cruces Zona Paraíso. 49
Tabla II.11 Dimensiones Landfall. 51
Tabla II.12 Coordenadas extremas de las LE ya existentes. 53
Tabla II.13 Características líneas eléctricas. 53
Tabla II.14 Cronograma de trabajo. 58
Tabla.II.15. Límites máximos permisibles de ruido en vehículos pesados. 99
Tabla II.16 Residuos a generar por el proyecto. 101
Tabla II.17 Residuos de manejo especial. 103

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

II.1. INTRODUCCIÓN.

El sector energético internacional en las dos últimas décadas se ha caracterizado por el rápido crecimiento del gas natural como fuente de energía. En el caso particular de México, el gas natural muestra un gran potencial para su crecimiento principalmente en el sector industrial, concentrándose de manera importante en la producción de electricidad. Por tal motivo, desde el año 2017 y hasta el año 2022 se esperaba un crecimiento del 5% anual en el uso de gas natural, desplazando el consumo de otros combustibles, como el gas LP o el carbón. No obstante, a pesar de que la demanda va en aumento, la producción nacional de gas natural ha disminuido en los últimos años (-31% entre 2012-2017); por lo tanto, las importaciones totales de gas se incrementaron 128% en el mismo periodo, procediendo la mayoría de las importaciones de los Estados Unidos por medio de gasoductos, que es mucho más económico que importar Gas Natural Licuado[1].

En otro orden de ideas, el Sureste de México se caracteriza por su dependencia en la producción nacional de gas natural; sin embargo, considerando la disminución en la producción del hidrocarburo que se ha presentado a nivel nacional, y que la nueva política energética, impulsada por la administración actual, promueve el desarrollo de la región Sureste del país mediante dos nuevas centrales de generación denominadas CC Mérida y CC Riviera Maya (Valladolid), además de los proyectos de infraestructura prioritarios del Gobierno de México, como lo son la Refinería Dos Bocas y el Corredor Transístmico, los cuales incrementarán la demanda de gas natural en la región Sureste. Por lo tanto, es de suma importancia eliminar las limitaciones de interconexión con flujos de gas natural de importación que se presentan en la región, mediante la construcción de nueva infraestructura que permita la distribución y transporte del hidrocarburo, con la finalidad de proveer del recurso y atender la demanda futura de gas en la zona.

Por lo anterior, y derivado de la importancia de propiciar el desarrollo económico de la región Sureste del país, la Comisión Federal de Electricidad (CFE) y la empresa Transportadora de Gas Natural de la Huasteca (TGNH), analizaron diversas opciones para aumentar los flujos de gas hacia esta región e identificaron sinergias que permitirán extender el sistema Tuxpan Tula (TXTL) mediante la construcción del Sistema Integral Gasoducto Expansión Sureste. El proyecto integral se realizará mediante un esquema de alianza estratégica entre la empresa TGNH y la CFE, el cual permitirá

[1] Fuente: Gas Natural en México, Oportunidades para su uso industrial y vehicular, Deloitte.

incrementar el suministro de gas natural de la región del sureste mexicano, mediante la construcción de un nuevo gasoducto.

El Sistema Integral "Gasoducto Extensión Sureste" que se pretende llevar a cabo para el suministro de gas natural en la región Sureste, en específico para las centrales eléctricas de CFE en Dos Bocas, Municipio de Paraíso, Tabasco, estará dividido en dos etapas, considerando principalmente la ubicación de las obras a realizar: Obras en Zona Terrestre (primera etapa) y Obras en Zona Marina (segunda etapa), obras que consistirán en lo siguiente:

Obras en Zona Terrestre.

Municipios de Tuxpan y Tamiahua, Veracruz

- Construcción de un gasoducto terrestre de aproximadamente 20.100 km de longitud y 36" de Diámetro Nominal (DN), la construcción de una Estación de Compresión (EC) y una Estación de Regulación y Medición (ERyM), así como una línea eléctrica, obras provisionales, acondicionamiento de caminos existentes y un tramo de caminos nuevos. En adelante las estaciones serán referidas como EC y/o ERyM Veracruz Norte.

Municipio de Coatzacoalcos, Veracruz

- Construcción de una Estación de Compresión (EC), y la instalación de 1.360 km de un ducto doble, que corresponderá a la entrada del gasoducto marino a la zona terrestre, proveniente de Tuxpan, y a la salida del ducto terrestre para ingresar nuevamente al área marina y continuar su trayectoria hacia el municipio de Paraíso, estado de Tabasco. La EC servirá como punto de conexión de un gasoducto marino entre el Municipio de Tuxpan, Veracruz y el Municipio de Paraíso (Dos Bocas), Tabasco, y como posible punto futuro de interconexión a otros sistemas.

Municipio de Paraíso, Tabasco

- Construcción de una Estación de Regulación y Medición (ERyM), y la instalación de un ducto de aproximadamente 620 m (0.62 km) para recibir un gasoducto marino y continuar en la zona terrestre hacia la ERyM. Esta estación será el punto de recepción del gas natural proveniente de Tuxpan, para suministrar el recurso a la CFE, y como punto futuro de interconexión con la nueva extensión Mayakan. También se consideran obras provisionales, el acondicionamiento de un camino existente, un tramo de camino nuevo y una línea eléctrica. En adelante la ERyM será referida como ERyM Dos Bocas.

Obras en Zona Marina.

- Construcción de un ducto en zona marina de 36” DN y longitud aproximada de 692.00 km que correrá a lo largo del Golfo de México, desde el Municipio de Tuxpan, hasta el Puerto de Dos Bocas en el Municipio de Paraíso, Tabasco. En específico, de la EC Veracruz norte en Tuxpan el ducto terrestre saldrá hacia la zona marina y continuará su ruta marina por el Golfo de México hasta entrar nuevamente en la zona terrestre, en Coatzacoalcos, para llegar a la EC, saliendo nuevamente de la zona terrestre hacia la zona marina hasta llegar a la ERyM en el Municipio de Paraíso, Tabasco (Dos Bocas).

En resumen, el Sistema Integral “Gasoducto Extensión Sureste” consistirá en un gasoducto terrestre de 36” DN que se extenderá desde la interconexión del sistema Tuxpan Tula en la Estación de Medición y Regulación (ERyM) Montegrande, hasta la EC Veracruz Norte que será construida en el municipio Tuxpan (Punto Recepción). Luego la ruta continuará en alta mar por medio de un ducto de 36” DN, y entrará nuevamente a la zona terrestre hasta llegar a la EC en Coatzacoalcos. Desde la EC de Coatzacoalcos, la ruta regresará a la zona marina hasta entrar nuevamente a la zona terrestre y llegar finalmente a la ERyM Dos Bocas en el Municipio de Paraíso, Tabasco (Punto de Entrega), donde el gas natural será distribuido a las instalaciones de CFE. El ducto trasportará 1,390 MMPCD (Millones de Pies Cúbicos Diarios) de gas natural.

El siguiente diagrama muestra la ubicación aproximada del sistema integral del proyecto ESE y las futuras interconexiones que se tienen planteadas, las cuales se muestran solo como referencia ya que no son motivo del proyecto que se somete a evaluación.

Figura II.1 Ubicación del Sistema Integral "Expansión Sureste".

Si bien, con lo antes expuesto se describe el Sistema Integral Expansión Sureste (ESE) y las interconexiones con diferentes gasoductos que permitirán abastecer de gas natural la zona sureste de México, principalmente a las instalaciones de CFE, **la presente MIA-R del proyecto, denominado Gasoducto Extensión Sureste "Etapa I", considera solo su primera etapa (obras en Zona Terrestre)**, mismas que fueron listadas anteriormente y que se desarrollarán a lo largo de este Capítulo II. En lo que concierne a la segunda etapa del proyecto (obras en Zona Marina del Sistema Integral "ESE"), estas se gestionarán a través de otra MIA que se presentara para su evaluación y dictaminación.

II.2. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

El proyecto que lleva por nombre **Gasoducto Extensión Sureste "Etapa I",** en lo sucesivo el proyecto, promovido por la empresa **Transportadora de Gas Natural de la Huasteca (TGNH), S. de R.L. de C.V.**, en lo sucesivo la promovente, consistirá en la construcción y operación de obras en zona terrestre para el trasporte de gas natural, como parte de la primera etapa del Sistema Integral Gasoducto Extensión Sureste, las cuales consisten en lo siguiente:

Municipios de Tuxpan y Tamiahua, Veracruz

- Construcción de un gasoducto terrestre de aproximadamente 20.100 km de longitud y 36" de Diámetro Nominal (DN), la construcción de una Estación de Compresión (EC), una Estación de Regulación y Medición Regulación (ERyM), interconexión con el sistema Tuxpan Tula, sistemas de filtrado, una línea eléctrica, acondicionamiento de caminos existentes, caminos nuevos y obras provisionales como las plataformas *landfall* (llegadas a tierra). En esta zona (Veracruz Norte), también se incorporan cruces de ríos, y perforaciones dirigidas que vincularán la sección terrestre con la marina.

Municipio de Coatzacoalcos, Veracruz

- Construcción de una Estación de Compresión (EC) y la instalación de 1.360 km de un ducto doble, uno corresponderá al tramo terrestre del ducto marino proveniente de Tuxpan, y el otro corresponderá al ducto que saldrá de la zona terrestre para ingresar nuevamente al área marina[2] para continuar su trayectoria hacia el municipio de Paraíso, estado de Tabasco. La EC servirá como conexión de un gasoducto marino entre los municipios de Tuxpan, Veracruz y el de Paraíso (Puerto de Dos Bocas) en Tabasco, y como punto futuro de interconexión con el sistema Transístmico. También incorpora perforaciones dirigidas que vincularán la sección terrestre y marina.

  Como obras provisionales se considera el área de plataforma *landfall* (llegada a tierra) y la instalación de un ducto de 24" y 1.3 km de longitud para la captación y descarga de agua de las pruebas hidrostáticas.

[2] Como fue mencionado, lo correspondiente al ducto marino será parte de la segunda etapa del proyecto.

Municipio de Paraíso, Tabasco

- Construcción de una Estación de Medición y Regulación, la instalación de un ducto terrestre de aproximadamente 0.62 km, el acondicionamiento de un camino existente, un tramo de camino nuevo, una línea eléctrica, y entre las obras provisionales la plataforma *landfall* (llegada a tierra).

  La trayectoria del ducto iniciará en el punto de ingreso del ducto marino a la zona terrestre, para continuar su trayectoria hasta llegar a la zona de la ERyM. Esta estación será el punto de recepción del gas natural proveniente de Tuxpan, y como punto futuro de interconexión con la nueva extensión Mayakan. También incorpora perforaciones dirigidas que vincularán la sección terrestre y marina.

Cabe señalar que el diseño, construcción y operación de este proyecto se hará de conformidad con la Norma Oficial Mexicana NOM-007-ASEA-2016, Transporte de gas natural, etano y gas asociado al carbón mineral por medio de ductos; así como con códigos, reglamentos y normas nacionales e internacionales, tales como: el Instituto Nacional Estadounidense de Estándares (ANSI), la Sociedad Estadounidense de Ingenieros Mecánicos (ASME), el Instituto Americano del Petróleo (API), entre otros.

II.2.1. Naturaleza del proyecto.

El proyecto consiste en la construcción y operación de un gasoducto en zona terrestre (cuatro municipios referidos más adelante), y la construcción de sus obras asociadas (EC, ERyM, Líneas eléctricas y Caminos) para el transporte de gas natural, por lo que, considerando la Clasificación para Actividades Económicas del INEGI, el proyecto se clasifica dentro de las actividades terciarias, como transporte por ductos.

II.2.2. Justificación del proyecto.

Como se ha referido anteriormente, la disminución de la producción de gas natural que se ha presentado a nivel nacional, y principalmente la importancia de propiciar el desarrollo económico en la región Sureste del país mediante proyectos de infraestructura prioritarios del Gobierno de México, tales como, dos nuevas centrales de generación CC Mérida y CC Riviera Maya (Valladolid) de la CFE, propiciarán el incremento de la demanda de gas natural en la región. Por lo tanto, la Comisión Federal de Electricidad (CFE), en conjunto con la promovente, analizaron diversas opciones para aumentar los flujos de gas natural hacia esta región e identificaron sinergias que permitirán extender el sistema de Gas Natural la Huasteca, lo que ayudará a mitigar las limitaciones, que se presentan en la región, de interconexión con flujos de gas natural de importación.

El proyecto, además de coadyuvar con el crecimiento económico de la región del sureste de México, brindará acceso al gas natural a precios competitivos y mejorará la calidad del servicio de gas natural.

Asimismo, el desarrollo del proyecto es la mejor opción para el transporte del gas natural a la región del Sureste del país, dado que otros métodos de transporte del hidrocarburo, como lo sería mediante buques metaneros o criogénicos, generan emisiones contaminantes, ya que más del 3% de las emisiones globales de dióxido de carbono se relacionan con el transporte naval en su conjunto. Además de dióxido de carbono (CO2), los barcos emiten otras partículas contaminantes en suspensión como óxidos de nitrógeno (NOx) y óxido nitroso (N2O)[3].

Bajo esas consideraciones, el proyecto representa la mejor opción de transporte de gas natural, ya que además se construirá y operará aplicando las mejores prácticas respetando en todo momento las normas ambientales.

II.2.3. Objetivo del proyecto.

El objetivo del proyecto es **construir un conjunto de obras en zona terrestre (ductos de 36" DN, Estaciones de Compresión, y de Regulación y Medición, ductos de recibo y conexión, líneas eléctricas, caminos de acceso, y obras provisionales),** que servirán para el transporte de gas natural desde el municipio de Tuxpan, pasando por el Municipio de Coatzacoalcos, ambos en el estado de Veracruz, hasta llegar al municipio de Paraíso (Dos Bocas), estado de Tabasco.

II.2.4. Ubicación física del proyecto y dimensiones.

El proyecto tendrá obras en cuatro municipios: **Tuxpan, Tamiahua** y **Coatzacoalcos**, estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, y en el municipio de **Paraíso**, estado de Tabasco, tal como se muestra en la siguiente imagen, la cual se presenta en anexo digital para mejor apreciación.

[3] Fuente: https://europe.oceana.org/

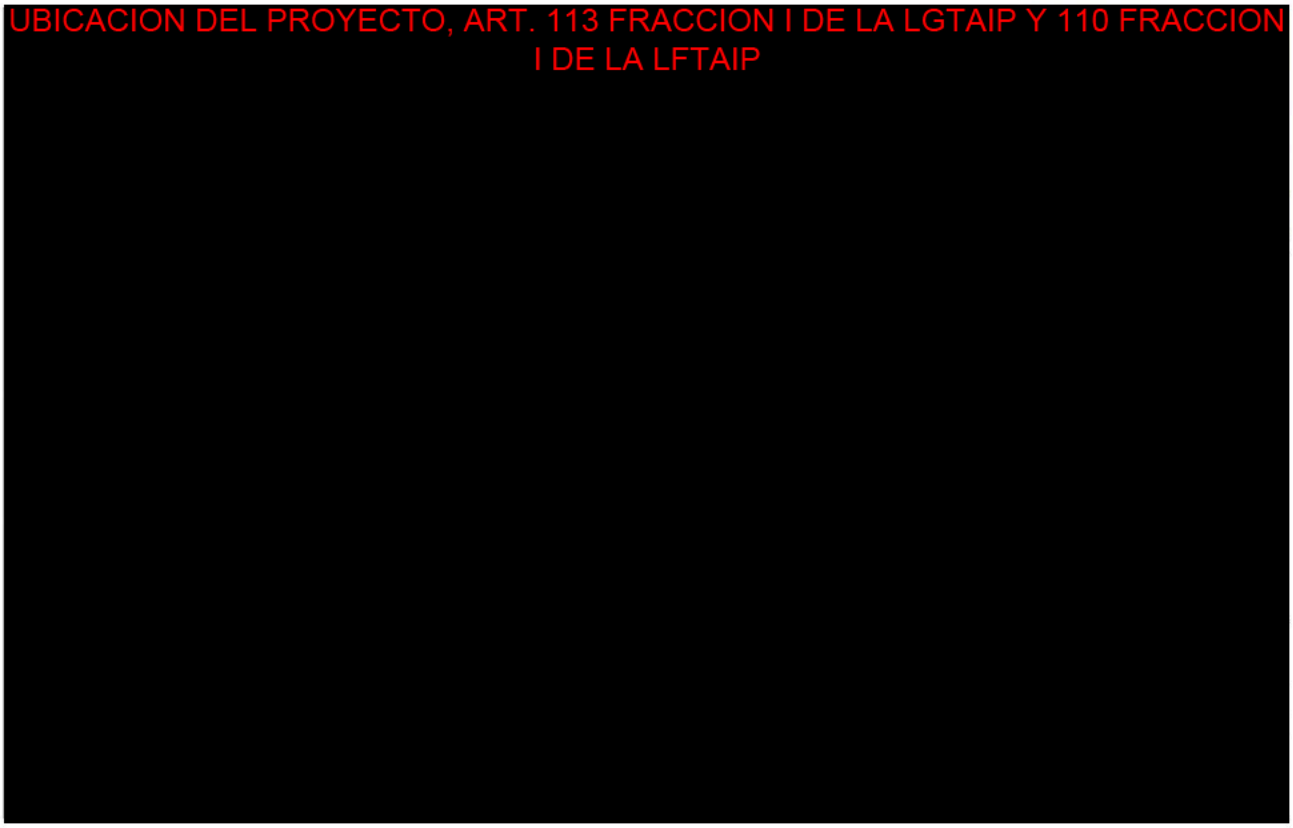


Figura II.2 Ubicación del proyecto.

De forma particular, en los siguientes mapas, que también se presentan en anexo para mejor referencia, se muestran las obras del proyecto en cada uno de los municipios antes mencionados.

Con respecto a las coordenadas UTM Zona 14N y 15N, Datum WGS84, de las obras del proyecto, se presentan en anexo, en formato Excel; asimismo, se presenta archivo kml para mejor referencia.

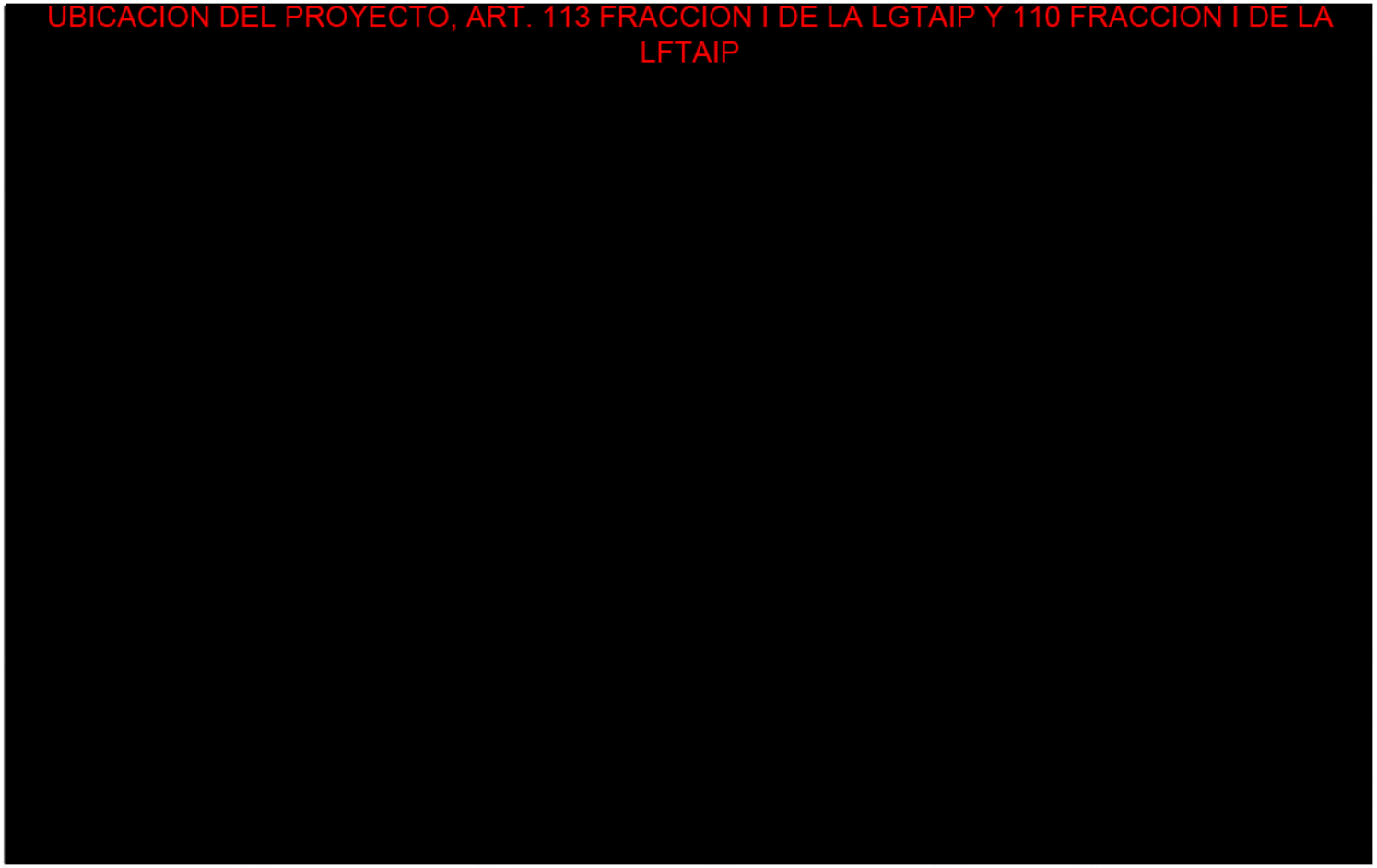


Figura II.3 Ubicación del proyecto en Veracruz Norte.

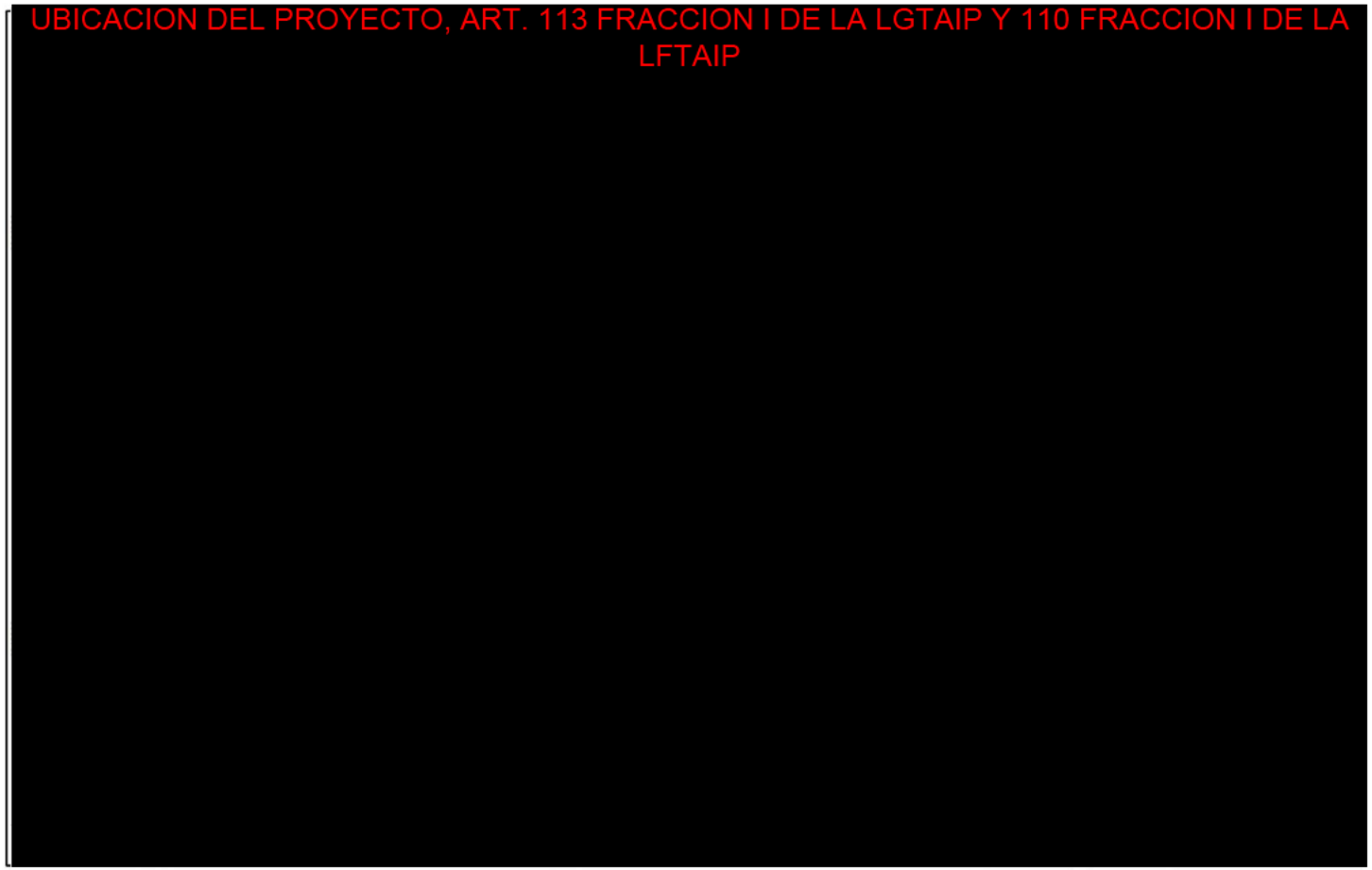


Figura II.4 Ubicación del proyecto en Coatzacoalcos, Veracruz.

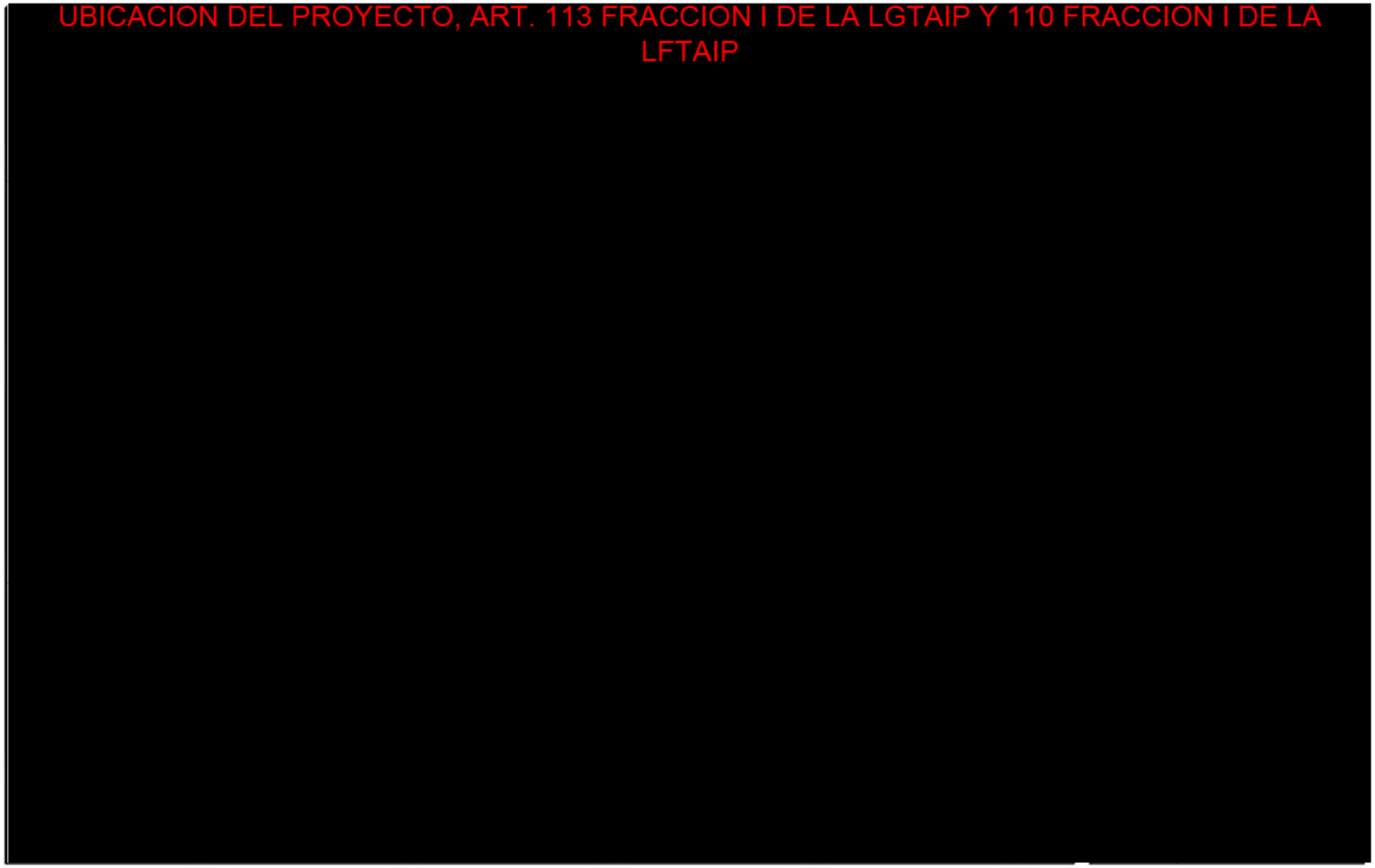


Figura II.5 Ubicación del proyecto en Paraíso (Dos Bocas), Tabasco.

Por lo que concierne a las **superficies**, el proyecto tendrá una superficie total de **159.187 ha**, de las cuales 69.556 ha corresponden a superficie de ocupación permanente y 89.631 ha corresponden a superficie de ocupación temporal. Las superficies se distribuirán de acuerdo con la siguiente tabla.

Tabla II.1 Superficies del proyecto.

TUXPAN		
CONCEPTO	***TIPO***	***SUPERFICIE (HA)***
FRANJA DE SEGURIDAD (DDV)	PERMANENTE	27.267
ERyM Y EC	PERMANENTE	20.301
LÍNEA ELÉCTRICA	PERMANENTE	3.58**
CAMINOS NUEVOS	PERMANENTE	5.024
PLATAFORMA LANDFALL	TEMPORAL	11.053
ÁREA TEMPORAL MANIOBRAS*	TEMPORAL	44.272
ALMACEN, MANIOBRAS, PATIOS DE ACOPIO, VARIOS	TEMPORAL	11.573
	SUBTOTAL	**123.07**
COATZACOALCOS		
CONCEPTO	***TIPO***	***SUPERFICIE (HA)***
FRANJA DE SEGURIDAD (DDV)	PERMANENTE	2.434
EC	PERMANENTE	6.551
PLATAFORMA LANDFALL	TEMPORAL	6.688
ALMACEN, MANIOBRAS, PATIOS DE ACOPIO, VARIOS	TEMPORAL	7.55
	SUBTOTAL	**23.223**
DOS BOCAS		
CONCEPTO	***TIPO***	***SUPERFICIE (HA)***
FRANJA DE SEGURIDAD (DDV)	PERMANENTE	0.794
ERyM	PERMANENTE	1.738
CAMINOS NUEVOS	PERMANENTE	0.456
LÍNEA ELÉCTRICA	PERMANENTE	1.411
PLATAFORMA LANDFALL	TEMPORAL	4.879
ÁREA TEMPORAL MANIOBRAS*	TEMPORAL	0.342
ALMACEN, MANIOBRAS, PATIOS DE ACOPIO, VARIOS	TEMPORAL	3.274
	SUBTOTAL	**12.894**
	TOTAL	**159.187**

*Las zonas de ÁREA TEMPORAL MANIOBRAS se establecerán a lo largo de los ductos y se utilizarán para maniobras de maquinaria y la disposición temporal de tubería. En particular para la zona de Tuxpan, también serán utilizadas en zonas donde se requiera realizar Perforación Horizontal o Perforación Horizontal Direccional.

** La superficie real para la línea eléctrica en Tuxpan es de 4.737 ha de las cuales 1.157 ha se empalman con el camino de acceso hacia la EC Veracruz Norte.

Cabe señalar, que si bien se está considerando una franja de seguridad para los gasoductos de la zona de landfalls hasta la zona de costa (en las tres ubicaciones del proyecto), las zonas **no** serán afectadas superficialmente, dado que los ductos serán instalados por método Direct Pipe. Sin embargo, la franja de seguridad se considera de acuerdo con la NOM-007-ASEA-2006, norma que es aplicable a la Etapa I del proyecto.

II.2.5. Representación gráfica regional.

Regionalmente, el proyecto se localizará en la parte Oriente y Sureste del país, en los municipios que se describen a continuación:

Tuxpan y Tamiahua, Veracruz.

El Municipio de Tuxpan, Veracruz, se encuentra ubicado en la zona norte de la Huasteca Veracruzana. Limita al norte con Tamiahua y Naranjos, al oeste con Temapache, al sur con Tihuatlan y con Poza Rica, y al este con el Golfo de México.

El municipio está regado por el río Tuxpan que desemboca en el Golfo de México, su clima es tropical, con una temperatura media anual de 24.1°C y lluvias abundantes.

Por su parte, el Municipio de Tamiahua también se encuentra ubicado en la zona norte del Estado de Veracruz, en la Huasteca, a una altura de 10 msnm. Limita al norte con Ozuluama de Mascareñas y Tampico Alto, al este con el Golfo de México, al sur con Temapache y Tuxpan, y al oeste con Tamalín, Chinampa de Gorostiza, Naranjos Amatlán, Tancoco y Cerro Azul. Su riqueza está representada por minerales como el carbón, entre su vegetación sobresalen el encino y las maderas preciosas.

La siguiente imagen muestra la ubicación del proyecto en esta zona.

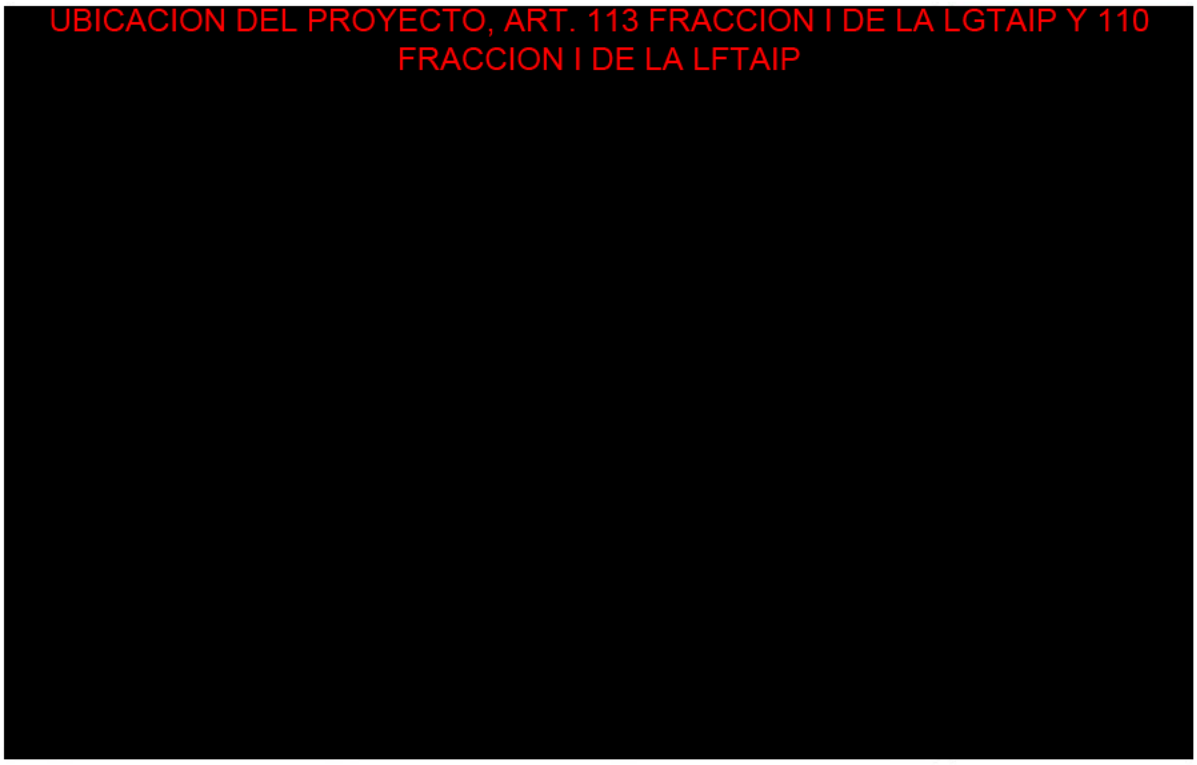


Figura II.6 Ubicación Regional Tuxpan.

Coatzacoalcos, Veracruz.

El municipio de Coatzacoalcos se localiza en la zona ístmica y en la parte limítrofe sudeste del Estado de Veracruz. Por ser municipio costero de las llanuras del sotavento, su suelo presenta grandes planicies. Limita con los municipios de Pajapan, Cosoleacaque, Nanchital, Ixhuatlán del Sureste, Moloacán y las Choapas, al norte con el Golfo de México, y al este con el estado de Tabasco.

Se encuentra regado por el río Coatzacoalcos que forma la barra de Coatzacoalcos; el río Tonalá; limítrofe con Tabasco y el Huasuntlán, al norte del municipio; además, están los arroyos Tortuguero, Gavilán y la laguna del Ostión. Su clima es cálido-regular con una temperatura promedio de 25.6 °C. La siguiente imagen muestra la ubicación del proyecto en esta zona.

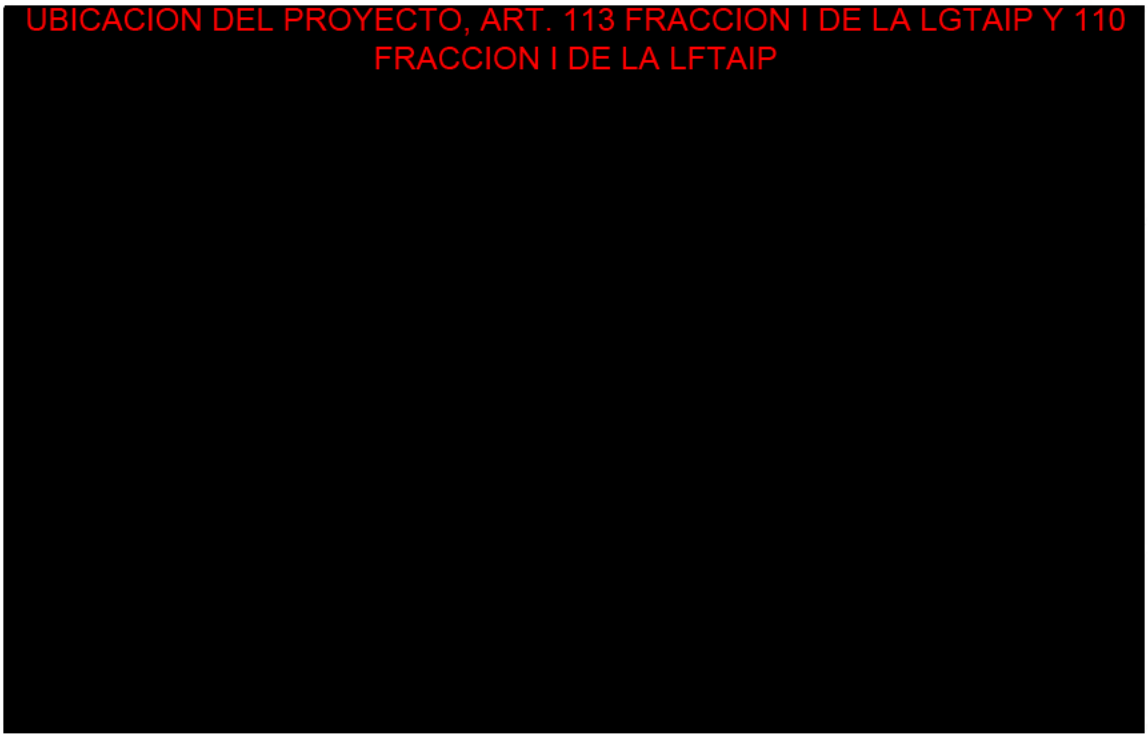


Figura II.7 Ubicación Regional Coatzacoalcos.

Paraíso, Tabasco.

El municipio de Paraíso se localiza en la región de la Chontalpa, al norte del estado de Tabasco. El suelo del municipio de Paraíso forma parte de la llanura del Golfo de México, es plano y con ligero declive hacia el mar. Lo forman tierras arenosas (las del litoral del Golfo), arcillo arenosas a medida que se aleja de la costa y arcillosas en el resto de su territorio. La superficie está formada en gran parte por bajorrelieve que da lugar a la formación de lagunas, esteros y pantanos.

El clima es cálido-húmedo, con abundantes lluvias en verano, presenta cambios térmicos en los meses de noviembre, diciembre y enero. Mayo es el mes más caluroso, la temperatura máxima promedio es de 30.5°C y la mínima se registra en el mes de enero (22°C); la temperatura media anual es de 26°C. La siguiente imagen muestra la ubicación del proyecto en esta zona.

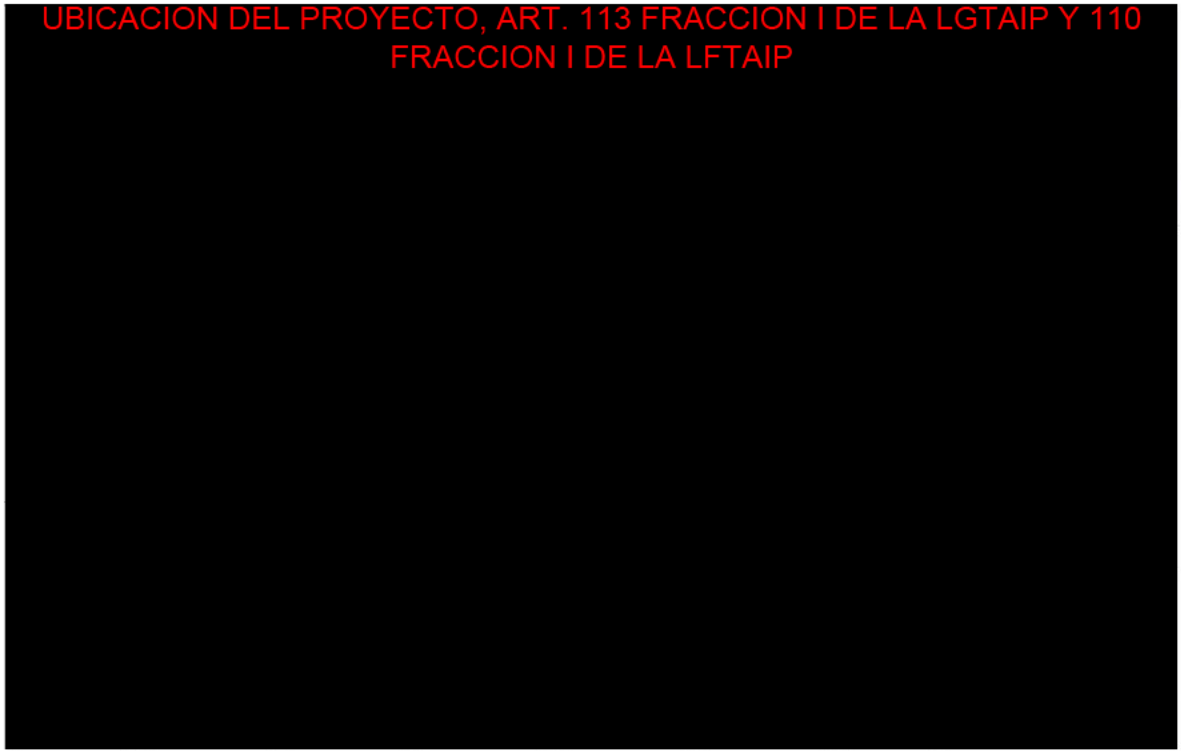


Figura II.8 Ubicación Regional Paraíso (Dos Boca).

II.2.6. Vías de acceso.

Para acceder a las áreas del proyecto se utilizarán como vías principales las carreteras más cercanas a cada sitio, y como vías secundarias se pretenden utilizar los caminos vecinales de terracería que ya existen en las periferias de cada zona del proyecto los cuales, de ser el caso, solo se adecuarán para permitir el paso de maquinaria y equipo. Solo en casos particulares se aperturarán nuevos caminos, los cuales son considerados como parte de las obras del proyecto. Los siguientes mapas muestran las vías de acceso existentes hacia las diferentes áreas del proyecto (se presentan en anexo para mejor referencia).

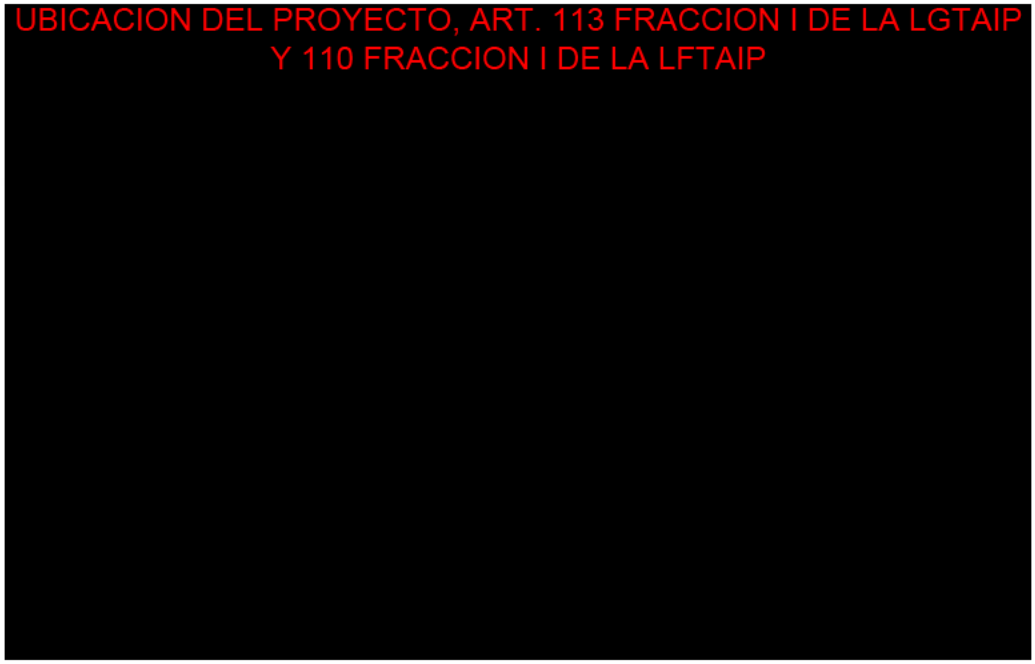


Figura II.9 Vías de acceso zona Tuxpan.

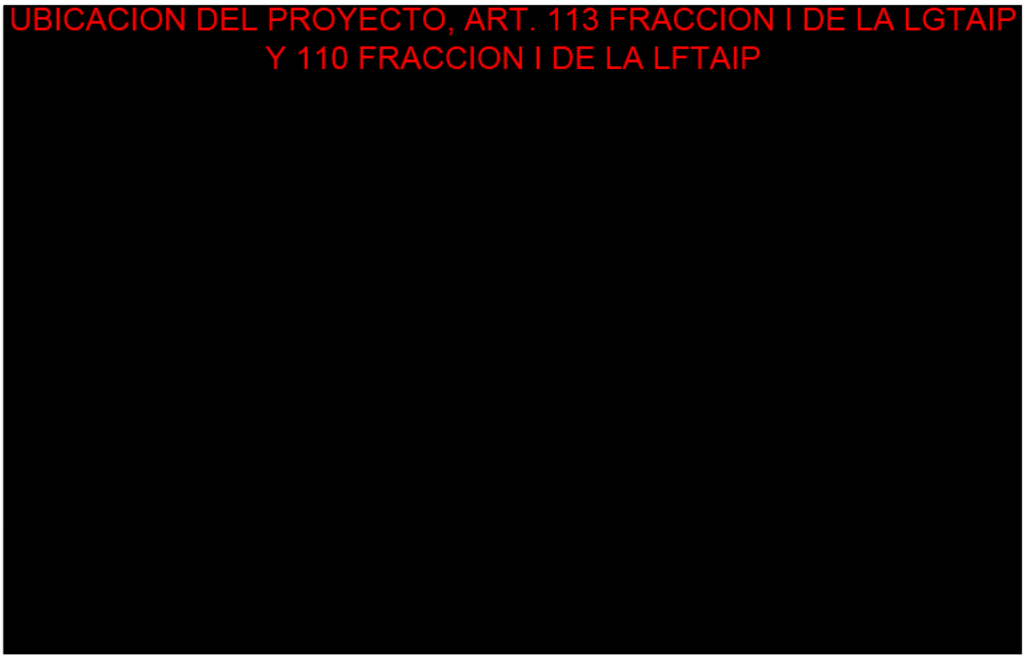


Figura II.10 Vías de acceso zona Coatzacoalcos.

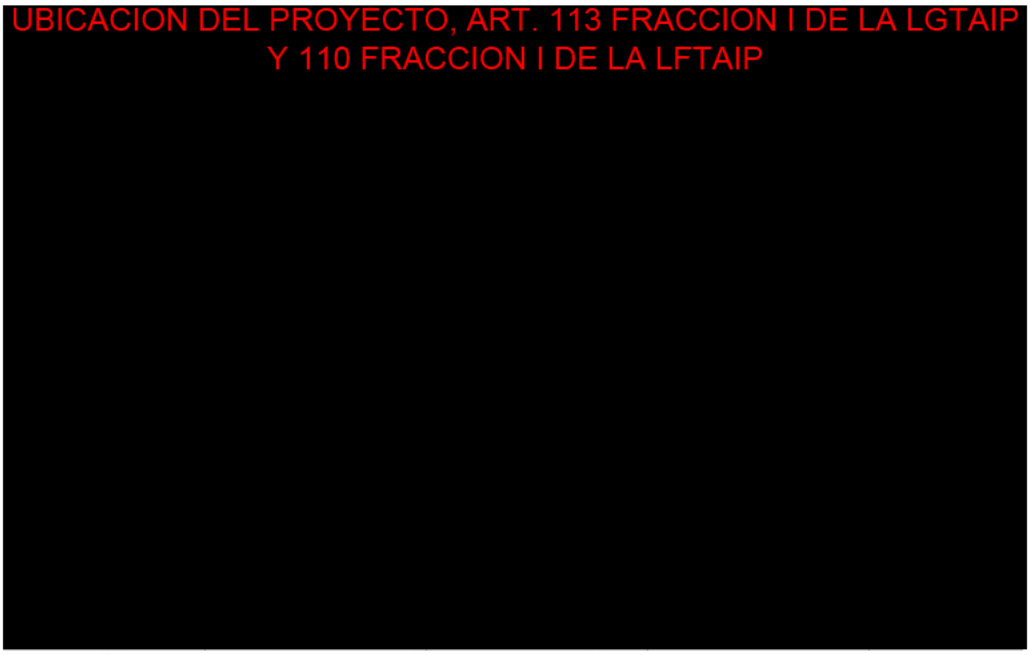


Figura II.11 Vías de acceso zona Paraíso.

II.3. USO ACTUAL DEL SUELO EN EL SITIO DEL PROYECTO Y SUS COLINDANCIAS.

De acuerdo a los Usos de Suelo y Vegetación SERIE VII de INEGI, los usos de suelo que se presentan en cada ubicación del proyecto, son los que se muestran en los siguientes mapas (se presentan en anexo digital).

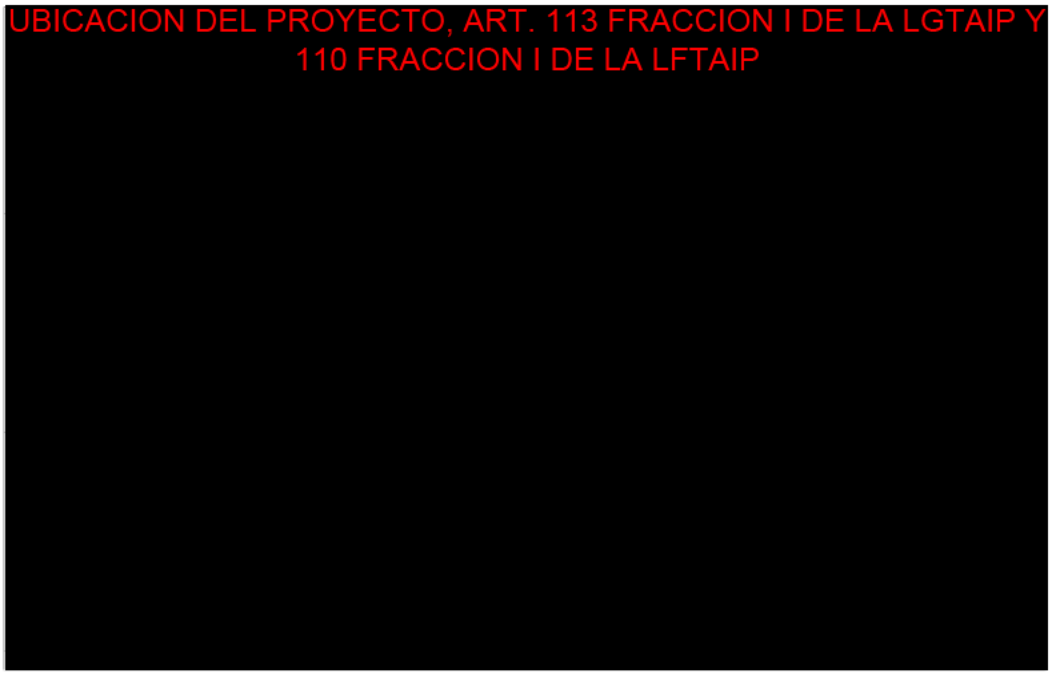


Figura II.12 Usos de Suelo y Vegetación, zona Tuxpan y Tamiahua.

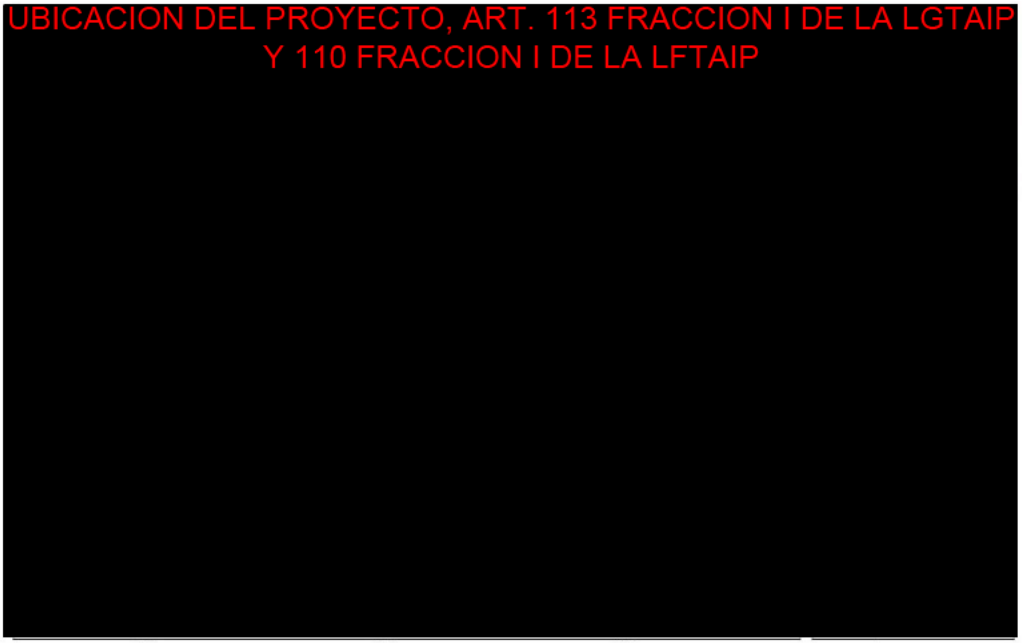


Figura II.13 Usos de Suelo y Vegetación, zona Coatzacoalcos.

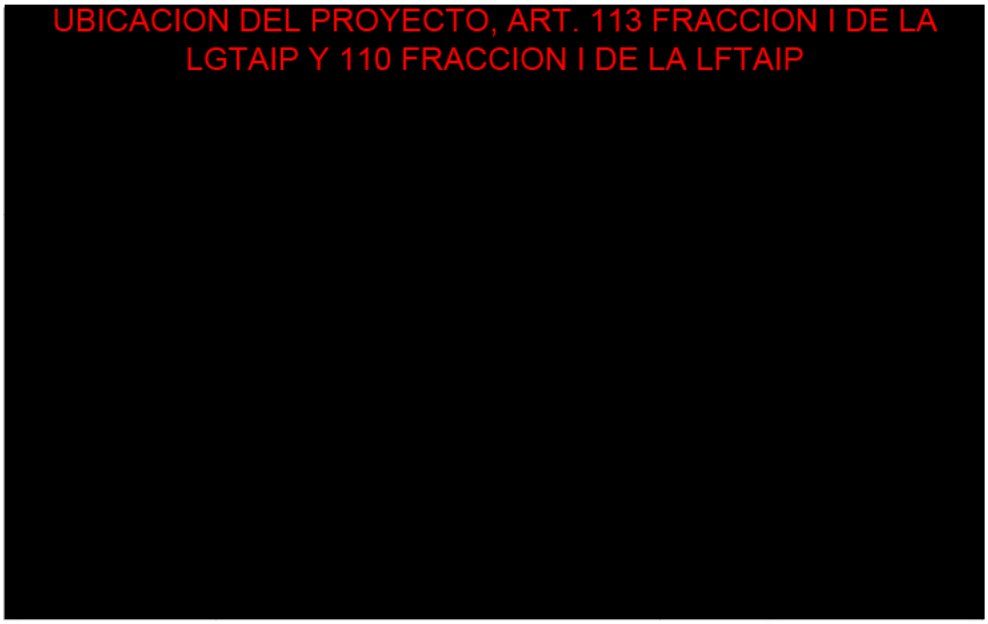


Figura II.14 Usos de Suelo y Vegetación, zona Paraíso.

Cabe señalar, que de la superficie total del proyecto se estima que 63.36 ha cuentan con vegetación. Es importante mencionar que se estarán tramitando, ante las autoridades competentes, los demás permisos o autorizaciones que requiera el proyecto para su desarrollo. En particular, en el Capítulo IV de la presente MIA-R se describen con mayor detalle los usos de suelo en el área del proyecto. Asimismo, en el Capítulo VI se presenta el Programa de Compensación en Beneficio de los Humedales porque una parte del trazo del ducto, en el tramo Veracruz Norte (municipios de Tuxpan y Tamiahua), cruzará por vegetación de manglar; sin embargo, es importante señalar que **no se afectará** dicha vegetación, ya que **la instalación del ducto se realizará por el método de Perforación Horizontal Direccional**, tal como se ilustra a continuación.

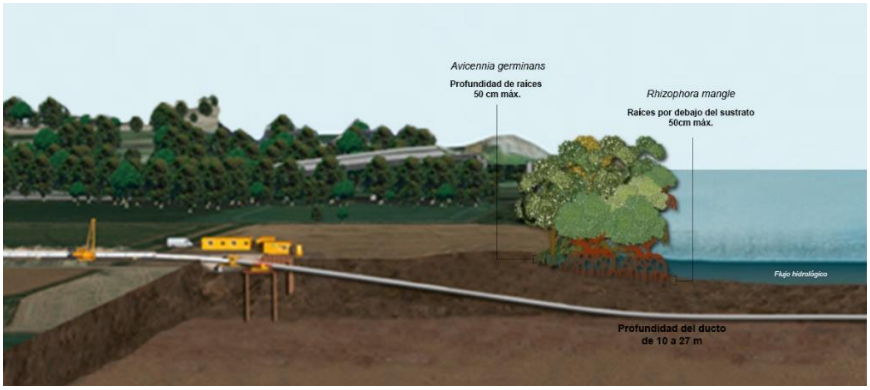


Figura II.15 Cruce por Perforación Horizontal Direccional en zona de Manglar.

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

II.3.1. Inversión requerida.

La inversión estimada para el desarrollo del proyecto es de [redacted], considerado ya en este monto un porcentaje para implementar cada una de las medidas de prevención, mitigación y compensación que atenderán los Impactos Ambientales previstos a generar por el proyecto.

II.4. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

Sobredicho, el proyecto **consiste en un conjunto de obras y actividades a ejecutarse en zona terrestre**, las cuales serán complemento y apoyo para el trasporte de gas natural, que

incluirá también un gasoducto marino[4], desde el municipio de Tuxpan, Veracruz, hasta Dos Bocas, en el municipio de Paraíso, Tabasco.

Mediante la siguiente tabla se muestran las características técnicas y los elementos fundamentales que conformaran el proyecto.

Tabla II.2 Condiciones generales de diseño.

Concepto	Cantidad	Unidad
Caudal mínimo	44	MMCPD
Caudal máximo	1,390	MMCPD
Temperatura de entrada mínima	10 / 50	°C / °F
Temperatura de entrada máxima	50 / 122	°C / °F
Presión de entrada mínima	5,902 / 856	kPag / psig
Presión de entrada máxima	9,930 / 1,440	kPag / psig
Temperatura de salida mínima	10 / 50	°C / °F
Temperatura de salida máxima	50 / 122	°C / °F
Presión de salida mínima	5,902 / 856	kPag / psig
Presión de salida máxima	15,306 / 2,220	kPag / psig
Gasoducto MAOP	15,306 / 2,220	kPag / psig

[4] Ya indicado que será la segunda etapa del proyecto.

Tabla II.3 Características técnicas y elementos del proyecto.

Concepto	Tuxpan	Coatzacoalcos	Paraíso (Dos Bocas)
Diámetro Nominal (DN) de los ductos.	36"	36"	36"
Longitud de los ductos.	20.100 km	1.36 km	0.62 km
Flujo (MMPCD)	1,390 flujo de envío	1,390 flujo de entrada (de Tuxpan), 777 flujo de envío (hacia Paraíso)	777 flujo de recibo
Derecho de vía o franja de seguridad (m).	14	14	14
Número de Estaciones de Compresión (EC)	1	1	0
Número de Estaciones de Medición y Regulación (ERyM)	1	0	1
Número de Válvulas de seccionamiento (MLV)	2	2	1
Puntos de entrega, recepción y conexión	1	1	1
Número de Trampas de diablos	3	2	1

Cabe resaltar, y como bien lo indica la tabla anterior, los ductos tendrán una franja de seguridad o Derecho de Vía (DDV) de 14.00 m de ancho.

Referente a las dos Estaciones de Compresión, estas tendrán las siguientes características.

Tabla II.4 Características de las Estaciones de Compresión.

Concepto	Características técnicas	Descripción
EC Veracruz Norte	Estación Compresora de 60 MW como potencia requerida, arreglo 4+0 con turbo compresores tipo Titán 130 y equipos auxiliares. Asimismo, se realizarán arreglos para la incorporación de una unidad adicional en el futuro.	La estación recibirá 1,390 MMPCD de gas de la Estación de Medición de Montegrande (en operación como parte del sistema Gasoducto Sur de Tuxpan-Tula), y comprimirá el gas de 856 psig a 2,220 psig para enviarlo a la EC de Coatzacoalcos, Veracruz, mediante una tubería de 36" DN con una Máxima Presión de Operación Permisible (MAOP, por sus siglas en inglés) de 15,306 kPa (2,220 psig).
EC Coatzacoalcos	Estación Compresora de 15 MW como potencia requerida, arreglo 1+0 con turbo compresores tipo MARS 100 y equipos auxiliares. Asimismo, se realizarán arreglos para la incorporación de una unidad adicional el futuro.	La estación recibirá 1,390 MMPCD de gas de la Estación Compresora Veracruz Norte. La EC Coatzacoalcos estará diseñada para comprimir 777 MMPCD y hasta 1,348 MMCPD de gas de 863 psig a 1,403 psig, para posteriormente enviar y entregar gas en Paraíso, Tabasco. La estación enviará el gas a través de una tubería de 36” con una MAOP de 2,220 psig. También, en la estación se pretende incluir una futura conexión a flujo libre 596 MMPCD al futuro Oleoducto Jaltipan Salina Cruz.

Con respecto a las dos Estaciones de Regulación y Medición, sus características serán las siguientes:

Tabla II.5 Características Estaciones de Medición y Regulación.

Concepto	Descripción
ERyM Veracruz Norte	La estación de medición recibirá el gas proveniente cerca de la estación Montegrande y se construirá junto a la EC Veracruz Norte. La ERyM Veracruz Norte incluirá válvulas de aislamiento, una trampa de diablos (lanzadora y receptora), filtros, tanque de condensado, medición de gas y control de presión.
ERyM Dos Bocas (Paraíso)	La Estación Medidora será el punto de recepción del gas natural de todo el sistema. La estación de medición incluirá válvulas de aislamiento, una trampa de diablos (Lanzadora y receptora), filtros, medición de gas y control de presión.

Adicionalmente, el proyecto requerirá de obras e instalaciones asociadas (temporales y permanentes), tales como áreas de maniobras, caminos, oficinas, plataformas (*landfall*), entre otras, las cuales se detallan en el siguiente apartado.

II.4.1. Obras y actividades.

En la siguiente Tabla se enlistan **las actividades** consideradas en el desarrollo del proyecto.

Tabla II.6 Actividades del proyecto.

ETAPA	ACTIVIDAD
Preparación	Trazo
	Desmonte
	Despalme y limpieza
Construcción	Excavaciones para alojamiento del ducto (zanjas a tajo abierto, perforación direccional y horizontal, perforación Direct Pipe), y para cimentaciones de las instalaciones (EC y ERyM).
	Rellenos, conformación y compactación del terreno.
	Carga y acarreo de tubería a los frentes de trabajo.
	Preparación y armado de lingada de tubería (soldadura, doblado, inspecciones, pruebas, protección).
	Bajado y tendido de tubería.
	Relleno de zanjas y nivelación de material sobrante producto de la excavación.
	Obra civil (cimentaciones, muros, losas, instalaciones, eléctricas e hidrosanitarias, sistema contra incendios, sistema de seguridad y comunicación, y sistemas auxiliares).
	Instalación y operación de equipo para perforación por medio de tecnología Direct Pipe, Perforación Horizontal Direccional, y Perforación Horizontal.
	Actividades Preoperativas (pruebas hidrostáticas, limpieza-secado y empaquetamiento).
Operación	Puesta en marcha
Mantenimiento	Mantenimiento correctivo, mantenimiento preventivo, inspección del ducto

En cuanto a **las obras del proyecto**, se muestran en la siguiente tabla y posteriormente se describen. Reiterando que las coordenadas de cada obra se presentan en anexo, en formato Excel.

Tabla II.7 Obras del proyecto.

No.	Obra	Tipo
Tuxpan y Tamiahua, Veracruz.		
1	Estación de Comprensión y Estación de Medición Veracruz Norte	Permanente
2	Ducto de 36" DN con una longitud de 20.100 km para transportar gas natural de la estación de Medición Montegrande hacia la Estación de Compresión Veracruz Norte.	Permanente
3	Línea eléctrica	Permanente
4	Plataforma Landfall (recalada)	Temporal
Coatzacoalcos, Veracruz.		
1	Estación de Comprensión Coatzacoalcos	Permanente
2	Dos ductos de 36" DN y 1.360 km de longitud entre ambos; un ducto será la continuación en la zona terrestre de un ducto marino (proveniente de Tuxpan) y el otro ducto terrestre corresponderá al tramo terrestre que saldrá de la EC Coatzacoalcos y continuará su trayectoria hacia la línea de costa, para continuar el envío de gas, por ducto marino futuro, hasta llegar al municipio de Paraíso (Dos Bocas).	Permanente
3	Casing de 48” y un ducto de 24” DN y 1.360 km de longitud para la captación y descarga de agua de mar (para pruebas hidrostáticas).	Permanente
4	Línea eléctrica	Permanente
5	Plataforma Landfall (recalada)	Temporal
Paraíso, Tabasco (Dos Bocas).		
1	Estación de Medición y Regulación Paraíso (Dos Bocas).	Permanente

No.	Obra	Tipo
2	Ducto de 36" DN y 0.620 km de longitud en Dos Bocas (será la continuación del ducto marino[5] en la zona terrestre).	Permanente
3	Línea eléctrica	Permanente
4	Plataforma Landfall (recalada).	Temporal
Generales.		
1	Adecuación y nuevos caminos de acceso (Tuxpan y Paraíso).	Permanente
1	Campamentos, acopios de tubería, almacenes y áreas de maniobras (Tuxpan, Coatzacoalcos, Paraíso).	Temporal

Conforme a las tablas anteriores, a continuación, se describen las obras.

a) Caminos de Acceso.

Como se ha mencionado anteriormente, para acceder a las áreas del proyecto se utilizarán tanto las carreteras más cercanas a cada una de las zonas, como los caminos de acceso que existan en éstas. No obstante, será necesario llevar a cabo la adecuación de los caminos existentes para que la maquinaria, equipo y el traslado de personal se realice con seguridad.

En general, los caminos tendrán un ancho de entre 6 y 7 m, y serán conformados con el mismo material del sitio, sin ningún revestimiento sobre la huella de rodamiento.

Las siguientes imágenes muestran la ubicación de los caminos a utilizar en cada municipio, diferenciando los caminos existentes que se adecuarán y los caminos nuevos.

[5] Corresponde a la segunda etapa del proyecto a gestionar a través de otra MIA.

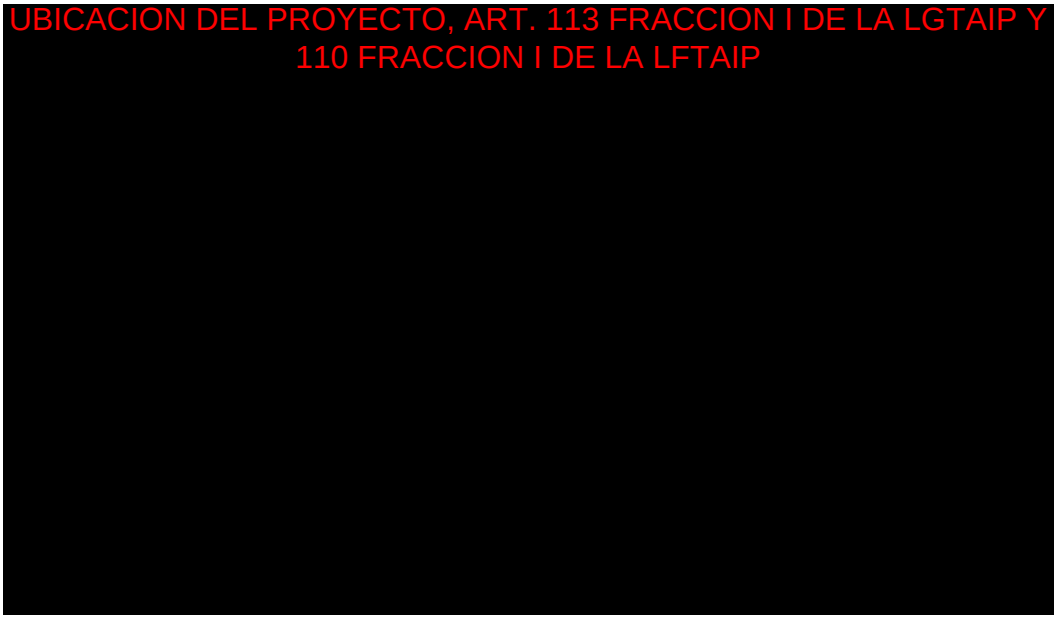


Figura II.16 Caminos zona Tuxpan (Veracruz Norte).

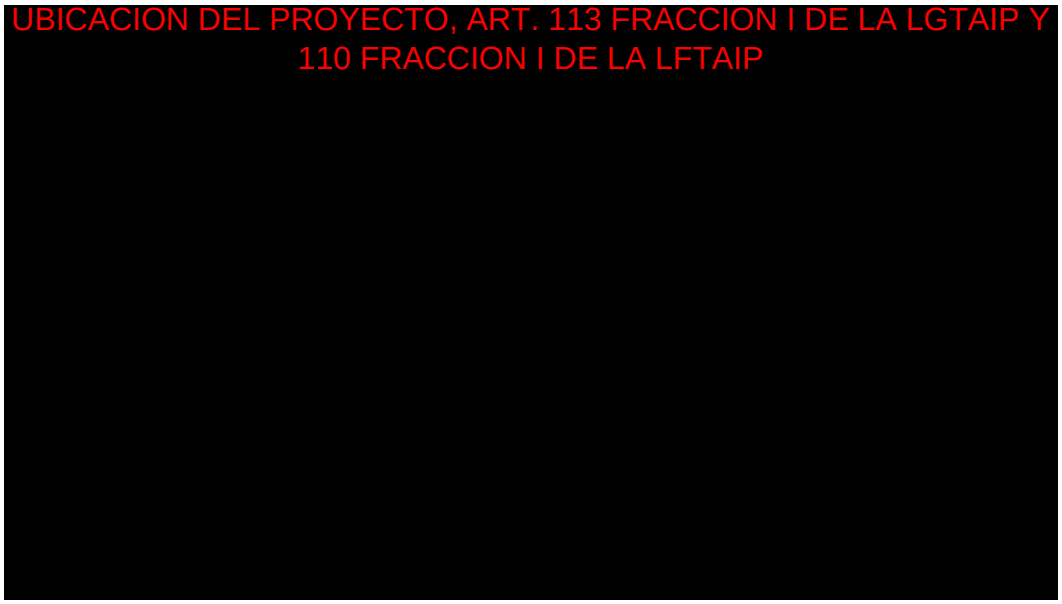


Figura II.17 Caminos zona Coatzacoalcos.

Nota: En esta zona de Coatzacoalcos, **no** se requerirá la adecuación ni la apertura de caminos, debido que las obras se encuentran muy cercanas a la carretera Las Barrillas, tal como se muestra en la imagen anterior.

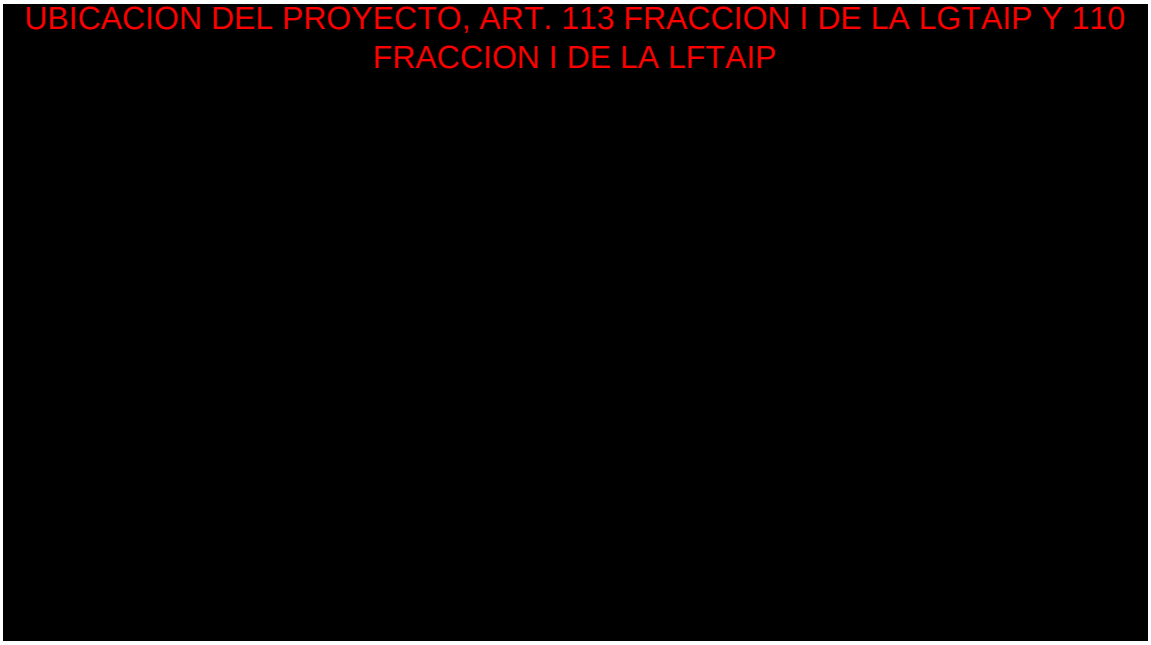


Figura II.18 Caminos, zona Dos Bocas.

b) Estaciones de Compresión (EC).

EC Veracruz Norte.

El objetivo de la EC Veracruz Norte será garantizar que el gas natural mantenga una presión suficiente en su recorrido por el gasoducto, desde el municipio de Tuxpan hasta la EC en Coatzacoalcos. El ducto que llegará a la EC será la línea principal de 36" DN que provendrá de la interconexión con el gasoducto Tuxpan Tula.

Esta EC Veracruz Norte tendrá cuatro unidades compresoras Solar Titán 130 para proporcionar la compresión necesaria al gas natural, una trampa receptora de diablos, para la tubería que llegará de la EC Montegrande a la EC Veracruz Norte, y una trampa lanzadora de diablos para la línea principal de 36" DN que correrá hacía la EC Coatzacoalcos. La estación descargará gas a una presión máxima de 15,306 kPa (2,220 psi).

La infraestructura que tendrá la EC Veracruz Norte en su interior será la siguiente:

- Cobertizo del compresor.

- Cuarto de control.
- Cuarto eléctrico.
- Caseta de vigilancia.
- Almacén de residuos peligrosos.
- Cimentaciones para tanques y contenedores.
- Fosa séptica (tipo biodigestor).
- Caminos internos.

En cuanto a Sistemas y equipos previstos para la EC Veracruz Norte serán los siguientes:

- Cuatro Paquetes de turbocompresor de 15 MW (Solar-Titán 130) y componentes asociados que incluyen, entre otros, los siguientes elementos diseñados de acuerdo con la Norma API 616, 617, 614 y 692:
  - Compresor centrífugo.
  - Generador de gas y turbina de potencia.
  - Cuarto de turbina de gas con sistema de ventilación.
  - Sistema de supresión y detección de gas y fuego en cuarto de turbina de gas.
  - Paquete patín de turbocompresor y componentes asociados.
  - Enfriador de aceite lubricante mineral.
  - Consola de aceite lubricante mineral.
  - Patín de acondicionamiento de gas de sello y monitoreo de venteo.
  - Controles PLC de la unidad, incluidos los sistemas de protección y control de combustible.
  - Chimenea de escape y conductos de escape.
  - Filtro de entrada de aire de turbina y conducto de entrada.

- Paquete de emisiones de metano.
- Aparatos y herramientas de izaje para el mantenimiento de equipos pesados (eliminación del paquete GG, PT, GC).

- Área de compresores.
- Válvulas del equipo compresor que incluyen purga/carga/presurización, ventilación, reciclaje en caliente y reciclaje en frío.
- Dos grupos electrógenos accionados por motores alternativos de gas montados en patines (unidades de energía auxiliar) alojados en áreas individuales, pero con radiadores remotos externos accionados eléctricamente.
- Regulación de gas de servicio.
- Depurador de succión.
- Enfriadores aéreos.
- Sistema de aire de instrumentación.
- Sistema de gas.
- Aire acondicionado para las áreas de la EC.
- Sistema de distribución eléctrica.
- Sistema de Control, incluyendo telecomunicaciones e instrumentación.
- Válvulas de purga de patio/estación operadores.
- Válvulas de alivio de descarga de la estación.
- Sistema apagado de emergencia de estación.
- Válvulas de aislamiento.
- Trampa de diablos envío/recibo.
- Bombas contra incendio.

- Paquete de medición.
- Tanque de aceite de desechos.
- Tanque de condensados.
- Tanque de agua de servicios.
- Tanque séptico.

En el siguiente plano, mismo que se presenta en anexo digital para una mejor apreciación, se muestra el diseño arquitectónico de la Estación de Compresión Veracruz Norte.

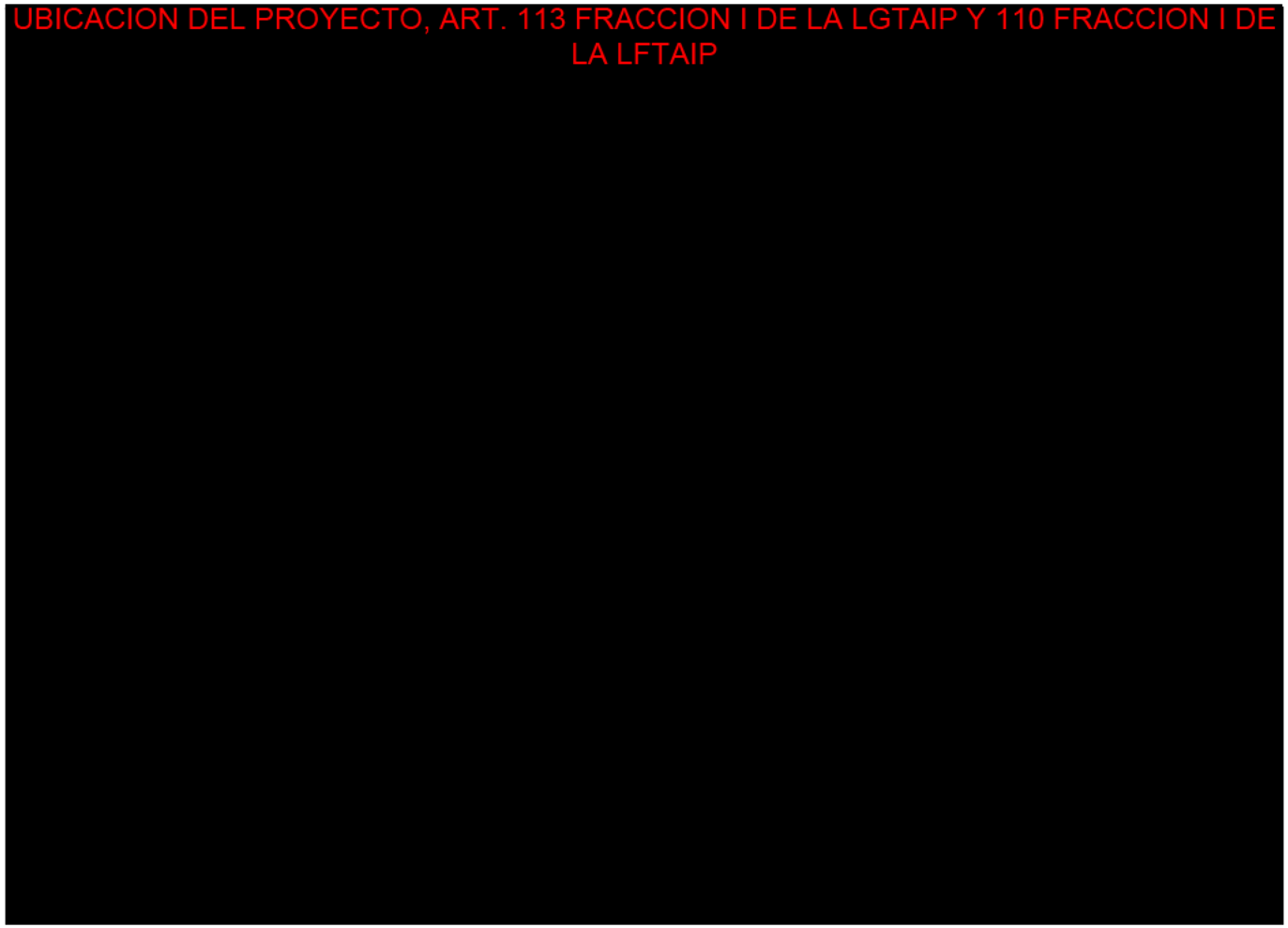


Figura II.19 Vista en planta EC Veracruz Norte.

EC Coatzacoalcos.

La EC Coatzacoalcos estará diseñada para comprimir hasta 1,390 MMCPD de gas (de 863 psig a 1,403 psig) proveniente del ducto de Tuxpan, para posteriormente entregarlo en Paraíso, Tabasco, a través de un ducto marino de 36" DN. Esta estación también incluirá una futura conexión a flujo libre 596 MMPCD para conectarse al futuro sistema Transístmico.

La EC Coatzacoalcos estará conformada principalmente por una unidad compresora Solar Mars 100 y una trampa de diablos de envió y recibo para la tubería principal de 36" DN. La infraestructura prevista para esta EC es la siguiente:

- Cobertizo del compresor.
- Cuarto de control.
- Cuarto eléctrico.
- Caseta de vigilancia.
- Almacén de residuos peligrosos.
- Cimentaciones para tanques y contenedores.
- Caminos internos.
- Fosa séptica (tipo biodigestor).

Adicionalmente, los sistemas y equipos previstos para la EC Coatzacoalcos serán los siguientes:

- Paquete de compresor turbo de 15 MW (ISO) (Solar – Mars 100) y componentes asociados que incluyen, entre otros, los siguientes elementos diseñados de acuerdo con API 616, 617, 614 y 692:
    - Compresor centrífugo.
    - Generador de gas y turbina de potencia.
    - Cuarto de turbina de gas con sistema de ventilación.

- Sistema de supresión y detección de gas y fuego en el cuarto de turbina de gas (CO2).
- Paquete patín de turbocompresor y componentes asociados.
- Enfriador de aceite lubricante mineral.
- Consola de aceite lubricante mineral.
- Patín de acondicionamiento de gas de sello y monitoreo de venteo.
- Controles PLC de la unidad, incluidos los sistemas de protección y control de combustible.
- Chimenea de escape y conductos de escape.
- Filtro de entrada de aire de turbina y conducto de entrada.
- Paquete de emisiones de metano.
- Aparatos y herramientas de izaje para el mantenimiento de equipos pesados (generador de gas, turbinas de poder).

- Cuarto para compresores.
- Válvulas de la unidad del compresor que incluyen purga/carga/presurización, ventilación y reciclaje en caliente.
- Dos grupos electrógenos accionados por motores alternativos de gas montados en patines (unidades de energía auxiliar) alojados en áreas individuales, pero con radiadores remotos externos accionados eléctricamente.
- Regulación de gas de servicio.
- Separadores de filtro de succión.
- Sistema de aire de instrumentación.
- Sistema de gas combustible.
- Aíre acondicionado y ventilación.

- Sistema de distribución eléctrica.
- Sistema de Control, incluyendo telecomunicaciones e instrumentación.
- Válvulas de purga de patio/estación.
- Válvulas de alivio de descarga de la estación.
- Sistema apagado de emergencia de estación.
- Válvulas de aislamiento.
- Sistema de gas de utilidad.
- Trampa de diablos envío/recibo.
- Bombas contra incendio.
- Paquete de medición.
- Tanque de aceite de desechos.
- Tanque de condensados.
- Tanque de agua de servicios.
- Tanque séptico.

El diseño arquitectónico de la Estación de Compresión Coatzacoalcos, es el que se muestra en el siguiente plano, mismo que se presenta en anexo digital para una mejor apreciación.

Figura II.20 Vista en planta EC Coatzacoalcos.

Adicionalmente, las EC contarán con un sistema SCADA para su monitoreo. El sistema SCADA es una herramienta de automatización y control industrial utilizada en los procesos productivos que puede controlar, supervisar, recopilar y analizar datos, y generar informes a distancia mediante una aplicación informática. Su principal función es la de evaluar los datos con el propósito de subsanar posibles errores.

El sistema SCADA que se implementará para el proyecto estará basado en el Centro de Control de Gas Primario (PGCC), con respaldo en el Centro de Control de Gas de Respaldo (BGCC). El sistema SCADA estará diseñado para operar en una configuración redundante en caliente/en espera en ambos sitios. El control de gas iniciará manualmente la conmutación por error entre el sitio principal y de respaldo. Gas Control opera desde el BGCC un mínimo de seis veces al año para verificar el funcionamiento del sitio.

El grupo Central SCADA de la empresa integrará la estación de compresión a los hosts PGCC y BGCC SCADA existentes. La estación será monitoreada y controlada remotamente desde Control de Gas.

La comunicación entre el sistema SCADA PGCC y BGCC y la red SCADA de la estación compresora se establecerán principalmente en servicios locales de telecomunicaciones de fibra óptica. También se implementará un sistema de comunicaciones secundario basado en una red satelital de terceros en la estación de compresión para redundancia. La empresa será responsable de la adquisición e instalación del equipo satelital y del equipo de red. El Equipo de Red estará alojado en el panel de red dentro del cuarto eléctrico.

Asimismo, la estación estará equipada con servicios fijos de voz para comunicaciones telefónicas para comunicarse con el MGCC, BGCC, servicios de emergencia y la Red Telefónica Conmutada. También contará con sistema de seguridad que se compone de cámaras de seguridad (sistema CCV) y de alarma de intrusión en el edificio.

c) Estaciones de Regulación y Medición (ERyM).

Las ERyM son instalaciones de funcionamiento automático que tienen como objetivo filtrar el gas, reducir y estabilizar su presión, manteniendo una presión constante en su salida, independientemente de la presión de entrada y de los caudales circulantes.

Las ERyM que se construirán en Tuxpan y en Paraíso (Dos Bocas), incluirán válvulas de aislamiento, trampas receptoras de diablos, filtros, tanque de condensado, medidores de gas y control de presión.

Las válvulas de aislamiento tienen como objetivo establecer un aislamiento de un segmento de tubería por razones de seguridad y mantenimiento, esto en el caso de una ruptura o daño en algún tramo de la línea de ducto. En cuanto a las trampas de diablos, son utilizadas para mantenimiento, limpieza y monitoreo del gasoducto.

En específico, la ERyM de Paraíso considera la siguiente infraestructura:

- Cuarto de control, almacén y cuarto eléctrico.
- Cimentaciones para equipos.
- Caminos internos.
- Fosa séptica (tipo biodigestor).

Al igual que las EC, las ERyM contarán con sistema SCADA, con servicios fijos de voz para comunicaciones telefónicas para comunicarse con el MGCC, BGCC, servicios de emergencia y la Red Telefónica Conmutada, y con sistema de seguridad (CCV).

Los siguientes planos presentan el diseño de las ERyM (se presentan en anexo para mejor referencia). Cabe señalar que la ERyM que se construirá en Veracruz Norte será instalada junto a la EC Veracruz Norte.

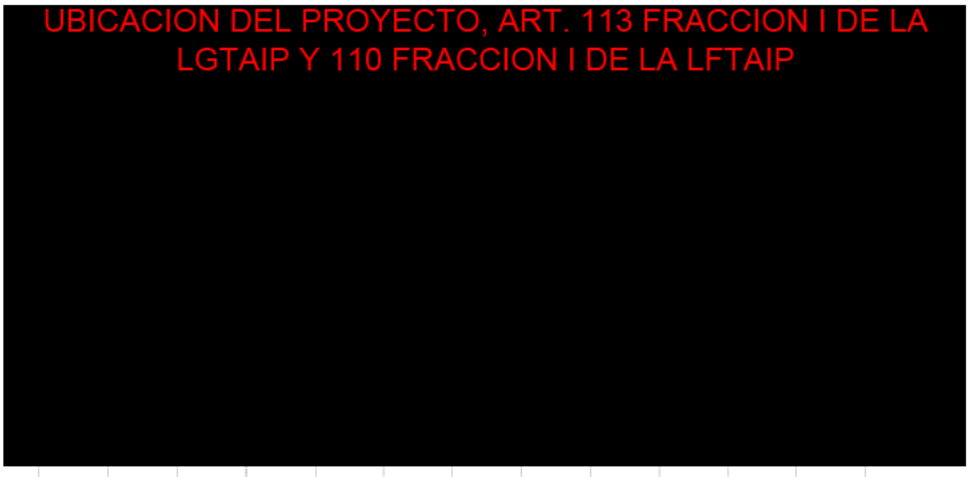


Figura II.21 Vista en planta ERyM Veracruz Norte (dentro del predio de la EC Veracruz Norte).

- .

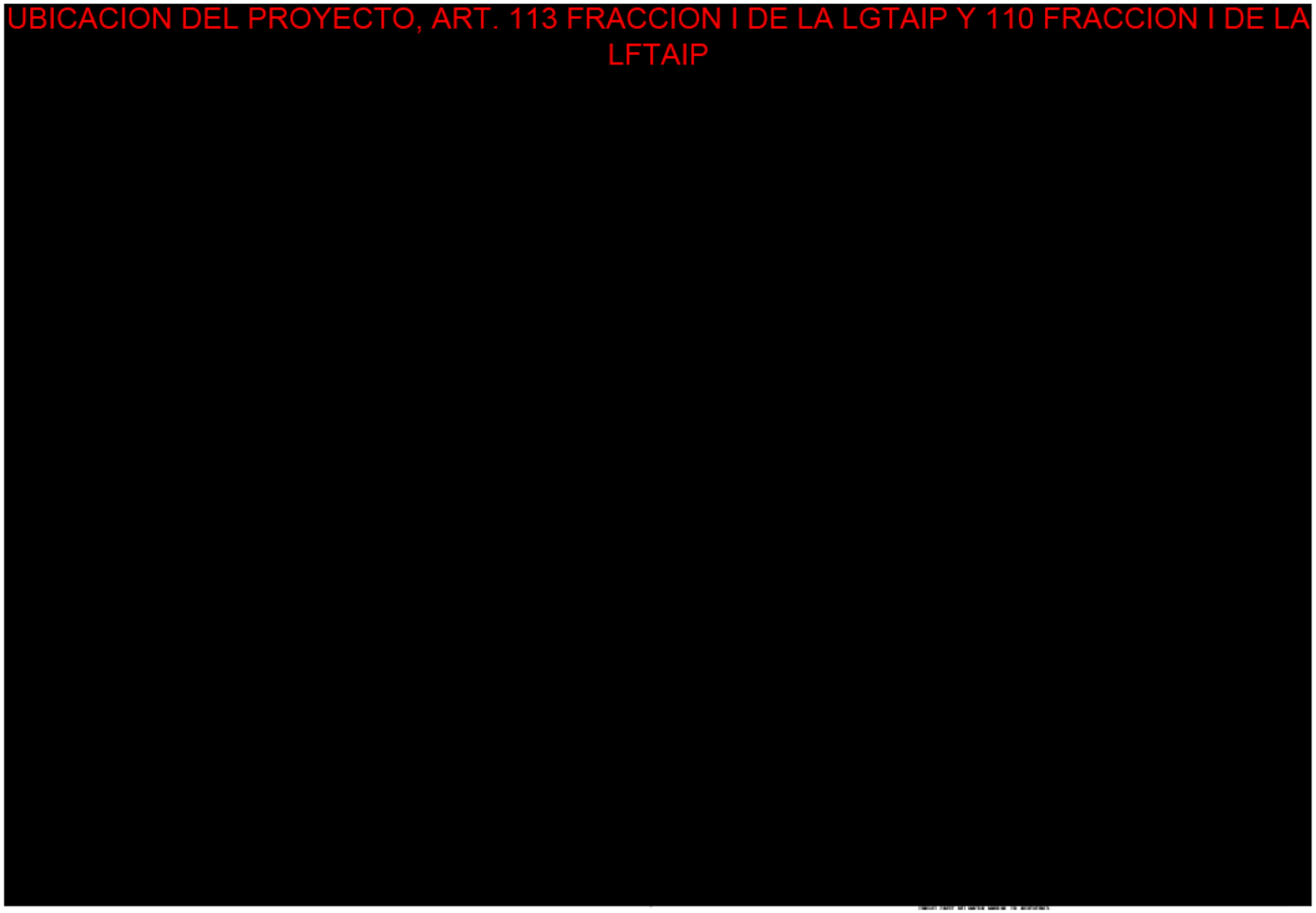


Figura II.22 Vista en planta ERyM Paraíso (Dos Bocas)

d) Ductos (36” y 24”).

El proyecto considera la instalación de cuatro tramos de gasoductos, los cuales se enlistan a continuación:

- **Un ducto** de 36” DN con una longitud de 20.100 km, el cual será la línea principal para transportar el gas natural cerca de la ERyM Montegrande (en operación como parte del sistema Tuxpan-Tula) hasta la EC Veracruz Norte (por construir en el proyecto), para en un futuro conectarse con un ducto marino que llegará a tierra en Coatzacoalcos.

- **Dos ductos** (recibo y envío) de 36” DN con una longitud de 1.36 km, en Coatzacoalcos, Veracruz. Un ducto funcionará como conexión en zona terrestre para el recibo del ducto marino proveniente de Tuxpan, y el segundo ducto corresponderá al tramo terrestre que saldrá de la EC Coatzacoalcos y continuará su trayectoria hacia la línea de costa, para continuar el envío de gas, por ducto marino futuro, hasta llegar al municipio de Paraíso (Dos Bocas).

- **Un ducto** de 36” DN para recibo del ducto marino, proveniente de la EC de Coatzacoalcos, que conectará con la EMyR de Paraíso (punto de entrega final) donde se distribuirá el gas natural hacia las instalaciones de la CFE.

Cabe reiterar, que **el gasoducto marino no forma parte del presente proyecto**.

Todos los ductos serán de acero al carbón, con DN de 36” y un espesor que podrá oscilar entre las 0.789” y 1.500” (esto se definirá en la ingeniería a detalle). En ciertas secciones, la tubería se diseñará para una Máxima Presión de Operación Permisible (MAOP) de 2,220 psig, mientras que otras se diseñarán para 1,440 psig.

Adicionalmente, se instalará un ducto de 24” para obtener agua de mar durante las pruebas hidrostáticas exclusivas para el futuro ducto marino, y para ello se considera colocar un casing (tubo de revestimiento) de 48” a través del cual irá el ducto temporal de 24” para las pruebas hidrostáticas. Una vez concluidas las pruebas hidrostáticas el ducto de 24” se va a remover, mientras que el casing quedará como obra permanente para futuras instalaciones.

Como bien es sabido, por norma y seguridad todos los gasoductos deben contar con una franja de seguridad o DDV, esto con el fin de establecer sobre el terreno señalizaciones preventivas que indiquen la ruta del ducto y, a su vez, dicha franja pueda servir como zona

de maniobras para facilitar reparaciones o mantenimiento al ducto. En este caso, la franja de seguridad que se establecerá para los ductos será de 14.00 m.

Los ductos serán instalados sobre el terreno ya sea mediante zanjas a tajo abierto, perforación horizontal (PH), perforación horizontal direccional (HDD, por sus siglas en inglés) o por el método de Direct Pipe (DP). El método de instalación dependerá de las condiciones naturales y físicas del terreno, o el tipo de infraestructura con el que crucen los ductos, por lo que de acuerdo al censo de cruces realizado al trazo del proyecto, los métodos a utilizar serán los siguientes (se presentan en anexo):

Tabla II.8 Censo de cruces Zona Tuxpan y Tamiahua.

No	Cruce	Coordenadas		Longitud (m)	Método Constructivo
		X (E)	Y (N)		
1	GASODUCTO TUXPAN-TULA	COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP		12	Cielo abierto
2	ESCURRIMIENTO INTERMITENTE			36	Cielo abierto
3	LÍNEA DE TRANSMISIÓN			12	Cielo abierto
4	CAMINO			24	Cielo abierto o Hincado
5	LÍNEA DE TRANSMISIÓN			42	Cielo abierto
6	LÍNEA DE TRANSMISIÓN			42	Cielo abierto
7	BRECHA			24	Cielo abierto o Hincado
8	LÍNEA DE TRANSMISIÓN			42	Cielo abierto
9	ESCURRIMIENTO INTERMITENTE			36	Cielo abierto
10	CAMINO			96	Cielo abierto o Hincado
11	ESCURRIMIENTO INTERMITENTE LA VENA			24	Cielo abierto
12	ESCURRIMIENTO INTERMITENTE			96	Cielo abierto
13	CAMINO			12	Cielo abierto

No	Cruce	Coordenadas		Longitud (m)	Método Constructivo
		COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP			
14	ESCURRIMIENTO INTERMITENTE			12	Cielo abierto
15	ESCURRIMIENTO INTERMITENTE			12	Cielo abierto
16	ESCURRIMIENTO INTERMITENTE			12	Cielo abierto
17	CAMINO			24	Cielo abierto o Hincado
18	CAMINO			24	Cielo abierto o Hincado
19	ESCURRIMIENTO INTERMITENTE			12	Cielo abierto
20	ESCURRIMIENTO INTERMITENTE			12	Cielo abierto
21	CAMINO			48	Cielo abierto o Hincado
22	CAMINO			12	Cielo abierto o Hincado
23	CAMINO			12	Cielo abierto o Hincado
24	RÍO PERENNE EL SALTO			500	PHD (HDD)
25	GASODUCTO SUR DE TEXAS			24	Cielo abierto
26	ARROYO INTERMITENTE			12	Cielo abierto
27	ESCURRIMIENTO INTERMITENTE			12	Cielo abierto
28	CAMINO			24	Cielo abierto o Hincado
29	ESCURRIMIENTO INTERMITENTE			12	Cielo abierto
30	GASODUCTO CSF CENAGAS			24	Cielo abierto o Hincado
31	CAMINO			420	HDD
32	ARROYO INTERMITENTE			420	HDD
33	RÍO PERENNE			420	HDD
34	ESCURRIMIENTO INTERMITENTE			24	Cielo abierto

No	Cruce	Coordenadas		Longitud (m)	Método Constructivo
		X (E)	Y (N)		
35	ARROYO INTERMITENTE	COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP		12	Cielo abierto
36	CAMINO			24	Cielo abierto o Hincado
37	RÍO PERENNE			1500	DP
38	LÍNEA DE PLAYA			1500	DP
39	ESCURRIMIENTO INTERMITENTE			24	Cielo abierto
40	ESCURRIMIENTO INTERMITENTE			24	Cielo abierto

Nota: Se solicita atentamente a la autoridad incluir las coordenadas de los cruces especiales del proyecto Gasoducto Extensión Sureste "Etapa I" en el oficio que al respecto emita la autoridad.

Tabla II.9 Censo de cruces Zona Coatzacoalcos.

No	Cruce con	Coordenadas	Longitud (m)	Método Constructivo
1	Camino Terracería	COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP	12	Cielo abierto
2	Camino Terracería		1,300	DP
3	Línea de playa			DP

Nota: Se solicita atentamente a la autoridad incluir las coordenadas de los cruces especiales del proyecto Gasoducto Extensión Sureste "Etapa I" en el oficio que al respecto emita la autoridad.

Tabla II.10 Censo de cruces Zona Paraíso.

No	Cruce con	Coordenadas	Longitud (m)	Método Constructivo
1	Línea de playa	COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP	1,500	DP

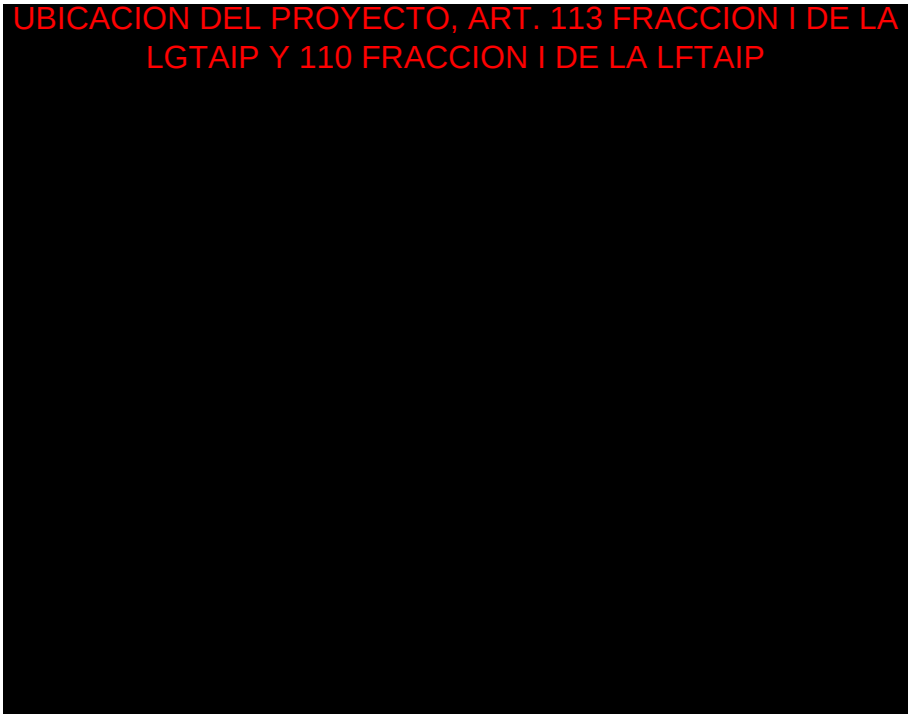
Nota: Se solicita atentamente a la autoridad incluir las coordenadas de los cruces especiales del proyecto Gasoducto Extensión Sureste "Etapa I" en el oficio que al respecto emita la autoridad.

Los métodos de instalación antes mencionados serán descritos en el Apartado II.4.4 Construcción. Asimismo, es importante señalar que en los cauces intermites se instalará el ducto en temporada de estiaje, por tal motivo se está considerando el método de cruce mediante zanja a cielo abierto.

e) Plataformas LandFall.

Como ya se ha mencionado, el presente proyecto formará parte de un sistema integral para el transporte de gas natural que considera un ducto en zona terrestre y un ducto en zona marina; ante lo cual, en su momento se llevará a cabo la interconexión de ambos ductos. Por tal motivo, se conformarán, en la zona terrestre de Tuxpan, Coatzacoalcos y Paraíso plataformas *landfall* (obras temporales), que servirán de apoyo para la instalación de la maquinaria y equipo que permitirán realizar, la interconexión mediante Direct Pipe de los ductos terrestres con el ducto marino.

Asimismo, las plataformas temporales permitirán el almacenamiento de tubería y material, y la instalación de campamentos, oficinas y zona de maniobras de maquinaria, similar a lo que se muestra en la siguiente imagen.



Como bien se puede apreciar en la imagen anterior, las *landfall* (plataformas) son simplemente áreas conformadas de terracería sobre el terreno natural, para lo cual solo se nivela el terreno hasta la cota que indique el diseño ejecutivo.

Cabe señalar, que las plataformas se construirán varios metros antes de la costa, ya que se pretende instalar el ducto mediante el **método de Direct Pipe** (actividad que se llevará a cabo como parte de la segunda etapa del proyecto), para instalar un casing[6] de 48" que después se utilizará para instalar el ducto de 36 pulgadas. Esto con el fin de **evitar afectar, en su caso, vegetación** (que se encuentre cercana a la costa), **zona de dunas, playa y la Zona Federal Marítimo Terrestres (ZOFEMAT) en su parte superficial.**

El proyecto considera la conformación de tres plataformas, una en cada punto de conexión (Tuxpan, Coatzacoalcos y Paraíso). Según su ubicación, las *landfall* tendrán las siguientes dimensiones:

Tabla II.11 Dimensiones Landfall.

LANDFALL	ANCHO	LARGO	DISTANCIA A LA COSTA
TUXPAN	100.00 m	1,170.00 m	570.00 m
COATZACOALCOS	100.00 m	820.00 m	500.00 m
DOS BOCAS	90.00 m	564.00 m	117.00 m

Las siguientes imágenes muestran la vista en planta tipo, y las secciones tipo, pretendidas para las plataformas *landfall*. El diseño de cada una de las tres plataformas se presenta en **anexo digital** para mejor apreciación.

[6] El casing es un recubrimiento (con una tubería de diámetro mayor al del ducto que será instalado) a medida que este es perforado, ya que se usa el revestido como proveedor de la energía hidráulica y mecánica para lograr el corte del terreno.

UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP

Figura II.24 Vista en planta tipo, plataformas landfall.

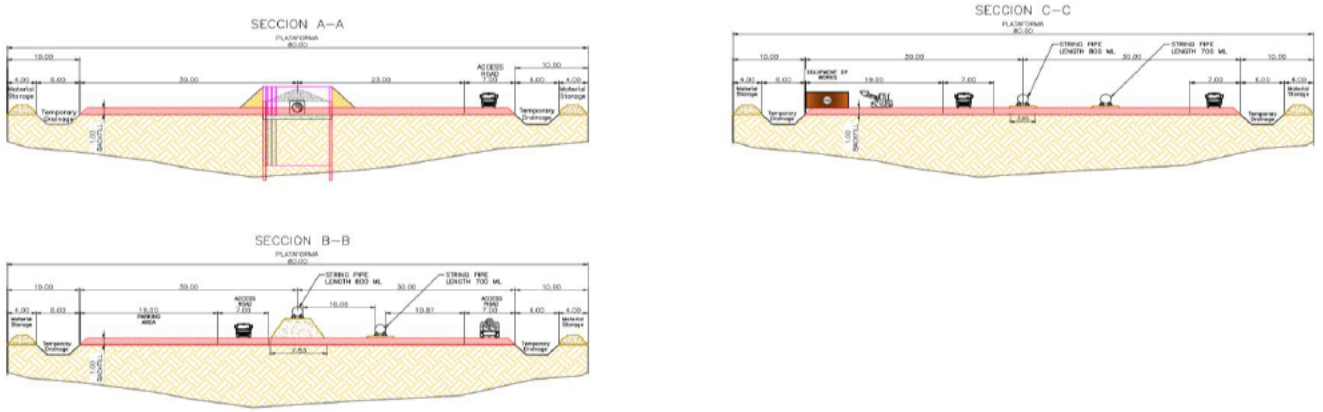


Figura II.25 Secciones Tipo, plataformas landfall

f) Líneas eléctricas (LE).

Para poder suministrar de energía eléctrica a las instalaciones del proyecto (EC y ERyM) será necesario construir líneas eléctricas de media tensión, las cuales se conectarán a las líneas eléctricas más cercanas a cada sitio. Sobre las líneas existentes, con la autorización de la CFE, solo se instalará un hilo más sobre la infraestructura ya existente para suministrar la potencia requerida para el proyecto. En la siguiente tabla se presentan las coordenadas extremas de las LE ya existentes, sobre las que se colocará el hilo adicional.

Tabla II.12 Coordenadas extremas de las LE ya existentes.

Línea eléctrica existente	X	Y
Tuxpan (UTM ZONA 14N)	COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP	
Coatzacoalcos (UTM ZONA 15N)		
Paraíso (UTM ZONA 15N)		

Respecto a las características de cada línea eléctrica nueva se muestran en la tabla siguiente:

Tabla II.13 Características líneas eléctricas.

LÍNEA ELÉCTRICA	CARACTERÍSTICAS	PUNTO DE INTERCONEXIÓN.
ERyM / EC Veracruz Norte	34.5 KV, 3 Fases, 3 Hilos, 60 Hz	COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP
EC Coatzacoalcos	34.5 KV, 3 Fases, 3 Hilos, 60 Hz	
ERyM Paraíso	34.2 KV, 3 Fases, 3 Hilos, 60 Hz	

Para Veracruz Norte y Paraíso, las líneas eléctricas estarán conformadas por postes de concreto prefabricado con una altura de 10.00 m, colocados a cada 25.00 m aproximadamente, similar a lo que se muestra en la siguiente imagen.

En lo correspondiente a Coatzacoalcos solo será una interconexión con la línea ya existente.

Figura II.26 Ejemplo de línea eléctrica de media tensión.

Fuente: tomada de internet como referencia.

Por seguridad y para mantenimiento de las líneas eléctricas, éstas tendrán un Derecho de Vía (DDV) de 13.5 m de ancho.

Las siguientes imágenes muestran las LE a instalar en cada sitio (se presentan en anexo digital), las líneas verdes representan las LE a construir, mientras que las líneas de color morado representan las LE existentes a las cuales se interconectará el proyecto.

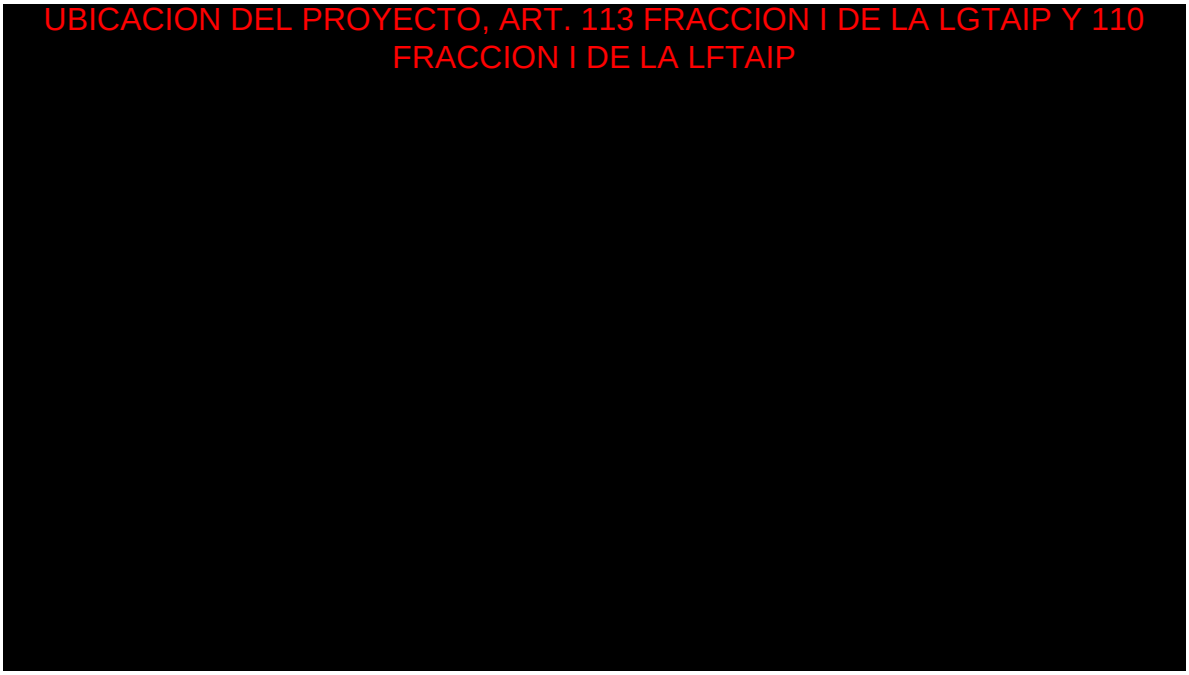


Figura II.27 Línea eléctrica Tuxpan (línea morada=LE Existente).

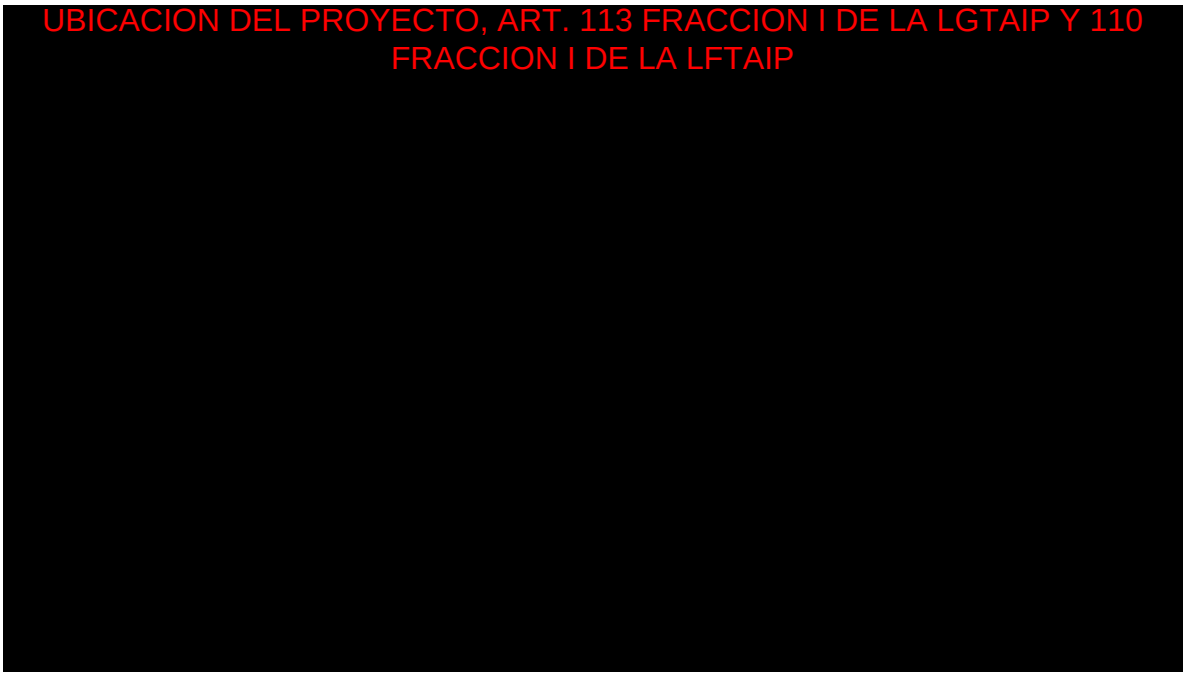


Figura II.28 Línea eléctrica Coatzacoalcos. En esta zona, dada la cercanía con la LE existente, solo se llevará a cabo la interconexión mediante la instalación de una acometida (línea morada=LE Existente).

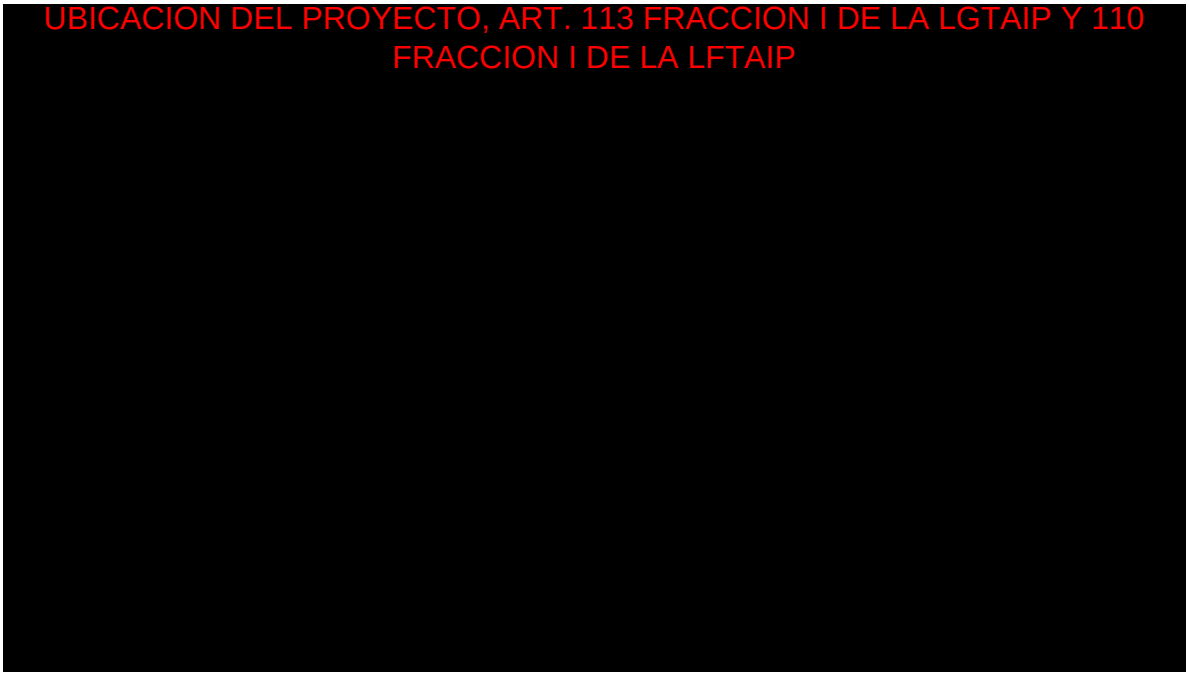


Figura II.29 Línea eléctrica Paraíso (línea morada=LE Existente).

Cabe señalar que las LE contarán con disuasores de aves para evitar afectarlas (dispositivos de prevención de colisiones y electrocución de avifauna).

g) Campamentos, almacenes y áreas de maniobras.

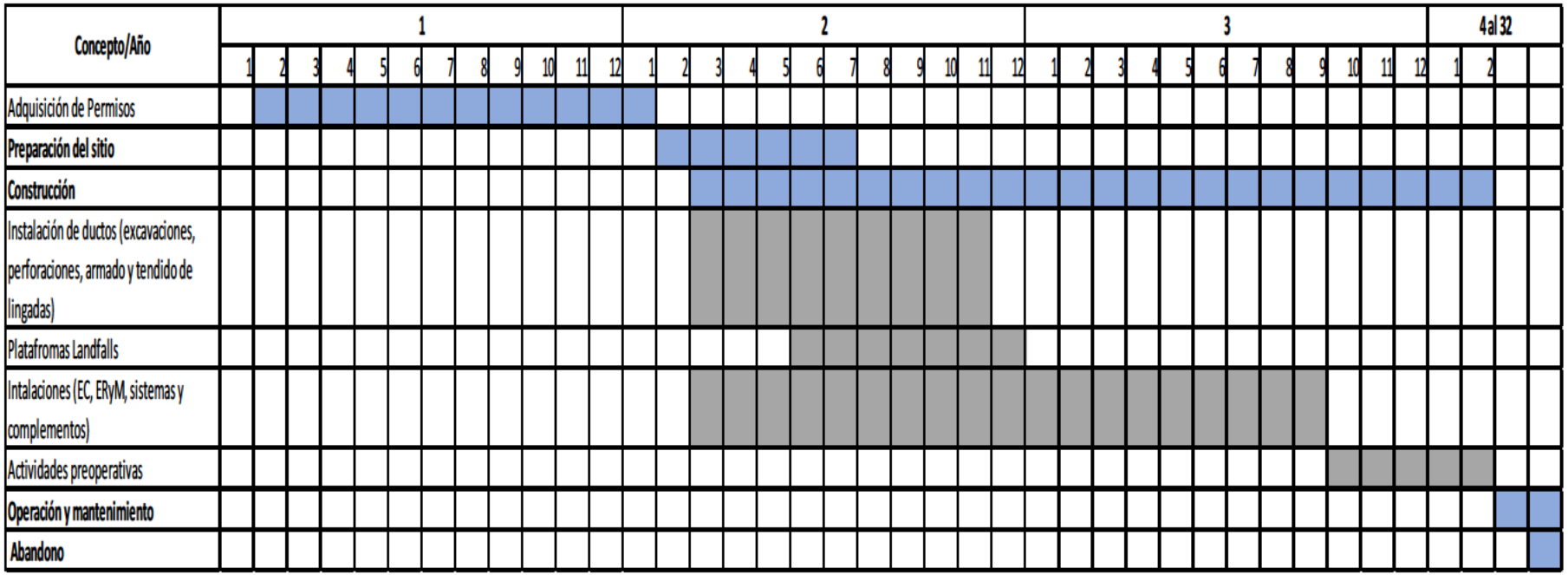
Para poder ejecutar las obras y actividades del proyecto, se requerirán áreas temporales (además de las plataformas *landfall*), para poder establecer campamentos de obra, almacenes para herramientas y materiales, y áreas para maniobras de maquinaria y tuberías. Para ello, se destinarán áreas cercanas a las EC y ERyM para campamentos, almacenes, patios de acopio de tuberías y material, y estacionamiento. A lo largo del eje de los ductos (principalmente el de Tuxpan) se establecerá una franja temporal para colocar el material producto de la excavación, colocar tubería y maquinaria para el izaje y deposito del mismo sobre las zanjas, o para colocar plataformas para la perforación direccional u horizontal.

En el caso particular de los campamentos, almacenes y patios de acopio, la zona solo se nivelará y delimitará con malla ciclónica y tubos galvanizados para evitar el acceso a personas ajenas al proyecto. En las demás áreas temporales solo se nivelará el terreno.

II.4.2. Programa de trabajo.

Se estima una vida útil del proyecto de 32 años, de los cuales 25 meses (2 años y 1 mes) se destinarán para las etapas de preparación y construcción, de acuerdo con el siguiente cronograma.

Tabla II.14 Cronograma de trabajo.



II.4.3. Preparación del sitio.

Previo a las actividades de construcción, se realizará la preparación del sitio considerando las siguientes actividades:

a) Trazo y nivelación.

Se realizará el trazo del proyecto sobre el terreno, mediante brigadas y equipo de topografía, estableciendo niveles, ejes y referencias, delimitando los vértices del eje de los ductos, los límites de la franja permanente, áreas temporales y permanentes, así como los caminos y líneas eléctricas. Para las delimitaciones se utilizarán banderines estacados sobre el suelo, de forma que se puedan identificar.

b) Rescate de flora y fauna

Antes de iniciar con las actividades de desmonte y despalme, se llevará a cabo un recorrido en el área prevista para el desarrollo del proyecto con la finalidad de identificar y realizar el rescate de flora considerando individuos de especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como de aquellos no incluidos en la NOM y que sean susceptibles de rescate. Los ejemplares identificados serán “marcados” para proceder con su rescate y resguardo temporal en sitios habilitados, para posteriormente ser reubicados, en áreas aledañas, que tengan las condiciones naturales para que los ejemplares puedan continuar con su desarrollo natural. Lo anterior permitirá proteger y conservar la flora susceptible de afectación por el proyecto (ver Capítulo VI y sus anexos).

Asimismo, se realizará un recorrido por el área de desarrollo del proyecto generando ruido para ahuyentar y/o en su caso rescatar y reubicar aquellas especies de fauna que pudieran estar presentes. Dichas actividades las llevará a cabo personal técnico capacitado en la materia. Adicionalmente, se advertirá a los contratistas y trabajadores la prohibición de colectar, cazar, trampear, azuzar o dañar las especies de fauna silvestre que sean observadas sobre las áreas de trabajo durante las etapas de preparación del sitio y construcción (ver Capítulo VI y sus anexos).

c) Desmonte:

Una vez delimitado el trazo del proyecto, se llevará a cabo el desmonte del terreno que consistirá en la remoción de vegetación existente en la zona mediante las siguientes actividades:

Tala: Consistirá en el derribo de árboles y corte de arbustos. Esta actividad se efectuará de manera gradual utilizando maquinaria y equipo manual.

Roza: Consistirá en quitar la maleza, hierba, zacate o residuos de las siembras.

Desenraice: Consistirá en sacar los troncos o tocones con o sin raíces.

El material producto del desmonte será triturado y mezclado con el suelo para utilizarlo posteriormente en las áreas a restaurar dentro de las áreas temporales.

d) Despalme.

El despalme del terreno consistirá en la remoción y retiro de la capa vegetal presente en el suelo, que es inadecuado para la instalación de los ductos y la construcción de sus obras asociadas. La capa orgánica será resguardada y será utilizada posteriormente para restituir el suelo y propiciar la revegetación en las áreas de afectación temporal.

e) Obras provisionales.

Como parte de la preparación del sitio, también se considerará la instalación de las obras provisionales que, como ya se ha mencionado, corresponderá a campamentos y almacenes, para lo cual las zonas donde serán instaladas solo se nivelarán y se delimitarán con malla ciclónica y tubos galvanizados, para evitar el acceso a personas ajenas al proyecto. En estas áreas se considera la instalación de oficinas móviles, bodegas prefabricadas, y sanitarios portátiles.

En las demás áreas temporales (patios de acopio de tuberías, franja temporal de maniobras y zonas de perforación direccional) solo se nivelará el terreno.

Cabe señalar, que para los patios de acopio de tuberías se está considerando utilizar un área ya modificada y que es utilizada para dicho fin de proyectos similares, misma que se localiza en las coordenadas [redacted]

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

II.4.4. Construcción.

La construcción de las obras se describe a continuación:

II.4.4.1. Caminos de acceso.

Antedicho, los caminos de acceso a construir serán de terracería, por lo que, una vez ejecutado el desmonte y despalme, se procederá a la nivelación y conformación del terreno formando una franja de 6 a 7 m de ancho, los caminos no tendrán ningún revestimiento para permitir la permeabilidad del suelo.

En lo que concierne a los caminos por adecuar, solo se llevará a cabo la nivelación del suelo y, en su caso, el despalme del terreno solo si se requiere ampliar los caminos para llegar al ancho necesario.

II.4.4.2. Estaciones de Compresión y Estaciones de Medición y Regulación.

Las zonas de las EC y de las ERyM, estarán delimitadas por una barda perimetral, y al interior se construirán casetas de vigilancia, cuartos de control, caminos internos y diversa infraestructura de apoyo, ya listada en este Capítulo II en el Apartado **II.4.1 Obras y actividades.**

Para poder instalar los sistemas requeridos en las EC y ERyM, se realizarán las siguientes actividades constructivas.

- **Excavaciones:** Para la construcción de las cimentaciones se llevarán a cabo excavaciones poco profundas por medios mecánicos. El material producto de la excavación será utilizado para relleno y nivelación del terreno.

- **Cimentaciones:** se construirán zapatas corridas de concreto para darle soporte a la infraestructura de las estaciones de compresión y medición. Además, se instalarán losas de concreto reforzado sobre el terreno nivelado para colocar encima tanques de almacenamiento, los patines de acero, las tuberías de medición y el equipo asociado. El suelo será compactado para proporcionar soporte adecuado bajo las zapatas de concreto y losas de hormigón.

- **Estructura:** los cuartos de control, casetas y cobertizos serán construidos por medio de columnas y trabes de concreto reforzado, con muros de block de concreto y losa de concreto.

- **Barda perimetral:** se construirá una barda conformada por muros de block y/o paneles de concreto prefabricado, y columnas de concreto reforzado con una altura de 2.50 m aproximadamente por encima del piso nivelado. En la parte superior de la barda perimetral se instalará alambre de púas para mayor seguridad de las instalaciones.

  El área también contará con puertas de acero para permitir el acceso de vehículos y salidas de emergencia del personal.

- **Caminos:** los caminos internos, servirán para comunicar las diferentes áreas dentro de las estaciones. Para la conformación de estos caminos internos solo se llevará a cabo la nivelación del terreno y estarán revestidos con grava compactada, permitiendo el tránsito de vehículos y la permeabilidad del terreno.

- **Fosa séptica (tipo biodigestor):** para el manejo de las aguas residuales, producidas durante la operación del proyecto, se instalará una fosa séptica cerrada tipo Biodigestor. El biodigestor es una cámara hermética donde se producen reacciones anaeróbicas (sin aire) en el que se degrada la materia orgánica disuelta en un medio acuoso. El sistema será similar al que se presenta en la imagen siguiente (se presenta en anexo digital).

Figura II.30 Fosa séptica tipo Biodigestor.

Cabe mencionar que este sistema para el manejo de aguas residuales, cumplirá con los lineamientos establecidos con la NOM-006-CONAGUA-1997 Fosas sépticas prefabricadas-especificaciones y métodos de prueba.

Las aguas residuales resultantes de este proceso serán retiradas del sitio por medio de pipas por una empresa debidamente autorizada para el manejo de este tipo de residuos.

- **Instalación de equipos y sistemas:** Una vez construidas las losas de cimentación y los cuartos de control, se continuará con las instalaciones necesarias para conectar tuberías, equipos y sistemas prefabricados. Esto se realizará por personal especializado y siguiendo los manuales del fabricante.

  Antes de la operación, todos los equipos serán puestos a pruebas mediante ensayos no destructivos empleando métodos radiográficos o por ultrasonido.

- **Instalación de equipo eléctrico control y telecomunicaciones**

  El equipo eléctrico, de control y de telecomunicaciones será colocado sobre el piso y montado en las paredes interiores del cuarto de control y del cuarto eléctrico. Los cables de alimentación, de señal y de comunicación entre los equipos y el cuarto de control, estarán instalados en conductos enterrados de concreto o por encima de la bandeja del cable de tierra.

II.4.4.3. Instalación de ductos 36”.

La instalación de los ductos iniciará con el traslado de las secciones de tubería desde los sitios de acopio hasta la franja de seguridad, o Derecho de Vía, y/o a las áreas de almacenamiento temporal a los costados de la franja de seguridad, tal como se muestra en la siguiente imagen de referencia.

Figura II.31 Acarreo y traslado de tubería.

Posterior al acarreo, se unirán los ductos formando líneas de ducto, para finalmente ser colocados sobre el terreno natural, actividades que se describen a continuación.

a) Formación de líneas de ducto o lingadas.

Las secciones de tubería se alinearán a lo largo de la franja de seguridad donde se prepararán para su unión, por medio de soldadura formando líneas de ducto o lingadas. De acuerdo con la trayectoria que tengan los ductos, y antes de realizar su tendido definitivo sobre el terreno, se realizará el doblado en frío, en secciones donde se requiera, para lo cual se realizará lo siguiente:

1) Doblado en frío.

El doblado en frío se realizará en zonas donde el trazo del gasoducto indique algún quiebre o para librar algún obstáculo. Para lograr esto, se utilizará una máquina dobladora de tubos especializada para doblar los tubos a la forma del terreno usando un radio de tubo de 40 veces el diámetro del tubo (ver imagen). El tubo conservará su resistencia y permanecerá curvo donde se dobla debido a las características del acero y las técnicas de doblado utilizadas.

Figura II.32 Maquinaria para curvado de tubería.

Fuente: Tomada de internet como referencia.

2) Unión de tramos de tubería (soldadura).

Para lograr la unión entre secciones de tubería se soldarán por el método Poor Boy Crew. Considerando este método la soldadura de tubería se puede realizar en forma manual y/o automática, fuera y/o dentro de la zanja siguiendo un riguroso programa de garantía y control de calidad para garantizar la resistencia y la calidad de la soldadura.

Antes de las operaciones de soldadura, una cuadrilla de trabajadores llevará a cabo la limpieza y eventuales reparaciones en los extremos de las tuberías por medio de rectificadoras. Después de la limpieza de los biseles, se alinearán y soldarán las tuberías.

En la soldadura se tomarán en cuenta normas nacionales e internacionales, tales como la “NRF-020-PEMEX-2012-Calificación y certificación de soldadores y soldadura” y el “Estándar API 1104-Soldado de tuberías e instalaciones relacionadas”.

3) Pruebas no destructivas.

Estas pruebas se llevarán a cabo por ultrasonido y radiográficos para examinar el 100% de la soldadura. A cada soldador calificado se le asignará un número de registro el cual será utilizado para determinar el trabajo de cada trabajador.

Las pruebas por ultrasonido se realizarán con sondas ultrasónicas. En cuanto a la inspección con radiografía se emplearán técnicas de inspección radiográfica con rayos X. El personal encargado de realizar esta prueba deberá contar con una certificación y deberá utilizar equipo de seguridad. Ambas pruebas las llevara a cabo un sub-contratista especializado.

Tan pronto como el sub-contratista sea seleccionado, se requerirán niples de distintos proveedores y espesores de tubo para poder preparar las sondas ultrasónicas. Éste es un requerimiento inicial, dado que estas sondas son preparadas especialmente sólo en el establecimiento del sub-contratista, y no es posible iniciar ninguna actividad hasta que lleguen al sitio.

En la inspección radiográfica, se utilizarán rayos X radial autopropulsados y equipos focales. Para la inspección radiográfica de la soldadura completa se utilizarán al menos 4 penetrómetros colocados a través de la soldadura y separados aproximadamente alrededor de la circunferencia. Cuando se radiografíe en forma parcial la soldadura circunferencial se utilizarán dos penetrómetros colocados a través de la soldadura. Todas las radiografías deberán estar libres de daños mecánicos, químicos o de cualquier otro tipo de defecto que pueda ocultar o ser confundido con una discontinuidad en el área de interés. Los parámetros de aceptación o rechazo serán los establecidos en la norma API 1104 del (American Petroleum Institute) Instituto Americano del Petróleo, última edición en la sección 9 del punto 9.3.1 al 9.3.13 y se mencionan a continuación:

- Falta de penetración: en el caso incompleto de la soldadura, se considera defecto al presentarse alguna condición tal como si la longitud de una indicación individual excede de 1”, si la longitud acumulada de indicaciones no excede de 1” en cualquier longitud continua de 12” de soldadura, si la soldadura tiene una longitud menor de 12” la longitud acumulada de esta discontinuidad no deberá exceder el 8% de la longitud de la soldadura.

- Falta de penetración debido a desalineamiento de tubería: es la condición existente cuando la orilla de una de las caras de la raíz está expuesta, debido a que las tuberías unidas o los extremos a coincidir están desalineados.

- Falta de penetración interna: es la imperfección sub-superficial entre el primer cordón depositado desde el exterior y el primer cordón depositado desde del interior de la tubería y es debido a la inadecuada penetración en las caras verticales de la raíz.

- Falta de fusión: es una imperfección superficial entre el metal de soldadura y el metal base que está abierta a la superficie.

- Falta de fusión debida al traslape en frío: es una imperfección entre dos cordones de soldadura adyacentes o entre el metal de soldadura y el metal base que no está abierto a la superficie.

- Conectividad en la Raíz: aquí cualquier longitud es aceptable, siempre que la densidad de la imagen radiográfica de la concavidad en la raíz no exceda la del material base adyacente más delgado.

- Quemadas: es una porción del cordón de raíz en la que la penetración excesiva ha causado que el metal fundido sea proyectado al interior de la tubería.

- El personal ocupacionalmente expuesto son los responsables de cumplir con los requisitos establecidos por el manual de seguridad radiológica, así como los establecidos por la empresa responsable del proyecto.

4) Recubrimiento de juntas.

Después de la soldadura, se aplicará un revestimiento de manga retráctil de 3 mm sobre cada junta soldada, tal como se muestra en la siguiente imagen.

Figura II.33 Recubrimiento de junta.

El área de unión soldada y sin recubrimiento se limpiará hasta dejar el metal desnudo, se precalentará y aplicará un recubrimiento de imprimación líquida (revestimiento epóxico líquido) para la aplicación de manga retráctil.

b) Tendido y colocación de ductos sobre el terreno.

Sobredicho, la colocación de los ductos sobre el terreno, para su posición permanente, se realizará por medio de zanjas a tajo abierto, por el método de perforación direccional y por el método de perforación horizontal direccional (HDD, por sus siglas en inglés), las cuales se describen a continuación:

1) Zanjas a tajo abierto:

Las zanjas a tajo abierto consistirán en realizar una excavación abierta sobre el terreno natural a una profundidad promedio de 2.20 m aproximadamente. Considerando que la zona es húmeda, se utilizarán excavadoras sobre orugas y excavadoras especiales con placas que distribuyan la fuerza de carga de la maquinaria sobre el terreno.

Cabe señalar, que la planeación de las actividades de excavación de la zanja, donde posteriormente se colocará el ducto, han sido concebidas conforme a lo

establecido en las normas "NRF-030-PEMEX-2009-Diseño, construcción, inspección y mantenimiento de ductos terrestres para transporte de hidrocarburos" y la "NOM-007-SECRE-2010-Transporte de gas natural".

La siguiente imagen muestra un ejemplo del proceso de excavación de zanjas a tajo abierto.

Figura II.34 Excavación de zanjas a tajo abierto para tendido de tuberías.

Fuente: tomada de internet como referencia.

El método de zanjeo y los equipos que serán utilizados dependerán del tipo de terreno y de las características del subsuelo a lo largo de los diversos tramos del trazo de los ductos. En zonas rocosas se usarán retroexcavadoras con martillos hidráulicos y se excavará a una profundidad necesaria que permita colocar una cama de arena por debajo de la tubería para su protección.

Previo a la excavación de las zanjas, se tendrán localizados y señalizados los cruces del proyecto con: carreteras, vías de ferrocarril, líneas de alta tensión, líneas de fibra óptica, otros gasoductos, cuerpos de agua, etc. En el cruce con cada uno de ellos se tramitarán los permisos correspondientes.

Los materiales resultantes del proceso de excavación serán colocados temporalmente a lado de la franja de seguridad, utilizando para ello retroexcavadoras y camiones de volteo, evitando que este material se mezcle con la tierra vegetal. Se prevé que el material resultante de la excavación sea utilizado para cubrir el ducto, para rellenos en las áreas que se requieran, y en caso de

tener algún sobrante del material se llevará a los bancos de tiro ya existentes, contando previamente con la autorización correspondiente.

Una vez concluidas las excavaciones y preparadas las zanjas, se procederá al tendido de tuberías dentro de las zanjas.

Antes de bajar la tubería a la zanja, se inspeccionará la condición del recubrimiento externo por medio de detectores “holiday detectors” que le introducen una ligera corriente al tubo para detectar sectores de pérdidas de corriente a través del recubrimiento, lo que implica que el recubrimiento está dañado. Si se detectan sectores dañados, el recubrimiento se repara con un revestimiento epóxico líquido, antes de proceder al bajado de la tubería. También como actividades previas al bajado se extraerán de la zanja todo material generado por derrumbes, para dejar una superficie plana en el fondo de la zanja y que la tubería se apoye uniformemente.

El tendido de la tubería se realizará con el apoyo de maquinaria tiende-tubos o “side booms” colocando las lingadas dentro de la zanja. En esta maniobra se utilizarán eslingas de bandas de tela con un ancho no menor de un diámetro del tubo, para evitar daños al recubrimiento, tal como se muestra en la siguiente imagen.

Figura II.35 Ejemplo tendido de tubería en zanja.

Fuente: tomada de internet como referencia.

Una vez instalado el gasoducto se rellenará la zanja con el material de la excavación seleccionado, pero limpio de impurezas (troncos, ramas, basura o materia orgánica), para lo cual se utilizarán excavadoras. Se dejará un exceso de material sobre la línea de la zanja para permitir el asentamiento del suelo. El material inicial de tapado o relleno de zanja que va directamente en contacto con la tubería será seleccionado de manera que sea suficientemente fino para que no cause daños en el recubrimiento de la tubería.

Una vez que el relleno de zanja alcanza un mínimo de 20 cm sobre el lomo de la tubería, se procede a tapar la zanja con el material restante no seleccionado, producto de la excavación, y a compactar sin causar daños a la tubería.

Las actividades de relleno serán realizadas inmediatamente después de que la tubería haya sido tendida en la zanja, realizándose en dos etapas: disposición de los materiales de relleno hasta 200 mm sobre la parte superior del tubo y terminación del relleno con berma conforme a las especificaciones sobre el nivel natural del piso en la franja de seguridad del ducto.

En el primer relleno no se hará compactación para evitar daños al recubrimiento o deformación oval del tubo, y para satisfacer las especificaciones del relleno para el máximo tamaño de tubo instalado se tendrá cuidado en la selección de material.

2) Perforación Horizontal.

Considerando los cruces con los que intersectará el proyecto, mismos que ya fueron listado en este Capítulo en el Apartado **II.4.1 Obras y actividades,** el ducto también será instalado por el método de Perforación Horizontal.

La técnica de perforación horizontal se utiliza para instalar tuberías metálicas o de hormigón de diámetros comprendidos desde 4” hasta más de 48”. La perforación se realiza mediante el corte con un eje broca (tornillo sinfín) equipada con bordes de corte tipo cincel, utilizando una cabeza de corte giratorio que se abre caminos entre el suelo, a su vez, se van hincando las secciones de tubería que son empujadas por un cilindro de empuje hidráulico, tal como se muestra en el siguiente gráfico.

Figura II.36 Representación gráfica del método de perforación horizontal.

Fuente: https://perforacioneseingenieriaecuador.com/auger-boring

Figura II.37 Ejemplo real de una perforación horizontal para tubería.

Fuente: https://www.interempresas.net/ObrasPublicas/Articulos/39014-La-carta-de-la-ciudad-sin-zanjas.html.

La tubería de acero y las diferentes secciones del tornillo sinfín se van añadiendo a medida que la maquina avanza hasta llegar al otro extremo del sitio que se requiera cruzar. Los escombros se evacuan del tornillo sinfín a través de la tubería

y son conducidos hasta el inicio de la perforación, donde van siendo evacuados a mano por los operarios.

Este tipo de perforación se puede realizar en diferentes tipos de suelos (arenosos, arcillosos e incluso rocosos).

3) Perforación Direccional Horizontal (HDD).

También, como método de perforación para la colocación de los ductos, se tiene previsto realizar el método de Perforación Direccional Horizontal (HDD, por sus siglas en inglés).

El HDD es un método de perforación que permite la instalación subterránea de ductos de conducción sin necesidad de realizar zanjas de modo que posibilite el salvar obstáculos que interfieren con la línea de conducción, requiere para su ejecución la elaboración de un modelo de comportamiento que se fundamente en el entendimiento de los parámetros del subsuelo y en la adecuada interpretación de la información geotécnica y topográfica.

El método HDD consiste básicamente en realizar una perforación piloto (utilizando brocas o trépanos para aflojar al suelo) cuya punta emite ondas que son detectadas desde superficie y permite hacer cambios de inclinación, posición y profundidad de acuerdo con el diseño establecido previamente, después se realizan las ampliaciones acordes al diámetro de la tubería que se instalará. El proceso es el siguiente:

- **Ubicación del sitio de perforación:** una vez ubicada la sección donde se realizará la perforación direccionada, se procederá a marcar el eje de la zanja en ambos extremos de la sección para ubicar la plataforma de perforación. Posteriormente se trasportará el equipo, tubería de perforación y materiales necesarios para la perforación direccional horizontal hasta las áreas de ejecución de los trabajos y se llevarán a cabo las siguientes actividades para la perforación del túnel guía o piloto:

- **Plataforma de perforación:** se afinará y nivelará la plataforma de perforación, con maquinaria para nivelación del equipo, la cual deberá estar colocada entre los 8° y 18° de inclinación para realizar la perforación. Posteriormente, se colocarán y anclarán roles en la plataforma, desde la orilla de ésta hasta la entrada al túnel de perforación direccional.

- **Excavación de presas de contención**: se llevarán a cabo excavaciones con maquinaria en ambos extremos del cruzamiento; es decir, entre el punto de entrada y salida de la tubería, para formar presas de contención de fluidos de perforación sobrantes. Sobre las presas se colocará geomembrana impermeable para evitar cualquier afectación al suelo.

- **Localización de instalaciones**: se hará la localización de líneas existentes (ductos) paralelas o que crucen el eje de la línea de proyecto con detector de metales y/o georradar; una vez localizadas, y verificadas de acuerdo con planos de proyecto, se señalarán colocando balizas, indicando profundidad, diámetro, servicio, origen y destino de la línea localizada.

- **Perforación:** Una vez marcado el trazo, señalizadas las líneas existentes e instalada la maquinaria, se procederá a realizar la perforación y monitoreo del túnel guía o piloto, la cual consiste en realizar una perforación de diámetro pequeño que permita seguir fielmente la trayectoria proyectada y diseñada, tal como se muestra en la siguiente imagen.

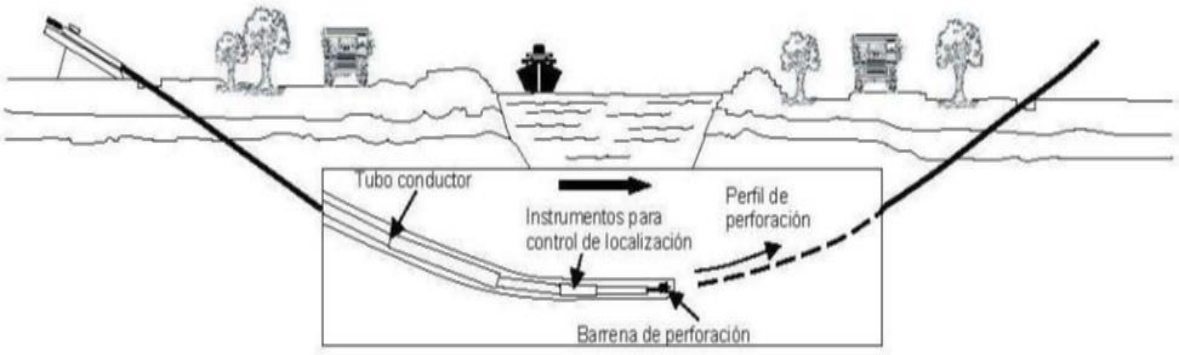


Figura II.38 Perforación del túnel guía o piloto (perforación direccional).

Posterior a la perforación piloto, se desmontará el cabezal de perforación y en su lugar se montará un cono escariador para aumentar el diámetro del túnel de la perforación. Los aumentos del diámetro se harán de 12 pulgadas y el diámetro final de la perforación deberá ser 12 pulgadas mayor al diámetro de la línea propuesta. Este proceso se realizará en sentido inverso; es decir, por tracción desde la máquina adicionalmente al giro continuo, con lo que se progresará en el ensanche la perforación anterior hasta alcanzar el diámetro deseado. La

repetición sucesiva de estas operaciones de escariado, con diámetros crecientes, concluye con la perforación al diámetro deseado. En la imagen siguiente se muestra el proceso antes descrito.

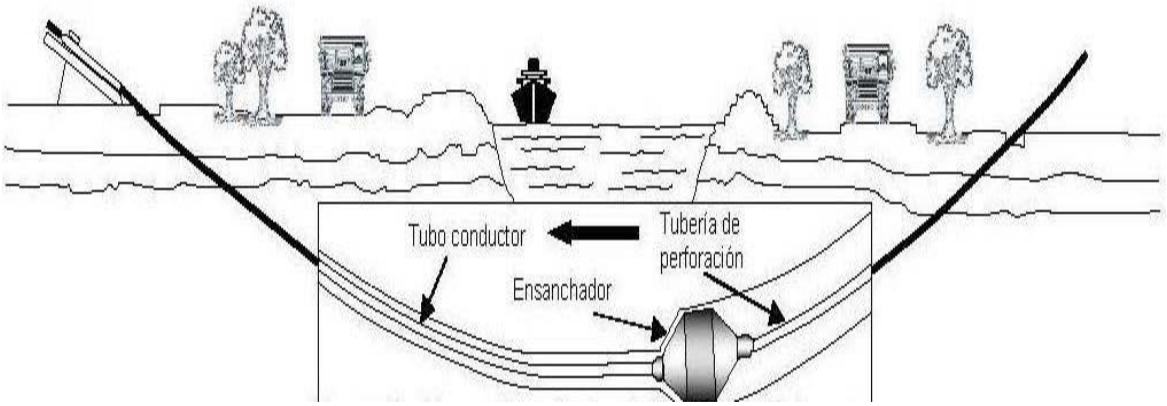


Figura II.39 Ensanchado del túnel.

Finalmente, ya que se haya logrado el diámetro del túnel deseado, con la ayuda de los ensanchadores se procederá a la introducción de la tubería.

La tubería, previamente soldada en su longitud total, se alineará con la perforación y se conectará al varillaje de perforación, ya introducido en el túnel. En ese momento la perforadora tirará de ella a través del varillaje, introduciéndola en el túnel progresivamente.

c) Sistemas de protección.

Adicional al recubrimiento de juntas, a los ductos se les aplicará un sistema de protección mecánica y catódica para garantizar su operación, actividades que se describen a continuación.

- **Protección mecánica.**

  Para prevenir, o controlar, en la parte externa de los sistemas de ductos, los efectos de la corrosión así como para incrementar la seguridad y vida útil del proyecto, se aplicará una protección a las tuberías a base de recubrimientos anticorrosivos, la cual permitirá obtener alta resistencia eléctrica, impedir el paso

de humedad, buena adherencia, resistencia a microorganismos, resistente al desprendimiento catódico, resistente al ataque químico, resistente a efectos térmicos, resistencia a la fricción y al impacto. El recubrimiento debe conservar sus propiedades físicas a través del tiempo, y en su aplicación se cuidará que no se dañen las propiedades de la tubería.

La preparación, muestreo, aplicación, inspección y pruebas del recubrimiento anticorrosivo, se realizará conforme a los requisitos de calidad y propiedades exigidos por la normatividad nacional e internacional, incluyendo los aspectos de seguridad, salud y protección al medio ambiente. Aunado a lo anterior, se tendrán lineamientos y criterios para la aplicación de este tipo de recubrimientos garantizando con ello la correcta protección de los ductos. La tubería y/o sus accesorios deberán manejarse de tal forma que se prevengan daños al recubrimiento anticorrosivo y a los biseles. En caso de ocurrir algún daño al recubrimiento, causado por el manejo inadecuado o por cualquier otra operación, este será reparado conforme al procedimiento aprobado.

Al recubrimiento anticorrosivo de la tubería se le realizarán las pruebas eléctricas de detección de discontinuidades (“Holiday”), y en caso de detectarse anomalías en el recubrimiento, éste deberá ser reparado conforme un método compatible con el tipo de recubrimiento utilizado.

Una vez que la tubería recubierta haya sido instalada y rellenada la zanja, se cumplirá con el procedimiento de compactación a fin de asegurar el contacto electrolítico entre el suelo y la tubería, posteriormente se verificará la existencia de daños y/o defectos en el recubrimiento.

- **Protección catódica.**

  Con la finalidad de obtener un control de corrosión efectivo se considerará lo siguiente: a) asegurar que el ducto y todos sus componentes tengan un adecuado recubrimiento que lo proteja del efecto provocado por la corrosión de elementos externos, como el suelo y la humedad, y b) instalar un sistema externo de protección catódica que proteja al ducto de posibles defectos y que podrían quedar vulnerables a la corrosión por efecto del medio. Los posibles defectos de la tubería disminuyen si se protege al ducto, especialmente en las etapas de fabricación, recubrimiento, transporte e instalación.

Para la protección catódica se observará lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-008-SECRE-1999 para que el sistema de protección catódica sea diseñado, instalado y operado conforme a ésta, y con la ingeniería de detalle se fijará la posición final de los rectificadores y camas anódicas que aseguren el potencial de protección de la tubería.

En lo general, el sistema de protección catódica se aplicará a través de ánodos de sacrificio, instalados durante la etapa de construcción del gasoducto, o bien por medio de un sistema de corriente impresa, dependiendo de la demanda de corriente y la resistividad del terreno, uniendo por medio de cable del rectificador al gasoducto y a los postes colocados a ciertas distancias para la medición de lecturas (toma de potenciales), durante el desarrollo de la etapa de operación y mantenimiento del gasoducto.

En las siguientes figuras se ejemplifica el sistema de protección

Figura II.40 Ejemplo de protección catódica.

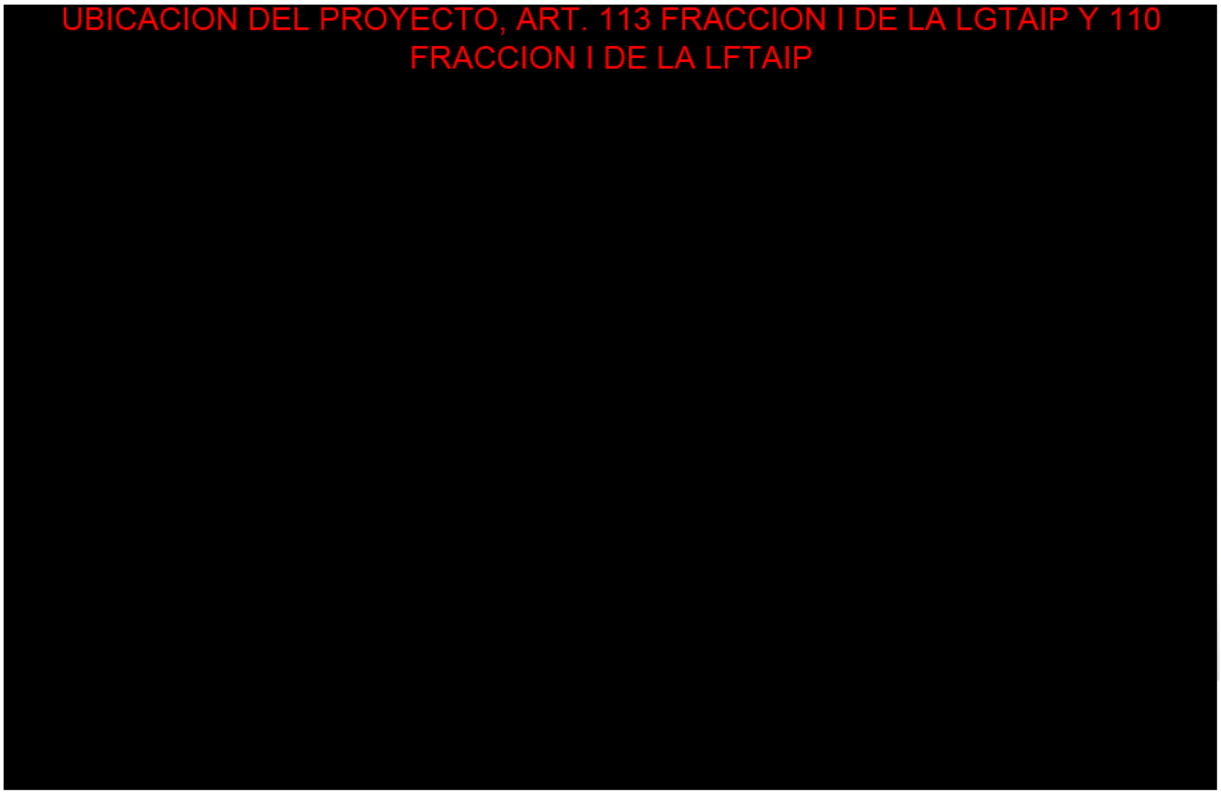
II.4.4.4. Plataformas Landfall.

Las plataformas *landfall* son solo plataformas conformadas por material de bancos de préstamo (tierra y grava), por lo que su construcción consiste solo en depositar, nivelar y compactar el material, actividad que se realizará en cada área donde serán implementadas las *landfalls*, hasta lograr una altura de 1.00 m sobre el nivel del terreno natural para evitar inundaciones, y de manera que puedan circular camiones pesados, incluso en condiciones climáticas adversas. Estas plataformas se construirán varios metros antes de la costa, ya referidos anteriormente.

Las plataformas *landfalls* serán obras provisionales que se construirán con el objeto de colocar maquinaria, equipo y material para realizar posteriormente la conexión de los gasoductos terrestres (en cada municipio del proyecto) con la línea de gasoducto marino (obra que no forma parte de este proyecto en su etapa I). La conexión entre los ductos (terrestres y marino) se realizará por el método de Direct Pipe.

Una vez conformadas las plataformas *landfall*, sobre estas se delimitarán áreas de almacenamiento de tubería y material, zonas de maniobras de maquinaria y se instalarán campamentos y oficinas móviles, tal como se muestra en la **Figura II.24 Vista en planta tipo, plataformas landfall**. No se tiene previsto realizar construcciones fijas o complejas que dificulten su desmantelamiento y retiro del sitio.

Adicional a las instalaciones antes mencionadas, sobre las *landfall* también se preparará el sitio e instalará equipo y maquinaria que permitirán realizar la perforación Direct Pipe, tal como se muestra en la siguiente imagen.



El método **Direct Pipe** será un **método de excavación exclusivo para realizar la conexión entre las líneas de ductos terrestres con la línea marina**, por tal motivo no se considera como método de excavación para obras de este proyecto, el cual solo incluye en esta zona la preparación del sitio y la colación de maquinaria. No obstante, a continuación, se describe el método Direct Pipe y posteriormente se describe las actividades de preparación.

- **Método Direct Pipe**

El método Direct Pipe combina las ventajas de los métodos de micro-túnel y perforación direccional horizontal (HDD). A diferencia de la HDD, donde la perforación y la instalación de la tubería se llevan a cabo en un proceso de varios pasos, con Direct Pipe la instalación de la tubería se realiza en un solo paso, simultáneamente mientras se perfora. A diferencia de la hinca de tuberías o perforación horizontal, Direct Pipe no empuja en secciones de tuberías cortas, sino en tramos de tuberías largos, que se sueldan juntas hasta varios cientos de metros de longitud. De esta manera se pueden satisfacer una instalación fiable, segura, rápida y respetuosa con el medio ambiente. A continuación, se muestra una imagen de ejemplo del método Direct Pipe.

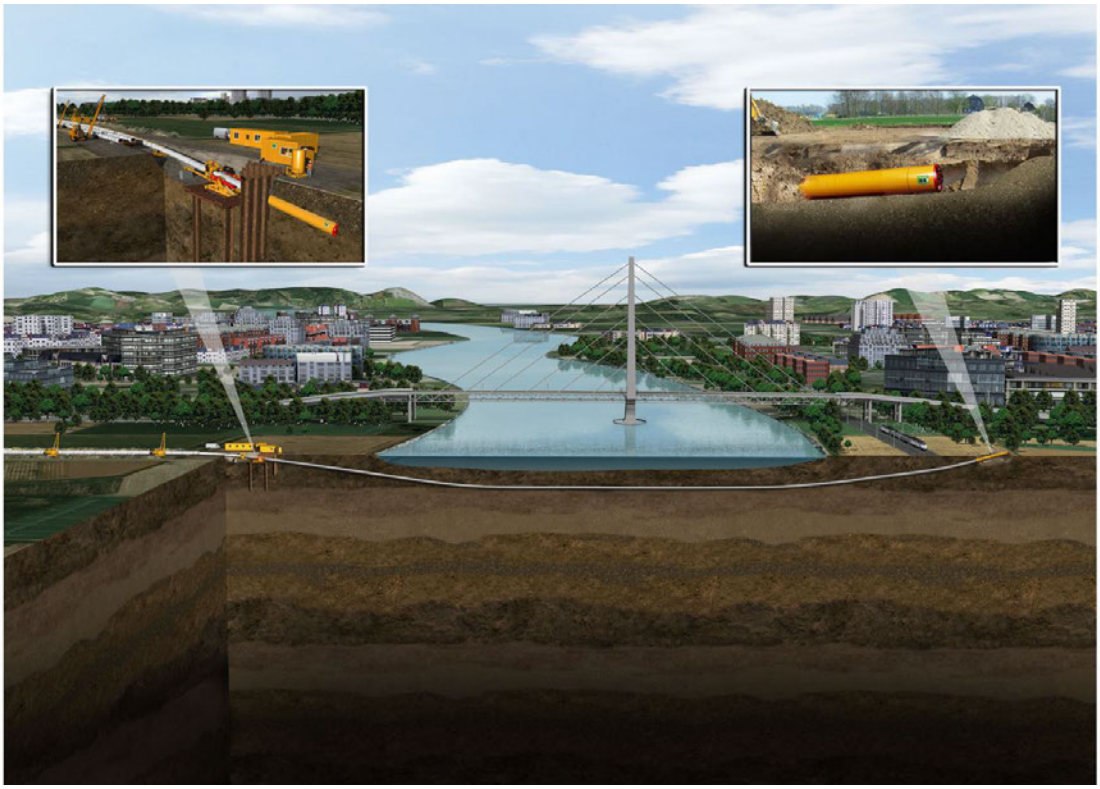


Figura II.42 Ejemplo del método Direct-Pipe.

El diseño de las máquinas de microtúnel usadas en el Direct Pipe es similar al de las máquinas utilizadas en hinca de tubería. La máquina es guiada por un sistema de navegación, que, junto con las juntas de articulación de la microtuneladora, permite alineaciones curvas. En comparación con otros métodos de guiado disponibles, el sistema usado en esta máquina consiste en un giróscopo que se combina con un sistema electrónico de nivelación de agua, lo que permite lograr una mayor precisión, con sólo unos pocos centímetros de desviación. A diferencia del sistema comúnmente utilizado en HDD, con Direct Pipe el sistema de guiado se puede utilizar fácilmente debajo del lecho marino, evitando afectar los ecosistemas costeros.

- **Preparación del sitio para Direct Pipe.**

Antedicho, la maquinaria y equipo para la perforación Direct Pipe se colocará sobre las zonas *landfall*, por lo que la preparación del sitio consistirá en la construcción de un pozo de lanzamiento o de ataque, en el punto donde se iniciará cada perforación.

La construcción de los pozos de lanzamiento consistirá en realizar una excavación, a una profundidad de diseño que considere las dimensiones aproximadas de la maquinaria que empujará la tubería, y se adaptará a un ángulo de lanzamiento diseñado para minimizar la longitud y reducir la cantidad de equipo necesario para manipular la lingada durante el proceso de instalación.

Para evitar el deslizamiento de tierra al interior de los pozos, se reforzarán las paredes con Tablestacas (tipo CRC-19-700) y vigas de acero (tipo IPR 16 x 10 1/4), todo como construcción temporal durante la operación de perforación. Para permitir una alineación estable de la tuneladora durante la perforación, en el fondo de los pozos se colocarán losas de concreto prefabricado para dar soporte a dos propulsores de tubería de 750 toneladas cada uno. Las siguientes figuras muestran un ejemplo de pozo de lanzamiento con los elementos antes mencionados y las vistas arquitectónicas tipo pretendidas para los pozos (se presentan en anexo digital para mejor referencia).

Figura II.43 Vista esquemática pozo de lanzamiento.

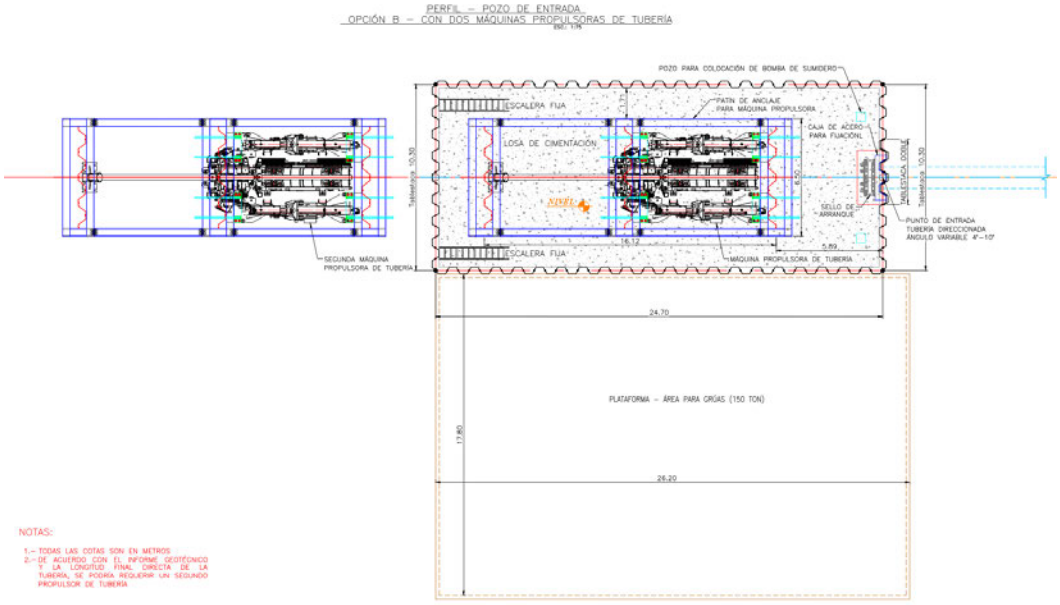


Figura II.44 Vista en planta pozos de lanzamiento.

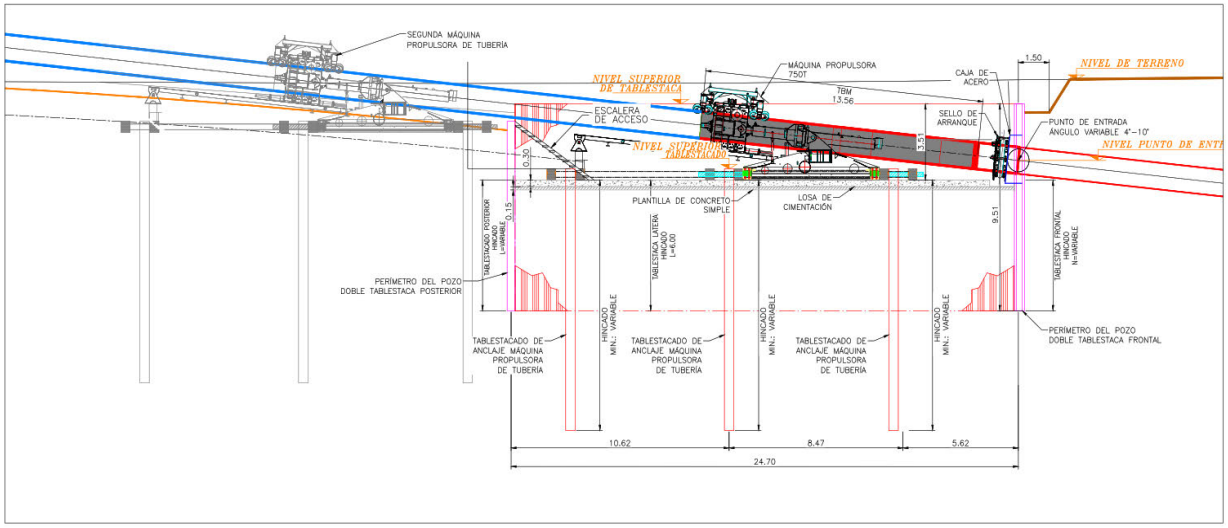


Figura II.45 Perfil longitudinal pozos de lanzamientos.

En el punto preciso donde se iniciará la perforación, dentro de los pozos de ataque, se colocará un sello de lanzamiento para evitar que la tierra, el agua subterránea, los fluidos de perforación, etcétera, ingresen al pozo de lanzamiento y permita que el sobre corte, hecho durante el proceso de perforación, se pueda mantener continuamente con el fluido

de estabilización/lubricación. A continuación, se muestra un ejemplo del sello de lanzamiento.

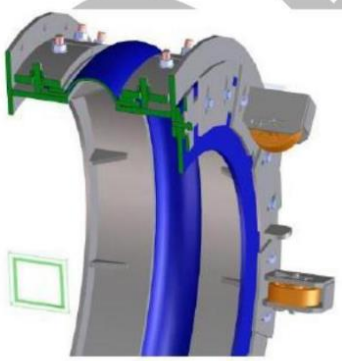
		
Ejemplo de detalle de un sello	Construcción de una caja de sellos con acero. plato	Ejemplo de sellado durante el funcionamiento

Figura II.46 Ejemplo de sello de lanzamiento.

Adicionalmente, antes del pozo se construirá una rampa de terracería, para apoyo de la lingada, donde se colocarán rodillos rodamientos para soportar y guiar la lingada durante la perforación Direct Pipe, y posterior al pozo se rellenará con material de tierra de aproximadamente 3.00 m de altura para garantizar una cobertura suficiente sobre la tuneladora. El material de relleno se mezclará en el lugar con bentonita, para permitir una mejor capacidad de sellado para evitar derrames durante el proceso de perforación, tal como se muestra en las siguientes imágenes.

Figura II.47 Ejemplo de relleno posterior al pozo de lanzamiento.

Figura II.48 Ejemplo de rampa y rodillos para apoyo de lingada.

La maquinaria a colocar en cada zona *lan*

dfall, para la perforación Direct Pipe será la siguiente:

- Propulsores de tubería de 750 toneladas.

- Una tuneladora tipo AVN o Slurry, con trituradora de cono y todoterreno para excavar túneles de forma segura en un rango de diámetro de 0.914 a unos 1.4 metros.
- Cabina de control, para operar desde un contenedor de control ubicado cerca de los propulsores de tubería.
- Planta de separación, para separar el material de corte del fluido de perforación.
- Unidad mezcladora de lodos a base de bentonita.
- Sistema de lubricación.
- Sistema de bombeo y recuperación de lodos.

Cabe señalar, que la bentonita a utilizar para la actividad de perforación es material inocuo y no provocarán impactos ambientales, ya que se tendrá el control de producción y almacenamiento para su retiro al término de los trabajos.

II.4.4.5. Líneas eléctricas.

La construcción de las líneas eléctricas consistirá solo en realizar excavaciones poco profundas para la colocación de postes prefabricados de concreto, tal como se muestra en la siguiente imagen.

Figura II.49 Ejemplo de la colocación de postes.

Una vez fijados los postes, personal capacitado realizará la instalación del cableado y la conexión a las líneas eléctricas ya existentes para su alimentación eléctrica.

Adicionalmente, a las líneas eléctricas se les colocara un sistema aislador en puntos con mayor riesgo de electrocución para las aves; asimismo, se instalarán a lo largo de la línea disuasores de vuelo, similares a los que se muestran en la siguiente imagen, para evitar el choque de aves sobre las mismas.

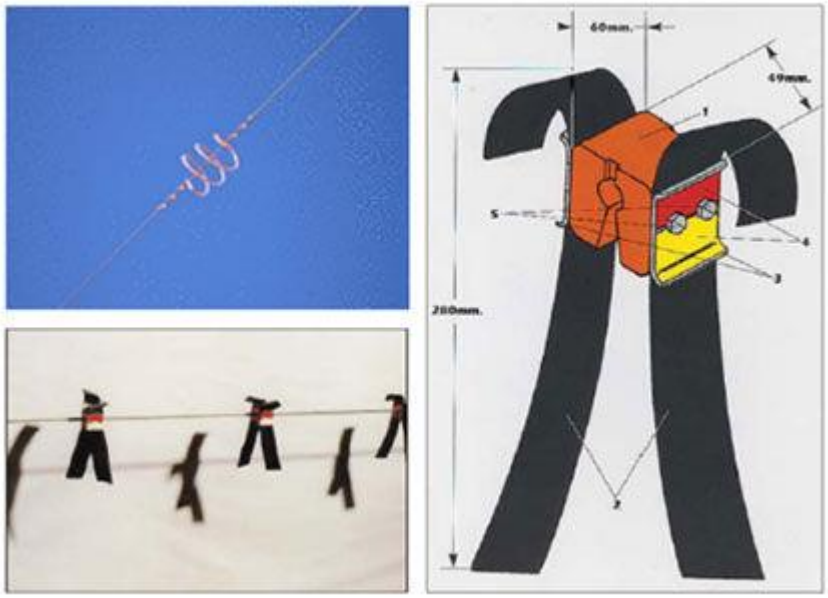


Figura II.50 Disuasores de aves.

II.4.4.6. Actividades Pre-operativas.

Previo al inicio de las actividades de operación y mantenimiento se llevarán a cabo las siguientes pruebas de verificación para garantizar la integridad de las instalaciones: prueba hidrostática, limpieza-secado y empaquetamiento, mismas que se describen a continuación:

- **Pruebas hidrostáticas.**

  Una vez que estén listos los ductos, se realizará la limpieza interior del ducto con la finalidad de remover los escombros y el material externo dejado durante los trabajos de construcción, mediante la corrida de diablos. Posteriormente se llevarán a cabo las pruebas hidrostáticas.

  Después de realizada la limpieza, toda la tubería será probada hidrostáticamente de acuerdo con los requerimientos de la NOM-007-ASEA-2016. El agua que se usará para las pruebas hidrostáticas será neutra y libre de partículas suspendidas, y se suministrará a través de pipas. Todas las medidas de seguridad tales como los actuadores de presión, reguladores de presión y equipos de control, serán calibrados para asegurarse de que estén en condiciones mecánicas satisfactorias,

tengan la capacidad adecuada, eficiencia, confiabilidad de operaciones para los servicios requeridos y funcionen a la presión correcta.

En términos generales la prueba de presión hidrostática es un proceso que usa agua para ejercer presión en un gasoducto a niveles mayores de su presión de operación. Dicho proceso consiste en lo siguiente:

1. En el segmento de gasoducto que está a prueba se sellan los extremos con tapas de prueba.

2. A continuación, el segmento sellado para la prueba se llena con agua mediante el uso de una bomba. Se incrementa la presión del agua hasta un punto mayor del que operará normalmente el gasoducto para ver si tiene alguna fuga. Luego de mantener el agua se drena o descarga del segmento de prueba del gasoducto de acuerdo con la normativa aplicable y los requerimientos locales y las tapas de prueba se retiran de los extremos.

El tiempo de llenado dependerá de las bombas de succión y la velocidad optima de los diablos. Para cuantificar el tiempo se usa un rango de velocidad del diablo entre 0.25-m/s y 0.75-m/s del llenado del ducto. El llenado se realizará inmediatamente después de completado el ducto en su totalidad o parcialmente en caso de huracanes durante la etapa de construcción.

El volumen total de ducto se descargará de manera constante, una vez concluida las pruebas de hermeticidad del ducto.

3. El segmento de gasoducto se seca a consciencia y se instala ducto de reemplazo nuevo en ambos extremos para volver a conectar el segmento al sistema.

En la siguiente figura se ejemplifica una prueba hidrostática.

Figura II.51 Ejemplo de prueba hidrostática en gasoductos.

Es importante mencionar que, durante la descarga del agua de las pruebas hidrostáticas, se cumplirá con los parámetros de calidad de agua establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996, o con los parámetros particulares de descarga que establezca la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) para tal fin. Para efecto de lo anterior, previo a la descarga del agua de prueba se realizará un muestreo en el punto de descarga por parte de un laboratorio acreditado por la EMA y la CONAGUA para verificar el cumplimiento de la norma antes mencionada y/o los parámetros establecidos.

Aunado a lo anterior, cabe indicar también que previo a la descarga se colocará, en la salida de la descarga, un difusor de energía para que el agua fluya lentamente sin provocar erosión o enturbiamiento de la fuente/sitio receptor. Igualmente, se colocará una barrera de control de sedimentos o se utilizarán medios filtrantes con el fin de retener los sedimentos, previo a la descarga en la fuente/sitio receptor.

- **Limpieza, secado e inspección del ducto.**

Concluida la prueba hidrostática se procederá con la limpieza y secado interior de los ductos mediante corridas de diablos para asegurar que estén libres de agua y escombros. Una vez hecho lo anterior, se inspeccionará internamente la tubería

mediante un diablo electrónico calibrador (“Caliper Pig”) a fin de asegurar que no existan ovalidades y/o abolladuras más allá de los parámetros permitidos. Los diablos miden el diámetro interior de la tubería mecánicamente y registran la información electrónicamente. Los registros están relacionados por la longitud, a fin de poder ubicar las indicaciones fácilmente y repararlas según sea necesario.

- **Empacamiento.**

  Esta actividad considera el llenado paulatino del sistema con gas natural, el cual reemplazará el aire contenido en la tubería, e instalaciones (EC, ERyM, válvulas de seccionamiento, etc.) con gas natural mediante procedimientos seguros. En términos generales se tiene lo siguiente:

  a) Se ubica la válvula auxiliar del primer punto de sistemas que se pretende empaquetar, mismo que aguas abajo contiene gas natural. Posteriormente se ubica la válvula auxiliar del segundo punto hasta donde se pretende empaquetar.

  b) Con la segunda válvula abierta y todas la demás válvulas intermedias cerradas, la primera válvula empieza a abrirse lentamente, ubicándose un equipo de medición de oxígeno en la segunda válvula que, al detectar 0% de oxígeno, permite que la válvula se cierra lentamente.

  c) Se empiezan a purgar las válvulas intermedias, colocando el equipo detector de oxígeno y confirmando el 0% del mismo. Una vez confirmado que el sistema está libre de fugas y que alcanzo los niveles de presión deseados, la válvula principal del primer punto sistema se abre lentamente.

  En función de los segmentos en los que se hará el empaquetamiento y la programación se hará una notificación en tiempo y forma.

II.4.5. Operación.

Una vez concluida las etapas de construcción y la preoperativa, el proyecto iniciará operaciones comprendiendo principalmente el transporte de gas natural desde la EMyR Montegrande (punto de interconexión), en operación como parte del sistema Gasoducto Tuxpan-Tula, hasta la Estación de Medición y Regulación, en el municipio de Paraíso, Tabasco (Punto de entrega), siguiendo el siguiente proceso:

1) Primero, de la EMyR Montegrande, a través de un ducto de 36" DN terrestre se enviarán 1,390 MMPCD de gas hacia la EC Veracruz Norte. En esta estación el gas se comprimirá de 856 psig a 2,220 psig para posteriormente enviarlo a la EC de Coatzacoalcos, Veracruz, a través de un ducto marino de 36" DN a una MAOP de 15,306 kPa (2,220 psig).

2) Posteriormente, la EC Coatzacoalcos recibirá 1,390 MMPCD de gas de la Estación Compresora Tuxpan y lo comprimirá de 863 psig a 1,403 psig para después enviar y entregar 777 MMPCD de gas a la EMyR en Paraíso, Tabasco, a través de un ducto marino de 36" a una MAOP de 2,220 psig.

3) Finalmente, la EMyR de Paraíso será el punto de recepción de todo el sistema y recibirá 777 MMPCD de gas para su distribución a la CFE.

A continuación, se muestra el diagrama de flujo (se presenta en anexo digital para mejor referencia) que ilustra el proceso de operación.

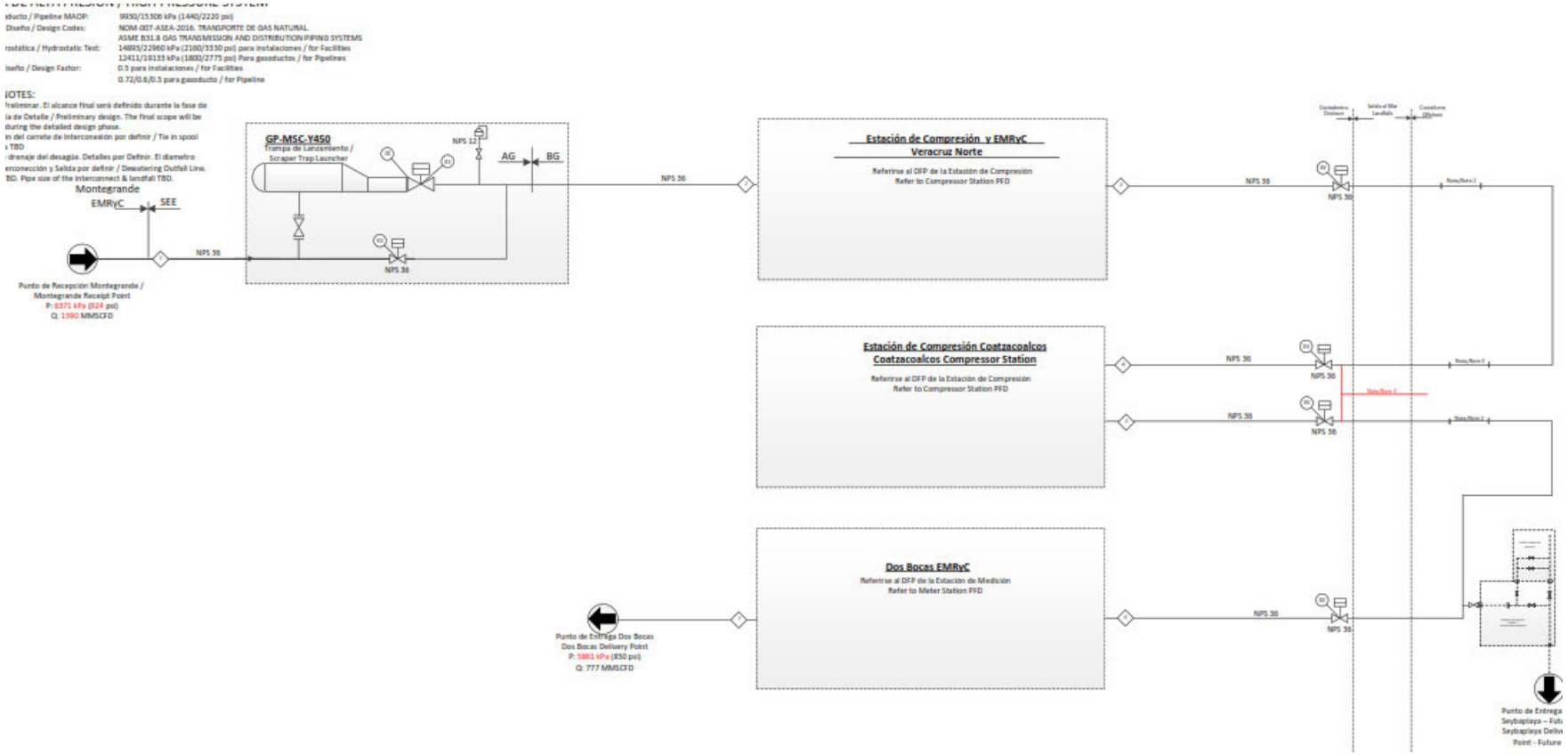


Figura II.52 Diagrama de flujo proyecto

II.4.6. Mantenimiento.

Se contará un programa general de mantenimiento que permita incrementar la eficiencia en la operación de las instalaciones, cumplir con los compromisos de producción adquiridos, brindar seguridad industrial a la infraestructura y protección al entorno en el que se desenvuelven estas acciones.

El programa de mantenimiento de la línea comprende las actividades tanto de mantenimiento como inspección de los ductos. El mantenimiento del ducto comprende tres fases:

A. Inspección del ducto.

B. Mantenimiento preventivo.

C. Mantenimiento correctivo

A continuación, se describen cada uno de estos programas.

a) Inspección del ducto:

- Inspección indirecta (frecuencia de inspección anual).
- Inspección de ductos ascendentes (frecuencia: anual).
- Monitoreo de protección catódica (frecuencia de monitoreo: 3 veces al año).
- Evaluación de testigos de corrosión.

b) Mantenimiento preventivo:

- Protección anticorrosiva (frecuencia: anual).
- Protección catódica (frecuencia trimestral).

II.4.7. Personal, maquinaria e insumos.

Se estima que, durante la etapa de preparación y construcción del proyecto, se contraten en promedio 1,500 trabajadores. Para la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, se requerirán un total de 20 empleados.

En cuanto a la maquinaria y equipo se estiman utilizar los siguientes:

- Camiones de volteo.
- Tuneladoras (para perforaciones direccionales y HDD).
- Equipo para perforación Direct Pipe.
- Excavadoras.
- Grúas, grúas tiende tubos.
- Martillos neumáticos (para tablestacado).

Con respecto a los insumos, estos se enlistan a continuación:

i. Agua.

El agua que será requerida durante las diferentes etapas del proyecto será transportada a las áreas de trabajo mediante pipas provenientes de una fuente debidamente autorizada. El recurso será utilizado para los servicios sanitarios del personal y para las actividades de construcción. Mientras que el agua potable será suministrada en garrafones que serán adquiridos a empresas locales.

En cuanto al agua que se utilizará para llevar a cabo las pruebas hidrostáticas en el tramo terrestre se obtendrá de una fuente previamente identificada y autorizada, solicitando además los permisos necesarios. Se realizarán pruebas de laboratorio para determinar la calidad del agua y establecer la línea base de carga de contaminantes.

ii. Energía eléctrica.

La energía eléctrica necesaria en la etapa de construcción será abastecida por plantas portátiles de generación accionadas con diésel.

iii. Combustibles.

Los combustibles serán adquiridos localmente y serán almacenados en sitios acondicionados dentro de las áreas propuestas para las estaciones de compresión y medición. Las áreas contarán con las medidas de seguridad correspondientes para evitar accidentes por el inadecuado manejo de éstos.

iv. Materiales a utilizar en la etapa de construcción:

- Tubo de acero de carbón grado.
- Recubrimiento exterior con un sistema epóxico adherido por fusión.
- Recubrimiento FBE.
- Recubrimiento interno epóxico.
- Recubrimiento externo.
- Brazalete de ánodos de aluminio para la protección catódica instalados a lo largo de la canalización a intervalos predeterminados (normalmente uno cada 12 juntas, separación que se confirmará durante el diseño detallado).
- Bridas/Accesorios, dependiendo de la ingeniería de detalle y la selección del contratista de instalación.

v. Sustancias requeridas para las pruebas hidrostáticas.

- Bisulfito de amonio NH4HSO3, utilizado como secuestrador de oxígeno (Número CAS Número registrado CAS del Bisulfito de Amonio 10192-30-0, **no tóxico** para organismos acuáticos). En el Anexo II.8 se incluye la hoja de datos.
- Colorante a utilizar para el rastreo de fuga y prueba de presión. Tiene las siguientes propiedades: pH apariencia líquido amarillo pálido, y **no** es considerado como

7 https://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=es&prev=search&rurl=translate.google.com.mx&sl=en&u=http://www.roemex.com/glycols/pdfs/RX-9026_Clear_Pipedye.pdf&usg=ALkJrhh3p5jxvTRaV7UocBu7zzvRzfA2ag

peligroso. En los Anexos del Capítulo VIII se incluye la hoja de datos. Este es un tipo de colorante que se ha estudiado para su empleo.

II.4.8. Desmantelamiento y abandono.

La vida útil de un gasoducto puede funcionar indefinidamente, considerando los planes de operación y mantenimiento adecuados. Sin embargo, se estima una vida útil del proyecto de 30 años, por lo que, en el caso de abandonar el sitio del proyecto y considerando que el retiro de tubería puede ocasionar mayores afectaciones al ambiente, que el hecho de dejarlo en el sitio, se analizará la posibilidad de que el gasoducto se quede en el sitio del proyecto. Lo que procedería en este caso, sería la aplicación de medidas de limpieza en el interior de la tubería y la extracción completa del gas trasportado a través de la misma, con el fin de que quede libre de cualquier tipo de sustancia que pudiera en determinado momento dañar el ambiente. Esta opción tiene la posibilidad de dejar la tubería sin ningún uso en el sitio del proyecto, con el objeto de no provocar impactos al ambiente. En cualquiera de los supuestos se deben contemplar los compromisos pactados con los propietarios de los terrenos, bienes o derechos, establecidos en pleno goce de sus derechos, esto en cumplimiento de la Ley de Hidrocarburos. En cualquiera de los supuestos anteriores, las acciones que se llevarían a cabo constan de los siguientes pasos:

- Desincorporación administrativa del manejo del ducto.
- Desactivación del ducto.
- Desfogue.
- Recuperación de líquidos.
- Taponamiento (definitivo en el caso de que ya no se le dé ningún uso).
- Purgado.
- Inertización.

La inertización del gasoducto en caso de abandono, se llevará a cabo mediante la corrida de un diablo de copas para la limpieza de los residuos entrampados a lo largo del ducto, desfogando en las cubetas de la trampa de recibo, con lo cual queda listo para la inyección de nitrógeno, dejando completamente empacada la línea. Pasado algún tiempo se pueden cortar las instalaciones superficiales (válvulas de seccionamiento, trampas de envío y

recibo, etc.) para el aprovechamiento de los terrenos donde estaban dichas instalaciones. El ducto se puede dejar enterrado sin ningún problema.

En el caso de las instalaciones permanentes se contempla igual una vida útil de 30 años, vida que dependerá de la operación del gasoducto. Al término de este periodo y dependiendo de las condiciones del mercado, así como de la existencia de otra tecnología que resulte ser más eficiente, la promovente decidirá si se procede a la modificación de las instalaciones permanentes o bien a su desmantelamiento y posterior abandono del sitio, esto en virtud de sus intereses. De presentarse ese último supuesto, en su momento se aplicarán las acciones de abandono del sitio en el que se contemplarán las siguientes actividades:

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

II.4.9. Residuos.

Las acciones a realizar en los diferentes frentes de trabajo generarán fuentes variadas de residuos (sólidos urbanos, manejo especial, peligrosos). Independientemente de cual sea su clasificación de los desechos, estos se almacenarán temporalmente. Tanto el almacén como el manejo de los residuos almacenados cumplirán con las características básicas establecidas en el Reglamento de la Ley General Para La Prevención y Gestión Integral de Los Residuos, posteriormente se entregarán a una empresa autorizada para su disposición final, dicha actividad quedará asentada en una bitácora de entrega recepción. Los residuos que se estima generar serán los siguientes:

Aguas residuales.

En las etapas de preparación de sitio y construcción se tendrán residuos líquidos sanitarios, para lo cual se contratarán sanitarios portátiles. Estos residuos serán manejados por la empresa prestadora del servicio.

El agua utilizada en la prueba hidrostática, podrán ser recolectadas en tanques o disponerse en el sitio. En cualquiera de los casos, previo a su disposición final se enviarán muestras para su análisis a un laboratorio acreditado por la EMA. De acuerdo con los resultados que se obtengan, se podrán emplear para riego o se descargarán en cuerpos de agua cercanos previo cumplimiento de la normatividad vigente y autorización de la autoridad competente.

En el caso de la etapa de operación y mantenimiento se prevé la generación de aguas residuales provenientes del uso de sanitarios, las cuales serán descargadas en fosas sépticas (tipo biodigestores).

Debido a que durante esta etapa será menor el número de personal laborando, se estima que no se generarán grandes volúmenes, por lo que una empresa autorizada para el manejo de este tipo de residuos se encargará del mantenimiento de las fosa (biodigestor). Cabe mencionar que la fosa séptica cumplirá con los lineamientos establecidos con la NOM-006-CONAGUA-1997 Fosas sépticas prefabricadas-especificaciones y métodos de prueba.

Emisiones a la atmósfera.

Las emisiones de contaminantes a la atmósfera serán ocasionadas en su mayoría por la operación de la maquinaria y equipos; no obstante, se controlaran mediante el mantenimiento periódico de toda la maquinaria y equipo que se emplee asentándose en una bitácora las verificaciones realizadas durante su uso.

Las fuentes móviles de emisión, la maquinaria y equipo de vehículos utilizados deberán cumplir con lo establecido en la normatividad vigente de emisiones de gases contaminantes, por lo que se solicitará al contratista un programa de mantenimiento y se llevará una bitácora del mantenimiento.

Se emitirán partículas de polvo por el movimiento vehicular y movimiento de tierras, y a fin de evitar la dispersión de partículas hacia la atmosfera el transporte de materiales se realizará en fase húmeda, y los vehículos de carga deberán cubrirse con lonas.

Emisiones de ruido.

La generación de ruido se dará principalmente por la utilización del equipo y maquinaria que se utilizará durante la preparación del sitio y construcción, en general no se rebasarán los límites permisibles establecidos en el punto 5.4 de la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, es decir, de 68 dB(A) durante un horario comprendido entre las 6:00 y 22:00 horas y de 65 dB(A) durante las 22:00 a 6:00 horas, salvo cuando se utilice la maquinaria pesada. En este sitio de manera temporal y por periodos cortos de tiempo se alcanzarán hasta 95 dB(A) a 1 m de la fuente.

Para evitar que los camiones de carga emitan ruido excesivo se les dará mantenimiento continuo con el fin de no rebasar los límites máximos permisibles de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla.II.15. Límites máximos permisibles de ruido en vehículos pesados.

Peso bruto vehicular (kg)	Límites máximos permisibles dB (A)
Hasta 3,000	79
Más de 3,000 y hasta 10,000	81
Más de 10,000	84

Las emisiones de ruido se generarán únicamente durante las jornadas laborales las cuales no deberán rebasar de 12 horas en la zona terrestre. Cabe reiterar que las emisiones de

ruido durante el desarrollo del proyecto serán temporales e intermitentes, por lo que resultaran poco significativas.

Durante la etapa de operación del proyecto el ruido a generar provendrá de las estaciones de comprensión, que también generará emisiones a la atmósfera, gases de combustión; no obstante, se llevará a cabo el monitoreo de NOx y CO y se harán los reportes conforme a lo establecido en la NOM-085-SEMARNAT-2011 (ver Capítulo VI).

Adicionalmente, la siguiente tabla indica los residuos a generar, según su clasificación, y el manejo de los mismos.

Tabla II.16 Residuos a generar por el proyecto.

Preparación del sitio y construcción			
Clasificación	**Residuo**	**Cantidad***	**Manejo y disposición**
Residuos orgánicos		12 kg/día	Los residuos orgánicos que se generen durante la etapa de construcción y preparación del sitio, principalmente en las áreas de comedores por parte de los trabajadores, serán depositados en contenedores debidamente rotulados y serán retirados por el mismo personal que proveerá los alimentos a los trabajadores.
Residuos sólidos urbanos	Papel y cartón de embalaje	3,450 kg/proyecto equivalente a 20 kg/día trabajo	Serán colocados en contenedores debidamente rotulados provistos de tapa, los cuales serán colocados en forma visible y estratégica, para su posterior recolección periódica y disposición final en sitios autorizados por los municipios correspondientes.
	Vidrio y plástico		
	Otros		
Residuos Peligrosos	Aceite usado	3, 225 l	Los residuos serán colocados en contenedores especiales típicamente serán barriles u otros contenedores de paredes rígidas, con etiquetas colocadas y los códigos de color apropiados para ciertos tipos de residuos. La selección de contenedores de residuos y áreas temporales de acopio de residuos estará basada en lo establecido en la NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los Residuos Peligrosos; y en la NOM-054SEMARNAT-1993, Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos Considerados como peligrosos por la NOM-O52-SEMARNAT-2005.
	Estopas impregnadas de aceite y/o grasa	307. 5 kg	
	Pintura y otros	300 l	

Preparación del sitio y construcción			
Clasificación	**Residuo**	**Cantidad***	**Manejo y disposición**
Operación y mantenimiento			
Residuos sólidos urbanos (residuos de comida, papel, cartón y plásticos, otros)		12 kg/día	Serán colocados en contenedores debidamente rotulados provistos de tapa, los cuales serán colocados en forma visible y estratégica, para su posterior recolección periódica y disposición final en sitios autorizados por los municipios correspondientes.
Residuos Peligrosos (combustibles, grasas o solventes		1,000 l	Los residuos peligrosos generados, serán depositados en contenedores especiales y serán transportados y almacenados de forma temporal en las áreas propuestas para la estación de compresión y medición previo a su disposición final en sitios autorizados.

*Cantidad estimada

Tabla II.17 Residuos de manejo especial.

RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL				
Nombre del residuo	**Etapa en el que genera**	**Cantidad Generador por Unidad de Tiempo**	**Sitio de Almacenamiento Temporal**	**Sitio de Disposición Final**
Recortes de perforación	Construcción	117 m^3 ducto completo	En sitio	En su caso, sitio de disposición final autorizado
Lodos de perforación base agua	Construcción	800 m^3 ducto completo	En área acondicionada para su manejo	En su caso, sitio de disposición final autorizado
Plásticos	Construcción	10 kg/día	Área de almacenamiento temporal	Relleno sanitario
Cartón	Construcción	1.5 kg/día	Contenedor en área de almacenamiento	Reciclaje
Materiales de construcción (cemento, arena, grava, etc.)	Construcción	1.60 m^3/día	Áreas de almacenamiento de residuos sólidos urbanos	En su caso, sitio de disposición final autorizado
Soldadura	Construcción	80 kg/proyecto	Área de almacenamiento temporal	Reciclaje
Tubería de acero	Construcción	20 m^3/proyecto	Área de almacenamiento temporal	Reparaciones o reciclaje

MIA-R
Gasoducto Extensión Sureste "Etapa I"

TransCanada

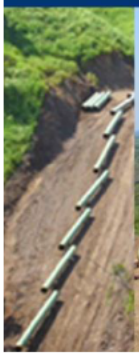
Transportadora de Gas Natural de la Huasteca, S. de R. L. de C. V.

CAPÍTULO III

VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.

AGENCIA NACIONAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE DEL SECTOR HIDROCARBUROS

(ASEA)



INDICE

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES. 1

III.1. INTRODUCCIÓN 1

III.2. Ordenamientos Jurídicos aplicables 2

III.2.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos 3
III.2.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente 6
III.2.3. Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental 9
III.2.4. Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos 13
III.2.5. Ley de Hidrocarburos 14
III.2.6. Reglamento de la Ley de Hidrocarburos 15
III.2.7. Reglamento de las Actividades a que se refiere el Título Tercero de la Ley de Hidrocarburos 16
III.2.8. Reglamento de la LGEEPA en Materia de Prevención y Control de la Contaminación a la Atmósfera 17
III.2.9. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 17
III.2.10. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 20
III.2.11. Ley General de Cambio Climático 22
III.2.12. Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones 23
III.2.13. Ley de Aguas Nacionales 24
III.2.14. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental 25
III.2.15. Ley General de Vida Silvestre 26
III.2.16. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable 29
III.2.17. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable 30

III.3. Instrumentos de Política Ambiental 32

III.3.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio 34
III.3.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe 46
III.3.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional que reglamenta el Desarrollo de la Región denominada Cuenca Del Río Tuxpan 81
III.3.4. Programa de Ordenamiento Ecológico Cuenca del Río Coatzacoalcos 119
III.3.5. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Tabasco 142
III.3.6. Programa de Ordenamiento Urbano de la zona Conurbada de Coatzacoalcos-Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río-Ixhuatlán del Sureste, Veracruz 173
III.3.7. Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Tuxpán, Veracruz 177

III.4. Instrumentos de planeación para el desarrollo 179

III.4.1. Plan Nacional de Desarrollo 2018-2024 180
III.4.2. Programa Sectorial de Energía 2020-2024 181
III.4.3. Plan Veracruzano de Desarrollo 2019-2024. 182
III.4.4. Plan Estatal de Desarrollo de Tabasco 2019-2024 183
III.4.5. Plan Municipal de Desarrollo Tuxpan 2022-2025 185
III.4.6. Plan de Desarrollo Municipal de Tamiahua 2018-2021..... 187
III.4.7. Plan Municipal de Desarrollo de Paraíso 2016-2018..... 187

III.5. Decretos y Programas Relacionados con Áreas Naturales Protegidas _____ 188
III.5.1. Áreas Naturales Protegidas de Jurisdicción Federal..... 188
III.5.2. Áreas Naturales Protegidas de Jurisdicción Estatal..... 191
III.5.3. Áreas Naturales Protegidas de Jurisdicción Municipal..... 194
III.5.4. Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación..... 196

III.6. Sitios RAMSAR _____ 197

III.7. Normas Oficiales Mexicanas _____ 201

TABLAS

Tabla III-1 Vinculación del proyecto con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. .. 6
Tabla III-2 Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. 9
Tabla III-3 Vinculación del proyecto con la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos. 14
Tabla III-4 Vinculación del proyecto con la Ley de Hidrocarburos. 15
Tabla III-5 Vinculación del proyecto con el Reglamento de las Actividades a que se refiere el Título Tercero de la Ley de Hidrocarburos. 16
Tabla III-6 Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGEEPA en Materia de Prevención y Control de la Contaminación a la Atmósfera..... 17
Tabla III-7 Vinculación del proyecto con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. 18
Tabla III-8 Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. 21
Tabla III-9 Vinculación del proyecto de la Ley General de Cambio Climático. 22
Tabla III-10 Vinculación del proyecto del Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones. 23
Tabla III-11 Vinculación del proyecto con la Ley de Aguas Nacionales. 25
Tabla III-12 Vinculación del proyecto con la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental. 26
Tabla III-13 Vinculación del proyecto con la Ley General de Vida Silvestre. 27
Tabla III-14 Vinculación del proyecto con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. 29

Tabla III-15 Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. 31
Tabla III-16 UAB´s aplicables al trazo del proyecto. 39
Tabla III-17 Vinculación del proyecto con las estrategias del POEGT. 40
Tabla III-18 Unidades de Gestión Ambiental aplicables al proyecto del POEMyRGMyMC. 53
Tabla III-19 Vinculación del proyecto con las acciones generales del POEMyRGMyMC. 55
Tabla III-20 Vinculación del proyecto con las acciones específicas del POEMyRGMyMC. 64
Tabla III-21 Vinculación del proyecto con los Criterios de Regulación Ecológica "Zona Costera Inmediata del Occidente del Golfo de México" del POEMyyRGMyMC. 75
Tabla III-22 Vinculación del proyecto con los Criterios de Regulación Ecológica "Zona Costera inmediata Golfo Sur" del POEMyyRGMyMC. 78
Tabla III-23 Unidades de Gestión Ambiental en que incide el proyecto en el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional que reglamenta el Desarrollo de la Región denominada Cuenca del Río Tuxpan. 83
Tabla III-24 Características de las UGAs 5, 12 y 13 del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Cuenca baja del Río Coatzacoalcos. 120
Tabla III-25 Vinculación del proyecto con políticas aplicables a las UGAs 5, 12 y 13 del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Cuenca baja del Río Coatzacoalcos en que incide. 123
Tabla III-26 Vinculación del proyecto con los criterios del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Cuenca baja del Río Coatzacoalcos. 126
Tabla III-27 Características de la UGA PAR AMX-01 del POER del Estado de Tabasco 144
Tabla III-28 Vinculación del proyecto con las Estrategias ecológicas específicas del POER del Estado de Tabasco. 147
Tabla III-29 Vinculación del proyecto con los criterios específicos y generales del POER del Estado de Tabasco. 157
Tabla III-30. Porcentaje de superficie inundable por municipio. 169
Tabla III-31 Vinculación del proyecto con la NOM-022-SEMARNAT-2003 y su modificación publicada en 2007. 202
Tabla III-32 Vinculación del proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas que se consideraron aplicables al mismo. 213

FIGURAS

Figura No. 1 Ordenamientos jurídicos vinculados con el proyecto. 2
Figura No. 2 Instrumentos de ordenamiento territorial vinculados con el proyecto. 34
Figura No. 3 Ubicación del proyecto respecto al PEOGT en Zona de Tuxpan. 36
Figura No. 4 Ubicación del proyecto con respecto al POEGT en Zona Coatzacoalcos. 37
Figura No. 5 Ubicación del proyecto con respecto al POEGT en Zona Paraíso (Dos Bocas). 38
Figura No. 6 Ámbito de aplicación del POEMyRGMyMC. 49
Figura No. 7 Modelo de Ordenamiento en Unidades de Gestión Ambiental del POEMyRGMyMC. 50

Figura No. 8 Ubicación del proyecto con relación al POEMyRGMyMC en la zona Tuxpan. 51
Figura No. 9 Ubicación del proyecto con relación al POEMyRGMyMC en la zona de Coatzacoalcos 52
Figura No. 10 Ubicación del proyecto con relación al POEMyRGMyMC en la zona de Paraíso (Dos Bocas). ... 53
Figura No. 11 Ubicación del proyecto con relación al Programa de Ordenamiento Ecológico Regional que reglamenta el Desarrollo de la Región denominada Cuenca del Río Tuxpan. 82
Figura No. 12 Ubicación del proyecto con relación al Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Cuenca baja del Río Coatzacoalcos. 120
Figura No. 13 Ubicación del proyecto respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Tabasco. 143
Figura No. 14 Distancia del proyecto a la zona de manglar más cercana en Paraíso. 150
Figura No. 15 Vulnerabilidad por inundaciones en el Estado de Tabasco. 168
Figura No. 16 Hidrología superficial Tramo Paraíso. 170
Figura No. 17 Ubicación del proyecto con relación al Programa de Ordenamiento Urbano de la zona Conurbada de Coatzacoalcos-Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río-Ixhuatlán del Sur, Veracruz. 174
Figura No. 18 Distancia del proyecto a la Laguna Ostión. 177
Figura No. 19 Ubicación del proyecto con relación al Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Tuxpan, Veracruz. 178
Figura No. 20 Ubicación del proyecto con relación a ANPs de competencia Federal respecto de la Zona Tuxpan. 189
Figura No. 21 Ubicación del proyecto con relación al ANP Federal de la zona de Coatzacoalcos. 190
Figura No. 22 Ubicación del proyecto con relación a ANPs de competencia Federal en la zona de Paraíso (Dos Bocas). 191
Figura No. 23 Ubicación del proyecto con respecto a ANPs de competencia Estatal en la zona de Tuxpan. . 192
Figura No. 24 Ubicación del proyecto con relación al ANP de competencia Estatal en la zona de Coatzacoalcos. 193
Figura No. 25 Ubicación del proyecto respecto al ANP Estatal más cercana al proyecto en la zona de Paraíso (Dos Bocas). 194
Figura No. 26 Ubicación del proyecto con relación al ANP Municipal más cercana al proyecto en la zona de Tuxpan. 195
Figura No. 27 Ubicación del proyecto con relación al Área Destinada Voluntariamente a la Conservación en la zona de Coatzacoalcos denominada Parque Ecológico Jaguaroundi. 196
Figura No. 28 Ubicación del proyecto con relación al Sitios RAMSAR ubicado en la zona de Tuxpan. 198
Figura No. 29 Distancia del proyecto con relación a Manglar en la zona de Tuxpan. 199
Figura No. 30 Ubicación del proyecto con relación al sitio Ramsar más cercano en la zona de Coatzacoalcos. 200
Figura No. 31 Ubicación del proyecto con relación al sitio Ramsar más cercano en la zona de Paraíso (Dos Bocas). 201

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

III.1. INTRODUCCIÓN

Como se ha mencionado en el Capítulo II de la presente MIA-R, el proyecto consiste en la construcción de líneas de gasoductos en zona terrestre y la construcción de sus obras asociadas (EC, EMyR, Líneas eléctricas y Caminos) para el transporte de gas natural; por lo que tomando en consideración las características del proyecto, en el presente capítulo se llevó a cabo un análisis de la legislación federal en materia ambiental, así como los programas sectoriales, planes de desarrollo, ordenamientos ecológicos del territorio y demás instrumentos de política ambiental en el ámbito nacional e internacional que guardan relación con el proyecto con el propósito de acreditar plenamente su cumplimiento a las disposiciones legales aplicables, así como su viabilidad.

La vinculación que se expone en el presente Capítulo tiene como propósito principal demostrar el cumplimiento del proyecto a la legislación ambiental y evidenciar su compatibilidad con los diversos ordenamientos de carácter Federal, Estatal e inclusive Municipal que, en función de la ubicación del sitio del proyecto, resultan aplicables, en cuanto a los usos y aprovechamientos de suelo.

En este tenor y de conformidad con lo establecido en el artículo 35 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y el artículo 13 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, el proyecto debe ser vinculado con las diferentes disposiciones jurídicas ambientales aplicables, como son programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

Por lo antes mencionado, en las subsecuentes páginas, se expondrá la vinculación del proyecto con los diversos instrumentos jurídicos en observancia en primer lugar de nuestra Carta Suprema.

III.2. Ordenamientos Jurídicos aplicables

Para la realización del presente apartado se llevó a cabo una revisión y análisis minucioso de la legislación federal en materia ambiental, así como de aquella que resulta aplicable al sector al que pertenece, con el fin de evidenciar el cumplimiento del proyecto con dichos instrumentos, es decir demostrar la viabilidad jurídica del proyecto.

Para ello se relacionaron los ordenamientos que se listan a continuación en virtud de lo establecido en el Artículo 35 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y el Artículo 13 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

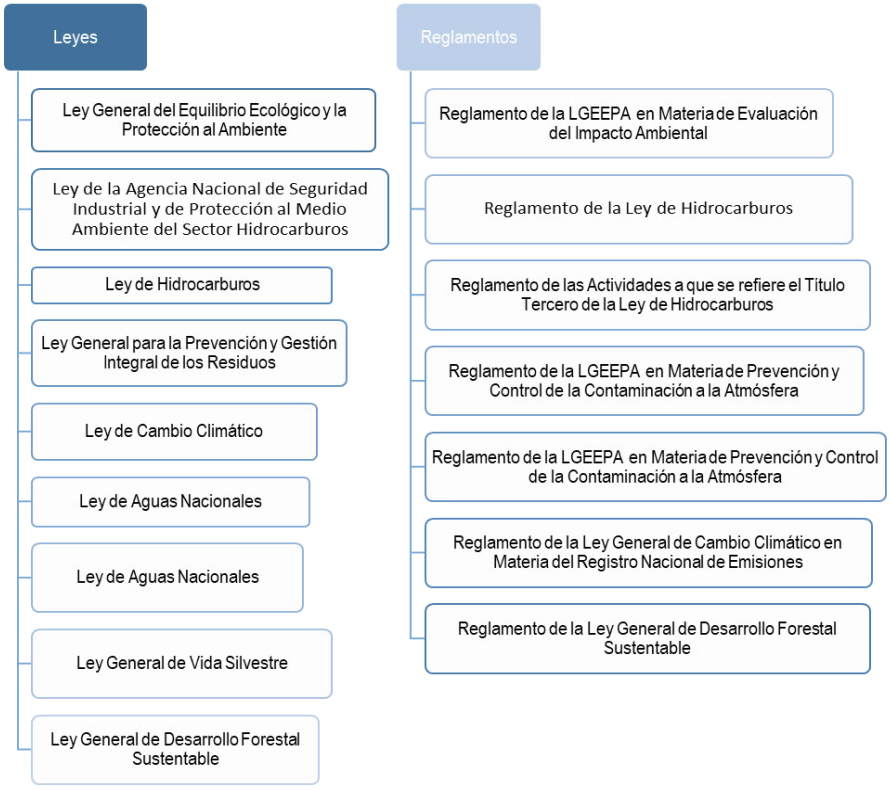


Figura No. 1 Ordenamientos jurídicos vinculados con el proyecto.

III.2.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

En el artículo 4° Constitucional se establece que toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. De igual forma establece que el daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quién lo provoque.

Por su parte, el artículo 25 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece que corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante la competitividad, el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales. Esto es, el artículo 25 otorga al Estado la rectoría del desarrollo nacional. Para realizar dicha función, el párrafo segundo establece: "El Estado planeará, conducirá, coordinará y orientará la actividad económica nacional, y llevará a cabo la regularización y fomento de las actividades que demande el interés general en el marco que otorga esta Constitución."

El tipo de planeación que regirá en México lo establece el artículo 26 constitucional, en su segundo párrafo:

> *"...La planeación será democrática. Mediante la participación de los diversos sectores sociales recogerá las aspiraciones y demandas de la sociedad para incorporarlos al plan y los programas de desarrollo. Habrá un plan nacional de desarrollo al que se sujetarán obligatoriamente los programas de la administración pública federal".*

Se consagra así el sistema de planeación indicativa y democrática y la obligatoriedad de los programas de la administración pública federal.

El párrafo siguiente de este artículo indica las bases que deberá contener una ley de planeación, que son: los procedimientos de participación y consulta popular; los criterios para la formulación, implantación, control y evaluación del plan y los programas de desarrollo; y las bases de elaboración y ejecución para que el Ejecutivo Federal realice tanto convenios de coordinación con los gobiernos de las entidades federativas, así como acciones de inducción y concertación con los particulares.

Adicionalmente, el artículo 73, fracción XXIX-D, de la Constitución otorga la facultad al Congreso de la Unión "*para expedir leyes sobre planeación nacional del desarrollo económico y social*", por lo que dentro de la Ley de Planeación, en cuyo artículo 33 dispone que "*El Ejecutivo Federal podrá convenir con los órganos constitucionales autónomos y los gobiernos de las entidades federativas, satisfaciendo las formalidades que en cada caso procedan, la coordinación que se requiera a efecto de que éstos participen en la planeación nacional del desarrollo; coadyuven, en el ámbito de sus respectivas competencias, a la consecución de los objetivos de la planeación nacional, y para que las acciones a realizarse por dichas instancias se planeen de manera conjunta. En los casos de coordinación con los gobiernos de las entidades federativas se deberá considerar la participación que corresponda a los municipios y demarcaciones territoriales.*"

Bajo las anteriores consideraciones, en el presente Capítulo, se han observado los instrumentos de planeación nacional de desarrollo, a fin de evidenciar ante la autoridad el cumplimiento a los mismos, lo cual guarda total congruencia con el contenido del artículo 17, Sección I denominada Planeación Ambiental, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, el cual establece que:

> *"**ARTÍCULO 17.- En la planeación nacional del desarrollo se deberá incorporar la política ambiental** y el ordenamiento ecológico que se establezcan de conformidad con esta Ley y las demás disposiciones en la materia.*
>
> *En la planeación y realización de las acciones a cargo de las dependencias y entidades de la administración pública federal, conforme a sus respectivas esferas de competencia, así como en el ejercicio de las atribuciones que las leyes confieran al Gobierno Federal para regular, promover, restringir, prohibir, orientar y en general inducir las acciones de los particulares en los campos económico y social, se observarán los lineamientos de política ambiental que establezcan el Plan Nacional de Desarrollo y los programas correspondientes."*

Por otra parte, el Artículo 27 Constitucional establece, en principio, el dominio y propiedad de las tierras y aguas comprendidas en territorio nacional, asimismo establece que la Nación tendrá en todo tiempo el derecho de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, así como de dictar las medidas necesarias

para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población, para preservar y restaurar el equilibrio ecológico. A mayor abundamiento sobre este último punto, el artículo 27 constitucional establece a la letra:

> *"Artículo 27.… La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para el fraccionamiento de los latifundios; para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad…."*

De acuerdo con lo antes expuesto, el proyecto dará cabal cumplimiento a las disposiciones establecidas en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, ley fundamental del Estado Mexicano, que dada la naturaleza del proyecto resultan aplicables, así como aquellas en materia de protección al ambiente. De tal forma que el proyecto se somete al procedimiento de evaluación de impacto ambiental, con apego a la legislación en materia ambiental evaluando los impactos del proyecto al ambiente y estableciendo medidas para preservar el equilibrio ecológico.

III.2.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer diversas bases para "garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar".

Dentro de la presente Ley se contemplan diversos instrumentos de Política Ambiental, entre los que se encuentra la Evaluación en Materia de Impacto Ambiental, por lo que al respecto el proyecto se vinculará con las disposiciones relacionadas con la evaluación, así como con otras disposiciones que guardan relación con el mismo.

Tabla III-1 Vinculación del proyecto con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 15. *Fracción IV. Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique.*	El presente proyecto sujeto a evaluación de impacto ambiental se ajusta al cumplimiento del artículo en cita, ya que dentro del cuerpo de la MIA-R se contemplaron acciones y/o medidas para la prevención y mitigación de los posibles impactos ambientales que pudiera ocasionar el desarrollo del proyecto (Ver capítulo V y VI de la presente MIA-R).
Artículo 28. *(…) quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:* *I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos;* *II.- Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;* *(…)* *VII.- Cambios de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas.* *(…)*	El proyecto consiste en la construcción de líneas de gasoductos en zona terrestre y la construcción de sus obras asociadas (EC, EMyR, Líneas eléctricas y Caminos) para el transporte de gas natural, actualizándose así los supuestos contenidos dentro del artículo 28 de referencia y las fracciones citadas. Como se observa la conceptualización del proyecto y su diversidad de obras, se encuentran tipificadas dentro de los preceptos del artículo en comento, haciéndolas de competencia federal respecto de su evaluación y autorización en materia de impacto ambiental, lo cual debe realizarse de manera previa a su realización.

Artículo	Vinculación con el proyecto
X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales; *(...)*	
Artículo 30. *Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.* *Cuando se traten de actividades altamente riesgosas en los términos de la presente Ley la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente* *(...)1*	El proyecto se ajusta al precepto establecido en el artículo en cita ya que, para obtener la autorización en materia de impacto ambiental de sus obras y actividades, se presenta para su respectiva evaluación en materia de impacto ambiental la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional. La manifestación de impacto ambiental presentada para su evaluación incluye una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por el desarrollo del proyecto, así como las estrategias ambientales definidas como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente. Asimismo, dadas las características del proyecto, éste es considerado como uno de los cuales realizará una actividad altamente riesgosa por el manejo, conducción y transporte de gas natural como hidrocarburo, al rebasar las cantidades de reporte establecidos en los listados de actividades altamente riesgosas, por lo que el proyecto se vincula con el segundo párrafo del artículo 30 y como consecuencia, se incorpora a la presente MIA-R, el estudio de riesgo correspondiente.
Artículo 110.- *Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:* *I. La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país; y* *II. Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico."*	El citado precepto, se vincula al proyecto, al incorporar a la presente MIA-R, las medidas necesarias tendientes a la Prevención y Control de la Contaminación a la Atmósfera en las etapas de construcción y operación del proyecto. El proyecto contará con un estricto control de supervisión y mantenimiento de equipos, se supervisará que el parque vehicular, cumpla con un programa de mantenimiento preventivo y en caso de

Artículo	Vinculación con el proyecto
	requerirse mantenimiento correctivo, para lo cual deberá ajustarse a los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes en cumplimiento a las normas oficiales y lineamientos específicos.
Artículo 121.- *No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.*	En las etapas de preparación de sitio y construcción las aguas de desecho que se contempla generar serán las producidas por la estancia de trabajadores en la zona de obras; para su disposición se contratara la colocación de sanitarios portátiles. Los residuos de estas etapas serán manejados por una empresa prestadora del servicio, por lo que se dará cumplimiento a la presente disposición jurídica.
Artículo 151.- *La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó.*	El proyecto contempla la implementación de un Programa de Manejo Integral de Residuos, en el que se incluye entre otros manejos el de residuos peligrosos, para ello se contratarán los servicios de una empresa acreditada prestadora de servicios de recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos generados durante el desarrollo del proyecto, verificándose previamente que cuente con los permisos correspondientes por parte de la SCT y SEMARNAT y/o la ASEA, según sea el caso.
Artículo 151 BIS.- *Requiere autorización previa de la Secretaría:* *I.- La prestación de servicios a terceros que tenga por objeto la operación de sistemas para la recolección, almacenamiento, transporte, reuso, tratamiento, reciclaje, incineración y disposición final de residuos peligrosos;* *II.- La instalación y operación de sistemas para el tratamiento o disposición final de residuos peligrosos, o para su reciclaje cuando éste tenga por objeto la recuperación de energía, mediante su incineración, y* *III.- La instalación y operación, por parte del generador de residuos peligrosos, de sistemas para su reuso, reciclaje y disposición final, fuera de la instalación en donde se generaron dichos residuos.*	La empresa especializada prestadora de servicio de recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos generados deberá estar debidamente acreditada y contar con las autorizaciones correspondientes, situación que será verificada por el regulado, por lo que, durante la fase de preparación y construcción, así como de operación se verificará periódicamente que dichos permisos se encuentren vigentes y en cumplimiento ante las autoridades competentes.

III.2.3. Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

El Artículo 28 de la LGEEPA, establece que es el Reglamento de dicho ordenamiento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, el que determina cuales son las obras o actividades, que por su ubicación, dimensiones, características o alcances puedan producir impactos ambientales significativos, desequilibrios ecológicos, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas, y de igual forma también determina cuales son aquellas obras o actividades que no deban sujetarse al proceso de evaluación de impacto.

De acuerdo con sus características, el proyecto se ajusta con lo establecido en el Artículo 5 del Reglamento en cuestión tal como se podrá observar en la siguiente tabla, además de otros artículos que se han considerado guardan relación con el proyecto.

Tabla III-2 Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 5. *Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:* *(...)* *C) OLEODUCTOS, GASODUCTOS, CARBODUCTOS Y POLIDUCTOS:* *Construcción de oleoductos, gasoductos, carboductos o poliductos para la conducción o distribución de hidrocarburos o materiales o sustancias consideradas peligrosas conforme a la regulación correspondiente, excepto los que se realicen en derechos de vía existentes en zonas agrícolas, ganaderas o eriales.* *D) ACTIVIDADES DEL SECTOR HIDROCARBUROS:* *...* *VII. Construcción y operación de instalaciones para el procesamiento, compresión, licuefacción, descompresión y regasificación, así como de instalaciones para el transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas natural;*	Las obras y actividades que comprende el proyecto, por su naturaleza y ubicación se encuentran comprendidas dentro del ámbito de competencia en materia de evaluación de impacto ambiental por parte de la Autoridad Federal en los incisos C) y D), fracción VII, K) y R) del presente Reglamento; asimismo, dada la naturaleza y condiciones en que se pretende llevar a cabo el proyecto, resulta necesario llevar a cabo el cambio de uso de suelo en algunas zonas de la superficie terrestre, actualizándose el inciso O), fracción I. En el trazo del gasoducto se tendrán cruces relevantes como son ríos y cuerpos de agua, sin embargo, dichos cruces se llevarán a cabo mediante el método de perforación direccional, además de que el proyecto prevé el cruce de humedal mediante el método anterior; pudiéndose actualizar lo dispuesto en el inciso R), fracción I. Por las consideraciones antes expuestas y características del proyecto, es que de manera previa a cualquier obra y actividad relacionada con

Artículo	Vinculación con el proyecto
K) INDUSTRIA ELÉCTRICA: *I....* *II.* *III. Obras de transmisión y subtransmisión eléctrica, y* *...* *O).-CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:* *I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metro cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficies mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables;* *(...)* *R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:* *I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y* *II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley, y que de acuerdo con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las*	el mismo, se presenta la MIA-R para su evaluación y correspondiente autorización por parte de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos ("ASEA").

Artículo	Vinculación con el proyecto
de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.	
*"**Artículo 10**.- Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:* *I.- Regional, o* *II.- Particular."* *"**Artículo 11**.-La manifestación de impacto ambiental se presentará en la modalidad regional cuando se trate de:* *(...)* *III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y (...)*	Como se observa, la conceptualización del proyecto y su diversidad de obras, hacen que el mismo sea concebido en la modalidad Regional, ya que el proyecto comprende una serie de obras y actividades en una región ecológica determinada. El conjunto de dichas obras, hacen que el proyecto tenga que ser evaluado con una visión regional por parte de la ASEA con objeto de obtener la autorización en Materia de Impacto y Riesgo Ambiental.
*"**Artículo 13**.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad regional, deberá contener a rasgos generales la siguiente información:* *I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;* *II. Descripción de las obras o actividades y, en su caso, de los programas o planes parciales de desarrollo;* *III. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables;* *IV. Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región;* *V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional;* *VI. Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional;* *VII. Pronósticos ambientales regionales y, en su caso, evaluación de alternativas, y* *VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental."*	El proyecto cumple con el alcance del precepto reglamentario en cita, ya que para aspirar a la viabilidad del proyecto y autorización correspondiente, el regulado de manera previa a cualquier obra y actividad, ha procedido a la elaboración de una Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional, a través de la cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generará la obra y su actividad, así como la forma de evitar o atenuar los mismos dentro del marco de evaluación de impacto ambiental.

Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 18. *El estudio de riesgo a que se refiere el artículo anterior, consistirá en incorporar a la manifestación de impacto ambiental la siguiente información:* *I. Escenarios y medidas preventivas resultantes del análisis de los riesgos ambientales relacionados con el proyecto;* *II. Descripción de las zonas de protección en torno a las instalaciones, en su caso, y* *III. Señalamiento de las medidas de seguridad en materia ambiental.* *La Secretaría publicará, en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica, las guías que faciliten la presentación y entrega del estudio de riesgo."*	Se incorpora a la presente MIA-R, el estudio de riesgo correspondiente, con la finalidad de dar cumplimiento a los preceptos establecidos en los artículos en cita.
Artículo 44. *Al evaluar las manifestaciones de impacto ambiental la Secretaría deberá considerar:* *I. Los posibles efectos de las obras o actividades a desarrollarse en el o los ecosistemas de que se trate, tomando en cuenta el conjunto de elementos que los conforman, y no únicamente los recursos que fuesen objeto de aprovechamiento o afectación;* *II. La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos, y* *III. En su caso, la Secretaría podrá considerar las medidas preventivas, de mitigación y las demás que sean propuestas de manera voluntaria por el solicitante, para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.*	En el capítulo IV de la presente MIA-R, se describen las condiciones actuales del sistema ambiental, lo cual nos da una idea general de que tan conservadas o perturbadas se encuentran las zonas en que se desarrollará el proyecto. Una vez descrito el medio ambiente, se podrán determinar los posibles impactos que puedan ser ocasionados al entorno en función del tipo de obras y/o actividades que conforman al proyecto. Cabe destacar, que el sitio del proyecto no se ubica dentro de ningún Área Natural Protegida, lo anterior, aunado al análisis ambiental del sitio debido a determinación de su estado, así como de las medidas y acciones de mitigación y compensación permiten minimizar la posible afectación en la funcionalidad del ecosistema. Asimismo, está el compromiso a evaluar las medidas y mejoras que la autoridad considere pertinentes para determinar la factibilidad del presente proyecto.
Artículo 47.- *La ejecución de la obra o la realización de la actividad de que se trate, deberá sujetarse a lo previsto en la resolución respectiva, en las normas*	El proyecto se sujetará a lo dispuesto en la resolución respectiva, en el caso de una autorización a favor de este, así como lo establecido en las

Artículo	Vinculación con el proyecto
oficiales mexicanas que al efecto se expidan y en las demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.	normas oficiales mexicanas que al efecto se expidan y en las demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables, condición que se expresa de antemano en la presente MIA-R, al igual que dicha condición será medible a través de los informes y/o reportes que en el futuro se rindan para efectos de cumplimiento y verificación.
Artículo 52.- *La Secretaría fijará el monto de los seguros y garantías atendiendo al valor de la reparación de los daños que pudieran ocasionarse por el incumplimiento de las condicionantes impuestas en las autorizaciones.* *En todo caso, el promovente podrá otorgar sólo los seguros o garantías que correspondan a la etapa del proyecto que se encuentre realizando.* *Si el promovente dejara de otorgar los seguros y las fianzas requeridas, la Secretaría podrá ordenar la suspensión temporal, parcial o total, de la obra o actividad hasta en tanto no se cumpla con el requerimiento.*	En su momento y en caso de emitirse una autorización condicionada para el proyecto, el regulado obtendrá los seguros y garantías a que haya lugar, conforme se dispone por el presente artículo.

III.2.4. Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos

La presente Ley es de orden público e interés general y de aplicación en todo el territorio nacional y zonas en las que la Nación ejerce soberanía o jurisdicción y tiene como objeto crear la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, como un órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con autonomía técnica y de gestión.

Bajo esta consideración se vincula el proyecto con las siguientes disposiciones de la Ley de la Agencia Nacional Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

Tabla III-3 Vinculación del proyecto con la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 5o.- *La Agencia tendrá las siguientes atribuciones:* *...* *XVIII. Expedir, suspender, revocar o negar las licencias, autorizaciones, permisos y registros en materia ambiental, a que se refiere el artículo 7 de esta Ley, en los términos de las disposiciones normativas aplicables;*	El proyecto consiste en la construcción de líneas de gasoductos en zona terrestre y la construcción de sus obras asociadas (EC, EMyR, Líneas eléctricas y Caminos) para el transporte de gas natural, mismo que requiere de la autorización de impacto ambiental, la cual deberá ser evaluada y de así estimarse procedente autorizarse por la ASEA, la cual tiene amplias facultades como se desprende del presente artículo, por lo que la MIA-R se somete al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ante dicha autoridad para su análisis y evaluación en materia de impacto y riesgo ambiental.
Artículo 7o.- *Los actos administrativos a que se refiere la fracción XVIII del artículo 5o., serán los siguientes:* ***I.*** *Autorizaciones en materia de impacto y riesgo ambiental del Sector Hidrocarburos; de carbonoductos; instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos; aprovechamientos forestales en selvas tropicales, y especies de difícil regeneración; así como obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, litorales o las zonas federales de las áreas antes mencionadas, en términos del artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y del Reglamento de la materia;* *...*	Al tratarse el proyecto de infraestructura por ducto de gas natural que corresponde al Sector Hidrocarburos, resulta de competencia de la ASEA el conocimiento, evaluación y correspondiente autorización de impacto y riesgo ambiental, de conformidad con el artículo 5, inciso C, y D) fracción VII, del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, de aplicación supletoria al marco regulatorio que rige a la ASEA, por lo que la presente MIA-R y su correspondiente Estudio de Riesgo deberán ser autorizados por la comentada Agencia, tal como se establece en el presente artículo.

III.2.5. Ley de Hidrocarburos

El presente ordenamiento tiene por objeto regular diversas actividades relacionadas con los hidrocarburos, entre tales actividades se encuentran el procesamiento, compresión, licuefacción, descompresión y regasificación, así como el Transporte, Almacenamiento, Distribución, comercialización y Expendio al Público de Gas Natural; y dado que el presente proyecto pretende la compresión, descompresión y transporte se vincula con las disposiciones de la citada Ley.

Tabla III-4 Vinculación del proyecto con la Ley de Hidrocarburos.

Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 4.- *Para los efectos de esta Ley se entenderá, en singular o plural, por:* ... *XXXVIII. Transporte: La actividad de recibir, entregar y, en su caso, conducir Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos, de un lugar a otro por medio de ductos u otros medios, que no conlleva la enajenación o comercialización de dichos productos por parte de quien la realiza a través de ductos. Se excluye de esta definición la Recolección y el desplazamiento de Hidrocarburos dentro del perímetro de un Área Contractual o de un Área de Asignación, así como la Distribución;*	El proyecto consiste en la construcción de líneas de gasoductos en zona terrestre y la construcción de sus obras asociadas (EC, EMyR, Líneas eléctricas y Caminos) para el transporte de gas natural, razón por la que se ajusta a la definición dada en la fracción del presente artículo.
Artículo 48.- *La realización de las actividades siguientes requerirá de permiso conforme a lo siguiente:* ... *II. Para el Transporte, Almacenamiento, Distribución, compresión, licuefacción, descompresión, regasificación, comercialización y Expendio al Público de Hidrocarburos, Petrolíferos o Petroquímicos, según corresponda, así como la gestión de Sistemas Integrados, que serán expedidos por la Comisión Reguladora de Energía.*	El proyecto se sujetará a la presente disposición para la obtención de la autorización correspondiente, en virtud de que transportará, gas natural por ducto, para tal efecto se ha elaborado y presentado ante esa Agencia la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Regional, así como el estudio de riesgo correspondiente.

III.2.6. Reglamento de la Ley de Hidrocarburos

El Reglamento de la Ley de Hidrocarburos, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 31 de octubre del 2014, reglamenta los Títulos Primero, Segundo y Tercero de la Ley de Hidrocarburos, los cuales hacen referencia a: Disposiciones Generales; al Reconocimiento y Exploración Superficial y de la Exploración de Hidrocarburos; así como de las Disposiciones aplicables a la Industria de Hidrocarburos, destacando que en éste último Título (Título Tercero), es donde se hace referencia al transporte de hidrocarburos, entre los que se encuentra el gas natural. Asimismo, el presente Reglamento establece que las actividades de la Industria de Hidrocarburos a que se refiere el Título Tercero de la Ley se regularán por el reglamento que al efecto se expida, por lo que el presente proyecto se ajustará a las disposiciones legales que le resulten aplicables y que guarden relación con el Título Tercero.

III.2.7. Reglamento de las Actividades a que se refiere el Título Tercero de la Ley de Hidrocarburos

El presente ordenamiento se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 31 de octubre del 2014, en el Diario Oficial de la Federación, el cual tiene por objeto regular los permisos para realizar actividades de Tratamiento y refinación de petróleo, procesamiento de gas natural; exportación e importación de Hidrocarburos Petrolíferos; Transporte, Almacenamiento, Distribución, compresión, descompresión, licuefacción, regasificación, comercialización y Expendio al Público de Hidrocarburos, Petrolíferos o Petroquímicos, según corresponda, así como para la gestión de Sistemas Integrados, en términos del Título Tercero de la Ley de Hidrocarburos.

Por lo antes mencionado, y considerando que el proyecto consiste en el transporte por ducto de gas natural, se vinculará con el Reglamento en cuestión.

Tabla III-5 Vinculación del proyecto con el Reglamento de las Actividades a que se refiere el Título Tercero de la Ley de Hidrocarburos.

Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 2.- *Para efectos de este Reglamento, además de las definiciones previstas en el artículo 4 de la Ley de Hidrocarburos, se entenderá, en singular o plural, por:* *...* *VIII. Ductos: Las tuberías e instalaciones para el Transporte de Hidrocarburos, Petrolíferos o Petroquímicos, así como para la Distribución de Petrolíferos y Gas Natural;*	El proyecto consiste en la construcción de líneas de gasoductos en zona terrestre y la construcción de sus obras asociadas (EC, EMyR, Líneas eléctricas y Caminos) para el transporte de gas natural, es decir, es una instalación de transporte de gas natural, razón por la que se ajusta a la definición dada en la fracción del presente artículo.
Artículo 6.- *La realización de las actividades a que se refiere el Título Tercero de la Ley requerirá de permiso, en los términos de la misma y este Reglamento.*	El proyecto se ajustará a la presente disposición y tramitará el permiso correspondiente, entre los que destaca la autorización en materia de impacto y riesgo ambiental que se encuentra siendo sometida a la competencia de la ASEA.
Artículo 30.- *El Transporte de Hidrocarburos y Petrolíferos se podrá realizar por medio de Ductos, Auto-tanques, Semirremolques, Carro-tanques o Buque-tanques. En el caso de Petroquímicos, sólo su Transporte por Ductos estará sujeto a permiso.*	Esta disposición legal, encuadra con la realización del proyecto, el cual consiste en un gasoducto que transportará gas natural por ducto, por lo que en su momento se tramitará el permiso correspondiente ante la Secretaría de Energía o la Comisión Reguladora de Energía.

III.2.8. Reglamento de la LGEEPA en Materia de Prevención y Control de la Contaminación a la Atmósfera

El presente Reglamento rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, y tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en lo que se refiere a la prevención y control de la contaminación de la atmósfera.

De acuerdo con sus características, el proyecto se ajusta con lo establecido en el Artículo 17 bis del Reglamento en cuestión, donde se señala lo siguiente:

Tabla III-6 Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGEEPA en Materia de Prevención y Control de la Contaminación a la Atmósfera.

Artículo	Vinculación con el proyecto
"***Artículo 17 bis-*** *Para los efectos del presente Reglamento, se consideran subsectores específicos pertenecientes a cada uno de los sectores industriales señalados en el artículo 111 Bis de la Ley, como fuentes fijas de jurisdicción Federal los siguientes:* *ACTIVIDADES DEL SECTOR HIDROCARBUROS* *(...)* ***VI.- Transportación de gas natural y otros tipos de gases por ductos;*** *incluye operación de las instalaciones; incluye la distribución de gas por ducto a consumidores;"* *(...)*	El proyecto contará con un estricto control de supervisión y mantenimiento de equipos, se supervisará que el parque vehicular, cumpla con un programa de mantenimiento preventivo y en caso de requerirse mantenimiento correctivo, para lo cual deberá ajustarse a los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes en cumplimiento a las normas oficiales y lineamientos específicos. Asimismo, el proyecto promoverá en el momento correspondiente la tramitación de los permisos correspondientes en materia de emisiones para la pre-operación y operación del ducto.

III.2.9. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho a toda persona a medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir

la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación, así como el establecimiento de diversas bases, por lo que el proyecto ha observado diversas disposiciones ponderando la siguiente vinculación:

Tabla III-7 Vinculación del proyecto con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 16. *La clasificación de un residuo como peligroso, se establecerá en las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar sus características, que incluyan los listados de los mismos y fijen los límites de concentración de las sustancias contenidas en ellos, con base en los conocimientos científicos y las evidencias acerca de su peligrosidad y riesgo.*	El proyecto se ajusta al precepto establecido en el artículo en cita, ya que de los residuos que se generen, se propone en la presente MIA-R un Programa de Manejo Integral de Residuos en el que se ha considerado el manejo de residuos peligrosos como grasas, aceites y solventes, así como recipientes y trapos impregnados con dichas sustancias. Asimismo, se proponen las acciones de identificación, clasificación y disposición final de los mismos acorde a la normatividad aplicable, dando así cumplimiento a dicha disposición.
Artículo 19. *Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:* *...* ***VII.*** *Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;*	Como se ha mencionado con anterioridad se implementará un Programa de Manejo Integral de Residuos el cual se detalla en el Capítulo VI de la presente MIA-R, en el que también se ha considerado a aquellos residuos de manejo especial a fin de dar cumplimiento a los preceptos legales aplicables.
Artículo 21.- *Con objeto de prevenir y reducir los riesgos a la salud y al ambiente, asociados a la generación y manejo integral de residuos peligrosos, se deberán considerar cuando menos alguno de los siguientes factores que contribuyan a que los residuos peligrosos constituyan un riesgo:* ***I.*** *La forma de manejo;* ***II.*** *La cantidad;* ***III.*** *La persistencia de las sustancias tóxicas y la virulencia de los agentes infecciosos contenidos en ellos;* ***IV.*** *La capacidad de las sustancias tóxicas o agentes infecciosos contenidos en ellos, de movilizarse*	Con la intención de prevenir y reducir los riesgos a la salud y al ambiente, que pudieran generarse por la producción de residuos durante el desarrollo del proyecto, se implementará un Programa de Manejo Integral de Residuos, en el que se considerarán los factores de riesgo citados, con la finalidad de prevenir cualquier eventualidad ya sea de carácter ambiental o salud humana, tales acciones serán difundidas entre todos y cada uno de los actores participantes en el proyecto.

Artículo	Vinculación con el proyecto
hacia donde se encuentren seres vivos o cuerpos de agua de abastecimiento; ***V.*** *La biodisponibilidad de las sustancias tóxicas contenidas en ellos y su capacidad de bioacumulación;* ***VI.*** *La duración e intensidad de la exposición, y* ***VII.*** *La vulnerabilidad de los seres humanos y demás organismos vivos que se expongan a ellos.*	
Artículo 40.- *Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.* *En las actividades en las que se generen o manejen residuos peligrosos, se deberán observar los principios previstos en el artículo 2 de este ordenamiento, en lo que resulten aplicables.*	Para el cumplimiento de dicho artículo, dentro de las acciones ambientales que se han considerado para el proyecto, se implementará un Programa de Manejo Integral de Residuos Peligrosos, el cual se ha realizado en observancia de la normatividad (NOM´s) y legislación aplicable, a fin de prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente, el cual está incluido en la presente MIA-R. (Véase el Capítulo VI)
Artículo 41.- *Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.*	El presente proyecto generará residuos peligrosos, por lo que el regulado en observancia de lo dispuesto en dicho artículo será responsable del manejo adecuado y ambientalmente seguro, conforme a lo establecido en los instrumentos normativos que regulen la materia, apoyándose en la empresa que contrate para la disposición final de los residuos, misma que deberá estar legalmente acreditada tal como se menciona en el artículo 42 de la LGPGIR y 151 BIS de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
Artículo 42.- *Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.* *La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los*	En observancia de dicho artículo, para la ejecución del Programa de Manejo de Integral de Residuos, el proyecto contempla la contratación de empresas prestadoras de servicio para la recolección, transporte, tratamiento y/o disposición final de los residuos, para lo cual se cerciorará que dichas empresas cuenten con las autorizaciones respectivas por las autoridades competentes.

Artículo	Vinculación con el proyecto
genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador. *Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.*	
Artículo 54.- *Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales.* *La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.*	La identificación y clasificación de residuos peligrosos generados durante el desarrollo de las diferentes obras sujetas a evaluación se llevarán acorde a la normatividad aplicable y atendiendo a dicho artículo.

III.2.10. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. En observancia del presente Reglamento se vincula el proyecto con las siguientes disposiciones.

Tabla III-8 Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 40. *La mezcla de suelos con residuos peligrosos listados será considerada como residuo peligroso, y se manejará como tal cuando se transfiera. Sección III Reutilización, reciclaje y co-procesamiento*	El proyecto contará con un Programa de Manejo Integral de Residuos, entre las componentes de dicho programa se prevé el adecuado manejo de los residuos considerados peligrosos, por lo que el regulado contratará los servicios de una empresa autorizada y especializada en el manejo, transporte y disposición final de los residuos peligrosos entre los que se encuentran los suelos contaminados.
Capítulo IV, *Criterios de Operación en el Manejo Integral de Residuos Peligrosos* ***Artículos 82, 83 y 84, de la Sección I,*** *Almacenamiento y centros de acopio de residuos peligrosos.*	La vinculación de esta Ley con el proyecto, se orienta al cumplimiento de los preceptos establecidos prioritariamente en la etapa constructiva, que es en la etapa que se generará mayor volumen de residuos, ya que en la etapa operativa habrá una disminución drástica en tanto que los pocos residuos que se generen serán provenientes de los trabajos de mantenimiento, por lo que éstos serán manejados en observancia de los artículos citados así como en lo dispuesto en las Normas Oficiales Mexicanas que sean aplicables.
Artículos 85 y 86, de la Sección II, *Recolección y Transporte de Residuos Peligrosos*	Para las actividades de recolección y transporte externo de los residuos, éstas se llevarán a cabo a través de una empresa prestadora de servicios, de la que se cerciorará el regulado que cuente con la autorización correspondiente para prestar los mismos.
Artículo 87 y 88. *Los envases que hayan estado en contacto con materiales o residuos peligrosos podrán ser reutilizados para contener el mismo tipo de materiales o residuos peligrosos u otros compatibles con los envasados originalmente, siempre y cuando dichos envases no permitan la liberación de los materiales o residuos peligrosos contenidos en ellos*	La vinculación del proyecto con este artículo, se encuentran relacionadas con las actividades de recolección y transporte externo de los residuos, ésta se llevará a cabo a través de una empresa prestadora de servicios de la que se cerciorará el regulado que cuente con la autorización correspondiente para prestar los mismos.
Artículos 87 y 88, de la Sección III, *Reutilización, reciclaje y co-procesamiento*	Dichas disposiciones resultan aplicables para su observancia y cumplimiento por la empresa prestadora de servicios que en su momento se contrate por el regulado del proyecto.

Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 90, de la Sección IV, *Tratamiento de residuos peligrosos*	El tratamiento de residuos peligrosos se llevará a cabo de acuerdo con las disposiciones reglamentarias y normativas aplicables, así como los criterios que de esta ley emanen, a través de la empresa prestadora de servicios debidamente acreditada.
Artículos 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98 y 99, de la Sección V, *Disposición final de residuos peligrosos*	La empresa que preste sus servicios durante las etapas de desarrollo del proyecto deberá darle una disposición final a los residuos que se generen, en cumplimiento de las disposiciones jurídicas citadas, precisando que el almacenamiento de residuos peligrosos será temporal.

III.2.11. Ley General de Cambio Climático

La Ley General de Cambio Climático fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 2012 y establece la creación de diversos instrumentos de política pública, entre ellos, el Registro Nacional de Emisiones (RENE) que permitirá compilar la información necesaria en materia de emisión de Compuestos y Gases Efecto Invernadero (CyGEI) de los diferentes sectores productivos del país para dar trazabilidad, evaluar tendencias y establecer estrategias nacionales de reducción de emisiones. Un registro de emisiones les permitirá a las empresas e industrias identificar sus fuentes de emisión con el objetivo de reducir su huella de carbono, generar oportunidades de negocio y ser más competitivos. En observancia de la citada Ley, se ha vinculado el proyecto con las disposiciones legales siguientes:

Tabla III-9 Vinculación del proyecto de la Ley General de Cambio Climático.

Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 28. *La federación, las entidades federativas y los municipios, en el ámbito de sus competencias, deberán ejecutar acciones para la adaptación en la elaboración de las políticas, la Estrategia Nacional, el Programa y los programas en los siguientes ámbitos:* *IV. Ecosistemas y biodiversidad, en especial de zonas costeras, marinas, de alta montaña, semiáridas, desérticas, recursos forestales y suelos;* *V. Energía, industria y servicios;*	Como se observa en dicha disposición legal, corresponde a una atribución y obligación a cargo de las autoridades en el ámbito de su competencia, siendo éstas las competentes para ejecutar las acciones necesarias para la política nacional de adaptación frente al cambio climático, por cuanto hace a ecosistemas y biodiversidad.

Artículo	Vinculación con el proyecto
	No obstante, el proyecto implementará las mejores prácticas y equipos de trabajo con tecnología limpia que minimice las emisiones de gases a la atmósfera.
Artículo 37. *Para los efectos de esta Ley serán reconocidos los programas y demás instrumentos de mitigación que se han desarrollado a partir del Protocolo de Kioto y cualquier otro que se encuentre debidamente certificado por alguna organización con reconocimiento internacional.* *Las disposiciones reglamentarias de la presente Ley establecerán los requisitos que deberán cumplirse para el reconocimiento y registro de los programas e instrumentos referidos en el presente artículo.*	El proyecto adoptará las mejores prácticas y compromisos internacionales en el empleo de tecnologías limpias y eficientes, a efecto de ajustarse a los programas establecidos a través del Protocolo de Kioto, mismo que ha sido considerado en la presente vinculación.
Artículo 88. *Las personas físicas y morales responsables de las fuentes sujetas a reporte están obligadas a proporcionar la información, datos y documentos necesarios sobre sus emisiones directas e indirectas para la integración del Registro.*	El artículo en comento se vincula con el proyecto ya que, en 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 y que, en caso de ser necesario, considerando las emisiones que se pudieran generar, serán reportadas.

III.2.12. Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones

El Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones (LGCC), se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 28 de octubre del 2014, el cual se ha considerado en la presente vinculación, previendo las emisiones que se pudieran generar por el proyecto.

Tabla III-10 Vinculación del proyecto del Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones.

Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 4. *Las actividades que se considerarán como Establecimientos Sujetos a Reporte agrupadas dentro*	Las principales emisiones a la atmósfera que genere el proyecto será por el uso de equipos, maquinaria y vehículos empleados en las etapas de preparación de

Artículo	Vinculación con el proyecto
de los sectores y subsectores señalados en el artículo anterior, son las siguientes: *I. Sector Energía:* *...* *b. Subsector explotación, producción, transporte y distribución de hidrocarburos:* *b.6. Transporte de gas natural por ductos, incluido el suministro al consumidor final;* *Las actividades previstas en las fracciones I y III del presente artículo calcularán y reportarán sus Emisiones Directas o Indirectas por instalación.* *La Secretaría, mediante Acuerdo que publique en el Diario Oficial de la Federación podrá definir aspectos técnicos que permitan identificar a detalle las actividades específicas que, conforme al presente artículo, se consideran como Establecimientos Sujetos a Reporte, aun cuando, conforme a otras disposiciones jurídicas, no estén obligadas a proporcionar información sobre sus Emisiones o descargas a través de la Cédula de Operación Anual ante la Secretaría, pero que en su realización emitan, de manera directa o indirecta, Gases o Compuestos de Efecto Invernadero.*	sitio y colocación de infraestructura, así como de los gases provenientes de los vehículos que se utilizarán para el mantenimiento del ducto y sus instalaciones, para finalmente aquellas relacionadas con la operación del mismo, en razón de ello, el proyecto tendrá especial cuidado en que dichas emisiones no sobrepasen los niveles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas que resulten aplicables, por lo que en caso de estar el regulado sujeto a la presentación de reporte lo realizará.

III.2.13. Ley de Aguas Nacionales

La presente Ley es reglamentaria del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

En observancia a la presente Ley se han vinculado los siguientes artículos que se consideraron guardan relación con el proyecto.

Tabla III-11 Vinculación del proyecto con la Ley de Aguas Nacionales.

Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 20.- *(…) La explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales por parte de personas físicas o morales se realizará mediante concesión otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que establece esta Ley, sus reglamentos, el título y las prórrogas que al efecto se emitan.*	El proyecto no prevé el aprovechamiento de aguas nacionales, las aguas utilizadas en la prueba hidrostática en la zona terrestre, dadas sus características, podrán ser recolectadas en tanques y se enviarán muestras para su análisis en un laboratorio autorizado. De acuerdo con los resultados obtenidos y con base en las autorizaciones que se obtengan, se podrán emplear para riego o se descargarán en cuerpos de agua cercanos previo cumplimiento de la normatividad vigente y autorización de la autoridad competente. En el trazo del gasoducto se tendrán cruces relevantes como son ríos y cuerpos de agua, de los cuales en su mayoría se realizarán los cruces mediante perforación direccional u horizontal, pues en los cuerpos de agua intermitentes, los trabajos se realizarán en época de estiaje, lo que garantizará que los cuerpos de agua perennes no se vean afectados para la realización de los trabajos una vez que se terminen. De acuerdo con lo anterior se solicitarán ante la CONAGUA los permisos y concesiones que se sea necesarias.
ARTÍCULO 28*. Los concesionarios tendrán los siguientes derechos:* *I. Explotar, usar o aprovechar las aguas nacionales y los bienes a que se refiere el Artículo 113 de la presente Ley, en los términos de la presente Ley y del título respectivo;* *II. Realizar a su costa las obras o trabajos para ejercitar el derecho de explotación, uso o aprovechamiento del agua, en los términos de la presente Ley y demás disposiciones reglamentarias aplicables;* *III. Obtener la constitución de las servidumbres legales en los terrenos indispensables para llevar a cabo el aprovechamiento de agua o su desalojo, tales como la de desagüe, de acueducto y las demás establecidas en la legislación respectiva o que se convengan;*	

III.2.14. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

La presente Ley regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental.

De las disposiciones legales contenidas en la presente Ley, es de resaltarse que se regulan las obligaciones derivadas de los daños ocasionado al ambiente razón por la que el presente proyecto se vincula con las siguientes disposiciones.

Tabla III-12 Vinculación del proyecto con la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 10.- *Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley.* *De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.*	A efecto de no contravenir la presente disposición, una vez que se obtenga la autorización en materia de impacto ambiental para el proyecto, el mismo se ajustará a la resolución que la autoridad emita, no obstante que, en caso de generar un daño al ambiente, el regulado reparará o compensará el mismo.
Artículo 11.- *La responsabilidad por daños ocasionados al ambiente será subjetiva, y nacerá de actos u omisiones ilícitos con las excepciones y supuestos previstos en este Título.* *En adición al cumplimiento de las obligaciones previstas en el artículo anterior, cuando el daño sea ocasionado por un acto u omisión ilícitos dolosos, la persona responsable estará obligada a pagar una sanción económica.* *Para los efectos de esta Ley, se entenderá que obra ilícitamente el que realiza una conducta activa u omisiva en contravención a las disposiciones legales, reglamentarias, a las normas oficiales mexicanas, o a las autorizaciones, licencias, permisos o concesiones expedidas por la Secretaría u otras autoridades.*	Con la finalidad de no realizar acciones que pudieran ser ilícitas y den lugar a una responsabilidad por daños ocasionados al ambiente, es que se ha sometido al procedimiento de evaluación del impacto ambiental el proyecto, para obtener la autorización correspondiente, en la que la autoridad precisará las obras y actividades autorizadas, así como en su caso, las condiciones a que se sujetarán las mismas; por lo que una vez que sea expedida dicha autorización, el regulado se ajustará a la misma.

III.2.15. Ley General de Vida Silvestre

La presente Ley es de orden público y de interés social, reglamentario del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativas a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República

Mexicana y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción. Debido a su ámbito de aplicación, a continuación, se vincula con el proyecto los artículos que se han considerado guardan relación con el mismo.

Tabla III-13 Vinculación del proyecto con la Ley General de Vida Silvestre.

Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 18. *Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento.* *Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.*	Se han identificado especies de flora y fauna que se encuentran listadas bajo alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, por tal motivo el proyecto, ha incluido acciones que tendrán por objeto la protección y conservación tanto de especies como su hábitat, cabe destacar que en dichas acciones, se incluye el manejo de protección de flora y fauna y por ningún motivo el proyecto pretende el aprovechamiento de fauna o flora, ya sea que esté o no protegida o con categoría especial.
Artículo 19. *Las autoridades que, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observarán las disposiciones de esta Ley y las que de ella se deriven, y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat. [...]*	El presente dispositivo, se encuentra dirigido a las Autoridades, no obstante, el proyecto coadyuvará con dichas acciones, por lo que previo a la ejecución del proyecto, será gestionado ante las autoridades competentes en los tres ámbitos de gobierno, las autorizaciones y licencias correspondientes. Como parte de la MIA-R se presentarán las propuestas de Programas de Manejo de Flora y Fauna (Ver Capítulo VI), que posteriormente y derivado de la autorización de impacto se ejecutarán.
Artículo 59. *Los ejemplares confinados de las especies probablemente extintas en el medio silvestre, serán destinados exclusivamente al desarrollo de proyectos de conservación, restauración, actividades de repoblación y reintroducción, así como de investigación y educación ambiental autorizados por la secretaría.*	En el sitio del proyecto y su área de influencia se han identificado especies de fauna reportadas en la NOM-059-SEMARNAT-2011, tal como se señala en el Capítulo IV de la presente MIA-R, por tal motivo se implementarán estrategias para la protección y conservación de dichas especies, resultando importante precisar que por ningún motivo el proyecto pretende el aprovechamiento de fauna o flora, ya sea que esté o no protegida o con categoría especial.

Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 60 TER.- *Queda prohibida la remoción, relleno, transplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.* *Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.*	En primer lugar, es importante mencionar que el proyecto no incide de manera directa sobre algún humedal, ni mucho menos contempla la remoción, relleno, trasplante o poda de manglar en ninguna de sus instalaciones. Por otra parte en la zona de Tuxpan, se identificó que el proyecto realizará un cruce mediante perforación direccional en una zona de humedal para la colocación del ducto, mientras que también se identificó un manchón aislado de vegetación de manglar en un tramo en que se localizará el ducto, sin que este se vea afectado, pues como se verá más adelante el proyecto conforme a la información de CONABIO se ubica a una distancia de 317 m y 350 m de la vegetación de manglar; por lo que conforme a la especificación 4.16 de la NOM 022-SEMARNAT-2003, y la especificación 4.43, que establece que *"los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso, se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente"*, en este sentido en el Capítulo VI de la presente MIA-R, se han propuesto medidas de compensación en beneficio de los humedales. En virtud de lo antes expuesto, se define que el proyecto respetará en todo momento la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema, así como la zona de influencia, su productividad natural, zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje de especies de fauna silvestre.
Artículo 106. *Sin perjuicio de las demás disposiciones aplicables, toda persona que cause daños a la vida silvestre o su hábitat, en contravención de lo establecido en la presente Ley o en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, estará obligada a repararlos en los términos del*	El proyecto contempla estrategias ambientales cuyas acciones están orientadas a la protección y conservación de las especies de flora y fauna en riesgo o prioritarias (Ver Capítulo VI), dichas acciones consideran acciones preventivas, de mitigación y/o compensación a fin de atenuar los impactos adversos

Artículo	Vinculación con el proyecto
Código Civil para el Distrito Federal en materia del Fuero Común y para toda la República en materia del Fuero Federal, así como en lo particularmente previsto por la presente Ley y el reglamento. *Los propietarios y legítimos poseedores de los predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.*	que pudieran presentarse en el desarrollo del proyecto. El presente estudio, obedece de igual manera, al hecho de que existen especies y poblaciones comprendidas dentro del área del proyecto, por lo que se tomarán las medidas pertinentes para la mitigación de los impactos que fuesen a ocasionar las actividades comprendidas en el proyecto, las cuales, se especifican en el capítulo correspondiente.

III.2.16. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

La presente Ley es Reglamentaria del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar el manejo integral y sustentable de los territorios forestales, la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos; así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, las Entidades Federativas, Municipios y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73, fracción XXIX-G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable. Cuando se trate de recursos forestales cuya propiedad o legítima posesión corresponda a los pueblos y comunidades indígenas se observará lo dispuesto por el artículo 2o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Por lo que en observancia de la presente Ley se hace la siguiente vinculación.

Tabla III-14 Vinculación del proyecto con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Artículo	Vinculación con el proyecto
*"**Artículo 68**. Corresponderá a la Secretaría emitir los siguientes actos y autorizaciones:* *I. Autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por excepción;* *[...]"*	Tal como se establece en los artículos en cita, corresponde a la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, emitir las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción.

*"**Artículo 69**. Corresponderá a la Secretaría otorgar las siguientes autorizaciones:* *I. Cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por excepción;* *[…]* *Las autorizaciones a las que se refieren las fracciones I, II y III de este artículo podrán ser realizadas por las autoridades competentes de las Entidades Federativas, en los términos de los mecanismos de coordinación previstos en la presente Ley.* *En tratándose de plantaciones forestales comerciales, se estará a lo dispuesto en los artículos 79, 80 y relativos de esta Ley, las cuales recibirán tratamientos de desregulación administrativa y fomento".*	Motivo por el cual, el proyecto en su momento observará la presente Ley y obtendrá la autorización correspondiente.
***Artículo 140.** La ASEA es la autoridad competente para autorizar por excepción, el Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales que se solicite para la construcción de instalaciones o la realización de actividades y proyectos del Sector Hidrocarburos, así como para modificar o autorizar la ampliación del plazo de ejecución o declarar la caducidad de las autorizaciones otorgadas para tales fines.* *Tratándose de las instalaciones, actividades y proyectos del Sector Hidrocarburos para las que se requiera realizar Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales, la ASEA podrá, mediante disposiciones administrativas de carácter general, integrar en un solo trámite, la autorización de Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales con otras autorizaciones que le corresponda expedir en términos de las disposiciones jurídicas en materia de hidrocarburos.* *En el caso previsto en el párrafo anterior, la resolución positiva de otras autorizaciones que corresponda expedir a la ASEA, no implicará la autorización de Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales.*	En su momento se presentará ante la ASEA la solicitud de autorización de cambio de uso de suelo por excepción, previsto en la presente Ley a fin de que se pronuncie respecto de este, en observancia del presente artículo.

III.2.17. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y tiene por objeto reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el ámbito de

competencia federal, en materia de conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento sustentables de los ecosistemas forestales del país y sus recursos. A continuación, se vincula el proyecto con el siguiente artículo.

Tabla III-15 Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Artículo	Vinculación con el proyecto
***Artículo 139**. Para solicitar la autorización de Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, el interesado presentará la solicitud mediante el formato que para tal efecto expida la Secretaría, el cual deberá contener, por lo menos, lo siguiente:* *I. Nombre o denominación o razón social, así como domicilio, número telefónico y correo electrónico del solicitante;* *II. Lugar y fecha;* *III. Datos de ubicación del predio o Conjunto de predios, y* *IV. Superficie forestal solicitada para el Cambio de uso de suelo y el tipo de vegetación por afectar identificada conforme a la Clasificación del Uso de Suelo y Vegetación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía.* *A la solicitud a que se refiere el párrafo anterior, se deberá anexar lo siguiente:* *I. Copia simple de la identificación oficial del solicitante;* *II. Original o copia certificada del instrumento con el cual se acredite la personalidad del representante legal o de quien solicite el Cambio de uso de suelo a nombre del propietario o poseedor del predio, así como copia simple para su cotejo;* *III. Original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, así como copia simple para su cotejo;* *IV. Tratándose de ejidos o comunidades agrarias, deberá presentarse original o copia*	El proyecto cumplirá con las disposiciones establecidas en el Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable para obtener la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales. En este sentido el regulado no realizará ninguna obra y/o actividad referente al proyecto hasta no contar con la autorización correspondiente en materia de cambio de uso de áreas forestales excepción, por parte de la autoridad correspondiente, por lo tanto, deberá ajustarse al artículo en cita y demás aplicables.

certificada del acta de asamblea de conformidad con la Ley Agraria en la que conste el acuerdo de Cambio del uso del suelo en el terreno respectivo, y *V. El estudio técnico justificativo, en formato impreso y electrónico o digital.* *Para efectos previstos en el inciso c) del presente artículo, cuando se trate de las instalaciones, actividades y proyectos del Sector Hidrocarburos, los interesados deberán acreditar la propiedad, posesión o derecho para su realización, con la documentación señalada en el artículo 31 del presente Reglamento.*	

III.3. Instrumentos de Política Ambiental

De conformidad con el artículo 3, fracción XXIV, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) el Ordenamiento Ecológico, es el instrumento de la política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso de suelo y las actividades productivas con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

La LGEEPA define cuatro modalidades de ordenamiento ecológico, considerando la competencia de los tres órdenes de gobierno, así como los alcances de acuerdo con el área territorial de aplicación.

a) El general, cuya formulación, expedición, ejecución y evaluación de este programa es de competencia del Gobierno Federal y tiene como objetivo vincular las acciones y programas de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, cuyas actividades inciden en el patrón de ocupación del territorio nacional y es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional.
b) El marino, donde su formulación, aplicación, expedición, ejecución y evaluación de estos programas es de competencia del Gobierno Federal. Tiene por objeto establecer los lineamientos y las previsiones a que deberá sujetarse el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales y la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad en las zonas marinas mexicanas y sus zonas federales adyacentes.

c) Por cuanto hace al regional, su formulación, expedición, ejecución y evaluación es competencia del Gobierno Estatal, cuando la región incluye parte o la totalidad del territorio de un estado. Cuando la región a ordenar incluye el territorio de dos o más entidades federativas, el gobierno federal, se coordina con los gobiernos estatal y municipal, según el caso, en el ámbito de sus respectivas competencias, mediante la firma de convenios de coordinación. Cuando la región incluye un área Natural Protegida de competencia Federal, está deberá participar en su formulación y aprobación.

   Tiene como objetivo orientar el desarrollo de los programas sectoriales hacia los sitios, con mayor aptitud y menor impacto ambiental, identificar áreas de atención prioritaria, optimizar el gasto público, asegurar la continuidad de las políticas ambientales locales. Define una regionalización ecológica en la que se identifican áreas de atención prioritaria, áreas de aptitud sectorial y lineamientos y estrategias ecológicas aplicadas a dichas áreas.

d) Finalmente, el ordenamiento local, su formulación, expedición, ejecución y evaluación es competencia del Gobierno Municipal cuando el área incluye parte o la totalidad de un municipio. Cuando el área incluye un área Natural Protegida de competencia Federal, está deberá participar en su formulación y aprobación.

   Tiene como objetivo regular los usos del suelo fuera de los centros de población y establecer los criterios de regulación ecológica dentro de los centros de población para la protección, preservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Por otra parte, los planes y programas de Desarrollo Urbano deberán considerar los ordenamientos ecológicos y los criterios generales de regulación ecológica de los Asentamientos Humanos establecidos en el artículo 23 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y en las normas oficiales mexicanas en materia ecológica.

La Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, establece que los Planes y Programas municipales de Desarrollo Urbano señalarán las acciones específicas necesarias para la Conservación, Mejoramiento y Crecimiento de los Centros de Población, asimismo establecerán la Zonificación correspondiente.

Las entidades federativas y los municipios promoverán la elaboración de programas parciales y polígonos de actuación que permitan llevar a cabo acciones específicas para el Crecimiento,

Mejoramiento y Conservación de los Centros de Población, para la formación de conjuntos urbanos y barrios integrales.

Dichos programas parciales serán regulados por la legislación estatal y podrán integrar los planteamientos sectoriales del Desarrollo Urbano, en materias tales como: centros históricos, movilidad, medio ambiente, vivienda, agua y saneamiento, entre otras.

En conclusión, en este apartado se evidencia la observancia y congruencia del proyecto con los lineamientos, criterios, estrategias y políticas marcadas en los instrumentos de ordenamiento ecológico aplicables, así como de ordenamiento urbano. Los instrumentos analizados y vinculados con el proyecto son los que se muestran en el esquema.

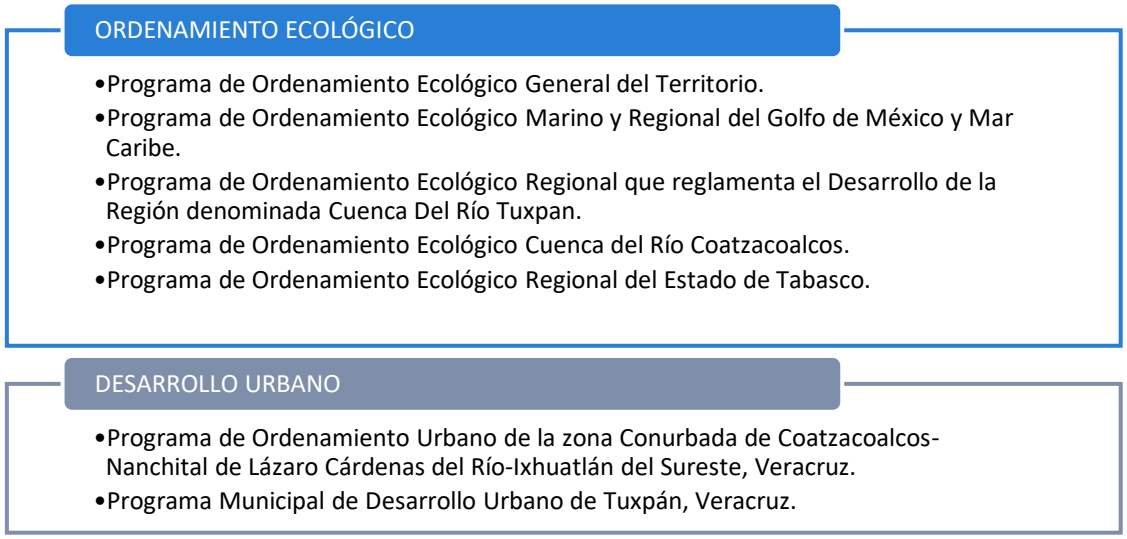


Figura No. 2 Instrumentos de ordenamiento territorial vinculados con el proyecto.

III.3.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) fue publicado en el D.O.F. el 7 de septiembre de 2012. Tiene el propósito de regionalizar ecológicamente el territorio nacional en su conjunto, para poder determinar claramente los lineamientos y estrategias ecológicas que preserven, protejan, restauren y propicien el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a través de acciones coordinadas e integrales entre los distintos niveles de gobierno y la sociedad, que permitan la articulación de las políticas,

programas y acciones para enfrentar los retos en materia ambiental, frenar el deterioro y avanzar en la conservación y aprovechamiento sustentable del territorio nacional. El Acuerdo por el que se expide el POEGT, establece, entre otros puntos, lo siguiente:

- ✓ El POEGT es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y vinculará las acciones y programas de la Administración Pública Federal y las entidades paraestatales en el marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática, quienes deberán observarlo en sus programas operativos anuales, en sus proyectos de presupuestos y en sus programas de obra pública.
- ✓ El POEGT promueve un esquema de coordinación y corresponsabilidad entre los sectores de la Administración Pública Federal –a quienes está dirigido este Programa- que permite generar sinergias y propiciar un desarrollo sustentable en cada una de las regiones ecológicas identificadas en el territorio nacional.
- ✓ Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objetivo autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región.

De lo anterior se desprende que le corresponde a la Administración Pública Federal y a las entidades Paraestatales, la formulación e instrumentación del POEGT; no obstante a ello, y a la escala en la que se presentan las Unidades Ambientales Biofísicas (1:2,000,000), se llevó a cabo la revisión de este instrumento de planeación identificando que el proyecto se encuentra en las **Regiones Ecológicas 18.18, 18.3** y **5.32**, Unidades Ambientales Biofísicas **118, 134 y 76** denominadas "**Lomeríos de la Costa Golfo Norte**", "**Llanura Costera Veracruzana Sur**" y "**Llanuras Fluviodeltáicas de Tabasco**" como se aprecia en la siguiente figura, con política ambiental de Aprovechamiento Sustentable, Protección, Restauración y Preservación.

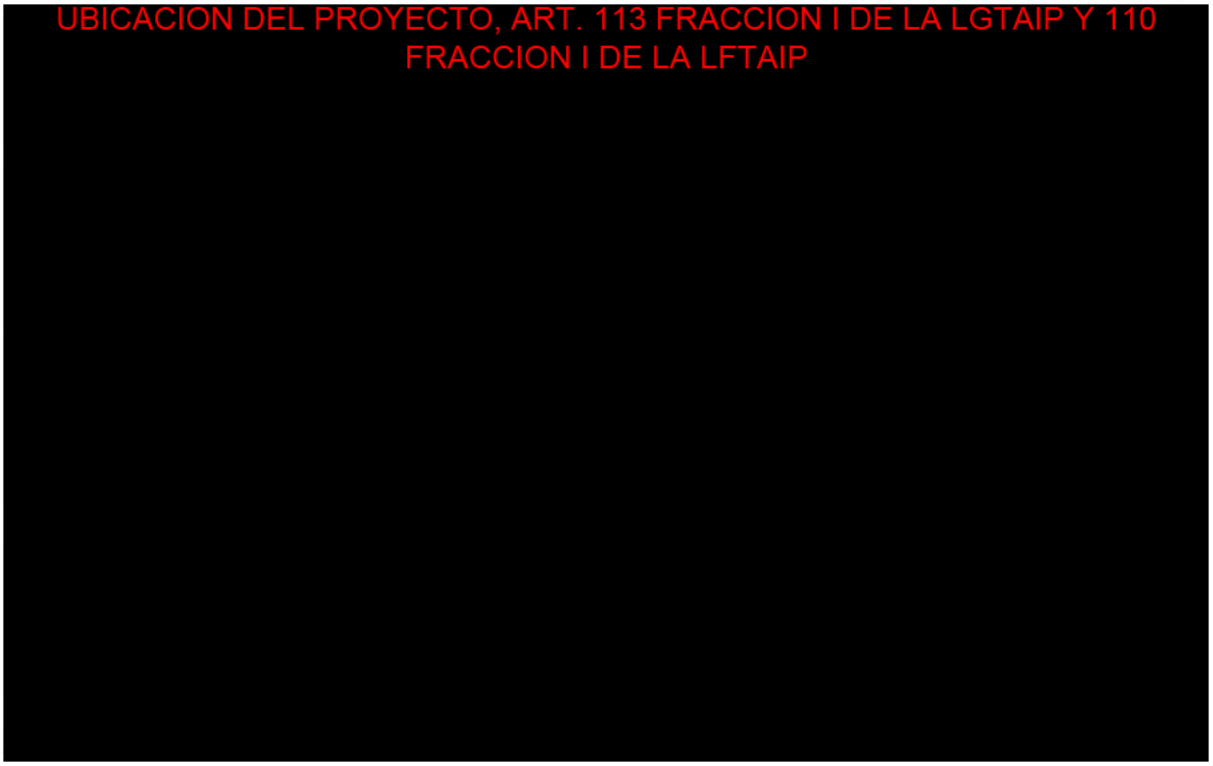


Figura No. 3 Ubicación del proyecto respecto al PEOGT en Zona de Tuxpan.

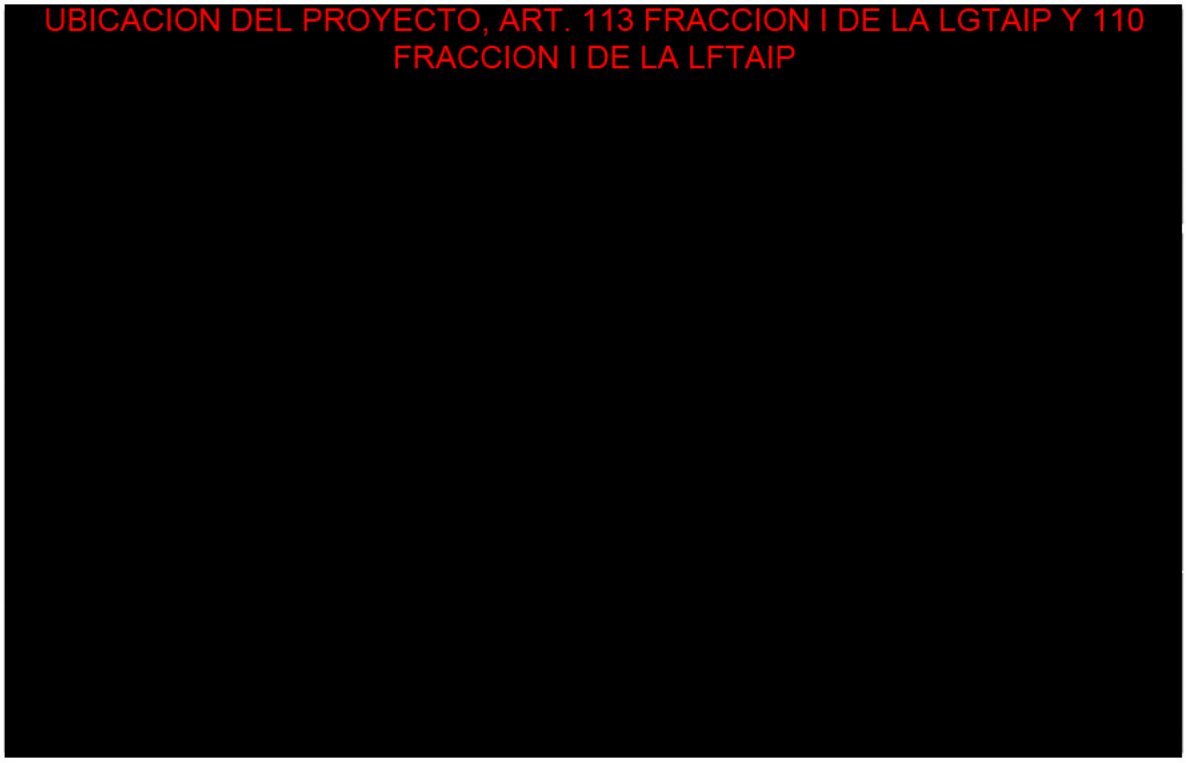


Figura No. 4 Ubicación del proyecto con respecto al POEGT en Zona Coatzacoalcos.

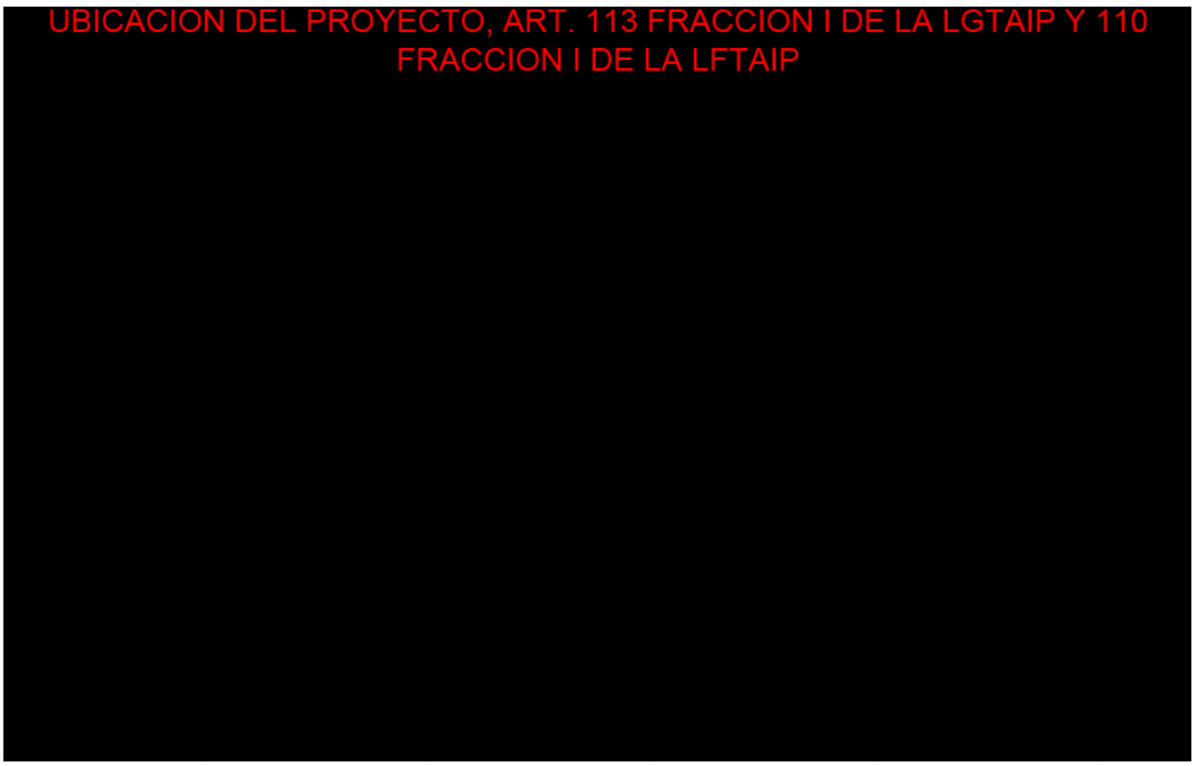


Figura No. 5 Ubicación del proyecto con respecto al POEGT en Zona Paraíso (Dos Bocas).

Asimismo, en la tabla subsecuente, se incluyen las estrategias, políticas y los rectores, coadyuvantes y asociados del desarrollo que son aplicables a las unidades en la que incide el proyecto.

Tabla III-16 UAB´s aplicables al trazo del proyecto.

UAB/ Región.	Rectores del desarrollo.	Coadyuvantes del desarrollo.	Asociados del desarrollo.	Otros sectores de interés.	Política Ambiental.	Nivel de Atención Prioritaria	Estrategias sectoriales.
Región 5.32 **UAB 76** "Llanuras Fluviodeltáicas de Tabasco"	Preservación de Flora y Fauna	Turismo	Agricultura Ganadería	Minería Pueblos Indígenas	Preservación, Aprovechamiento Sustentable y Restauración	Alta	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 21, 22, 23, 24, 28, 29, 36, 37, 42, 43
Región 18.3 **UAB 134** "Llanura Costera Veracruzana Sur"	Agricultura - Desarrollo Social - Ganadería	Industria - PEMEX	Preservación de Flora y Fauna	CFE-Forestal Minería Pueblos Indígenas	Restauración y Aprovechamiento Sustentable	Muy alta	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 18, 19, 20, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44
Región 18.18 **UAB 118** "Lomeríos de la Costa Golfo Norte"	Forestal - Industria	Agricultura - Ganadería	Desarrollo Social	Minería Turismo Pueblos Indígenas	Restauración y Aprovechamiento Sustentable	Muy alta	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 21, 22, 23, 28, 29, 31, 32, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 44

De acuerdo con lo anterior, en la siguiente tabla se presentan las estrategias aplicables a la Unidad Ambiental Biofísica en la que incide el proyecto, así como la vinculación y congruencia de este.

Tabla III-17 Vinculación del proyecto con las estrategias del POEGT.

Estrategias		Vinculación con el proyecto
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
A) Preservación	1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	Considerando la naturaleza del proyecto, se ha propuesto en la presente MIA-R la implementación de un Programa de Rescate de Flora y otro de Fauna, a efecto de preservar las especies que pudieran verse afectadas con la realización del proyecto.
	2. Recuperación de especies en riesgo.	
	3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	
B) Aprovechamiento Sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	El presente proyecto no tiene por objeto realizar ningún aprovechamiento, sin embargo, en observancia de lo dispuesto por el artículo 3, fracción III de la LGEEPA, se respetará la integridad funcional y la capacidad de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos.
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	Como se ha mencionado con anterioridad el proyecto no pretende llevar a cabo ningún tipo de aprovechamiento, incluidos los suelos agrícolas y pecuarios.
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	No guarda relación con el proyecto la presente estrategia, ya que no se pretende tecnificar zonas de cultivo.
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	Debido a la naturaleza del proyecto, no se pretende el aprovechamiento de los recursos forestales.
	8. Valoración de los servicios ambientales.	El proyecto hace la valoración de los recursos naturales tales como servicios hidrológicos, captura de carbono y la custodia y conocimiento de la biodiversidad durante el desarrollo de proyecto y en qué medida influye en estos servicios ambientales; donde se concluye que el proyecto no afectará éstos, ya que el impacto que se genere es temporal, asimismo se implementarán los Programas de Manejo de Flora y Fauna, así como medidas adicionales para evitar la pérdida de suelo, entre otros.

Estrategias		Vinculación con el proyecto
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas.	Durante el desarrollo del proyecto se llevarán a cabo acciones para la conservación y protección de la flora, fauna, suelo, agua, etc., con la finalidad de atenuar, minimizar o compensar los impactos causados por el proyecto, lo que garantizará la protección a los recursos naturales.
	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	El proyecto no guarda relación con las actividades señaladas en la presente estrategia, por lo que no son de observancia al mismo.
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	Los impactos generados a los componentes de vegetación y suelo serán mitigados o en su caso compensado para lo cual se propone la implementación de los Programas de Manejo de Flora y Fauna, así como medidas adicionales para evitar la pérdida de suelo, entre otras medidas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	Debido a la naturaleza del proyecto, éste no pretende realizar actividades relacionadas con la minería, por lo que no es de observancia la presente estrategia.
	15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	El proyecto no guarda relación con las actividades señaladas con la presente estrategia, por lo que no es de observancia al mismo.
	16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.	Dada la naturaleza del proyecto la presente estrategia no es de observancia para el proyecto, ya que no se pretende realizar actividades industriales.

Estrategias		Vinculación con el proyecto
	17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).	El proyecto no pretende realizar actividades de producción manufacturera.
	18. Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos.	El proyecto prevé una actividad dentro de las previstas en el sector hidrocarburos, ya que el gasoducto y obras adicionales tiene por objeto la transportación de gas natural, para lo cual se implementarán las medidas de seguridad necesarias.
	19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.	El proyecto no corresponde al sector eléctrico, por lo que las estrategias en cita no guardan relación con el proyecto que nos ocupa.
	20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.	
	21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	La presente estrategia no guarda relación con actividades del proyecto, sino más bien se hace referencia a una actividad de las autoridades, las cuales cuentan con facultades para elaborar instrumentos de

Estrategias		Vinculación con el proyecto
		política, motivo por el cual no es de observancia al proyecto la presente estrategia.
	22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	El proyecto no prevé actividades relacionadas con el turismo, además de que ambas estrategias necesitan ser implementadas por las autoridades.
	23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
A) Suelo urbano y vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	Corresponde a la autoridad la observancia de la estrategia en cita.
	25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.	El proyecto coadyuvará manteniendo e implementando las medidas y programas, así como dando cumplimiento a los sistemas que se implementen a fin de prevenir riesgos.
	26. Promover la Reducción de la Vulnerabilidad Física.	
	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	Corresponde a las autoridades municipales la observancia de la estrategia en cita.
C) Agua y saneamiento	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	El gasoducto y obras adicionales no afectaran la calidad de agua durante y después de su construcción por lo que esta estrategia no es de observancia al proyecto.
	29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	El proyecto no realizará ninguna de las actividades a que hace referencia la presente estrategia.

Estrategias		Vinculación con el proyecto
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional.	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	El proyecto, consiste en la construcción, instalación y operación de un gasoducto terrestre para el transporte y conducción de gas natural, cuyo desarrollo es sustentable, seguro y permitirá la disminución de costos para la obtención de servicios, por lo que se coadyuva con la estrategia de referencia.
	32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	La estrategia planteada no guarda relación con el presente proyecto.
E) Desarrollo social	35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	El proyecto no guarda relación con la estrategia en cita dado que no pretende llevar a cabo acciones de seguridad social las cuales sólo competen a las autoridades.
	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	El proyecto no pretende realizar actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Sin embargo, el proyecto generará condiciones para mejorar la calidad de vida.
	37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	El proyecto no pretende realizar actividades de desarrollo social; no obstante, el proyecto generará empleos temporales durante las etapas de preparación de sitio y construcción, ayudando a mejorar la economía de las poblaciones cercanas.
	38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	
	39. Incentivar el uso de los servicios de salud,	Debido a la naturaleza del proyecto no pretende llevar a cabo actividades

Estrategias		Vinculación con el proyecto
	especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.	enfocadas a esta estrategia de desarrollo social relacionadas con servicios de salud.
	40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	El proyecto no pretende llevar a cabo actividades enfocadas a esta estrategia de desarrollo social.
	41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	El proyecto no realizará actividades de desarrollo social. Sin embargo, durante el desarrollo no generará situaciones de vulnerabilidad.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	Dado que las estrategias del presente grupo fortalecen la gestión y coordinación institucional, las cuales únicamente pueden ser cumplidas por las autoridades competentes, no son de observancia para el proyecto.
B) Planeación del ordenamiento territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	El proyecto no está sujeto a Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.
	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	El proyecto no está sujeto a impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal, no obstante, en el desarrollo del presente Capítulo ha observado los Programas de Ordenamiento Ecológico y de Desarrollo Urbano que le son aplicables.

De acuerdo con lo anterior, es importante destacar que el proyecto es congruente respecto a la política y estrategias de la UAB de interés refiriendo como punto relevante que contempla en su política al Aprovechamiento Sustentable definido por el mismo POEGT como "*La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos (LGEEPA, Artículo 3, fracción III)".*

III.3.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe

El Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de noviembre de 2012, y establece, entre otras cosas lo siguiente:

- ✓ El POEMyRGMyMC, es el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de estos. El POEMyRGMyMC identifica, orienta y enlaza las políticas, programas, proyectos y acciones de la administración pública que contribuyan a lograr las metas regionales que en él se plantean y optimizar el uso de los recursos públicos de acuerdo con la aptitud del territorio.

Conforme a lo anterior, no se establece como una obligación para los particulares, como es el caso del regulado, el logro de las metas regionales planteadas en el POEMyRGMyMC, sino a la administración pública, optimizando para ello el uso de los recursos públicos.

- ✓ El POEMyRGMyMC también establece que se construyeron las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) con base en los dos criterios centrales siguientes: primero el ser un documento normativo para el orden federal e inductivo para los órdenes estatal y municipal que debe tener la resolución necesaria como para reflejar la complejidad del territorio ordenado, y segundo que debe ser un documento suficientemente generalizado como para ser aplicado y administrado sin incrementar de manera sensible los recursos disponibles para ello.

Lo anterior, pone de manifiesto que el POEMyRGMyMC es sobre todo un instrumento normativo para el orden federal e inductivo para los órdenes estatal y municipal, no para los particulares, como es el caso del regulado y el desarrollo del proyecto.

- ✓ El POEMyRGMyMC establece una serie de estrategias ecológicas, y acciones orientadas al logro de los lineamientos ecológicos. Las Estrategias son generales o específicas, y para cada una de ellas se han identificado los principales sectores responsables para su instrumentación, cumplimiento de las acciones, y seguimiento en el programa. Los principales responsables, se refiere a las autoridades estatales, municipales o a la dependencia y/o entidad de la Administración Pública Federal en el ámbito de sus respectivas competencias, principalmente responsables de llevar a cabo, en el marco de sus atribuciones, las acciones en ella descritas.

Lo antes expuesto evidencia que los responsables del cumplimiento de lo establecido en el POEMyRGMyMC corresponden a las dependencias, entidades y autoridades federales, estatales y municipales que pudiesen tener atribuciones y facultades relacionadas con su instrumentación.

Por lo anteriormente expuesto, se concluye que no es vinculante dicho instrumento de política ambiental con el proyecto, sin embargo, se han hecho las siguientes consideraciones:

El Programa de Ordenamiento Ecológico considera un modelo con lineamientos ecológicos y unidades de gestión ambiental y una estrategia ecológica con objetivos específicos, acciones, criterios ecológicos y responsables.

III.3.2.1. Modelo de Ordenamiento Ecológico

1. Lineamientos Ecológicos que incluyen 27 metas o enunciados generales que reflejan el estado deseable de las UGA, orientados a la atención de las tendencias de deterioro ambiental identificados en la Agenda Ambiental, durante la etapa de diagnóstico, pronóstico y en el ejercicio de visión prospectiva.
2. Unidades de Gestión Ambiental (UGA), que incluyen 203 unidades clasificadas en Marinas y Regionales.
   - ✓ Área Marina, que comprende las áreas o superficies ubicadas en zonas marinas mexicanas, incluyendo zonas federales adyacentes del Golfo de México y Mar Caribe.

También incluye 26 Áreas Naturales Protegidas, de competencia Federal con parte de su extensión en la zona marina. Cabe señalar, que en dichas áreas aplica el Decreto y el Programa de Manejo correspondiente, así como las acciones generales y específicas que establece este Programa, de acuerdo con su ubicación.

- ✓ El Área Regional abarca una región ecológica ubicada en 142 municipios con influencia costera (SEMARNAT-INE, 2007) de 6 entidades federativas (Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco, Veracruz y Tamaulipas). En esta área se incluyen 3 ANP de competencia Federal que no tienen contacto directo con el mar, en las cuales aplica solamente el Decreto y el Programa de Manejo correspondiente. Asimismo, se incluyen 14 ANP Estatales.

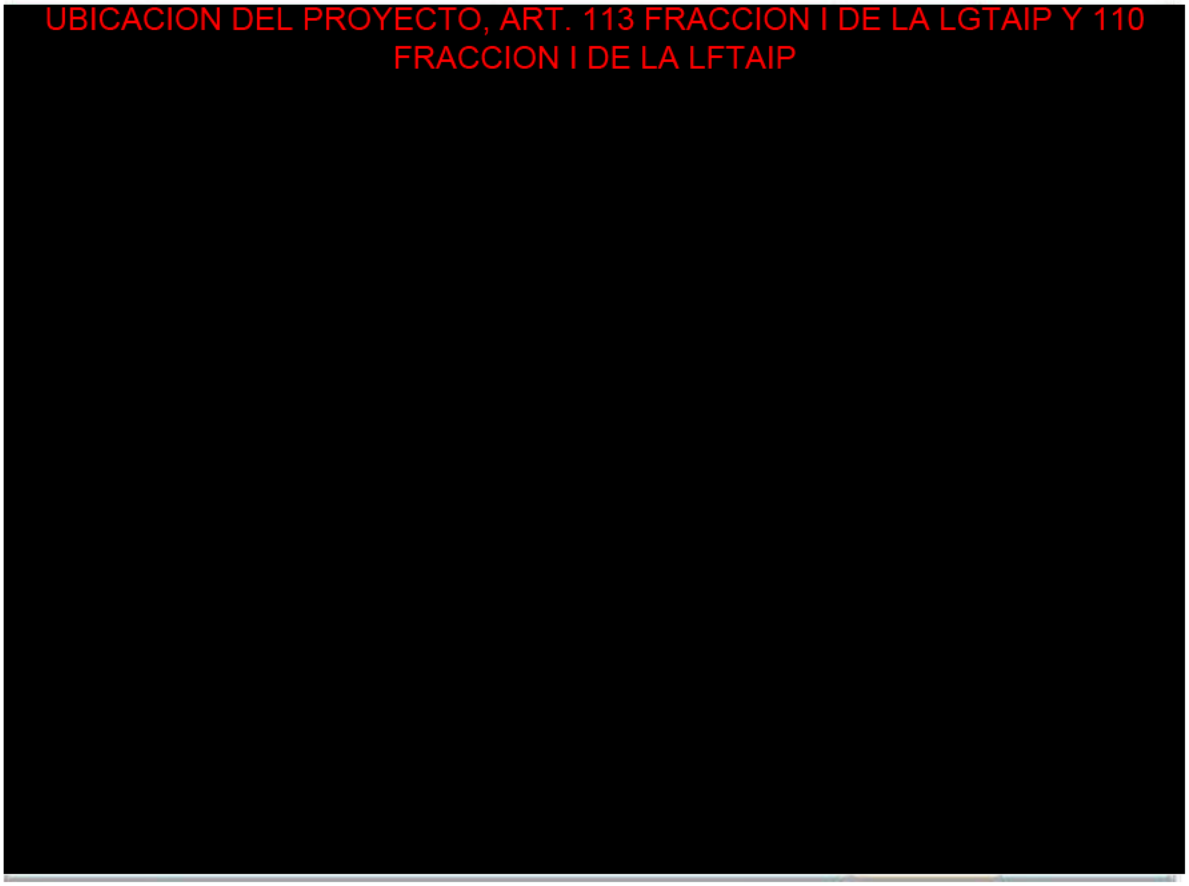


Figura No. 6 Ámbito de aplicación del POEMyRGMyMC.

En la siguiente figura se visualiza la conformación del Modelo de Ordenamiento en Unidades de Gestión Ambiental clasificadas en marinas y regionales.

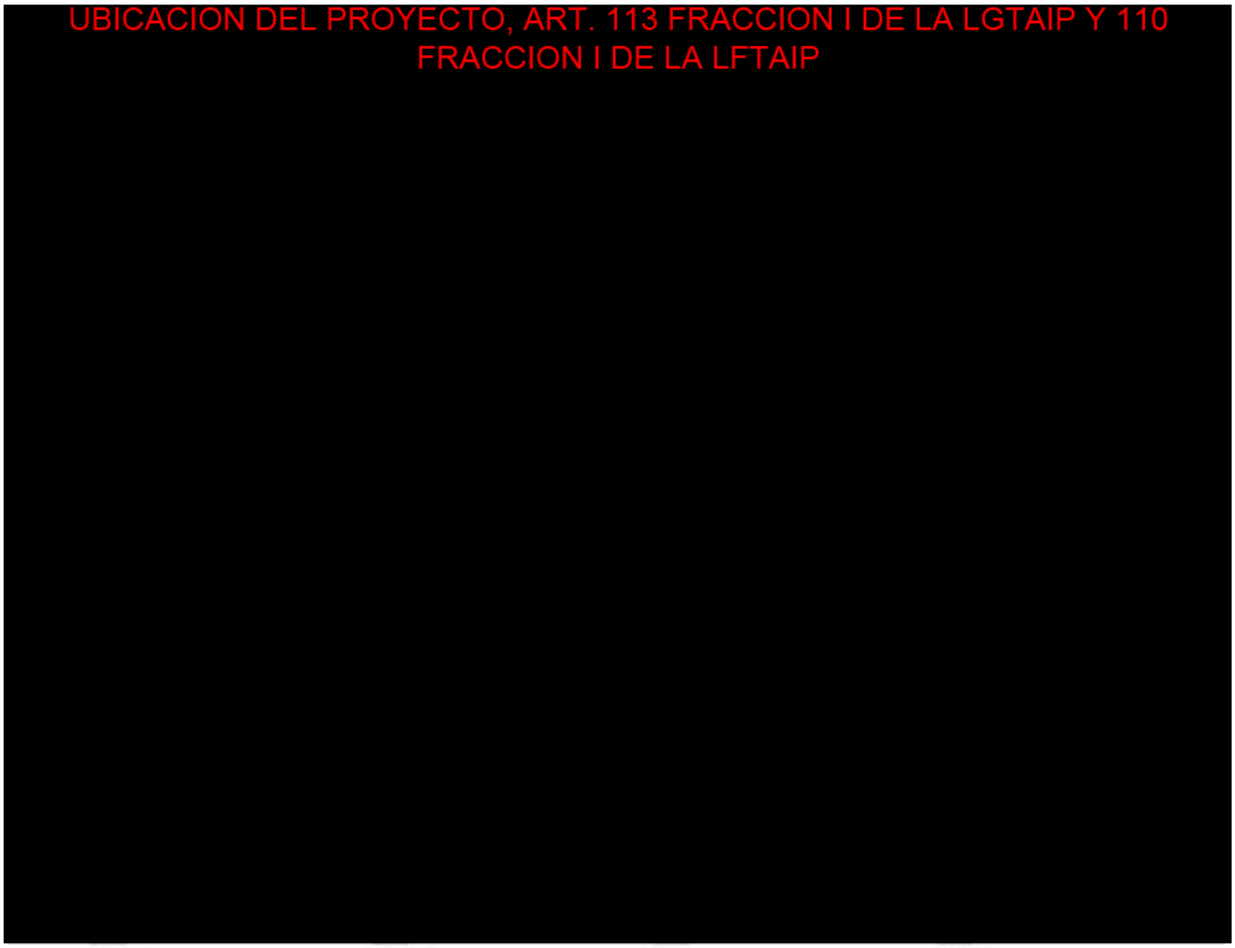


Figura No. 7 Modelo de Ordenamiento en Unidades de Gestión Ambiental del POEMyRGMyMC.

El proyecto (en esta primera etapa) se ubica dentro de las UGAs Regionales **16, 20, 58, y 70**; del presente instrumento, como se muestra en las siguientes imágenes resultando relevante mencionar que aun cuando se ve el trazo del proyecto en la zona marina en algunas imágenes el presente proyecto sólo se mantendrá en la zona terrestre, dado que en una segunda etapa el proyecto se llevará a cabo mediante perforación direccional en la zona de transición de mar a tierra, motivo por el cual no se vinculan las UGA´s marinas, pues sólo se somete al procedimiento de evaluación de impacto ambiental la primera etapa del proyecto en su zona terrestre.

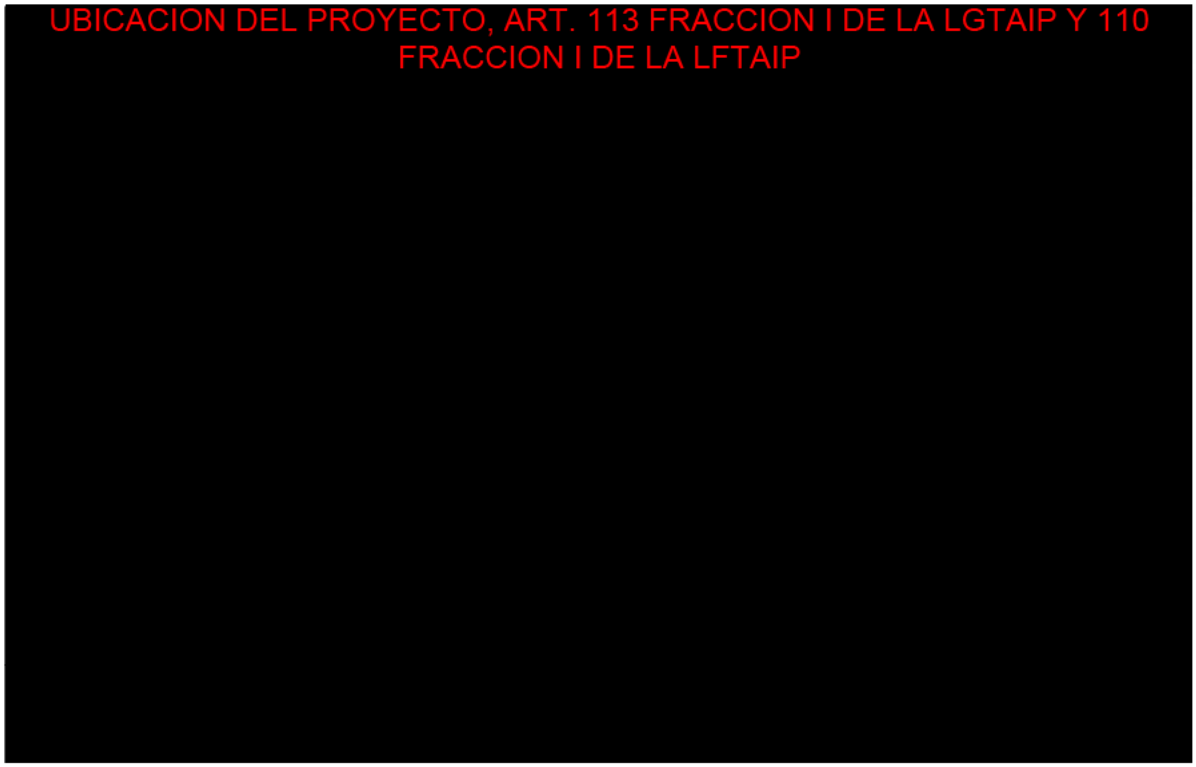


Figura No. 8 Ubicación del proyecto con relación al POEMyRGMyMC en la zona Tuxpan.

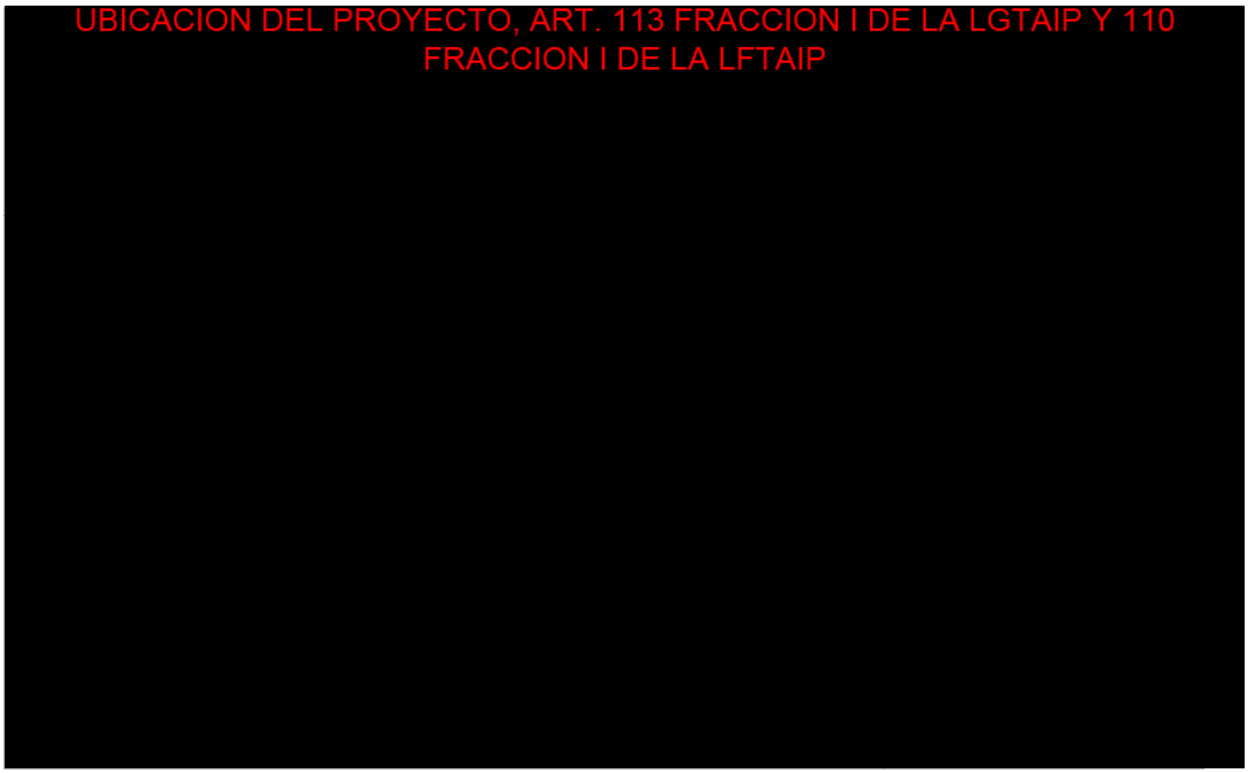


Figura No. 9 Ubicación del proyecto con relación al POEMyRGMyMC en la zona de Coatzacoalcos

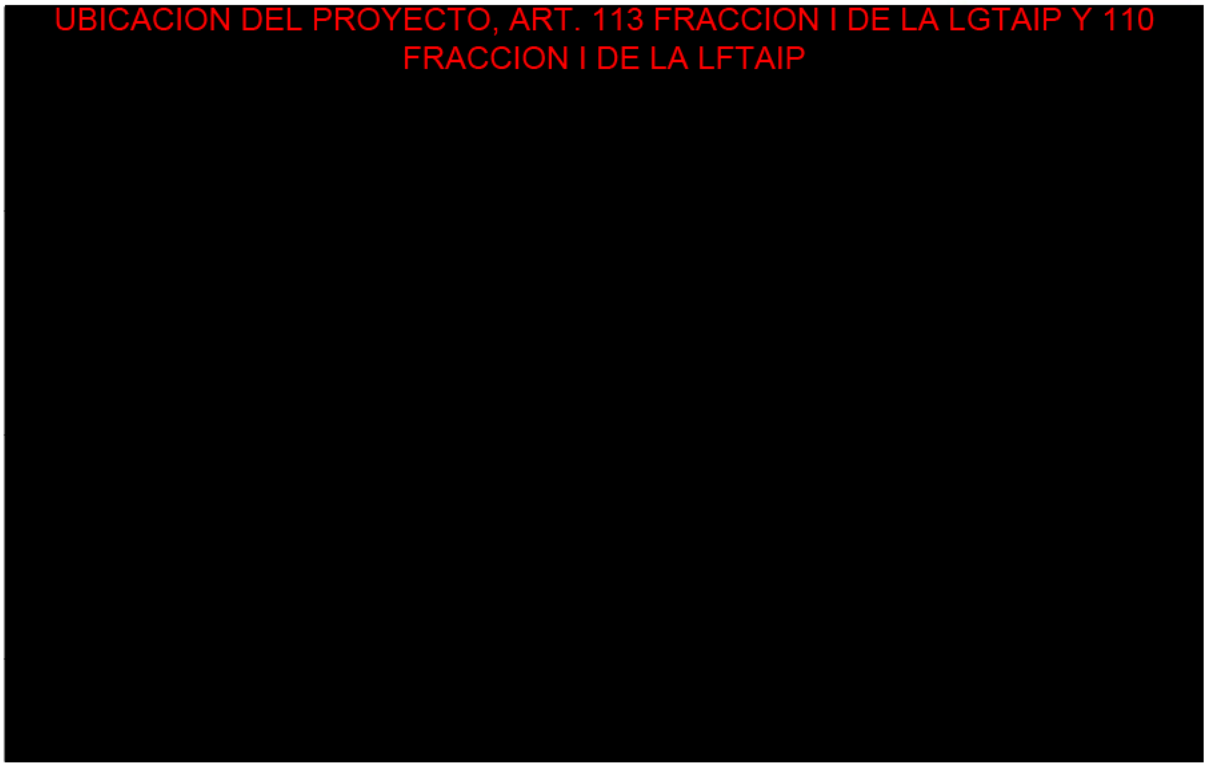


Figura No. 10 Ubicación del proyecto con relación al POEMyRGMyMC en la zona de Paraíso (Dos Bocas).

De acuerdo con las imágenes anteriores y visitas las UGAs en que se localiza en la siguiente tabla se muestran las acciones y criterios que le son aplicables:

Tabla III-18 Unidades de Gestión Ambiental aplicables al proyecto del POEMyRGMyMC.

UGA	Nombre de la UGA	Acciones específicas	Subregión
16	Tamiahua	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 35, 37, 38, 39, 40, 44, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 68, 69, 70, 71, 72, 75	Aplican criterios de Zona Costera inmediata Golfo Occidente
20	Tuxpan	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 35, 37, 38, 39, 40, 43, 44, 45, 46, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60,	Aplican criterios de Zona Costera inmediata Golfo Occidente

		61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74	
58	Coatzacoalcos	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 43, 44, 45, 46, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 74, 76.	Aplican criterios Zona Costera inmediata Golfo Sur
70	Cunduacán	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 37, 38, 39, 40, 43, 44, 45, 46, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74	Aplican criterios Zona Costera inmediata Golfo Sur

Las acciones establecidas por el ordenamiento son Generales y Específicas y se asignan a las UGAs dependiendo de sus características derivadas del diagnóstico, pronóstico y constituyen los elementos más finos y directos para inducir y lograr el estado deseado de cada UGA.

- ✓ Las acciones generales (G) aplican a todas las UGA del Área Sujeta a Ordenamiento Ecológico (ASO). Estas Acciones se implementarán en el ASO, por los sectores participantes en el proceso de ordenamiento ecológico de acuerdo con sus atribuciones. Servirán para dirigir las actividades productivas de los sectores hacia un uso sustentable de los recursos y para promover la acción intersectorial para la atención de problemas ambientales en el área. Para cada una de estas se han identificado los principales sectores responsables para su instrumentación y seguimiento en el programa.
- ✓ Las acciones específicas (A) se asignan a cada UGA de acuerdo con sus diferentes características y en correspondencia con los lineamientos ecológicos. Los principales responsables se encuentran identificados de acuerdo con su participación en el cumplimiento de las acciones.

De acuerdo con lo antes expuesto, en los siguientes apartados se presenta la vinculación del proyecto con las Acciones Generales y Acciones Específicas.

A continuación, se presentan la tabla de acciones generales y su vinculación con la modificación del proyecto.

Tabla III-19 Vinculación del proyecto con las acciones generales del POEMyRGMyMC.

No.	Acción general	Vinculación del proyecto
G001	Promover el uso de tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua en coordinación con la CONAGUA y demás autoridades competentes.	En las etapas de preparación de sitio y construcción las aguas de desecho que se contempla generar serán las producidas por la estancia de trabajadores en la zona de obras, para su disposición se contratara sanitarios portátiles. Los residuos de estas etapas serán manejados por la empresa prestadora del servicio. Las aguas utilizadas en la prueba hidrostática, dadas sus características, podrán ser recolectadas en tanques y se enviarán muestras para su análisis en un laboratorio autorizado. De acuerdo con los resultados obtenidos y con base en las autorizaciones que se obtengan, se podrán emplear para riego o se descargarán en cuerpos de agua cercanos previo cumplimiento de la normatividad vigente y autorización de la autoridad competente, por lo que el proyecto se ajusta al presente criterio.
G002	Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.	Corresponde a la autoridad ambiental el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos, no obstante que el proyecto no tiene como finalidad promover el establecimiento de pago por servicios hídricos.
G003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.	En el desarrollo del proyecto no se pretende la extracción de especies para comercio, así como tampoco se pretende impulsar o crear UMA´s, ya que dicha acción debe ser cumplida por la autoridad.
G004	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente para las especies registradas en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010).	Durante el desarrollo del proyecto, no se pretende la extracción de vida silvestre. Las especies de flora y fauna bajo protección legal serán rescatas y reubicadas bajo programas que se proponen en la presente MIA los cuales para pronta referencia podrás ser observados dentro del Capítulo VI.

No.	Acción general	Vinculación del proyecto
G005	Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.	El desarrollo de acciones ambientales no está orientadas a establecer bancos de germoplasma, por lo que no es de observancia la presente acción para el proyecto.
G006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.	Las emisiones de contaminantes a la atmósfera serán ocasionadas en su mayoría por la operación de la maquinaria y equipo, emisiones como el monóxido de carbono se controlaran mediante el mantenimiento periódico de toda la maquinaria y equipo que se emplee y una verificación constante durante su uso, por lo que el proyecto coadyuvará con las especificaciones en cita ya que se implementarán medidas adicionales para minimizar la emisión de gases de combustión interna, así como para minimizar la emisión de polvos.
G007	Fortalecer los programas económicos de apoyo para el establecimiento de metas voluntarias para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y comercio de Bonos de Carbono.	
G008	El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente	No se contempla la utilización de organismos genéticamente modificados para la realización del proyecto.
G009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.	El proyecto contempla el transporte de gas natural por ducto y obras adicionales, cuyo tramo en superficie terrestre no fragmentará hábitats, dado que la afectación que pudiera producirse es de manera temporal.
G010	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.	Las obras no corresponden al desarrollo de actividades agropecuarias, por lo que el proyecto no guarda relación con la presente acción.
G011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.	El proyecto coadyuva con la presente acción, dado que, en la presente MIA, propone una serie de medidas y programas que una vez que sea autorizado el proyecto se implementarán a fin de evitar, reducir o minimizar los impactos ambientales que con el desarrollo del proyecto se puedan ocasionar.
G012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.	Corresponde a la autoridad estatal y local la reubicación de zonas industriales.
G013	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.	No habrá introducción de especies invasoras en la cubierta vegetal, por lo que se dará cumplimiento a la presente acción.

No.	Acción general	Vinculación del proyecto
G014	Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.	El presente criterio es de observancia para las autoridades. En el trazo del gasoducto se tendrán cruces por cuerpos de agua, mediante perforación direccional, además de que se implementarán medidas, las cuales están consideradas dentro del Programa de Manejo de Flora propuesto en la presente MIA.
G015	Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.	Se cumple la presente acción dado que no se prevén asentamientos industriales o humanos, pues el proyecto consiste en la instalación de un gasoducto y obras adicionales en para el transporte de gas natural.
G016	Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región.	No se llevarán a cabo por el proyecto actividades de reforestación de laderas montañosas, sin embargo, corresponden a las autoridades incentivar esta actividad, aunado a que el presente proyecto no se localizará en ninguna ladera.
G017	Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.	El proyecto no contempla llevar a cabo actividades agrícolas.
G018	Recuperar la vegetación que consolide las márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad por lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	El proyecto no llevará a cabo acciones de recuperación de vegetación en márgenes de cauces naturales; así como tampoco prevé la afectación de esta, resultando relevante destacar que el proyecto en cruces por cuerpo de agua utilizará el método de perforación direccional u horizontal; precisándose que, en aquellos cuerpos de agua intermitentes, se realizarán los trabajos en época de estiaje mediante zanjeo a cielo abierto, en donde no se verá comprometida la vegetación.
G019	Los planes o programas de desarrollo urbano del área sujeta a ordenamiento deberán tomar en cuenta el contenido de este Programa de Ordenamiento, incluyendo las disposiciones aplicables sobre riesgo frente a cambio climático en los asentamientos humanos.	Corresponde a la autoridad local lo citado en la presente acción, en coordinación con la autoridad estatal.
G020	Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.	El proyecto no pretende la recuperación de vegetación en riberas de los ríos o zonas inundables, así como tampoco afectarla, pues para el cruce por cuerpos de agua por el ducto se contempla emplear la técnica de perforación

No.	Acción general	Vinculación del proyecto
		direccional, lo que permitirá no afectas cuerpos de agua ni su vegetación.
G021	Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.	El proyecto no contempla actividades productivas, por lo que no le son de observancia las presentes acciones.
G022	Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.	
G023	Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.	Considerando que el proyecto es un gasoducto para transporte de gas natural, la presente acción no es de observancia para el mismo, ya que no se llevarán a cabo actividades agrícolas.
G024	Promover la realización de acciones de forestación y reforestación con restauración de suelos para incrementar el potencial de sumideros forestales de carbono, como medida de mitigación y adaptación de efectos de cambio climático.	Derivado del cambio de uso de suelo en la zona terrestre por la realización del proyecto, se propone en la presente MIA diversas medidas entre las que se encuentran aquellas para evitar la pérdida de suelo, mismas que podrán ser consultadas a detalle dentro del Capítulo VI de la presente MIA.
G025	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas	
G026	Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).	Con el desarrollo del proyecto no se afectará la conectividad ambiental, dado que las características de las zonas por las que pasará el trazo del proyecto tendrán afectaciones temporales.
G027	Promover el uso de combustibles de no origen fósil.	El presente proyecto no tiene por objeto promover o fomentar lo establecido en los criterios de referencia, pues para ello se requiere de la intervención de las autoridades en el ámbito de su competencia, motivo por el cual no son aplicables al proyecto.
G028	Promover el uso de energías renovables.	
G029	Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.	
G030	Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.	
G031	Promover la sustitución a combustibles limpios, en los casos en que sea posible, por otros que emitan menos contaminantes que contribuyan al calentamiento global.	

No.	Acción general	Vinculación del proyecto
G032	Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno	
G033	Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.	
G034	Impulsar la reducción del consumo de energía de viviendas y edificaciones a través de la implementación de diseños bioclimático, el uso de nuevos materiales y de tecnologías limpias.	Los presentes criterios no son de observancia al proyecto ya que no guarda relación con el impulso de la reducción de energía de viviendas y edificaciones, así como tampoco con el incremento de eficiencia energética de las instalaciones domésticas.
G035	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.	
G036	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.	El proyecto consiste en un gasoducto para transporte de gas natural y no contempla el establecimiento de medidas que incrementen la eficiencia de energía en instalaciones industriales.
G037	Elaborar modelos (sistemas mundiales de zonificación agro-ecológica) que permitan evaluar la sostenibilidad de la producción de cultivos; en diferentes condiciones del suelo, climáticas y del terreno.	El proyecto no pretende el desarrollo de actividades agrícolas o de cultivo.
G038	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.	Para el desarrollo no se contempla evaluar la potencialidad del suelo, no obstante, dentro del Capítulo VI de la presente MIA se han propuesto medidas adicionales para evitar la pérdida de suelo.
G039	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.	Corresponde a la autoridad estatal y/o local la formulación de instrumentos de planeación como son los ordenamientos ecológicos, razón por que no es de observancia el criterio al proyecto.
G040	Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.	El proyecto no tiene por objeto lo que en la presente acción se manifiesta, motivo por el cual no es de observancia para el mismo.
G041	Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios	Corresponde a la autoridad local, la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano y a los particulares observarlos, por lo que dentro del presente Capítulo se han observado los que le son aplicables al proyecto.

No.	Acción general	Vinculación del proyecto
G042	Fomentar la inclusión de las industrias de todo tipo en el Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes (RETC) y promover el Sistema de Información de Sitios Contaminados en el marco del Programa Nacional de Restauración de Sitios Contaminados.	No es de observancia la acción en cita, pero las emisiones de contaminantes a la atmósfera ocasionadas por el proyecto en su mayoría provendrán de la operación de maquinaria y equipo que se utilice, como el caso de emisiones por monóxido de carbono que se controlaran mediante el mantenimiento periódico de toda la maquinaria y equipo que se emplee y una verificación constante durante su uso, asimismo se observará lo dispuesto en la Normas Oficiales Mexicanas aplicables, para lo cual se han propuesto medidas para minimizar la emisión de gases de combustión interna.
G043	LA SEMARNAT, considerará el contenido aplicable de este Programa. En su participación para la actualización de la Carta Nacional Pesquera, Asimismo, lo considerará en las medidas tendientes a la protección de quelonios, mamíferos marinos y especies bajo un estado especial de protección, que dicte de conformidad con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable.	Corresponde a la autoridad ambiental lo citado en la presente acción.
G044	Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras	El proyecto no corresponde a actividades pesqueras, razón por la cual la acción no es de observancia para el proyecto.
G045	Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.	El proyecto no corresponde a actividades de transporte público, motivo por el cual las acciones en cita no son de observancia para el mismo.
G046	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.	
G047	Impulsar la diversificación de actividades productivas.	La naturaleza de las obras y actividades del proyecto se refieren a la instalación de un gasoducto para el transporte de gas natural, por lo que no guarda relación con las actividades productivas.
G048	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.	Corresponde a la autoridad instrumentar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales, no obstante, en caso de

No.	Acción general	Vinculación del proyecto
		que durante el desarrollo del proyecto se deban adoptar protocolos de protección civil, los mismos se llevarán a cabo.
G049	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.	Corresponde a la autoridad la consolidación de comités de protección civil.
G050	Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.	Dada la naturaleza del proyecto, éste no guarda relación con la construcción de casas o asentamientos humanos, por lo que no es de observancia la acción de mérito.
G051	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.	Realizar o implementar campañas respecto del manejo de residuos de los aquí citados, no corresponde a los particulares, sin embargo, la forma en que coadyuvará el proyecto con respecto al manejo adecuado de residuos sólidos es mediante la implementación de un Programa de Manejo Integral de Residuos, el cual se propone dentro de la presente MIA en el Capítulo VI.
G052	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).	
G053	Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.	El presente proyecto no prevé como parte de sus obras y actividades instrumentar mecanismos o programas de reutilización de las aguas residuales, así como tampoco promoverá la instalación u operación adecuadas de plantas de tratamiento, ya que contempla el transporte de gas natural, sin embargo, la manera en que coadyuvará con las presentes acciones es la siguiente: En las etapas de preparación de sitio y construcción las aguas de desecho que se contempla generar serán las producidas por la estancia de trabajadores en la zona de obras, para su disposición se contratara sanitarios portátiles. Los residuos de estas etapas serán manejados por la empresa prestadora del servicio. Las aguas utilizadas en la prueba hidrostática, dadas sus características, podrán ser recolectadas en tanques y se enviarán muestras para su análisis en un laboratorio autorizado. De acuerdo con los resultados obtenidos y con base en las autorizaciones que se obtengan, se podrán emplear para riego o se descargarán en cuerpos de
G054	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.	

No.	Acción general	Vinculación del proyecto
		agua cercanos previo cumplimiento de la normatividad vigente y autorización de la autoridad competente. En el caso de la etapa de operación y mantenimiento se prevé la generación de aguas residuales provenientes del uso de sanitarios, las cuales serán descargadas en fosas sépticas cuya limpieza se llevará a cabo por una empresa contratada para ello; cabe mencionar que la fosa séptica cumplirá con los lineamientos establecidos con la NOM-006-CONAGUA-1997 Fosas sépticas prefabricadas-Especificaciones y métodos de prueba.
G055	La remoción parcial o total de vegetación forestal para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o para el aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales, sólo podrá llevarse a cabo de conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.	El proyecto se ajustará a la presente acción, ya que realizará las gestiones necesarias para obtener la autorización de cambio de uso de suelo de terrenos forestales contemplado en la Ley General de Desarrollo Sustentable y su Reglamento.
G056	Promover e impulsar la construcción y adecuada operación de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos o de manejo especial de acuerdo a la normatividad vigente.	No se contempla para el proyecto, la construcción de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos o de manejo especial, únicamente el transporte de gas natural, por lo que no le es de observancia la acción en cita.
G057	Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.	El proyecto no promoverá los estudios mencionados, por lo que el criterio no es de observancia para el proyecto, no obstante, en el Capítulo VI de la presente MIA se proponen diversos programas y medidas los cuales tendrán como fin evitar, disminuir, minimizar o compensar los impactos ambientales que por el desarrollo del proyecto se pudieran ocasionar.
G058	La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPLAFEST que resulten aplicables.	El proyecto contempla un Programa de Manejo Integral de Residuos, en el que se incluye el manejo de residuos peligrosos de conformidad a las disposiciones jurídicas de la materia, así como

No.	Acción general	Vinculación del proyecto
		también se observarán los lineamientos de la CICOPLAFEST.
G059	El desarrollo de infraestructura dentro de un ANP, deberá ser consistente con la legislación aplicable, el Programa de Manejo y el Decreto de creación correspondiente.	La presente acción no es de observancia para el proyecto dado que el mismo no afectará ningún Área Natural Protegida, lo cual se podrá corroborar en el apartado correspondiente del presente Capítulo.
G060	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.	El proyecto se ajusta al contenido de la presente acción dado que no se prevén impactos en modo alguno sobre vegetación acuática, dado que el proyecto prevé obras y actividades en la zona terrestre y en una segunda etapa lo hará en la zona marina, sin embargo, no se prevé la afectación de vegetación acuática.
G061	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.	El presente proyecto no prevé la construcción de infraestructura costera, motivo por el cual la presente acción no es de observancia para el mismo.
G062	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.	El proyecto no guarda relación con actividades agropecuarias, sino con el sector hidrocarburos, motivo por el cual no le es de observancia la presente acción.
G063	Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos	El proyecto no desarrollará actividades pesqueras, ni acuícolas. Corresponde a la autoridad la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas.
G064	La construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas deberá evitar modificaciones en el comportamiento hidrológico de los flujos subterráneos o superficiales o atender dichas modificaciones en caso de que sean inevitables.	El desarrollo del proyecto no corresponde a la construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas, sin embargo, se contempla que los cruces por cuerpos de agua se realicen utilizando en método de perforación direccional, y en los cuerpos de agua intermitentes en época de estiaje se utilizará la técnica de zanjas a cielo abierto, por lo que su comportamiento no se verá afectado.
G065	La realización de obras y actividades en Áreas Naturales Protegidas, deberá contar con la opinión de la Dirección del ANP o en su caso de la Dirección Regional que corresponda, conforme lo establecido en el Decreto y Programa de Manejo del área respectiva.	El proyecto no se desarrollará en ningún Área Natural Protegida, por lo que no es de observancia para el mismo la presente acción.

Adicionalmente se realizará a continuación la vinculación del proyecto con las acciones específicas:

Tabla III-20 Vinculación del proyecto con las acciones específicas del POEMyRGMyMC.

No.	Acción específica	UGA	Vinculación del proyecto
A001	Fortalecer los mecanismos para el control de la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas.	16, 20, 58, 70	El proyecto consiste en la instalación de un gasoducto y obras adicionales para transporte de gas natural y no guarda relación con actividades de comercialización agrícola, por lo que no es de observancia la acción propuesta.
A002	Instrumentar mecanismos de capacitación para el manejo adecuado de agroquímicos y pesticidas.	16, 20, 58, 70	La presente acción no es de observancia al proyecto, ya que no utilizará agroquímicos y pesticidas, así como tampoco instrumentará mecanismos de capacitación.
A003	Fomentar el uso de fertilizantes orgánicos y abonos verdes en los procesos de fertilización del suelo de actividades agropecuarias y forestales.	16, 20, 58, 70	El proyecto no considera la realización de actividades agrícolas, resultando inaplicable la acción de referencia.
A004	Promover acciones para el mantenimiento del flujo hidrológico a nivel de cuencas y microcuencas, para evitar el azolve y las inundaciones en las partes bajas.	16, 20, 58, 70	El proyecto no tiene por objeto promover acciones de mantenimiento del flujo hidrológico, sin embargo, tampoco afectará el comportamiento de este por ninguna de las etapas de desarrollo de dicho proyecto.
A005	Fomentar la reducción de pérdida de agua durante los procesos de distribución de la misma.	16, 20, 58, 70	El proyecto no prevé fomentar la reducción de pérdida de agua, sino el transporte de gas natural; no obstante, llevará a cabo el manejo adecuado de la misma en todo momento, particularmente durante las pruebas hidrostáticas.
A006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.	16, 20, 58, 70	El proyecto no contempla la implementación de programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises, dada su naturaleza.
A007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	16, 20, 58, 70	Corresponde a la autoridad promover la constitución de áreas naturales protegidas, lo cual no es motivo del presente proyecto, en consecuencia, la acción no es de observancia para el mismo.

No.	Acción específica	UGA	Vinculación del proyecto
A008	Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación.	16, 20, 70	En esta etapa, el proyecto únicamente contempla la instalación de ducto en su parte terrestre para el transporte de gas natural, asimismo, no se contempla ninguna obra o actividad en la parte marina o la zona de playa; en consecuencia, tampoco afectará tortugas marinas.
A009	Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas.	16, 20, 70	
A010	Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas.	16, 20, 70	
A011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.	16, 20, 58, 70	Se han considerado acciones en compensación por el cambio de uso de suelo, a fin de compensar la cobertura vegetal que se pretende desmontar, aún y cuando el proyecto no pretende actividades agropecuarias, proponiéndose un Programa de Manejo y Conservación de Suelos.
A012	Promover la preservación de las dunas costeras y su vegetación natural, a través de la ubicación de la infraestructura detrás del cordón de dunas frontales.	16, 20, 58, 70	En el trazo del proyecto, no se localizan zonas de dunas costeras por lo que no es aplicable a la presente acción específica. Sin embargo, se precisa que en la zona de transición del proyecto de mar a tierra se utilizará la técnica de perforación horizontal direccionada, la cual consiste en la combinación de dos técnicas, mediante el método de micro túnel y perforación horizontal dirigida, por lo que no se afectará el ecosistema costero.
A013	Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies potencialmente invasoras por actividades marítimas en los términos establecidos por los artículos 76 y 77 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo.	16, 20, 58, 70	No aplica la acción específica al proyecto ya que no se contempla la introducción de especies potencialmente invasoras.
A014	Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.	16, 20, 58, 70	El criterio es de observancia por las autoridades y no de los particulares, aunado a que el proyecto no tiene como finalidad instrumentar campañas de restauración, reforestación o recuperación de manglares.
A015	Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las	16, 20,	La zona propuesta para la instalación del proyecto no cuenta con la presencia de duna

No.	Acción específica	UGA	Vinculación del proyecto
	dunas arenosas en la zona costera del ASO.	58, 70	costera, por lo que la presente acción no guarda relación con el mismo, ya que incluso para su cumplimiento requiere de la intervención de la autoridad.
A016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.	16, 20, 58, 70	En relación con esta acción, se manifiesta que no se alterarán corredores biológicos, considerando que en las zonas terrestres el uso de suelo es principalmente agrícola y la cantidad de vegetación se encuentra actualmente disminuida, por las actividades antropogénicas e industriales de las zonas.
A017	Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.	16, 20, 58, 70	El proyecto no establecerá o impulsará los programas mencionados por el presente criterio, ya que la misma requiere de la intervención de las autoridades para que actúen en zonas degradadas motivo por el cual el criterio de referencia no es de observancia para el proyecto.
A018	Promover acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059 SEMARNAT-2010).	16, 20, 58, 70	El proyecto se ajusta a la acción en cita, en virtud de que se contemplan acciones de rescate y reubicación de especies tanto de flora y fauna dando prioridad aquellas que se encuentran sujetas a protección legal de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, para lo cual dentro del Capítulo VI de la presente MIA, se propone un Programa de Manejo de Flora y un Programa de Manejo de Fauna.
A019	Los programas de remediación que se implementen deberán ser formulados y aprobados de conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y demás normatividad aplicable.	16, 20, 58, 70	El proyecto contempla la implementación de un Programa de Manejo Integral de Residuos de conformidad a la legislación ambiental a fin de evitar riesgos de contaminación al suelo, agua y aire, además de que se proponen dentro del Capítulo VI de la presente MIA medidas adicionales para prevenir la contaminación por hidrocarburos; no obstante que el proyecto no se ubica en el supuesto de suelos contaminados.
A020	Promover el uso de tecnologías de manejo de la caña en verde para evitar las emisiones producidas en los periodos de zafra.	16, 20, 58, 70	La acción específica no guarda relación con el proyecto, dado que no prevé el manejo de caña en verde.

No.	Acción específica	UGA	Vinculación del proyecto
A021	Fortalecer los mecanismos de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos, particularmente en las zonas industriales y urbanas del ASO.	16, 20, 58, 70	Durante el desarrollo del proyecto, no habrá descargas de aguas residuales. En las etapas de preparación de sitio y construcción las aguas de desecho que se contempla generar serán las producidas por la estancia de trabajadores en la zona de obras, para su disposición se contratara sanitarios portátiles. Los residuos de estas etapas serán manejados por la empresa prestadora del servicio. En cuanto a emisiones a la atmósfera, solo serán de manera temporal en las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto las cuales, serán controladas mediante el mantenimiento de la maquinaria y equipo a usar. No habrá depósitos de residuos en el suelo y se implementará un Programa de Manejo Integral de Residuos, además de proponerse medidas adicionales para minimizar la emisión de gases de combustión interna; medidas adicionales para minimizar la emisión de polvos y medidas adicionales para evitar la pérdida de suelo (ver Capítulo VI de la presente MIA).
A022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.	16, 20, 58, 70	El proyecto no se ubica en una zona afectada por hidrocarburos por lo que la presente acción no es de observancia para el mismo, no obstante, en el Capítulo VI de la presente MIA ha propuesto un Programa de Manejo Integral de Residuos, además de medidas para prevenir la contaminación por hidrocarburos.
A023	Fomentar la aplicación de medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base a riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones inmediatas o de emergencia y tecnologías para la remediación in situ, en términos de la legislación aplicable.	16, 20, 58, 70	El proyecto contempla medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo por algún inadecuado manejo de residuos, en el caso de una emergencia o contingencia de algún derrame de aceite o combustible por la maquinaria a utilizar en el proceso constructivo se tomarán las acciones inmediatas para la remedición *in situ*; motivo por el cual se coadyuva con la presente acción.
A024	Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto	16, 20,	Las emisiones de contaminantes a la atmósfera serán ocasionadas en su mayoría por la

No.	Acción específica	UGA	Vinculación del proyecto
	invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores cuando ello sea técnicamente viable.	58, 70	operación de la maquinaria y equipo, emisiones como el monóxido de carbono se controlaran mediante el mantenimiento periódico de toda la maquinaria y equipo que se emplee y una verificación constante durante su uso, pare ello se contemplan medidas para minimizar la emisión de gases de combustión interna como se podrá observar dentro del Capítulo VI de la presente MIA, por lo que se coadyuva con la acción de referencia.
A025	Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación.	16, 20, 58, 70	Durante el desarrollo de las obras, se contempla la implementación de un Programa de Manejo Integral de Residuos, que incluye el manejo de residuos peligrosos a fin de prevenir la contaminación al suelo, aunado a que se contemplan medidas para prevenir la contaminación por hidrocarburos como se podrá observar dentro del Capítulo VI de la presente MIA.
A026	Promover e impulsar el uso de tecnologías "Limpias" y "Ambientalmente amigables" en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.	16, 20, 58, 70	El proyecto no contempla promover e impulsar el uso de tecnologías limpias y ambientalmente amigables en las industrias; sin embargo las fuentes móviles de emisión, la maquinaria y equipo de vehículos utilizados cumplirán con lo establecido en la normatividad vigente de emisiones de gases contaminantes, por lo que en su caso, se solicitará al contratista un programa de mantenimiento y se llevará una bitácora del mismo, aunado que para la presente MIA se proponen medidas para minimizar la emisión de gases de combustión interna, por lo que se coadyuva con la presente acción.
A027	Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.	16, 20, 58, 70	Con el presente proyecto, no se prevé la ocupación de la playa con ningún tipo de instalación.
A028	Promover las medidas necesarias para que la instalación de infraestructura de ocupación permanente sobre el primero o segundo cordón de dunas evite generar	16, 20, 58, 70	La acción específica no es de observancia al proyecto, ya que no se afectará ninguna zona de dunas costeras, como ya se ha mencionado con anterioridad.

No.	Acción específica	UGA	Vinculación del proyecto
	efectos negativos sobre su estructura o función ecosistémica.		
A029	Promover la preservación del perfil de la costa y los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa, salvo cuando dichas modificaciones correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por alguna contingencia meteorológica o desastre natural.	16, 20, 58, 70	El perfil de la costa no será afectado por el proyecto, así como los patrones naturales de circulación de corrientes alineadas a la costa no serán perturbados, ya que no habrá desarrollo de obras o infraestructura en zona marina; ajustándose el proyecto a las acciones específicas en cita, ya que en las zonas de transición de la zona marina a tierra se prevé la perforación horizontal direccional.
A030	Generar o adaptar tecnologías constructivas y de ingeniería que minimicen la afectación al perfil costero y a los patrones de circulación de aguas costeras.	16, 20, 58, 70	
A031	Promover la preservación de las características naturales de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.	16, 20, 58, 70	El proyecto no afectará ningún sistema lagunar costero, por lo que la acción específica en cita no es de observancia para el mismo.
A032	Promover el mantenimiento de las características naturales, físicas y químicas de playas y dunas costeras.	16, 20, 58, 70	El proyecto no promoverá lo que se menciona en la acción en cita; no obstante que tampoco habrá afectación en zona de playas y dunas costeras por el mismo.
A033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.	16, 20, 58, 70	Las presentes acciones específicas, no son de observancia para el proyecto, ya que no pretenden realizar obras o actividades de las relacionadas con el sector energético.
A035	Promover la generación energética por medio de tecnologías mini hidráulicas.	16, 20, 58, 70	
A036	Promover el aprovechamiento de la energía geotérmica.	58	
A037	Promover la generación energética por medio de energía solar.	16, 20, 58, 70	

No.	Acción específica	UGA	Vinculación del proyecto
A038	Impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas.	16, 20, 58, 70	No son de observancia las acciones citadas al proyecto de mérito, en virtud de que el mismo no llevará actividades que tengan por objeto el uso de los residuos agrícolas o la reducción de uso de agroquímicos.
A039	Promover la reducción del uso de agroquímicos sintéticos a favor del uso de mejoradores orgánicos.	16, 20, 58, 70	
A040	Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola con especies nativas de la zona en la cual se aplica el programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales.	16, 20, 58, 70	El desarrollo del proyecto no pretende actividades pesqueras, ni de producción acuícola, por lo que la acción no es de observancia para el mismo.
A043	Fomentar la creación, impulso y consolidación de una flota pesquera de altura para el manejo de los recursos pesqueros oceánicos.	20, 58, 70	Las acciones planteadas no guardan relación con el proyecto, resultando inaplicables al mismo, pues como ya se mencionó con anterioridad no guardan relación con pesca.
A044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías	16, 20, 58, 70	
A045	Desarrollar e impulsar el uso de la fauna de acompañamiento, salvo las especies que se encuentran en algún régimen de protección, para la producción comercial de harinas y complementos nutricionales.	20, 58, 70	La acción no es de observancia al proyecto, atendiendo a la naturaleza que guarda el mismo, ya que consiste en el transporte de gas por ducto y no en el uso de fauna.
A046	Incentivar el cumplimiento de los mecanismos existentes para controlar el vertido y disposición de residuos de embarcaciones, en las porciones marinas tanto costeras como oceánicas	20, 58, 70	Para la primera etapa de desarrollo del proyecto, no se contempla ninguna obra y/o actividad en la zona marina, ni tampoco relacionada con el uso embarcaciones por lo que el presente criterio no es de observancia para el mismo.
A048	Contribuir a redimensionar y ajustar las flotas pesqueras y los esfuerzos de captura a las capacidades y estados actuales y previsibles de las poblaciones en explotación.	20, 58, 70	No se contemplan actividades pesqueras o la construcción de infraestructura portuaria.

No.	Acción específica	UGA	Vinculación del proyecto
A049	Contribuir a la construcción, modernización y ampliación de la infraestructura portuaria de apoyo a la producción pesquera y turística para embarcaciones menores.	20, 58, 70	
A050	Promover el desarrollo de Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación con el fin de dotar de infraestructura de servicios a las comunidades rurales.	16, 20, 58, 70	Corresponde a la autoridad local, promover el desarrollo urbano mediante Programas de Desarrollo Urbano.
A051	Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para mejorar la comunicación.	16, 20, 58, 70	El proyecto no tiene por objeto promover la construcción de caminos; sin embargo, dentro de las obras manifestadas, se considera hacer uso de los caminos existentes, así como también la realización de nuevos caminos de acceso y caminos de acceso temporales, los cuales han quedado descritos en el Capítulo II de la presente MIA.
A052	Promover el uso sostenible de la tierra/agricultura (cultivos, ganado, pastos y praderas, y bosques) y prácticas de manejo y tecnología que favorezcan la captura de carbono.	16, 20, 58, 70	No se contemplan por el proyecto actividades de cultivo, ganado, pastos, praderas, y bosques, además de que se aprovecharán zonas que se encuentran actualmente modificadas por actividades antropogénicas e industriales.
A053	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.	16, 20, 58, 70	El proyecto no tiene como propósito la realización de actividades de tipo productivo extensivo como se establece en la presente acción específica.
A054	Promover la sustitución de tecnologías extensivas por intensivas en las actividades acordes a la aptitud territorial, utilizando esquemas de manejo y tecnología adecuada para minimizar el impacto ambiental.	16, 20, 58, 70	El proyecto no corresponde al sector productivo, sin embargo, de acuerdo a la naturaleza de las obras se implementarán estrategias ambientales para minimizar los impactos ambientales que se puedan generar durante la realización del proyecto, sin embargo, la acción no es de observancia al proyecto ya que no promoverá la sustitución de tecnologías como se plantea.
A055	Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.	16, 20, 58, 70	Corresponde a la autoridad local lo citado en la acción, aunado a que el proyecto no contempla la producción agropecuaria, por lo que no es de observancia para el mismo la citada acción.

No.	Acción específica	UGA	Vinculación del proyecto
A056	Identificar e implementar aquellos cultivos aptos a las condiciones ambientales cambiantes.	16, 20, 58, 70	No es de observancia la acción al proyecto, ya que no llevará a cabo ninguna actividad que guarde relación con la identificación de cultivos.
A057	Evitar el establecimiento de zonas urbanas en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales, zonas susceptibles de inundación y derrumbe, zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras y manglares.	16, 20, 58, 70	Corresponde a la autoridad local la supervisión del no establecimiento de zonas urbanas en zonas de riesgo descritas en la presente acción, sin embargo, en el presente proyecto se ha observado que el trazo del proyecto produzca la menor afectación posible a los recursos naturales, prevaleciendo su conservación.
A058	Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.	16, 20, 58, 70	No es de observancia la acción al proyecto que nos ocupa.
A059	Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.	16, 20, 58, 70	El proyecto no pretende la realización de acciones encaminadas a la identificación, reforzamiento o dotación de equipamiento básico a las localidades, sin embargo, si se prevé que el desarrollo del proyecto se realice de manera sustentable.
A060	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.	16, 20, 58, 70	Corresponde a la autoridad local, la supervisión en el establecimiento de sistemas de alerta, ante eventualidades de esta índole.
A061	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación	16, 20, 58, 70	Corresponde a la autoridad local, lo indicado por la acción.
A062	Fortalecer y consolidar las capacidades organizativas y de infraestructura para el manejo adecuado y disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial. Asegurar el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos.	16, 20, 58, 70	El proyecto propone en el Capítulo VI de la presente MIA un Programa de Manejo Integral de Residuos, sin embargo, será contratada una empresa especializada y acreditada para el manejo adecuado y disposición final de residuos que se generen en el desarrollo del proyecto, incluidos los peligrosos y los de manejo especial.
A063	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.	16, 20, 58, 70	Estás acciones no son de observancia al proyecto, ya que no se prevé la instalación de plantas de tratamiento y las aguas residuales que se generarán durante las etapas de preparación del

No.	Acción específica	UGA	Vinculación del proyecto
A064	Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.	16, 20, 58, 70	sitio y construcción, serán provenientes de los hidrosanitarios instalados para los trabajadores de la obra. Mientras que, durante la operación, las aguas residuales generadas por los sanitarios serán depositados en una fosa séptica, cuyo mantenimiento se obtendrá por parte de una empresa contratada y autorizada para ello.
A065	Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.	16, 20, 58, 70	
A066	Incrementar la capacidad de tratamiento de las plantas para dar tratamiento terciario a los efluentes e inyectar aguas de mayor calidad al manto freático en apoyo, en su caso, a la restauración de humedales.	16, 20, 58, 70	Corresponde a la autoridad incrementar la capacidad de tratamiento de las plantas para dar tratamiento terciario a los efluentes e inyectar aguas de mayor calidad al manto freático.
A067	Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.	16, 20, 58, 70	El proyecto no contempla la instalación de drenaje pluvial, la conducción o canalización de aguas pluviales hacia pozos de absorción, atendiendo a la naturaleza que guarda el mismo, por lo que no le es de observancia la presente acción.
A068	Promover el manejo integral de los residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial para evitar su impacto ambiental en el mar y zona costera.	16, 20, 58, 70	En el presente proyecto se prevé la implementación de un Programa de Manejo de Residuos, dentro del cual se prevén las acciones necesarias de acuerdo con la normatividad aplicable, no obstante que en esta primera etapa del proyecto no se llevarán a cabo obras y/o actividades en la zona marina, por lo que se coadyuva con la presente acción.
A069	Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en el mar.	16, 20, 58, 70	En el manejo de residuos se contempla el tratamiento y disposición final de los diferentes tipos de residuos, para ello será contratará una empresa especializada y debidamente acreditada para tal fin, ajustándose el proyecto a la acción en cita.
A070	Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos en la zona costera para su disposición final.	16, 20, 58, 70	Como se ha venido indicando, en el desarrollo del proyecto se implementará un Programa de Manejo de Residuos para una disposición adecuada de los mismos aun cuando no se afectará la zona costera, pues el criterio

No.	Acción específica	UGA	Vinculación del proyecto
			planteado no aplica al proyecto al no tener por objeto la realización de campañas de colecta de residuos sólidos urbanos.
A071	Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente.	16, 20, 58, 70	La acción en cita no es de observancia al proyecto ya que no tiene relación con el sector turístico.
A072	Promover que la operación de desarrollos turísticos se haga con criterios de sustentabilidad ambiental y social, a través de certificaciones ambientales nacionales o internacionales, u otros mecanismos.	16, 20, 58, 70	La acción transcrita no guarda relación con el proyecto ya que no se asocia con el sector turístico.
A073	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al turismo (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora), con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.	20, 70	El proyecto no corresponde al desarrollo portuario, por lo que la acción de referencia no es de observancia para el mismo.
A074	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al tráfico comercial de mercancías (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora); con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.	20, 58, 70	El proyecto no se relaciona con la realización de infraestructura portuaria, por lo que la acción no es de observancia para el mismo.

No.	Acción específica	UGA	Vinculación del proyecto
A075	La construcción, modernización y ampliación de la infraestructura carretera deberá minimizar la afectación de la estructura y función de los ecosistemas y sus bienes y servicios ambientales, entre éstos: flujos hidrológicos, conectividad de ecosistemas, especies en riesgo, recarga de acuíferos y hábitats críticos.	16	El proyecto tiene como fin el transporte de gas natural por ducto, y no la construcción de una vía de comunicación, por lo que la acción en cita no guarda relación con el mismo.
A076	La construcción, modernización y ampliación de la infraestructura ferroviaria deberá minimizar la afectación de la estructura y función de los ecosistemas y sus bienes y servicios ambientales, entre éstos: flujos hidrológicos, conectividad de ecosistemas, especies en riesgo, recarga de acuíferos y hábitats críticos.	58	El presente criterio no es de observancia al proyecto, en virtud de que no se pretende desarrollar infraestructura ferroviaria, ni la afectación de la estructura y función de los ecosistemas y sus bienes y servicios ambientales.

Adicionalmente a las UGA´s 16, 20, 58, 70, le son aplicables los criterios de la Zona Costera inmediata del Occidente del Golfo de México, motivo por el cual se vincula el proyecto con los criterios correspondientes.

Tabla III-21 Vinculación del proyecto con los Criterios de Regulación Ecológica "Zona Costera Inmediata del Occidente del Golfo de México" del POEMyyRGMyMC.

No.	Criterio	Vinculación
ZGN-01	Con el fin de proteger y preservar las comunidades arrecifales, principalmente las de mayor extensión, y/o riqueza de especies en la zona, y aquellas que representan valores culturales particulares, se recomienda no construir ningún tipo de infraestructura en dichas comunidades.	Considerando que el proyecto se ubicará en la zona terrestre y no marina no afectará comunidades de arrecifes, dado que no contempla obras y/o actividades en la zona marina.
ZGN-02	Dado que los pastos marinos representan importantes ecosistemas para la fauna marina, debe promoverse su conservación y preservación, por lo que se debe evitar su afectación y pérdida en caso de alguna actividad o proyecto. En todo caso, los estudios de impacto ambiental de obras y actividades en esta zona, deberán	El proyecto al ubicarse en la zona terrestre da cumplimiento al presente criterio, dado que no afectará pastos marinos.

No.	Criterio	Vinculación
	considerar estudios que demuestren la no afectación y pérdida de estos ecosistemas.	
ZGN-03	Sólo se permitirá la captura de mamíferos marinos, aves y reptiles para fines de investigación, rescate y traslado con fines de conservación y preservación, conforme a lo dispuesto en la Ley General de Vida Silvestre y en las demás disposiciones jurídicas aplicables.	El criterio no es de observancia al proyecto, ya que no se llevará a cabo la captura de mamíferos marinos, aves o réptiles.
ZGN-04	Con el fin de preservar zonas coralinas, principalmente las más representativas por su extensión, riqueza y especies presentes, la ubicación y construcción de posibles puntos de anclaje deberán estar sujetas a estudios específicos que la autoridad correspondiente solicite.	El criterio no es de observancia al proyecto dado que no se ubicará en la zona marina.
ZGN-05	La recolección, remoción o trasplante de organismos vivos o muertos en las zonas arrecifales u otro ecosistema representativos como las praderas de pastos marinos, para fines científicos de conservación y preservación, sólo se podrán llevar a cabo conforme a lo dispuesto en la Ley General de Vida Silvestre y en las demás disposiciones jurídicas aplicables.	El proyecto no contempla ninguna de las actividades previstas en el presente criterio, dado que no es su objetivo la recolección, remoción o trasplante de organismos vivos o muertos en las zonas arrecifales u otro ecosistema representativo de la zona marina.
ZGN-06	Con el objeto de coadyuvar en la preservación de las especies de tortugas que año con año arriban en esta zona costera, es recomendable que las actividades recreativas marinas eviten llevarse a cabo entre el ocaso y el amanecer, esto en la temporada de anidación, principalmente en aquellos sitios de mayor incidencia de dichas especies.	El presente proyecto, no afectará zonas de anidación de tortugas marinas en playas, por lo que no es de observancia el presente criterio.
ZGN-07	Como una medida preventiva para evitar contaminación marina debe evitarse el vertimiento de hidrocarburos y otros residuos peligrosos los cuerpos de agua. Como una medida preventiva para evitar contaminación marina debe evitarse el	El presente proyecto no se ubicará en la zona marina, por lo que el presente criterio no es de observancia para el mismo.

No.	Criterio	Vinculación
	vertimiento de hidrocarburos y otros residuos peligrosos en los cuerpos de agua.	
ZGN-08	Se requerirá que en caso de alguna actividad relacionada con obras de canalización y dragado debidamente autorizadas, se utilicen mallas geotextiles y otras tecnologías que eviten la suspensión y dispersión de sedimentos, en el caso de que exista el riesgo de que se afecten o resulten dañados recursos naturales por estas obras.	El proyecto no llevará a cabo ninguna obra de canalización o dragado.
ZGN-09	Con el objetivo de preservar las comunidades arrecifales en la zona, es importante que cualquier actividad que se lleve a cabo en ellos y su zona de influencia estén sujetas a permisos avalados que garanticen que dichas actividades no tendrán impactos adversos sobre los valores naturales o culturales de los arrecifes, con base en estudios específicos que determinen la capacidad de carga de los mismos.	El presente proyecto no afectará comunidades arrecifales al ubicarse en la zona terrestre.
ZGN-10	En caso de algún proyecto relacionado con marinas, es necesario la presentación de estudios de impacto ambiental y autorización por parte del INAH en caso de existir vestigios arqueológicos en el sitio, así como específicos como estudios batimétricos, topográficos, de mecánica de suelos y geohidrológicos, donde se demuestre que se asegura el mantenimiento de los procesos de transporte litoral, la calidad del agua marina, y la no afectación de comunidades marinas presentes en la zona.	El proyecto no desarrollara ningún tipo de marina ya que pretende el transporte de gas natural por ducto, por lo que no es de observancia el criterio al proyecto que nos ocupa.
ZGN-11	Las embarcaciones utilizadas para la pesca comercial o deportiva deberán portar los colores y claves distintivas asignadas por la Comisión Nacional de Pesca y Acuacultura, en los Lineamientos para los Mecanismos de Identificación y Control del Esfuerzo	El proyecto no realizará actividades de pesca comercial o deportiva, razón por la que no es de observancia el criterio de referencia.

No.	Criterio	Vinculación
	Pesquero, así como el permiso de pesca correspondiente.	
ZGN-12	Los proyectos relacionados con muelles de gran tamaño (para embarcaciones mayores de 500TRB [Toneladas de Registro Bruto] y/o 49 pies de eslora), deberán evitar la afectación de los procesos de transporte litoral, la calidad del agua marina y de las comunidades marinas presentes en la zona.	El criterio no es de observancia al proyecto, dado que el mismo no prevé la realización de muelles para embarcaciones.
ZGN-13	Por las características de los efluentes de los sistemas asociados a la zona de las ANP Arrecife Lobos y Sistema Arrecifal Veracruzano, se recomienda en las UGA regionales correspondientes (UGA:5, UGA:12 a UGA:20 y UGA:26 a UGA:37) estudiar la factibilidad y promover la creación de áreas de protección mediante políticas, estrategias y control de uso del suelo en esquemas como los Ordenamientos Ecológicos locales o mediante el establecimiento de ANP federales, estatales, municipales, o áreas destinadas voluntariamente a la conservación que actúen de manera sinérgica para conservar los atributos del sistema Arrecifal colindante y contribuyan a completar un corredor de áreas protegidas sobre toda la zona costera del Golfo de México en particular la zona de humedales costeros del norte de Veracruz y Tamaulipas.	El proyecto al ubicarse en la parte terrestre, tampoco se ubica dentro de las ANP´s a que se hace referencia en el presente criterio.

Tabla III-22 Vinculación del proyecto con los Criterios de Regulación Ecológica "Zona Costera inmediata Golfo Sur" del POEMyyRGMyMC.

No.	Criterio	Vinculación
ZGS-01	Dado que los pastos marinos representan importantes ecosistemas para la fauna marina, debe promoverse su conservación y preservación, por lo que se debe evitar su afectación y pérdida en caso de alguna	El proyecto al ubicarse en la zona terrestre da cumplimiento al presente criterio, dado que no afectará pastos marinos.

No.	Criterio	Vinculación
	actividad o proyecto. En todo caso, los estudios de impacto ambiental de obras y actividades en esta zona, deberán considerar estudios que demuestren la no afectación y pérdida de estos ecosistemas.	
ZGS-02	Sólo se permitirá la captura de mamíferos marinos, aves y reptiles para fines de investigación, rescate y traslado con fines de conservación y preservación, conforme a lo dispuesto en la Ley General de Vida Silvestre y en las demás disposiciones jurídicas aplicables.	El criterio no es de observancia al proyecto, ya que no se llevará a cabo la captura de mamíferos marinos, aves o réptiles.
ZGS-03	Las embarcaciones utilizadas para la pesca comercial o deportiva deberán portar los colores y claves distintivas asignadas por la Comisión Nacional de Pesca y Acuacultura, en los Lineamientos para los Mecanismos de Identificación y Control del Esfuerzo Pesquero, así como el permiso de pesca correspondiente.	El proyecto no realizará actividades de pesca comercial o deportiva, razón por la que no es de observancia el criterio de referencia.
ZGS-04	La recolección, remoción o trasplante de organismos vivos o muertos en las zonas arrecifales u otros ecosistemas representativos, sólo podrá llevarse a cabo bajo las disposiciones aplicables de la Ley General de Vida Silvestre y demás normatividad aplicable.	El proyecto no contempla ninguna de las actividades previstas en el presente criterio, dado que no es su objetivo la recolección, remoción o trasplante de organismos vivos o muertos en las zonas arrecifales u otro ecosistema representativo de la zona marina.
ZGS-05	Como una medida preventiva para evitar contaminación marina debe evitarse el vertimiento de hidrocarburos y otros residuos peligrosos en los cuerpos de agua.	El presente proyecto no se ubicará en la zona marina, por lo que el presente criterio no es de observancia para el mismo.
ZGS-06	Con el fin de prevenir la contaminación y deterioro de las zonas marinas, es recomendable la difusión de las normas ambientales correspondientes en toda actividad náutica en la zona.	Corresponde a las autoridades competentes en la materia impulsar una estrategia de difusión y comunicación para promover la importancia del cuidado del medio ambiente en la población, aunado a que el proyecto no pretende promover la conservación y ampliación de corredores y tampoco incide dentro de los mismos.

No.	Criterio	Vinculación
ZGS-07	Se requerirá que en caso de alguna actividad relacionada con obras de canalización y dragado debidamente autorizadas, se utilicen mallas geotextiles y otras tecnologías que eviten la suspensión y dispersión de sedimentos, en el caso de que exista el riesgo de que se afecten o resulten dañados recursos naturales por estas obras.	El presente proyecto no se ubicará en la zona marina, por lo que el presente criterio no es de observancia para el mismo.
ZGS-08	Los proyectos relacionados con muelles de gran tamaño (para embarcaciones mayores de 500TRB [Toneladas de Registro Bruto] y/o 49 pies de eslora), deberán evitar la afectación de los procesos de transporte litoral, la calidad del agua marina y de las comunidades marinas presentes en la zona.	El proyecto no corresponde al desarrollo portuario, por lo que la acción de referencia no es de observancia para el mismo.
ZGS-09	Por las características de los efluentes de los sistemas asociados a la zona del Grijalva Usumacinta y el Coatzacoalcos, ricos en nutrientes derivados de uso de agroquímicos y fertilizantes así como de la naturaleza misma de los suelos de la cuenca y por la abundante carga de contaminantes de origen urbano e industrial que arrastran los cauces en la región, se recomienda en las UGA regionales correspondientes (UGA:64, UGA:66, UGA:67, UGA:69 y UGA:71) estudiar la factibilidad y promover la creación de áreas de protección mediante políticas, estrategias y control de uso del suelo en esquemas como los Ordenamientos Ecológicos locales o mediante el establecimiento de ANP federales, estatales, municipales, o áreas destinadas voluntariamente a la conservación que actúen de manera sinérgica para conservar los atributos del sistema costero colindante y contribuyan a completar un corredor de áreas protegidas sobre toda la zona costera del Golfo de México.	El proyecto al ubicarse en la parte terrestre, tampoco se ubica dentro de las ANP´s a que se hace referencia en el presente criterio.

III.3.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional que reglamenta el Desarrollo de la Región denominada Cuenca Del Río Tuxpan

El presente Programa de Ordenamiento, se publicó por primera vez en la Gaceta Oficial del Gobierno del Estado de Veracruz el 24 de marzo del 2009, sin embargo tuvo una actualización la cual fue publicada en la Gaceta del Gobierno del Estado el 20 de julio del 2012 derogando todas las disposiciones contenidas en el Decreto de 2009, bajo dicha consideración y atendiendo al instrumento vigente, se manifiesta dentro del mismo documento que el presente instrumento tiene por objeto alentar un desarrollo congruente con políticas ambientales que permitan la permanencia de sus recursos naturales, sin llegar al conservacionismo extremo o a un desarrollo sin límites que provoque deterioro y pueda conducir a la destrucción de la Cuenca.

El Modelo de Ordenamiento Ecológico para la Cuenca del Río Tuxpan se constituyó con 9 Unidades de Gestión Ambiental basadas en las 4 Políticas Ecológicas relacionadas, a su vez, con 8 diferentes Usos Predominantes.

Al respecto se identificó que el proyecto se localiza dentro del ámbito de aplicación del presente instrumento, tal como se podrá observar en la siguiente imagen.

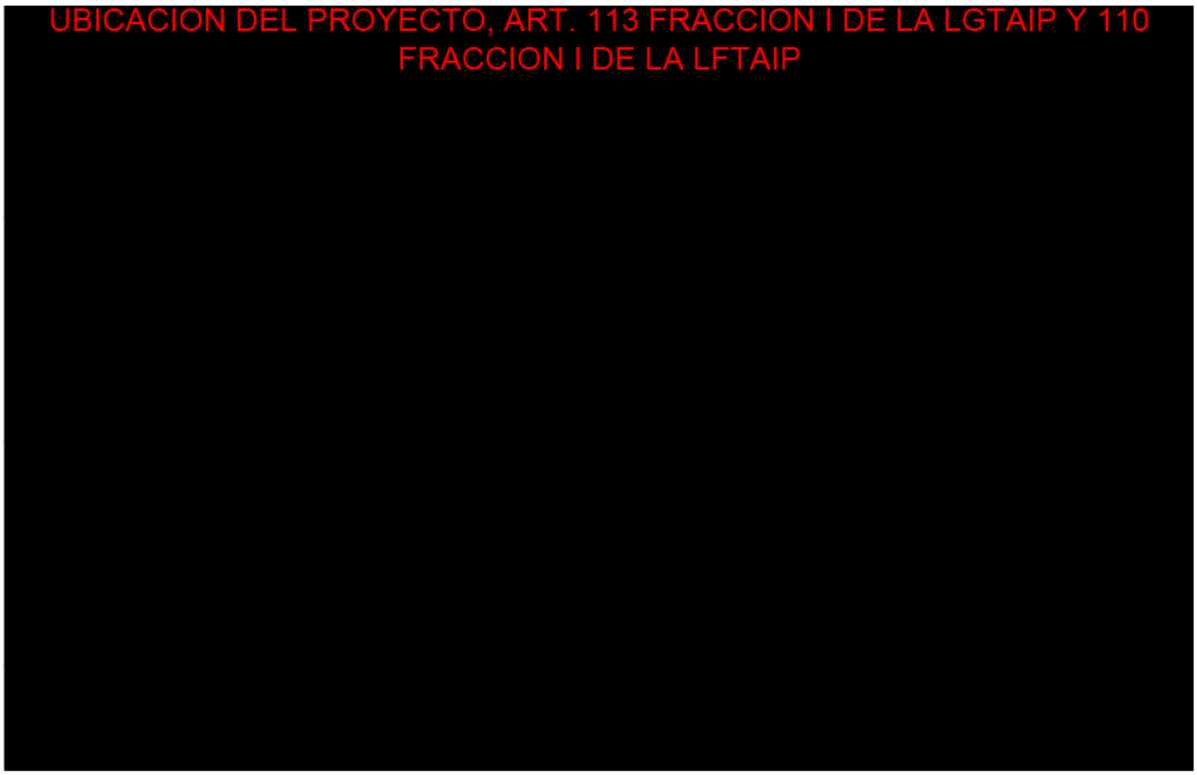


Figura No. 11 Ubicación del proyecto con relación al Programa de Ordenamiento Ecológico Regional que reglamenta el Desarrollo de la Región denominada Cuenca del Río Tuxpan.

De la imagen anterior se desprende que el proyecto se localiza en las Unidades de Gestión Ambiental (UGAs) **5** y **9**, las cuales se ubican en una Política Ambiental de Aprovechamiento Sustentable cuyas características de cada UGA son las siguientes:

Tabla III-23 Unidades de Gestión Ambiental en que incide el proyecto en el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional que reglamenta el Desarrollo de la Región denominada Cuenca del Río Tuxpan.

UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL						
UGA	**POLÍTICA**	**USO PREDOMINANTE**	**USOS COMPATIBLES**	**USOS CONDICIONADOS**	**USOS INCOMPATIBLES**	**CRITERIOS ECOLÓGICOS**
5	APROVECHAMIENTO	AGRÍCOLA	PECUARIO FLORA Y FAUNA TURISMO	EQUIPAMIENTO INFRAESTRUCTURA INDUSTRIA MINERÍA ASENTAMIENTOS HUMANOS FORESTAL ACUACULTURA	PESCA	**Ag** 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33
						P 1, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22
						Ff 3, 4, 5, 6, 9, 10, 12, 13, 14, 16, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28.
						Tu 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 26.
						Eq1, 2, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15.
						If1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 38.
						In 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32.
						Mi 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15.
						Ah 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 29, 31, 32, 33, 35, 36, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49.
						F 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 20, 22, 23, 24, 26, 28
						Ac 1, 2, 3, 5, 6, 7
						Mae 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 25, 26, 28, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 40, 41, 43, 44, 45.
						C 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7,8 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 46, 47.
						Mic1,2

UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL						
UGA	**POLÍTICA**	**USO PREDOMINANTE**	**USOS COMPATIBLES**	**USOS CONDICIONADOS**	**USOS INCOMPATIBLES**	**CRITERIOS ECOLÓGICOS**
9	APROVECHAMIENTO	ASENTAMIENTOS HUMANOS	EQUIPAMIENTO INFRAESTRUCTURA	INDUSTRIA ACUACULTURA	MINERIA FORESTAL AGRICOLA PECUARIO	**Ah** 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50.
						Eq 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15.
						If 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38.
						In 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32.
						Ac 3, 5, 6, 7
						Mae 5, 28, 32, 33, 36, 37, 40, 43, 44, 45.
						C 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7,8 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 46, 47.
						Mic1,2
						Pu 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 ,14

De acuerdo con las tablas anteriores, se podrá observar que el proyecto no contraviene los usos permitidos para la UGA´s **5** y **9**, ya que no llevará a cabo ninguna actividad incompatible como lo es la pesca, minería, forestal, agrícola o pecuario.

En observancia de las tablas anteriores, se vinculará el proyecto con los criterios que se han considerado aplicables, descartando aquellos del sector turístico, minero, asentamientos humanos, forestal, agrícola, pecuario, acuacultura y actividades portuarias, dado que dichos criterios no guardan relación con el proyecto y se listan como anexo al presente Capítulo, asimismo, se vinculará el proyecto con los siguientes criterios:

No.	Criterios Ecológicos	UGA	Vinculación Jurídica
FLORA Y FAUNA (Ff)			
UMA			
3	Se permite la instalación de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) en la modalidad de manejo intensivo para uso comercial, cinegético, repoblación o recreación.	5	El proyecto no prevé dentro de sus obras y/o actividades la instalación de Unidades de Manejo Ambiental por lo que el presente criterio no es de observancia para el mismo, ya que pretende la instalación de un ducto para el transporte de gas natural.
4	Se permite la extracción de especies señaladas en el Programa de Conservación de la Vida Silvestre y Diversificación Productiva en el Sector Rural 1997-2000 para pie de cría en UMAS.	5	El presente proyecto no pretende el aprovechamiento de especies, no obstante, ha propuesto dentro de la presente MIA un Programa de Manejo de Flora y un Programa de Manejo de Fauna.
5	Se debe promover la instrumentación de proyectos productivos alternativos a la ganadería extensiva y la agricultura existentes, como criaderos de fauna silvestre, viveros de plantas nativas, etc.	5	El presente proyecto pretende la instalación de un ducto para el transporte de gas natural, así como las obras y actividades complementarias para su funcionamiento, por lo que no guarda relación con la ganadería, agricultura y mucho menos con los criaderos.
6	De acuerdo con NOM-059-SEMARNAT-2010 no se permite la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna silvestre bajo esta NOM, salvo autorización expresa para las Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) son fines de obtener cría.	5	Como se ha mencionado con anterioridad, el presente proyecto no pretende el aprovechamiento de la vida silvestre, razón por la que el presente criterio no es de observancia para el mismo.
Viveros			
9	Se podrán establecer viveros e invernaderos para producción de plantas de ornato y medicinales con fines comerciales, e incorpora el cultivo de especies arbóreas y arbustivas nativas con fines de reforestación de sitios sujetos a restauración o para plantaciones comerciales diversificadas.	5	El objetivo del presente proyecto no es el establecimiento de viveros o invernaderos por lo que el presente criterio no es de observancia para el mismo.
Usos tradicionales			

10	Se fomentará el rescate de los usos tradicionales de los recursos naturales que no alteren los procesos ecológicos como el cultivo de frutales nativos, etc.	5	No se fomentarán los usos tradicionales, sin embargo, tampoco se prevén alteraciones a los procesos ecológicos relacionados con el cultivo de frutales nativos o de otro tipo.
Rescate de flora y fauna			
12	Se deberá fomentar y apoyar técnica y financieramente los esfuerzos comunitarios de conservación y rescate de fauna y flora silvestre mediante compensación por servicios ambientales.	5	Se coadyuva con el presente criterio, dado que dentro de la presente MIA se proponen dos programas, un Programa de Manejo de Flora y un Programa de Manejo de Fauna, cuya finalidad es el rescate y reubicación de individuos de flora, el ahuyentamiento de fauna y el rescate y reubicación de individuos de lento desplazamiento.
Especies bajo estatus			
13	Se deben realizar estudios específicos que permitan delimitar las áreas de reproducción de especies sujetas a estatus y elaborar planes de manejo para su conservación NOM-059-SEMARNAT-2010.	5	El proyecto da cumplimiento al presente criterio, pues ha propuesto dentro del Capítulo VI de esta MIA el Programa de Manejo de Fauna y el Programa de Manejo de Flora, dando prioridad a aquellas especies que se encuentran listadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, a fin de garantizar su sobrevivencia.
Maderable doméstico			
14	El aprovechamiento de leña para uso doméstico debe sujetarse a lo establecido en la NOM-012-SEMARNAT-1996.	5	En el proyecto no se contempla el aprovechamiento de leña para su desarrollo.
Manglar			
16	Se deberá respetar el manglar y su entorno en términos de lo previsto en el Artículo 60-TER de la Ley General de Vida Silvestre (LGVS).	5	Se cumple el presente criterio por el proyecto ya que el mimo respetará el manglar y su entorno, dando así cumplimiento a lo previsto por el artículo 60-TER de la ley General de Vida Silvestre y en observancia de la NOM-022-SEMARNAT-2003 y su modificación.
Tortugas			

19	No se permite capturar, perseguir, molestar o dañar ejemplares de especies o subespecies de tortuga marina o dulceacuícola, así como colectar, poseer y comerciar con sus huevos o productos. En caso de ser necesario movilizar individuos por alguna obra, deberá realizarse y aplicarse un programa de monitoreo, rescate y seguimiento de fauna, que cuente con las autorizaciones correspondientes.	5	El proyecto se ajusta al cumplimiento del presente criterio dado que el mismo no afectará a ninguna especie de tortuga al no contemplarse ninguna obra o actividad en zonas de playa ni ningún tipo d aprovechamiento de fauna.
Cocodrilos			
20	No se permite capturar, perseguir, molestar o dañar ejemplares de especies de cocodrilos, así como colectar, poseer sus pieles o productos. En caso de ser necesario movilizar individuos por alguna obra, se deberá realizarse y aplicarse un programa de monitoreo, rescate y seguimiento de fauna, que cuente con las autorizaciones correspondientes.	5	Se observará durante el desarrollo de los trabajos para el presente proyecto lo señalado por el presente criterio, además de que no se aprovecharán especies de fauna y mucho menos cocodrilos.
Zonas de anidación de reptiles			
21	Se deberán proteger las áreas de anidación de tortugas marinas, dulceacuícolas, iguanas y cocodrilos que aseguren la permanencia de estos reptiles en la región.	5	El proyecto dará cumplimiento al criterio de referencia, pues ha propuesto en el Capítulo VI de la presente MIA un Programa de Manejo de Fauna dentro del cual se contempla el rescate y reubicación de individuos a fin de evitar cualquier riesgo a los mismos, precisando que no habrá afectación a tortugas marinas, ya que en esta primera etapa del proyecto no se prevé ninguna obra o actividad en la zona marina.
Aves			
22	No se permite la caza, captura o daño a las aves residentes y migratorias que perchen, aniden o se alimenten en los ecosistemas presentes en el área de ordenamiento.	5	El objeto del proyecto es el transporte de gas natural por ducto y no la caza captura o daño a las aves, por lo que se da cumplimiento al criterio en cita.
Humedales			

23	Se prohíbe la afectación o extracción de mangle, así como la desecación de zonas donde se desarrolle esta vegetación, reguladas en el artículo 60-TER de la LGVS y la NOM-022-SEMARNAT-2003 acuerdo de modificación D.O.F. del 7-MAYO-2004.	5	El proyecto da cumplimiento al presente criterio dado que no se afectará mangle, así como tampoco se realizarán actividades de desecamiento, el proyecto contempla el cruce por una zona de humedal mediante perforación direccional y por otra parte se ubica dentro de la franja de 100 m de distancia a vegetación de manglar, para lo cual se ha observado el artículo 60 TER de la Ley General de Vida Silvestre y la NOM-022-SEMARNAT-2003, en lo particular sus especificaciones 4.16 y 4.43, además de que se proponen medidas de compensación en beneficio del humedal, aclarando que este no se verá comprometido o afectado.
Ley General de Vida Silvestre			
24	No se permite la realización de caminos vecinales sobre manglares ni la desecación de zonas donde se desarrolle esta vegetación, o especies de vegetación de zonas inundables, se deberá acatar lo dispuesto en el artículo 60-TER de la LGVS, 2012 y la NOM-022-SEMARNAT-2003 acuerdo de modificación D.O.F. del 7-Mayo-2004.	5	Se cumple el presente criterio por el proyecto ya que ninguna obra o actividad de este prevé la construcción de caminos vecinales ni de ninguna otra obra sobre zonas de manglar o inundables.
Forestal			
26	El aprovechamiento de cedro, caoba, chico zapote y demás maderas preciosas, sólo se podrá realizar en áreas manejadas como forestales con ejemplares provenientes de viveros.	5	Dado que no habrá aprovechamiento de especies maderables por el proyecto, dado que el mismo se asocia al sector hidrocarburos, los criterios citados no guardan relación con el mismo.
27	Podrá efectuarse aprovechamiento forestal en aquellas UGA en las que el uso predominante o compatible sea flora y fauna y que además presenten una cubierta vegetal de bosques de pino y pino-encino, siempre y cuando cuente con un programa de aprovechamiento forestal.	5	
EQUIPAMIENTO (Eq)			

1	Se prohíbe la disposición de residuos sólidos municipales o industriales sin tratamiento en las unidades de gestión ambiental de protección, conservación y restauración.	5	EN EL Capítulo VI de la presente MIA se propone un Programa de Manejo Integral de Residuos, dentro del cual entre sus acciones se encuentra la separación, clasificación y disposición de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos en zonas dispuestas para ello para su recolección y manejo por las empresas autorizadas para ello.
2	En la selección de sitios para rellenos sanitarios, se deberá contar con estudios previos de ecología, geología, geohidrología, geotecnia, socioculturales y ecológicos que justifiquen la selección, se acatará la NOM-083-SEMARNAT-2003.	5	El proyecto no consiste en un relleno sanitario, motivo por el cual el presente criterio no es de observancia para el mismo.
4	Están prohibidos los tiraderos a cielo abierto; se instrumentarán programas de recolección de basura, separación de desechos orgánicos e inorgánicos, compostaje y disposición de vertederos adecuados.	5	Como ya se mencionó para el proyecto se propone un Programa de Manejo Integral de Residuos, por lo que dará cumplimiento al criterio de referencia ya que no pretende el desecho de residuos a cielo abierto, sino que los residuos se recolectarán por una empresa para su manejo y disposición final, que cuente con las autorizaciones necesarias para ello.
5	En muelles, puertos, terminales marítimas y demás infraestructura concesionada, se deberá contar con programas de manejo de residuos sólidos y líquidos; se acatará la ley de puertos y su reglamento, así como el convenio internacional para prevenir la contaminación por buques MARPOL-1973.	5	El proyecto no se ubica en ninguno de los supuestos mencionados en el presente criterio, motivo por el que no es de observancia para el mismo; sin embargo, contará para su desarrollo con la implementación de un Programa de Manejo Integral de Residuos.
6	Las zonas urbanas e industriales deberán contar con plantas de tratamiento para aguas residuales.	5, 9	El presente proyecto para su operación hará uso de fosas sépticas, cuya recolección de aguas residuales y limpieza de estas, se realizará por una empresa contratada para ello y la cual contará con las autorizaciones correspondientes.
7	Toda descarga de aguas residuales a cuerpos de agua nacionales deberá cumplir con la Ley de Aguas Nacionales, su Reglamento y la NOM-001-SEMARNAT-1996.	5	El proyecto no realizará descargas de aguas residuales a cuerpos de agua nacional.

8	Los desarrollos de cualquier tipo, asentamientos humanos y proyectos productivos que no se encuentren conectados al sistema de drenaje municipal, deberán cumplir con la NOM-001-SEMARNAT-1996 en materia de descarga de aguas residuales a cuerpos federales.	5	El presente proyecto no se guarda relación con asentamientos humanos, sin embargo, durante la operación del proyecto hará uso de fosas sépticas, cuyas aguas residuales serán recolectadas por una empresa contratada para ello.
9	Se cumplirá con la NOM-002-SEMARNAT-1996, que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	5	El proyecto no pretende la descarga de aguas residuales, en este sentido no le es de observancia el criterio de referencia dado que, para su operación, las aguas residuales generadas serán llevadas a una fosa séptica y serán recolectadas por una empresa autorizada para ello.
10	Se cumplirá la NOM-003-SEMARNAT-1997, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.	5	Dado que el proyecto no se ubica en el supuesto de reúso de aguas residuales tratadas, el presente criterio no es de observancia para el mismo.
11	Los depósitos de combustible deberán someterse a supervisión y control, incluyendo la transportación marítima y terrestre de estas sustancias, de acuerdo a las normas vigentes.	5	Para el desarrollo del proyecto se implementarán medidas para prevenir la contaminación por hidrocarburos
12	La construcción de cualquier obra deberá respetar las regulaciones aplicables a la zona federal y/o en su caso contar con el título de concesión correspondiente, proteger las playas y la línea de costa que la rodea así como la vegetación pionera nativa de la zona y la vegetación riparia. Las condiciones de cada obra serán determinadas en el procedimiento de evaluación de impacto ambiental federal.	5	De las obras y actividades propuestas en la presente MIA el proyecto no se ubica en zona federal, la playa o la línea de costa, por lo que el criterio no es de observancia para el proyecto.
13	Se acatará la NOM-003-CNA-1996 referente a los requisitos durante la construcción de pozos de extracción de agua para prevenir la contaminación de acuíferos, y la NOM-004-CNA-1996: que presenta los requisitos para la protección de acuíferos durante el mantenimiento y rehabilitación de pozos de extracción de agua y para el cierre de pozos en general.	5	De las obras y actividades pretendidas por el proyecto no se contempla la extracción de agua de pozos, por lo que la normatividad de referencia no es de observancia para su cumplimiento en alguna etapa de desarrollo del mencionado proyecto.

14	Las obras de equipamiento a realizarse en la planicie costera no podrán alterar los manglares, debiéndose observar en todo momento el cumplimiento de la NOM 022-SEMARNAT-2003 y el Artículo 60-TER LGVS, 2012."	5	El presente proyecto no pretende llevar a cabo obras de equipamiento, aunado a que no se alterarán manglares; no obstante, se ha observado y vinculado el artículo 60 TER de la LGVS y la NOM-022-SEMARNAT-2003.
15	En el caso de proyectos estratégicos para el desarrollo de la región en los que no sea posible el cumplimiento de todos los criterios de protección, conservación y restauración, se someterán a evaluación de impacto ambiental por parte de la autoridad ecológica competente, fomentando el reforzamiento de este ordenamiento a través de los instrumentos de restauración o compensación previstos en el mismo.	5	El presente proyecto se está sometiendo al procedimiento de evaluación de impacto ambiental, así como también se han propuesto de medidas y programas a fin de evitar, reducir minimizar o compensar los impactos ambientales que con el desarrollo del proyecto se puedan ocasionar.
INFRAESTRUCTURA (If)			
Manejo de Residuos Peligrosos			
1	Con base en estudios específicos de geohidrología, impacto ambiental y análisis de riesgo, se promoverá la creación de un sistema de acopio y confinamiento adecuado de los desechos industriales, tóxicos y biológicos infecciosos generados en la región. El presente criterio no será aplicable a las unidades destinadas a protección, conservación y restauración.	5, 9	Promover la creación de sistemas de acopio y confinamiento no es materia del presente proyecto, sin embargo, se propone un Programa de Manejo Integral de Residuos, cuya finalidad es dar un manejo adecuado en los sitios del proyecto para su disposición final por empresas debidamente autorizadas.
Carretera y Caminos			
3	No se permite la infraestructura de materias permanentes en las áreas de protección cubiertas por manglar; se deberá cumplir con lo dispuesto en el artículo 60 TER de la LGVS y con las disposiciones establecidas en la NOM-022-SEMARNAT-2003 acuerdo de modificación D.O.F. del 7-mayo-2004 y con la Ley de Desarrollo Urbano, Ordenamiento Territorial y Vivienda para el Estado de Veracruz 2011.	5, 9	El proyecto da cumplimiento al presente criterio dado que no colocará infraestructura sobre zonas de manglar, sin embargo, se localiza en la zona de Tuxpan a una distancia mayor a 100 m con vegetación de manglar aun cuando no lo afecta, para lo cual ha observado lo dispuesto por el artículo 60 TER de la LGVS y la NOM-022-SEMARNAT-2010, además de que se han propuesto medidas de compensación en beneficio del humedal.

4	Las acciones de desmonte, excavación y formación de terraplenes para la construcción de caminos, deberá incluir programas de rescate de germoplasma de especies nativas (semillas, esquejes, estacas, hijuelos, etc.) y técnicas que permitan el desplazamiento de la fauna.	5, 9	El proyecto dará cumplimiento al criterio de referencia, dado que contempla diversas medidas y programas entre los que se encuentra un Programa de Manejo de Flora y un Programa de Manejo de Fauna, dentro de los cuales se contempla el rescate de germoplasma y se dará prioridad a la fauna de lento desplazamiento.
5	En la construcción de carreteras en zonas inundables, la infraestructura deberá diseñarse de forma tal que no altere los flujos hidrológicos para niveles ordinarios y extraordinarios de inundación y la conservación de la vegetación natural de acuerdo con NOM-022 SEMARNAT-2003 acuerdo de modificación D.O.F del 7-Mayo-2004 o en el artículo 60-TER de la Ley General de Vida Silvestre, 2012.	5, 9	No se contempla la construcción de carreteras o vías generales de comunicación por el proyecto, motivo por el cual, el criterio no es de observancia por el mismo.
6	Los bordes de caminos rurales, deberán ser protegidos con árboles y arbustos nativos.	5, 9	No es de observancia el criterio en cita para el proyecto, dado que corresponde a las autoridades implementar programas para proteger con árboles los bordes de caminos rurales.
7	Deberán construirse alcantarillados suficientes y pasos de fauna en las carreteras actuales, de acuerdo a criterios de dinámica hidrológica en las zonas inundables.	5, 9	El criterio en cita debe ser cumplido por el municipio y no por los particulares.
8	Las carreteras deberán contar con pasos de fauna suficientes que garanticen la continuidad entre las diferentes poblaciones animales.	5, 9	Dado que el presente proyecto no se trata de una vía general de comunicación, el criterio no es de observancia para el mismo.
9	El derecho de vía de las carreteras, se deberá mantener libre de maleza para disminuir el número de animales atropellados y mejorar la seguridad de los usuarios.	5, 9	No es de observancia el criterio para el proyecto ya que no se trata de una vía general de comunicación.
10	Se prohíbe el uso de defoliadores para deshierbar los derechos de vía.	5, 9	El proyecto no contravendrá el presente criterio.

11	No se permitirá la desecación de cuerpos de agua (lagunas, esteros, etc.), ni la obstrucción de escurrimientos pluviales para la construcción de puentes, bordos, carreteras, terracerías, veredas, puertos, muelles, canales y otras obras que puedan interrumpir el flujo y reflujo del agua; deberán diseñarse puentes o pasos de agua en número y diseño que garantice el cumplimiento de este criterio.	5, 9	Se cumple el criterio por el proyecto ya que no pretende la desecación u obstrucción de ningún cuerpo de agua e incluso para el cruce con cuerpos de agua, pretende utilizar el método de perforación direccional. Se advierte que, las obras y actividades del proyecto, particularmente aquellas que se localicen en escurrimientos pluviales, se realizarán en época de estiaje, destacando que las mismas serán por zanja a cielo abierto y posteriormente cubiertas; lo anterior con el propósito de no interrumpir el flujo del agua, para mayor referencia se encuentra una tabla de escurrimientos intermitentes (ver capítulo II).
Derechos de Vía			
12	Los taludes en caminos deben estabilizarse y reforestarse con vegetación nativa.	5, 9	El proyecto contempla la creación y rehabilitación de caminos, sin embargo, en los mismos no se contempla la conformación de taludes, motivo por el cual se cumple con el presente criterio, sin embargo, en caso de realizar taludes en caminos estos se manifestarán y se integrara dentro del programa de manejo de flora como medida de mitigación.
13	En la realización de cualquier obra o actividad, deberá evitarse la obstrucción de los accesos actuales a la zona federal marítimo terrestre.	5, 9	Se cumplirá por el proyecto lo señalado en el criterio de referencia dado que no obstruirá acceso a la zona federal marítimo terrestre.
Puertos			
14	Se prohíbe el uso de fuego en la preparación y mantenimiento de derechos de vía.	5, 9	No se contempla el uso de fuego por el proyecto, así como tampoco dará mantenimiento a derechos de vía de vías generales de comunicación.
Impacto Ambiental			
18	No se permitirá la edificación de infraestructura portuaria (muelle, espigón, embarcaderos, marinas y patios de contenedores) sin previa autorización de estudio de impacto ambiental y cumplimiento de las condicionantes de este ordenamiento.	5, 9	El proyecto pretende la instalación de un ducto para el transporte de gas natural, así como obras de apoyo, dentro de las cuales no prevé edificaciones portuarias, por lo que no se contraviene el criterio en cita.

19	Deberá cumplirse la NOM-115-SEMARNAT-2003 que establece las especificaciones de protección ambiental que deben observarse en las actividades de perforación y mantenimiento de pozos petroleros terrestres para exploración y producción en zonas agrícolas, ganaderas y eriales, fuera de áreas naturales protegidas o terrenos forestales.	5, 9	Los pozos petroleros no son materia del presente proyecto, motivo por el cual el criterio no es de observancia para el mismo.
20	Se respetará la NOM-117-SEMARNAT-2006, que establece las especificaciones de protección ambiental para la instalación y mantenimiento mayor de los sistemas para transporte y distribución de hidrocarburos y petroquímicos en estado líquido y gaseoso, que se realicen en derechos de vías terrestres existentes, ubicados en zonas agrícolas, ganaderas y eriales.	5, 9	El proyecto observará el contenido de la NOM-117-SEMARNAT-2006, en aquello que le resulte aplicable.
21	Se acatará la NOM-143-SEMARNAT-2003 que establece las especificaciones ambientales para el manejo de agua congénita asociada a hidrocarburos.	5, 9	La norma referida no es de observancia para el proyecto dado que no manejara agua congénita, las aguas utilizadas en la prueba hidrostática, dadas sus características, podrán ser recolectadas en tanques y se enviarán muestras para su análisis en un laboratorio autorizado. De acuerdo con los resultados obtenidos y con base en las autorizaciones que se obtengan, se podrán emplear para riego o se descargarán en cuerpos de agua cercanos previo cumplimiento de la normatividad vigente y autorización de la autoridad competente.
22	Deberá atenderse la NOM-138-SEMARNAT/SS-2003 que establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.	5, 9	La norma mencionada no es de observancia para el proyecto, pues la misma es aplicable para quienes resulten responsables de la contaminación en suelos con los hidrocarburos, lo cual no es el caso en el presente proyecto.
Aeropuertos			
23	La infraestructura aeroportuaria existente o por desarrollarse deberá contar con sistemas de recuperación de grasas, aceites y combustibles.	5, 9	No se guarda relación con el criterio de referencia, dado que el proyecto no pretende la construcción de infraestructura aeroportuaria.

24	Deberá respetarse la NOM-036-SCT-2000 que establece dentro de la república mexicana los límites máximos permisibles de emisión de ruido producido por las aeronaves de reacción subsónicas propulsadas por hélice, supersónicas y helicópteros, su método de medición, así como los requerimientos para dar cumplimiento a dichos límites.	5, 9	El proyecto no operará aeronaves, por lo que el criterio no es de observancia para el mismo; no obstante, observará la normatividad que en materia de ruido le sea aplicable, tal como se observará en el apartado de normatividad del presente Capítulo.
Redes meteorológicas			
25	La infraestructura actual y futura a instalarse en las UGA de protección, deberá apoyar la modernización de redes meteorológicas (hidrológicas y climáticas) a lo largo de toda la cuenca a fin de prevenir afectaciones mayores asociadas a fenómenos meteorológicos extremos.	5, 9	El presente proyecto se ubica en UGA´s de aprovechamiento, por lo que el criterio de referencia no es de observancia para el mismo.
Sistemas de Telecomunicaciones			
26	Se acatará NOM-130-SEMARNAT-2003, que establece la Protección ambiental- sistemas de telecomunicaciones por red de fibra óptica especificaciones para la planeación, diseño, preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento.	5, 9	El proyecto no guarda relación con el criterio en cita dado que no podrá ser de observancia que se cita, ya que no pretende establecer sistemas de telecomunicaciones.
Contaminación a la atmósfera			

27	Se acatarán las Normas oficiales Mexicanas que establecen los métodos de medición para determinar las concentraciones y los procedimientos para la calibración de equipos de medición de los siguientes componentes: • NOM-034-SEMARNAT-1993: para monóxido de carbono en el aire ambiente. • NOM-035-SEMARNAT-1993: para partículas suspendidas totales en el aire ambiente. • NOM-036-SEMARNAT-1993: para ozono en el aire ambiente. • NOM-037-SEMARNAT-1993: para bióxido de nitrógeno en el aire ambiente. • NOM-038-SEMARNAT-1993: para bióxido de azufre en el aire ambiente. • NOM-EM-148-SEMARNAT-2006: referente a contaminación atmosférica, refinerías de petróleo, recuperación de azufre proveniente de los procesos de refinación de petróleo (norma emergente).	5, 9	Las emisiones de contaminantes a la atmósfera serán ocasionadas en su mayoría por la operación de la maquinaria y equipo, emisiones como el monóxido de carbono se controlarán mediante el mantenimiento periódico de toda la maquinaria y equipo que se emplee y una verificación constante durante su uso y se observará lo dispuesto en las normas oficiales mexicanas que resulten aplicables.
Emisiones de fuentes fijas			
28	Deberá respetarse la NOM-039-SEMARNAT-1993, que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmosfera de bióxido y trióxido de azufre y neblinas de ácido sulfúrico, en plantas de ácido sulfúrico.	5, 9	El proyecto no guarda relación con plantas de ácido sulfúrico por lo que el presente criterio no es de observancia para el mismo.
29	Se dará cumplimiento a la NOM-040-SEMARNAT-2002, que hace referencia a la protección ambiental por fabricación de cemento hidráulico y los niveles máximos de emisión a la atmosfera (Modificación D.O.F. 20-Abril-2004).	5, 9	No se fabricará cemento hidráulico por el proyecto, motivo por el cual no es de observancia el criterio para el mismo.

30	Los niveles máximos permisibles de emisión a la atmosfera de bióxido de azufre, neblinas de trióxido de azufre y ácido sulfúrico, provenientes de procesos de producción de ácido dodecilbencensulfónico en fuentes fijas, respetarán lo establecido en la NOM-046 SEMARNAT-1993.	5, 9	El proyecto no llevará a cabo procesos de producción de ácido dodecilbencensulfónico, por lo que la Norma Oficial Mexicana citada no es de observancia para el mismo.
31	Se respetará la NOM-043-SEMARNAT-1993, que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.	5, 9	El proyecto observará la Norma Oficial Mexicana citada en lo que le sea aplicable.
32	Se deberá respetar la NOM-075-SEMARNAT-1995, que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de compuestos orgánicos volátiles provenientes del proceso de los separadores de agua-aceite de las refinerías de petróleo.	5, 9	El presente proyecto no llevará cabo proceso de los separadores de agua-aceite de las refinerías de petróleo, únicamente contempla el transporte de gas natural por ducto.
33	Se respetará la NOM-085-SEMARNAT-2011, que establece las fuentes fijas que utilizan combustibles fósiles sólidos, líquidos y gaseosos o cualquiera de sus combinaciones. Niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de humos, partículas suspendidas totales, bióxido de azufre y óxidos de nitrógeno. Requisitos y condiciones para la operación de los equipos de calentamiento indirecto por combustión (Modificación D.O.F. 11-Noviembre-1997).	5, 9	Se observará la Norma Oficial Mexicana que se cita en presente criterio en aquello que le sea aplicable al proyecto.
34	Las especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental deberán regularse mediante la NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005.	5, 9	El proyecto observará la normatividad aplicable en materia de gas natural, dado que la presente norma no es la que lo regula, tal es el caso de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SECRE-2010, Especificaciones del gas natural, dado que el objetivo de la citada norma es establecer las especificaciones que debe cumplir el gas natural que se maneje en los sistemas de transporte, almacenamiento y distribución de gas natural, para preservar la seguridad de las personas, medio ambiente e instalaciones de los permisionarios y de los usuarios.

35	Los niveles máximos permisibles de emisiones a la atmosfera de partículas sólidas totales y compuestos de azufre reducido total provenientes de los procesos de recuperación de químicos de las plantas de fabricación de celulosa, deberán observarse en la NOM-105-SEMARNAT-1996.	5, 9	El proyecto no tiene por objeto construir u operar una planta de fabricación de celulosa.
36	Los límites máximos permisibles de emisión a la atmósfera de compuestos orgánicos volátiles (COV), provenientes de las operaciones de recubrimiento de carrocerías nuevas en planta de automóviles, unidades de uso múltiple, de pasajeros y utilitarios; carga de camiones ligeros, así como el método para calcular sus emisiones deberán sujetarse a los lineamientos de la NOM-121-SEMARNAT-1997. El contenido máximo permisible de compuestos orgánicos volátiles (COV) en la fabricación de pinturas de secado al aire base disolvente para uso doméstico y los procedimientos para la determinación del contenido de los mismos en pinturas y recubrimientos (Aclaración D.O.F. 19-Septiembre-1999), se observarán en la NOM-137-SEMARNAT-2003.	5, 9	El criterio no es de observancia para el proyecto, dado que el mismo no contempla el uso COV provenientes de la operación y recubrimiento de carrocerías.
37	Deberá respetarse la NOM-137-SEMARNAT-2003, que hace referencia a la contaminación atmosférica por plantas desulfuradoras de gas y condensados amargos y el control de emisiones de compuestos de azufre.	5	El proyecto no guarda relación con el criterio en cita, dado que no se trata de una planta desulfuradora.
Restauración			
38	En el caso de proyectos estratégicos para el desarrollo de la región en los que no sea posible el cumplimiento de todos los criterios de protección, conservación y restauración, se someterán a evaluación de impacto ambiental por parte de la autoridad ecológica competente, fomentando el reforzamiento de este ordenamiento a través de los instrumentos de restauración previstos en el mismo.	5, 9	El presente proyecto está siendo sometido al procedimiento de evaluación de impacto ambiental no obstante que con la presente vinculación se ha ido acreditando el cumplimiento de los criterios que le son aplicables al proyecto, aun cuando se trata de un proyecto estratégico y se ubica en un uso de suelo de aprovechamiento.
INDUSTRIA (In)			
Exploración			

1	La exploración y explotación de recursos no renovables por parte de la industria deberá garantizar el control de calidad del agua utilizada, la protección del suelo, la flora y la fauna silvestres.	5, 9	En el Capítulo VI de la presente MIA, se han propuesto medidas y programas a cada uno de los componentes señalados dentro del presente criterio, razón por la que se coadyuva con el mismo.
Riesgo Industrial			
2	Se promoverá que las industrias que realicen actividades consideradas como riesgosas elaboren los estudios de riesgo ambiental y los programas de prevención de accidentes.	5, 9	Como parte de la presente manifestación de impacto ambiental se acompaña el estudio de riesgo ambiental y en su momento se elaborará los programas de prevención de accidentes.
Zona de Conurbación			
3	En caso de desarrollarse corredores industriales se deberá evaluar y en su caso promover el establecimiento de zonas intermedias de salvaguarda que permitan establecer las restricciones a los usos de suelo que pudieran ocasionar riesgos a la población de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.	5, 9	No se ubica el proyecto en este supuesto, dado que no se desarrollará en corredores industriales, motivo por el cual el criterio no es de observancia para el mismo.
Disposición de Residuos			
4	Las industrias deberán cumplir con la normatividad vigente con relación al manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos.	5, 9	El proyecto coadyuva con el criterio de referencia, dado que contará con un Programa de Manejo de Residuos para lo cual se considerará la separación, clasificación y disposición de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, los cuales serán dispuestos en contenedores debidamente etiquetados para su recolección y disposición final por las empresas debidamente autorizadas. Los residuos generados por los sanitarios portátiles durante la etapa de preparación de sitio y construcción serán recolectados por la empresa contratada para ello.

5	Deberá respetarse la NOM-053-SEMARNAT-1993 en donde se establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	5, 9	Para determinar las técnicas de manejo más apropiadas y la toxicidad al ambiente de un residuo peligroso es necesario establecer los procedimientos para llevar a cabo la prueba de extracción y determinar los constituyentes del mismo, para lo cual se emitió la Norma a que se hace referencia en el presente criterio, sin embargo para el proyecto únicamente se llevará a cabo su clasificación de los residuos y se contratará un empresa para que los recolecte y realice su disposición final, por lo que no se realizarán por el regulado pruebas de extracción.
6	El procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005 (Anexos, 1, 2, 3, 4 y 5) se observa en la NOM-054-SEMARNAT-1993.	5, 9	Con el Programa de Manejo Integral de Residuos se observarán las normas de referencia en lo que resulte aplicable para el manejo de los residuos peligrosos.
7	Se acatará la NOM-055-SEMARNAT-2003 que establece los requisitos que deben reunir los sitios destinados al confinamiento controlado de residuos peligrosos excepto radioactivos; así como la NOM-056-SEMARNAT-1993 en donde se presentan los requisitos para el diseño construcción de las obras complementarias de un confinamiento controlado de residuos peligrosos.	5, 9	El proyecto no pretende la construcción de un sitio destinado al confinamiento de residuos peligrosos, por lo que el presente criterio no es de observancia para el mismo; ya que el proyecto únicamente se considerará un sitio de almacenamiento temporal en los sitios de generación de estos.
8	Los requisitos que deben observarse en el diseño, construcción y operación de celdas de un confinamiento controlado para residuos peligrosos deben respetar lo establecido en la NOM-057-SEMARNAT-2003; y los requisitos para la operación de un confinamiento controlado de residuos peligrosos acatarán la NOM-058-SEMARNAT-1993.	5, 9	El criterio no es de observancia para el proyecto, ya que no construirá un sitio de confinamiento de residuos.
Residuos Peligrosos			
9	Se deberá promover y estimular el reúso, reciclaje y tratamiento de residuos industriales.	5, 9	El proyecto no tiene por objeto promover y o estimular el reúso, reciclaje y tratamiento de residuos industriales, pues para ello se requiere de la intervención de las autoridades Estatales y Municipales.

10	Se cumplirá la NOM-052-SEMARNAT-2005 que instituye las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	5, 9	El proyecto es acorde al presente criterio ya que observará el contenido de la Norma de referencia; adicionalmente se considera como parte del Programa de Manejo de Residuos en el Capítulo VI de la presente MIA, la separación, clasificación y disposición de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos,
11	Se acatará la NOM-133-SEMARNAT-2000 sobre protección ambiental donde se establecen las especificaciones de manejo de los bifenilospoliclorados (BPCs) (Modificación D.O.F. 05-Marzo-2003).	5, 9	El criterio no guarda relación con el proyecto ya que no se generarán Bifenilos Policlorados.
12	Se respetará la NOM-145-SEMARNAT-2003, que establece las especificaciones técnicas para la protección ambiental del sitio durante la construcción, operación de confinamiento de residuos peligrosos en domos salinos.	5, 9	El proyecto no guarda relación con la construcción y operación de confinamientos de residuos peligrosos en domos salinos, por lo que no es de observancia para el mismo la NOM-145-SEMARNAT-2003.
13	Se acatará el convenio de concertación SEMARNAT-CANACERO (publicado el 23 de Abril de 2003), el cual fomenta el mejoramiento del desempeño ambiental de la industria del hierro y el acero, además establece la formulación de los siguientes instrumentos técnicos normativos: 1) metodología para la elaboración de instrumentos técnicos normativos, 2) Escorias, 3) reciclaje energético y 4) manejo de escamas.	5, 9	El presente proyecto no guarda relación con la industria de hierro y acero, por lo que el criterio de referencia no es de observancia para el proyecto.
14	Se respetará el convenio de concertación SEMARNAT-AMEXPILAS (Publicado el 26 de enero de 2006), que fomenta el manejo integral de pilas y baterías primarias de desecho; caracterizar las pilas y baterías comercializadas en México y desarrollo de procesos de información a la población para el manejo de pilas y baterías de desecho.	5, 9	En caso de que dentro del desarrollo del proyecto sea necesario el uso de pilas, estas se dispondrán y manejarán de manera adecuada, pues dentro del Programa de Manejo Integral de Residuos se ha propuesto la clasificación de los residuos.
Contaminación a la atmósfera			
15	Se deberá integrar y actualizar un inventario de las fuentes emisoras de contaminantes a la atmosfera.	5, 9	El criterio en cita es de observancia para las autoridades a fin de que se actualice su inventario de fuentes emisoras de contaminantes a la atmósfera.

16	Las industrias ubicadas en el área de ordenamiento deberán reducir y controlar las emisiones de contaminantes a la atmósfera, sean de fuentes artificiales naturales, fijas o móviles de acuerdo con la normatividad vigente, particularmente las fuentes fijas de jurisdicción federal.	5, 9	Durante la operación del proyecto, se implementarán las acciones tendientes a controlar las emisiones de contaminantes a la atmósfera al considerarse una fuente fija de jurisdicción federal de conformidad con lo establecido en el artículo 17 Bis inciso A) fracción VI del Reglamento de la LGEEPA en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera; asimismo, se contarán con equipos de control de emisiones. En tal contexto se ejecutarán las medidas propuestas en el capítulo VI de la presente MIA-R, con lo cual se da cumplimiento al presente criterio.
Contaminación Agua y Suelo			
17	Las industrias asentadas en la región deberán cumplir con la normatividad relativa a la prevención y control de la contaminación del agua y los ecosistemas acuáticos.	5, 9	El presente proyecto no contempla descargas de aguas residuales ni la afectación de ecosistemas acuáticos, por lo que no se contraviene el criterio de referencia.
18	Las aguas industriales tratadas, podrán ser vertidas a los cuerpos de agua de propiedad nacional, siempre y cuando cumplan con la NOM-001-SEMARNAT-1996 y cuenten con el permiso correspondiente emitido por la comisión nacional del agua.	5, 9	El proyecto no realizará descargas de aguas residuales a cuerpos de agua nacional.
19	Las actividades industriales y agropecuarias deberán prevenir y reducir la generación de residuos sólidos e incorporar técnicas para separación, reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficiente.	5, 9	El proyecto coadyuva con el criterio de referencia dado que implementará un Programa de Manejo Integral de Residuos, dentro del cual como parte de sus acciones se encuentra la separación, clasificación y disposición de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos
Restauración y amortiguamiento			
20	Las industrias deberán responsabilizarse de la restauración y recuperación de los suelos contaminados por residuos.	5, 9	El proyecto coadyuva con los criterios de referencia al contemplar dentro de la presente MIA la implementación de medidas, entre las que se encuentran aquellas para prevenir la contaminación por hidrocarburos al suelo; adicionalmente se implementará un Programa de Manejo de Flora;
21	Toda industria deberá contar con franjas de amortiguamiento entre ésta y los asentamientos humanos.	5, 9	

22	La reforestación en áreas urbanas e industriales deberá realizarse con flora nativa.	5, 9	aunado a que el presente proyecto ha considerado un derecho vía sobre la instalación de la línea del ducto. Cabe precisar que las actividades de reforestación deberán ser promovidas por las autoridades en las áreas urbanas e industriales.
Diques de contención			
23	Toda industria donde exista riesgo de derrames deberá contar con infraestructura de conducción, contención y almacenamiento, acordes al tipo y volumen de los riesgos.	5, 9	Dado que el presente criterio se encuentra dirigido a los diques de contención y dada la naturaleza del proyecto, este no contempla la construcción de un dique, sin embargo, se han propuesto medidas en lo particular para el caso de derrame de hidrocarburos, por lo que no es de observancia para el proyecto el criterio en cita.
Información poblacional			
24	Toda industria, conjuntamente con las autoridades competentes, deberá informar a la población circundante de los riesgos inherentes a procesos de producción, conducción y almacenamiento de sustancias tóxicas, y deberán participar en la implementación de los planes contingencia correspondientes.	5, 9	En el Estudio de Riesgo que se presenta, se han analizado aquellos que corresponden a la instalación del ducto, es decir, se determinaron los radios potenciales de afectación, a través de la aplicación de modelos matemáticos de simulación, para los evento(s) máximo(s) probable(s) de riesgo y evento(s) catastrófico(s), así como también se han propuesto medidas que contemplan la reducción de riesgos.
Planes de contingencias			
25	Las autoridades competentes revisarán periódicamente los planes de contingencia y programas de seguridad industriales, así como su correcta aplicación.	5, 9	Partiendo de que el criterio es de observancia para las autoridades, el criterio no es de observancia para los particulares.
Desechos			
26	Se prohíbe el depósito de desechos sólidos y descargas de drenaje sanitario e industrial sin tratamiento, al mar o cuerpos de aguas permanentes y temporales.	5, 9	Se cumplirá el criterio por el proyecto ya que no dispondrá aguas residuales a cuerpos de agua nacional.
Restauración			

27	Se deberán restaurar las áreas afectadas por los depósitos de sustancias de desecho producto de los procesos industriales, de acuerdo a un plan aprobado por las autoridades competentes.	5, 9	No se desecharán productos de procesos industriales por el proyecto. Por otra parte, en la presente MIA en su Capítulo VI se ha propuesto medidas y programas entre los que se encuentra el Programa de Manejo Integral de Residuos, el cual tiene como finalidad disponerlos de manera adecuado para su posterior recolección y disposición final por empresas debidamente autorizadas para ello.
Diversificación y reciclaje de productos			
28	Se buscará la diversificación de las actividades industriales de forma tal que se aprovechen las materias primas, sustancias de desecho y los insumos regionales.	5, 9	El reciclaje de residuos de la industria no es materia del presente proyecto, razón por la que los criterios de referencia no son de observancia para el mismo.
29	Se deberá fomentar el reciclaje de los productos de desecho industriales.	5, 9	
Impacto ambiental			
30	No se permitirá la edificación ni ampliación de obras asociadas a la industria, sin previa autorización de impacto y riesgo ambiental.	5, 9	El proyecto consiste en la instalación de un ducto para el transporte de gas natural y obras asociadas al mismo, el cual se está sometiendo al procedimiento de evaluación de impacto ambiental.
Parques Industriales			
31	El crecimiento industrial deberá concentrarse en los parques industriales diseñados para este fin, los que deben contar con todos los requerimientos de servicios, de manejo, reciclaje y disposición final de residuos sólidos y líquidos.	5, 9	El presente proyecto no forma parte de un parque industrial, no obstante, implementará un Programa de Manejo Integral de Residuos.
Restauración			
32	En el caso de proyectos estratégicos para el desarrollo de la región en los no sea posible el cumplimiento de todos los criterios de protección, conservación y restauración, se someterán a evaluación de impacto ambiental por parte de la autoridad ecológica competente, fomentando el reforzamiento de este ordenamiento a través de los instrumentos de restauración previstos en el mismo.	5, 9	El presente proyecto es estratégico, sin embargo, también se ha acreditado el cumplimiento de los criterios ecológicos y se está sometiendo al procedimiento de evaluación de impacto ambiental, así como también ha propuesto diversas medidas y programas a fin de evitar, minimizar o compensar los impactos ambientales que con el desarrollo del proyecto se pudieran ocasionar.
CONSTRUCCIÓN (C)			

Extracción de materiales			
1	No se permitirá la extracción de arena de las dunas costeras así como piedra y arenas de río como material de construcción o relleno.	5, 9	El trazo del proyecto no afectará dunas costeras y mucho menos hará extracción de arena de estas, así como tampoco hará uso de piedra de río, por lo que el proyecto cumple el presente criterio.
2	Los actuales y futuros bancos de extracción de material deberán contar con un programa de restauración para la etapa de abandono del sitio.	5, 9	El criterio no es de observancia para el proyecto dado que no pretende la explotación de un banco de material, si no que pretende el transporte de gas natural por ducto.
3	Todo banco de préstamo deberá contar con un plan de apertura, operación y clausura en el que se contemple la estabilidad de laderas; en cortes que sobrepasen el criterio de altura critica en sedimentos cohesivos y el ángulo de reposo en materiales granulares, así como la estabilidad de macizos rocosos, además se evitará cualquier condición que favorezca el flujo de detritos.	5, 9	Como ya se mencionó el proyecto consiste principalmente en el transporte de gas natural, por lo que los bancos de préstamos no guardan relación con el mismo.
Preparación de sitio			
4	Solo podrán desmontarse las áreas de desplante para las construcciones y caminos de acceso y de conformidad con el avance del proyecto.	5, 9	El proyecto dará cumplimiento al presente criterio, ya que el cambio de uso de suelo se realizará conforme se vaya avanzando, es decir de manera gradual, por lo que no se contraviene el presente criterio.
Rescate de Flora y Fauna			
5	Para todo tipo de construcción, tales como caminos, vías de ferrocarril, muelles, ductos, líneas de alta tensión, embalses, edificaciones, factorías, talleres, patios de fabricación y almacenaje, etc., previo a la preparación y construcción del terreno, se deberá llevar a cabo un rescate de ejemplares de flora y fauna susceptibles de ser reubicados en áreas aledañas.	5, 9	El proyecto se ajusta al presente criterio, ya que propone en la presente MIA dos Programas uno para el Manejo de la Flora y otro para el Manejo de Fauna, cuya finalidad será llevar a cabo el rescate y reubicación de ejemplares, dando prioridad a aquellas especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como aquellas de lento desplazamiento en el caso de fauna.
Manejo de explosivos			

6	El uso de explosivos durante la construcción de cualquier tipo de obra, infraestructura o desarrollo, estará sujeto a los criterios de manifestación de impacto y riesgo ambiental, así como a los lineamientos de la Secretaría de la Defensa Nacional.	5, 9	El presente proyecto no contempla el uso de explosivos, motivo por el cual el presente criterio no es de observancia para el proyecto.
Disposición de desechos			
7	No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa, zona federal marítimo terrestre, ríos, lagunas, zonas inundables, áreas marinas, cabeceras de cuenca y en general zonas donde se afecte la dinámica hidrológica de la cuenca.	5, 9	El proyecto dará cumplimiento al presente criterio, ya que el material producto del zanjeo no será dispuesto sobre vegetación, sino que se colocará sobre el derecho de vía del ducto a fin de que una vez instalado el mismo, el material extraído se vuelva a utilizar para tapar la zanja.
8	Los residuos generados durante las actividades de construcción (envases, empaques, cemento, cal, pintura, aceites, aguas industriales, desechos tóxicos, fertilizantes, insecticidas, aguas de lavado, bloques, losetas, ventanería, etc.) deberán disponerse en confinamientos autorizados.	5, 9	El Programa de Manejo Integral de Residuos que se propone dentro de la presente MIA, tiene como finalidad se dé un manejo adecuado a los residuos generarlos en los sitios de trabajo, mediante la clasificación de estos y disposición en contenedores para su recolección y disposición final por una empresa autorizada para ello, motivo por el cual se da cumplimiento al presente criterio.
9	Deberán tomarse medidas preventivas para la disposición de grasas, aceites, emisiones atmosféricas, hidrocarburos y ruido provenientes de maquinaria en uso en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación.	5, 9	El proyecto dará cumplimiento al criterio en cita, en virtud de que implementará un Programa de Manejo Residuos, en el que se encuentran los residuos señalados en el presente criterio a fin de que sean dispuestos y clasificados en tambos y posteriormente sean recolectados y dispuestos por la empresa contratada para ello.

10	Los desarrollos industriales, deberán instalar y mantener en operación plantas de tratamiento de aguas residuales; estas deberán garantizar el tratamiento del 100% de las aguas producto de la operación del complejo y la disposición de los lodos, de acuerdo con la NOM-001-SEMARNAT-1996, NOM-003-ECOL-1997 y con la ley nacional de aguas y su reglamento. En desarrollos industriales previamente establecidos, que cuenten con plantas de tratamiento de etapa primaria, se promoverán el reúso, la instalación y operación de plantas de tratamiento de etapas secundarias y terciarias, a fin de evitar al máximo la contaminación de los cuerpos de agua.	5, 9	El proyecto no se trata de un desarrollo industrial, motivo por el cual noes de observancia para el proyecto. Cabe resaltar que, durante la operación, las aguas residuales generadas serán recolectadas en una fosa séptica cuya limpieza se realizará por una empresa contratada para ello.
11	No se permitirá la disposición de aguas, de origen urbano, ganadero o industrial en corrientes y cuerpos de agua intermitentes sin que estas cuenten con los parámetros de las Normas vigentes referentes a calidad de agua.	5, 9	El proyecto no generará ningún tipo de aguas de las mencionadas en el presente criterio.
Materiales de Construcción			
12	Se recomienda que en la construcción de cualquier obra, se promueva la utilización de materiales que cumplan con las regulaciones ecológicas en su producción, además de productos locales que no se encuentren amenazados (madera, palma, tierra, etc.).	5, 9	En su momento se observará lo mencionado por el presente criterio, a fin de que haga uso de los materiales de la región en lugares autorizados para su venta.
Protección			
13	En las orillas de los cuerpos de agua de carácter federal (ríos, estero, manglar, zonas inundables y zona adyacente marina); la distancia en la que se permitirá construir cualquier tipo de obra, será regulada de acuerdo a la normatividad federal vigente.	5, 9	El presente proyecto no pretende llevar a cabo ningún tipo de construcción en las orillas de cuerpos de agua. Lo que pretende es que los cruces por cuerpos de agua se realizarán mediante perforación direccional u horizontal.
14	La construcción de cualquier obra deberá respetar las regulaciones aplicables a la zona federal y contar con el título de concesión correspondiente.	5, 9	El presente proyecto no se ubicará en zona federal, por lo que el criterio no es de observancia para el mismo.

15	No se permitirá la construcción de edificaciones en áreas bajas inundables, pantanos, dunas costeras y zonas de manglares, así como en las zonas altas de la cuenca, susceptibles a deslaves y desplazamientos de tierra que estén identificadas dentro de las áreas de alto riesgo en los mapas correspondientes, para caso de proyectos estratégicos en los que no se pueda cumplir con este criterio se sujetarán a medidas de mitigación determinadas en el procedimiento de evaluación de impacto ambiental que corresponda de acuerdo a la ley. El procedimiento de impacto ambiental en estas zonas deberá presentar un análisis que asegure una operación segura de la infraestructura.	5, 9	El presente proyecto no pretende llevar a cabo edificaciones en zonas inundables, por lo que el presente criterio no es de observancia para el mismo.
Campamentos			
16	Los campamentos de construcción deberán ubicarse dentro de las áreas de desplante de la obra, nunca sobre humedales, zona federal marítimo terrestre o hábitats relevantes de la flora y fauna de la región (NOM-059-SEMARNAT-2010, NOM-022-SEMARNAT-2003 Y 60 TER LGVS 2011).	5, 9	El proyecto observará en todo momento que los campamentos no sean instalados en ecosistemas sensibles.
17	Los campamentos de construcción deberán contar con letrinas secas o portátiles, el tratamiento y disposición de los residuos correrá a cargo del constructor, evitándose disponer de ellos en áreas naturales al aire libre o verterlos en cuerpos de agua.	5, 9	El proyecto contará durante la preparación de sitio y construcción con sanitarios portátiles, cuya limpieza será llevada a cabo por la empresa que se contrate para el uso de este servicio, dando cumplimiento al criterio en cita.
18	Los campamentos de construcción deberán contar con un programa de recolección y disposición de desechos sólidos en áreas autorizadas por el municipio.	5, 9	El proyecto contará con un Programa de Manejo Integral de Residuos para su recolección y disposición en los sitios autorizados.
Derechos de vía			
19	Queda prohibida la quema de desechos sólidos y vegetación, la aplicación de herbicidas, defoliantes para el desmonte y mantenimiento de derechos de vía.	5, 9	El proyecto no contempla la quema de vegetación en ninguna zona, por lo que no se contraviene el presente criterio.
Zonas valor histórico			

20	En la construcción de cualquier tipo de infraestructura o equipamiento, se deberá contar con un estudio previo de afectación a zonas de valor histórico o arqueológico.	5, 9	Previo a la realización del presente proyecto, se obtendrán los permisos necesarios para su realización, así como en su caso en caso de identificarse alguna zona de valor histórico se le notificará al INAH.
Carreteras			
21	Las vías de comunicación deberán contar con drenajes suficientes que permitan la salida del agua, evitando su represamiento temporal en la estación de lluvias.	5, 9	El proyecto no guarda relación con el criterio de referencia dado que pretende el transporte de gas natural y no el de construir una vía de comunicación.
22	El sistema de drenaje de las vías de comunicación deberá sujetarse a mantenimiento periódico para evitar su obstrucción y mal funcionamiento.	5, 9	Al no tratarse el presente proyecto de una vía de comunicación, el criterio no es de observancia para el mismo.
23	Se deberá evitar la construcción de vías de comunicación en zonas de alto riesgo a deslizamientos, derrumbes, erosión e inundación (ver mapas de riesgo del presente estudio de ordenamiento (SEDEMA) y en zonas de alta fragilidad biológica.	5, 9	El proyecto cumple el criterio en cita dado que no se trata de una vía de comunicación.
24	Se evitará la construcción de terraplenes para carreteras, en zonas de humedales, manglares, dunas, zona marítimo federal y zonas de inundación permanente.	5, 9	El proyecto no afectará zonas de humedales, manglares dunas, zona federal, así como tampoco zonas inundables, ya que prevé el método de perforación direccional u horizontal para el caso de cruces con cuerpos de agua y el humedal.
Puentes			
25	En aquellas zonas donde el efecto de la compactación del suelo por la construcción de carreteras impide el flujo natural del agua provocando inundaciones, deberán construirse puentes carreteros.	5, 9	No guarda relación el criterio con el proyecto dado que no pretende la construcción de puentes.
Rellenos sanitarios			

26	No se permitirá la construcción y operación de rellenos sanitarios en UGAS de protección o en zonas con potencial de erosión, en pendientes pronunciadas, cabeceras de cuenca, fallas geológicas, cavernas cársticas, en cercanía de acuíferos y subterráneos, esteros, dunas costeras, y zonas que estén identificadas dentro de las áreas de alto riesgo en los mapas correspondientes.	5, 9	El transporte de gas natural por ducto es lo que se pretende por el presente proyecto y no la construcción de un relleno sanitario, por lo que el presente criterio no es de observancia.
27	En la construcción de rellenos sanitarios, se deberá contar con estudios previos de ecologia, geología, geo hidrología, geotecnia, socioculturales y ecológicos que justifiquen la selección del sitio, se acatará la NOM-083-SEMARNAT-2003.	5, 9	Como se ha mencionado el proyecto no se trata de la construcción de un relleno sanitario, por lo que el criterio de referencia no es de observancia para el mismo.
28	En la construcción de rellenos sanitarios se deberá instalar geomembranas que garanticen la contención de lixiviados durante la operación y clausura, para evitar la contaminación de acuíferos.	5, 9	El presente proyecto no se trata de un relleno sanitario por lo que el presente criterio no guarda relación con el mismo.
29	Se establecerán filosofías de operación acordes con la separación y reutilización de la mayor cantidad de residuos sólidos; hacia la etapa de clausura, se aprovechará el potencial de producción de biogás de las celdas.	5, 9	Dado que el proyecto no comprende la construcción de un relleno sanitario el criterio no le es aplicable.
Muelles			
30	Cualquier proyecto de muelle, embarcadero de tipo comercial o industrial, deberá contar con estudios específicos, logísticos, geohidrológicos, transporte de sedimentos, oleaje, geológicos, geofisicos y geotécnicos que justifiquen la elección del sitio.	5, 9	El proyecto sometido al procedimiento de evaluación de impacto ambiental no consiste en la construcción u operación de un muelle o embarcadero, sino que consiste en el transporte de gas natural por ducto.
31	Los muelles comerciales o industriales deberán utilizar el estado del arte en su diseño construcción. Deberán ser desplantados sobre pilotes y se evitará la interferencia con la dinámica hidrológica del sitio.	5, 9	El proyecto no consiste en la construcción de un muelle por lo que el presente criterio no es de observancia para el proyecto.
Plantas de tratamiento de aguas residuales			

32	Para la autorización de construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales, se deberá contar con estudios específicos, ecológicos, logísticos, geohidrológicos, geológicos, geofísicos y geotécnicos que justifiquen la elección del sitio.	5, 9	El proyecto no contempla para su desarrollo una planta de tratamiento.
33	En el diseño y construcción de plantas de tratamiento se privilegiará las de etapas de tratamiento secundario y terciario para favorecer la reutilización del recurso hídrico.	5, 9	Dado que el proyecto no contempla una planta de tratamiento el presente criterio no es de observancia para el mismo.
Energías renovables			
34	Se promoverá que los nuevos desarrollos habitacionales, industriales y de infraestructura, incorporen la utilización de fuentes de energía renovable, eólica y solar; (calentadores solares para agua en vivienda y uso industrial, celdas fotovoltaicas para iluminación en áreas comunes, estacionamientos e infraestructura carretera.) Además se promoverá la captación y utilización de agua de lluvia.	5, 9	Considerando que el proyecto contempla la instalación de un ducto para el transporte de gas natural y las obras asociadas al mismo, no resulta posible se implementen fuentes de energía renovable.
35	Se promoverá el uso de fuentes de energía renovable, eólica y solar (calentadores solares y celdas fotovoltaicas, aerogeneradores domésticos, etc.) en viviendas existentes.	5, 9	El proyecto no pretende la construcción de viviendas.
Uso eficiente de los recursos			
36	Toda nueva construcción deberá contar con sistemas de captación y almacenamiento de agua pluvial a fin de maximizar el uso del recurso hídrico; se promoverá la captación y utilización del agua pluvial en construcciones existentes.	5, 9	Dada la naturaleza del presente proyecto, no resulta factible la instalación de un sistema de captación de agua pluvial.
37	Se promoverá la realización de proyectos de construcción que sean sustentable y que incorporen ecotecnologías para el uso eficiente de los recursos naturales.	5, 9	No se pretende por el presente proyecto promover la construcción sustentable o ecotecnologías, ya que corresponde a las autoridades hacerse cargo de promoverlos.
Desarrollos habitacionales			

38	Los proyectos de construcción de desarrollos habitacionales, deberán cubrir los aspectos requeridos en el criterio de manifestación de impacto ambiental.	5, 9	El transporte de gas por ducto y sus obras complementarias, no guardan relación con la construcción de desarrollos habitacionales, motivo por el cual no es de observancia el presente criterio para el proyecto.
39	No se permitirá la construcción de desarrollos habitacionales en áreas bajas inundables, con potencial de erosión, en pendientes pronunciadas, cabeceras de cuenca, fallas geológicas, cavernas cársticas, en cercanía de acuíferos superficiales y subterráneos, esteros, dunas costeras, manglares y zonas que estén identificadas dentro de las áreas de alto riesgo en los mapas correspondientes (Ley de Desarrollo urbano, ordenamiento territorial y vivienda para el estado de Veracruz, 2011).	5, 9	
40	Se deberá garantizar la disponibilidad del recurso hídrico y la sustentabilidad del ecosistema, a través de la concesión de aprovechamiento del recurso, de acuerdo con la Ley de Aguas Nacionales y su reglamento 1992, y su última actualización D.O.F. 20-06-2011.	5, 9	
Generación de energía			
41	En cualquier tipo de proyecto de generación de energía con potencia de más de 0.5 Mw, se requerirá estudio de impacto ambiental se acatará la Ley General del Equilibrio Ecológico y La Protección al Ambiente y sus reformas D.O.F. 30-Agosto-2011.	5, 9	Dentro de las obras y actividades pretendidas por el proyecto no se prevé la instalación de alguna subestación eléctrica, únicamente contempla la instalación de líneas de transmisión, por lo que, al no pretenderse generar energía eléctrica, el criterio no es de observancia para el proyecto.
42	No se permitirán proyectos de generación de energía que causen desplazamiento de personas.	5, 9	Con la realización del proyecto no se desplazarán personas, por lo que aun cuando el proyecto no se asocia directamente al sector energía, tampoco contravendrá el criterio de referencia.
43	Se prohíbe la construcción de represas, que afecten ecosistemas sensibles o de gran valor tales como humedales, manglares y zonas de fragilidad del medio natural identificadas en este ordenamiento.	5, 9	No se llevará por el proyecto la construcción de represas, motivo por el cual el cual el criterio no es de observancia para el proyecto.
Normas			

44	Se acatarán las normas: NOM-115-SEMARNAT-2003: Especificaciones de protección ambiental en perforación de pozos petroleros, terrestres para exploración, explotación y producción en zonas agrícolas, ganaderas y eriales. NOM-116-SEMARNAT-2005: Especificaciones de protección ambiental para prospecciones sismológicas terrestres que se realicen en zonas agrícolas, ganaderas y eriales. NOM-117-SEMARNAT-2006: Especificaciones de protección ambiental, durante la instalación, mantenimiento mayor y abandono de sistemas de conducción de hidrocarburos y petroquímicos en estado líquido y gaseoso por ducto que se realicen en derechos de vía existentes, ubicados en zonas agrícolas ganaderas y eriales. NOM-129-SEMARNAT-2006: Especificaciones de protección ambiental para la preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono de redes de distribución de gas natural, que se pretenden ubicar en áreas urbanas, suburbanas e industriales, de equipamiento urbano o de servicios.	5, 9	El presente proyecto no se trata de un pozo petrolero, ni pretende prospecciones sismológicas, no obstante, lo observará lo previsto por las Normas Oficiales Mexicanas NOM-117-SEMARNAT-2006 y NOM-129-SEMARNAT-2006 en lo que le resulte aplicable al proyecto.
Comunicaciones			
45	Se acatará la NOM-130-SEMARNAT-2000: Especificaciones para la planeación, diseño, preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento de sistemas de telecomunicaciones por red de fibra óptica.	5, 9	El proyecto no guarda relación con las telecomunicaciones, en consecuencia, no le es de observancia el presente criterio.
Restauración			

46	En el caso de proyectos estratégicos para el desarrollo de la región en los que no sea posible el cumplimiento de todos los criterios de protección, conservación y restauración, se someterán a evaluación de impacto ambiental por parte de la autoridad ecológica competente, fomentando el reforzamiento de este ordenamiento a través de los instrumentos de restauración o compensación previstos en el mismo.	5, 9	El presente proyecto está siendo sometido al procedimiento de evaluación de impacto ambiental, demostrándose su cumplimiento con los criterios aplicables al proyecto
Eficiencia energética			
47	Se deberá cumplir la NOM-020-SENER-2011, Eficiencia energética en edificaciones. Envolvente de edificios para uso habitacional.	5, 9	El proyecto no se trata de un edificio de uso habitacional, motivo por el cual, no le es de observancia el presente criterio.
MANEJO DE ECOSISTEMAS (Mae)			
Dunas			
2	Deberán protegerse las dunas costeras. Donde se requiera un acceso sobre dunas, la construcción deberá ser elevada para evitar afectaciones a los procesos dinámicos de la arena.	5	El presente proyecto no realizará ningún acceso sobre dunas ya que utilizará el método de perforación direccional u horizontal en la zona terrestre a marina, motivo por el cual se da cumplimiento al presente criterio.
3	La práctica de cualquier tipo de ganadería en dunas costeras, manglares, tular y popal, no se permitirá (Art. 60 TER, LGVS, 2012).	5	No se guarda relación por el presente proyecto con el criterio ya que no se llevarán a cabo actividades relacionadas con ganadería.
4	Se evitará cualquier tipo de modificación (compactación, eliminación de vegetación, extracción de arena, etc.) en las dunas costeras, de existir una obra que modifique la dinámica de estas, se deberá acatar las medidas de compensación y/o restauración que la autoridad ambiental establezca.	5	El proyecto cumple el presente criterio ya que no modificará dunas costeras, ni la dinámica de estas.
Recuperación de suelos			
5	Se deberán realizar programas de remediación de suelos en todas las zonas donde se detecte deterioro o contaminación de este recurso, así como en las áreas donde se definió que existe alto riesgo de erosión.	5,9	El presente proyecto no se ubica en suelo contaminado, motivo por el cual el criterio no es de observancia para el proyecto.

6	Se deberán fomentar prácticas que permitan la restauración de los suelos en zonas donde este recurso se haya identificado como deteriorado.	5	El presente proyecto como ya se mencionó no se ubica en suelos contaminados, motivo por el cual el criterio de referencia no es de observancia para el proyecto, no obstante, se resalta que dentro de las medidas que se propone dentro del Capítulo VI de la presente MIA, se proponen medidas para prevenir la contaminación por hidrocarburos.
7	Se deberá acatar la NOM-020-SEMARNAT-2001, que establece los procedimientos y lineamientos que se deberán observar para la rehabilitación, mejoramiento y conservación de los terrenos forestales de pastoreo.	5	No se prevé la rehabilitación de terrenos forestales de pastoreo, motivo por el cual e criterio no es de observancia para el proyecto, así como tampoco la Norma Oficial Mexicana que se cita.
8	Deberá cumplirse la NOM-021-SEMARNAT-2000 donde se establecen las especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, estudio, muestreo y análisis.	5	El presente proyecto no pretende llevar a cabo acciones para la recuperación de suelos, por lo que la norma en cita no es de observancia para el mismo, sin embargo, como partes de las medidas que ha propuesto se encuentra la de prevenir la contaminación por hidrocarburos.
9	Para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal, se deberán cumplir las especificaciones establecidas en la NOM-060-SEMARNAT-1994.	5	No se pretende llevar a cabo el aprovechamiento forestal por el proyecto, por lo que el criterio no es de observancia para el mismo.
Conservación			
10	Deberán conservarse todos los acahuales y fomentar su regeneración natural particularmente en las áreas con bosque mesófilo y selvas.	5	El proyecto da cumplimiento al criterio de referencia dado que no afectará acahuales.
11	Deberán conservarse todos los fragmentos de vegetación natural, estimulando la conectividad entre ellos. En caso de existir una obra prioritaria para el desarrollo de la región, se acatarán las medidas de compensación y/o restauración que la autoridad ambiental establezca por las afectaciones.		El presente proyecto no afectará la conectividad dado que en la zona del proyecto no hay una continuidad de vegetación forestal, aunado a que el presente proyecto se considera como prioritario a partir de que transportará gas natural; adicionalmente dentro de esta MIA en su Capítulo VI se han propuesto diversas medidas y programas a fin de evitar, reducir o compensar los impactos ambientales que por el desarrollo del proyecto se pudieran ocasionar.

12	Se recomienda la conservación *in situ* de especies nativas con alto potencial económico, agrícola e industrial.	5	El presente proyecto prevé la instalación del ducto habiendo seleccionado zonas desprovistas de vegetación o con uso de suelo agrícola, es decir suelos modificados, aunado a que dentro de la presente MIA en el Capítulo VI, se propone un a Programa de Manejo de Flora y otro de Fauna para la conservación de las especies, motivo por el cual se coadyuva con el criterio de referencia.
13	Se recomienda fomentar el cultivo de especies nativas no maderables en terrenos con vegetación secundaria (acahuales en cualquiera de sus etapas de desarrollo).	5	Dado que el presente proyecto no prevé la realización de actividades de cultivo el presente criterio no es de observancia para el mismo.
Cañadas y Cauces			
14	Se deberá conservar la vegetación nativa en zonas de cañadas a lo largo de la cuenca y reforestar con árboles nativos en estas zonas	5	El proyecto no afectará vegetación de cañadas aunado a que la reforestación de estas zonas corresponde a las autoridades.
Corredores ecológicos			
15	La selección y ubicación de los parches de vegetación nativa que se deben preservar o restaurar en los predios ganaderos deberá tomar en cuenta la representatividad de las comunidades vegetales presentes y su potencial como sitios de sombra para el ganado.	5	El proyecto no se localiza en predios ganaderos, por lo que no le es de observancia el criterio de referencia.
16	Los predios ganaderos y de cultivos permanentes que colinden con cuerpos de agua o cauces de ríos permanentes o estacionales deberán reforestar una franja de 20m a ambos lados del cauce y respetar la zona federal.	5	No se ubica el proyecto dentro del supuesto previsto por el criterio, motivo por el cual no es de observancia su contenido al mismo.
Escurrimientos			
25	No se deberán obstruir los escurrimientos que aportan sedimentos de forma natural a las costas o cuerpos de agua.	5	Se ha propuesto para el proceso constructivo del proyecto llevar a cabo el método de perforación direccional u horizontal, a fin de no afectar escurrimientos o cuerpos de agua, motivo por el cual se da cumplimiento al presente criterio. Cabe resaltar que, en el caso de escurrimientos, los trabajos se llevarán a cabo en época de estiaje con la técnica de zanjas a cielo abierto, motivo por el cual no se interferirá con su funcionamiento.
Reforestación			

26	Se promoverá la reforestación en las zonas bajo aprovechamiento que estén siendo afectadas por los causantes.	5	No se contempla llevar a cabo aprovechamiento por el proyecto, sin embargo, el proyecto implementará un Programa de Manejo de Flora.
Laderas			
28	Se deberá proteger la vegetación que colabora con la estabilidad de las laderas en zonas de alto riesgo de erosión, deslizamiento y derrumbes.	5, 9	El proyecto no se ubicará en laderas, por lo que no se contraviene el criterio en cita.
Protección Costera			
30	En las construcciones en la franja litoral deberá respetarse estrictamente el límite federal, conservar la playa y las dunas, así como la vegetación nativa, localizar accesos controlados, pero suficientes, sin causar afectaciones a las dunas, manglares y estableciendo las capacidades de uso para las playas.	9	El proyecto no pretende la realización de obras y/o actividades en zona litoral, aunado a que no contempla obras y/o actividades en playas, zonas de dunas o la afectación de manglares.
Saneamiento			
32	Deberá establecerse un programa de saneamiento a corto, mediano y largo plazo para los cuerpos de agua y zonas inundables contaminadas.	5, 9	El presente criterio no es de observancia para el proyecto ya que las actividades de saneamiento en cuerpos de agua corresponden a las autoridades y en su caso por aquellos que hayan causado alguna afectación a los mismos, lo cual no es el caso del regulado.
33	Se deberá restaurar la vegetación a la orilla de cuerpos de agua solo con especies nativas.	5, 9	El presente criterio deberá ser observado por las autoridades, además de que el presente proyecto no prevé la afectación de vegetación en orillas de cuerpos de agua.
34	Se debe proteger los hábitats naturales y las especies silvestres, incluyendo los nidos de individuos acuáticos y marinos, las áreas de protección deberán contar con un plan de manejo que contemple y fomente el conocimiento de la naturaleza mediante campañas de divulgación, curos y conferencias en las localidades del lugar y la promoción de un turismo ecológico basado en visitas, centros y senderos interpretativos, campamentos de observación, etc.	9	El presente proyecto no llevará a cabo obras y actividades en la zona marina, sin embargo, a fin de proteger las especies ha propuesto dentro del Capítulo VI de la presente MIA un Programa de Manejo de Flora y otro de Fauna, además de que se llevarán a cabo charlas educativas a los trabajadores a fin de informar las medidas que se deberán llevar a cabo durante el desarrollo del proyecto, motivo por el cual se cumple el presente criterio.
Plan de Manejo			

35	Deberán evitarse las construcciones sobre los esteros, los humedales; los escurrimientos de agua no podrán ser desecados. En caso de ser necesaria ubicar una obra en estos sitios, deberá ser evaluada con el procedimiento de evaluación e impacto ambiental y mapas de riesgo. Se deberá acatar las medidas de mitigación, prevención, control y compensación que la autoridad ambiental establezca.	9	No se llevarán a cabo construcciones sobre esteros o humedales. Respecto a los escurrimientos, se detectaron algunos de carácter intermitente (ver capítulo II), sobre los cuales incidirá el proyecto, destacando que, las obras y actividades que se realicen en estas zonas serán por zanja a cielo abierto y posteriormente cubiertas. Asimismo, a través de la presente MIA-R, se da cumplimiento al presente criterio al presentarse para su evaluación en materia de impacto ambiental.
Esteros			
36	En coordinación con los municipios, entidades académicas y sociedad en general se fomentarán programas específicos de restauración, que garanticen la recuperación del borde de los ríos (reforestación con especies nativas) y la calidad del agua, manteniendo el caudal ecológico del cuerpo de agua.	5, 9	Como se observa, el criterio requiere de la intervención de las autoridades para su cumplimiento, asimismo se manifiesta que no se llevarán a cabo obras y/o actividades en cuerpos de agua, ya que para realizar el cruce por los mismos se llevará acabo e método de perforación direccional.
Restauración			
37	En coordinación con los municipios, entidades académicas y sociedad en general se fomentarán programas específicos de restauración, que garanticen la recuperación de manglar, así como la calidad del agua y los sedimentos.	5, 9	El presente proyecto no fomentará programas de restauración para recuperar manglar, sin embargo, se ha propuesto en el Capítulo VI de esta MIA, un programa en beneficio con los humedales en observancia de la NOM-022-SEMARNAT-2003, por lo que se coadyuva con el presente criterio.
40	En las zonas sujetas a política de restauración, se propone que cuenten con un programa de monitoreo periódico y permanente para la calidad de los cuerpos de agua superficiales y subterráneos (ríos, lagunas, esteros y pozos) SEMARNAT y CONAGUA).	5, 9	El presente proyecto no realizará ninguna obra o actividad en cuerpos de agua, por lo que no es de observancia el criterio para dicho proyecto.
Programa de Monitoreo			

41	Los proyectos que modifiquen la calidad y dinámica de los sedimentos marinos y/o fluviales, deberán contar con un programa de monitoreo periódico y permanente para aplicar las medidas de mitigación a que haya lugar.	9	El proyecto en esta primera etapa no llevará a cabo obras y/o actividades en la zona marina.
ANP			
43	En todas las UGA de aprovechamiento (agrícola, pecuario, industrial, minero, etc.) que presenten vegetación primaria y/o secundaria se deberán promover acciones para la conservación de la misma.	5, 9	El proyecto para su desarrollo implementará acciones de conservación a través de un Programa de Manejo de Flora, cuyas medidas contenidas dentro del mismo podrán ser consultadas a detalle dentro del Capítulo VI de la presente MIA.
UGA de Aprovechamiento			
44	Se deberá acatar la NOM-0126-SEMARNAT-2000 acuerdo de modificación en la que se presentan las especificaciones para la realización de actividades de colecta científica de material biológico de especies de flora y fauna silvestres y otros recursos biológicos en el territorio nacional.	5, 9	Dado que el campo de aplicación de la Norma Oficial Mexicana en cita es de observancia para las personas que realicen actividades de colecta científica temporal o definitiva, de especies de flora y fauna silvestres, así como de otros recursos biológicos y dado que el presente proyecto pretende el transporte de hidrocarburos, el presente criterio no le es aplicable.
Colectas científicas			
45	Se promoverá el uso de la biomasa residual como fuente de energía doméstica (estufas ahorradoras).	5, 9	No se promoverá por el proyecto es uso de biomasa residual, en todo caso lo previsto por el presente criterio corresponde a las autoridades para su cumplimiento.

III.3.4. Programa de Ordenamiento Ecológico Cuenca del Río Coatzacoalcos

El Programa de Ordenamiento Ecológico Cuenca del Río Coatzacoalcos fue publicado en la Gaceta Oficial del Gobierno Oficial del Estado de Veracruz el 25 de julio de 2008. Este programa es un instrumento de política ambiental que tiene por objeto regular o inducir el uso de suelo y las actividades productivas con el fin de lograr la protección al medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

En la siguiente figura se visualiza el proyecto dentro de la conformación del Modelo de Ordenamiento en Unidades de Gestión Ambiental. Como se puede observar, el proyecto incide en las Unidades de Gestión Ambiental (UGA´s) **5, 12 y 13.**

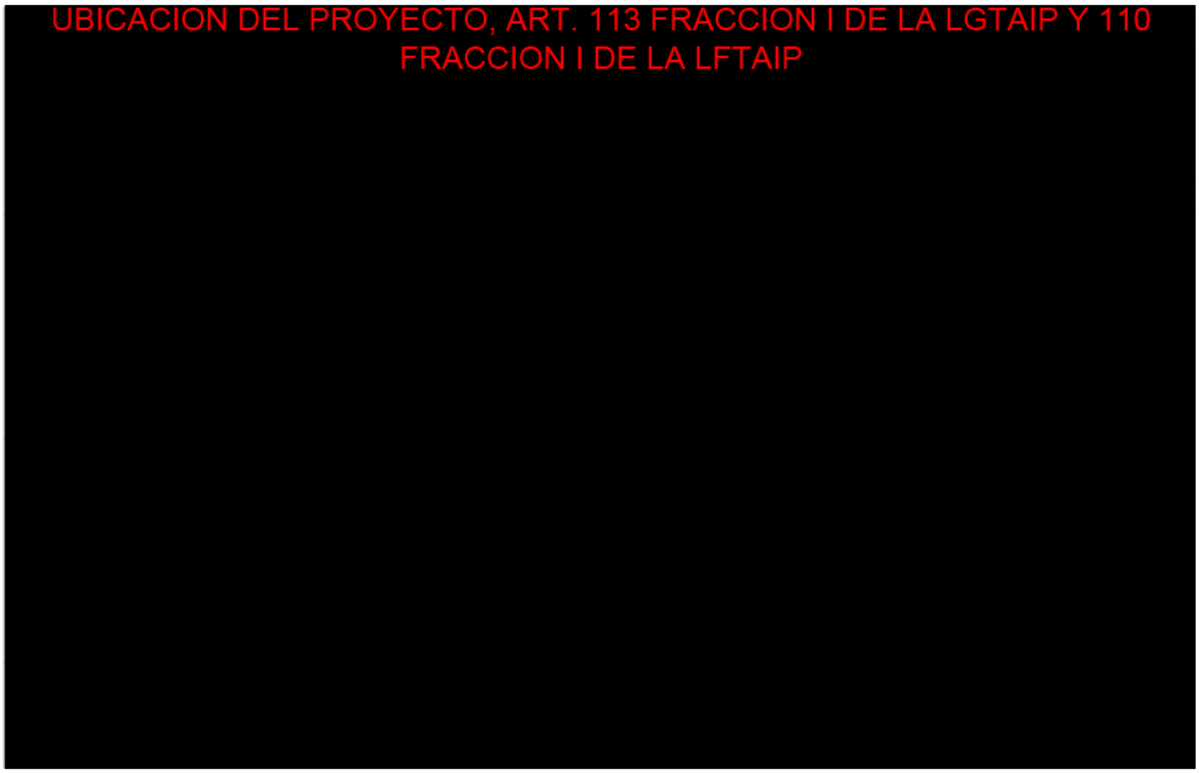


Figura No. 12 Ubicación del proyecto con relación al Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Cuenca baja del Río Coatzacoalcos.

A fin de brindar los elementos jurídicos a la autoridad y determine lo procedente en materia de impacto ambiental, se presenta a continuación la tabla de UGA's en las que incide el proyecto, sus políticas y usos predominantes, compatibles, condicionado e incompatibles.

Tabla III-24 Características de las UGAs 5, 12 y 13 del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Cuenca baja del Río Coatzacoalcos.

UGA	Política	Descripción	Usos	Criterios
5	Aprovechamiento	La actividad económica que predomina en la región es la ganadería contemplada en la UGA 5 y abarcando la mayor superficie de todas las unidades	Predominante: Pecuario Compatibles: Forestal, flora y fauna Condicionados: Agricultura	**Tu** 1, 2, 3, 4, 5 **Mi** 3, 4, 5 **Ah** 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 15, 16, 18, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 33, 34, 36, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 46 **C** 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 **Eq** 1, 2, 3, 4, 7, 12

UGA	Política	Descripción	Usos	Criterios
		ambientales, con casi 27% del territorio. Se difunde principalmente en los municipios de Las Choapas, Moloacán, Agua Dulce, Texistepec y Minatitlán. Esta UGA incluye los pastizales cultivados y las zonas de utilización más intensa en cuanto a la ganadería.		**If** 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12 **In** 1, 11, 15, 19 **Ff** 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 29 **Mae** 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 28, 33, 34, 35, 38, 41, 42 **Ag** 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 15, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 38 **P** 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22 **F** 6, 7, 9, 10, 13, 14 **Pe** 2, 5, 6, 7 **Ac** 3, 4, 5,
12	Conservación	Íntimamente relacionada con la anterior, la UGA 12, con política de conservación y uso flora y fauna, representa el 7% del territorio y está enfocada a darle continuidad geográfica a los espacios naturales, pero permitiendo una serie de usos y actividades económicas a la población local, procesos que ya se vienen dando de manera natural e histórica y que constituye la forma de vida de cientos de personas.	Predominante: Flora y fauna Compatibles: Forestal Condicionados: Agricultura, pecuario, minería, urbano Incompatibles: Industrial	**Tu** 1, 2, 3, 4, 5, 7 **Mi** 3, 4 **Ah** 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 15, 16, 18, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 33, 34, 39, 40, 42, 43, 44, 45 **C** 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 **Eq** 1, 2, 3, 4, 7, 12 **If** 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12 **In** 1, 11, 15, 18 **Ff** 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 29 **Mae** 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 28, 29, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 39, 41, 42 **Ag** 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38 **P** 1, 2, 3, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22

UGA	Política	Descripción	Usos	Criterios
				F 6, 9, 10, 14, 15
13	Restauración	Los paisajes representados en la UGA 13 (Restauración-Flora y Fauna) ocupan el 18% del territorio y están enfocados a restablecer los procesos ecológicos que permiten el correcto funcionamiento de la cuenca; se difunden por todo el espacio de ordenamiento y también tienen la función de reestablecer la conectividad del paisaje.	Predominante: Flora y fauna Compatibles: Turismo Condicionados: Agricultura, pecuario, forestal, pesca, acuacultura, infraestructura, equipamiento Incompatibles: Industrial, urbano	**Tu** 1, 2, 4, 5, 7 **Mi** 3, 4, 5 **Ah** 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 15, 16, 17, 18, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 33, 34, 36, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 46, **C** 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 **Eq** 1, 2, 3, 4, 7, 10, 11, 12 **If** 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 16 **In** 1, 11, 15, 18, 19 **Ff** 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 26, 27, 28, 29 **Mae** 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42 **Ag** 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 38 **P** 1, 2, 3, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22 **F** 6, 9, 10, 14, 15 **Pe** 1, 2, 5, 6, 7, 10 **Ac** 3, 4, 5

En observancia de lo anterior, se presenta a continuación la vinculación del proyecto con las políticas asignadas a las unidades de gestión ambiental y los criterios aplicables a cada una de ellas.

- ✓ ***Políticas***

El programa establece para cada una de las unidades de gestión ambiental una serie de políticas que corresponden a los usos del suelo que habrán de observarse como base de planeación para alcanzar el desarrollo sustentable de la región. Las unidades en las que incide el proyecto tienen asignada una política de aprovechamiento, conservación y restauración,

respectivamente. A continuación, se presenta la vinculación del proyecto con las políticas aplicables a las unidades en las que incide.

Tabla III-25 Vinculación del proyecto con políticas aplicables a las UGAs 5, 12 y 13 del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Cuenca baja del Río Coatzacoalcos en que incide.

Política	UGA's	Vinculación con el proyecto
Política de Aprovechamiento.- *Esta política está orientada a espacios con usos productivos actuales o potenciales, áreas en condiciones aptas para el uso y aprovechamiento de los recursos naturales, así como aquellas que presentan características adecuadas para el desarrollo urbano, desde la perspectiva de respeto a la* ***integridad funcional, capacidad de carga, regeneración y funciones de los ecosistemas****. El criterio fundamental de esta política consiste en llevar a cabo una reorientación de la forma actual de uso y aprovechamiento de los recursos naturales, que propicie la diversificación y sustentabilidad, más que un cambio en los usos actuales del suelo, permitiéndose también los usos condicionados. Se asigna a aquellas áreas donde será permitido el uso y manejo de los recursos renovables y no renovables, en forma tal que resulte eficiente, socialmente útil y que no impacte en forma negativa y significativamente a los procesos ecológicos de la región.*	**5**	El proyecto es congruente con la política de aprovechamiento puesto que se ubica en espacios con usos agrícolas, modificados por actividades antropogénicas e industriales y particularmente en zonas industriales. Por otro lado, el proyecto no pondrá en riesgo la integridad funcional del ecosistema ni sobrepasará la capacidad de carga de este. Para asegurar el cumplimiento de dichos objetivos implementará una serie de medidas de prevención, mitigación y compensación incluidas en el capítulo VI de la presente MIA-R.
Política de Conservación.- *Esta política está dirigida a mantener y mejorar el funcionamiento de los ecosistemas en aquellas áreas con valores ecológicos y económicos representativos, donde el grado de deterioro no alcanza niveles significativos. Se propone esta política para su fortalecimiento y en caso necesario con reorientación de las actividades a fin de hacer más eficiente el uso de los recursos naturales y la protección al ambiente.* *Se aplica a aquellas áreas que cumplen con una función ecológica importante. Son zonas en las que se pueden realizar ciertas actividades, limitadas a usos que permitan la*	**12**	Esta política resulta aplicable a la unidad 12, que está enfocada a darle continuidad geográfica a los espacios naturales, pero permitiendo una serie de usos y actividades económicas a la población local, procesos que ya se vienen dando de manera natural e histórica y que constituye la forma de vida de cientos de personas. Adicionalmente, se informa que dentro de esa UGA no se llevarán acabo obras o actividades, ya que se realizará la obra por medio de la técnica de perforación direccional motivo por el cual, no se verá afectada la presente UGA con relación a la política ambiental.

preservación de las condiciones naturales y propicien la recuperación del equilibrio ambiental. Con esta política se trata de mantener la forma y función de los ecosistemas, a la vez que se utilizan los recursos existentes en la UGA. Se aplica a aquellas áreas que cumplen con una función ecológica importante.		En este contexto, el proyecto no contraviene la política de conservación ya que no pondrá en riesgo la función ecológica del ecosistema (ver Capítulo V), dado que los impactos ocurrirán principalmente durante la etapa de preparación del sitio y construcción y por tanto serán temporales, en lo particular el proyecto en esta UGA utilizará el método de perforación dirección (Direct pipe). Asimismo, se implementarán una serie de medidas estructuradas en el Plan de Manejo Ambiental (ver Capítulo VI) con el fin de prevenir, mitigar y en su caso compensar dichos impactos. Con la finalidad de atender lo correspondiente al mantenimiento de los elementos de flora y fauna de esta unidad, así como para asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos ecológicos, el regulado ha considerado la ejecución de acciones ambientales encaminadas al rescate y reubicación de flora y fauna, con especial énfasis en las que se encuentren bajo alguna categoría de protección legal. Asimismo, se prevén medidas para la prevención de la contaminación del suelo y agua, para evitar la pérdida del suelo y para minimizar las emisiones a la atmósfera. El conjunto de programas ambientales y otras medidas específicas incluidos en el Capítulo VI, están orientados a la protección del ambiente natural y conservación de sus características relevantes, por ende, buscan asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos. Lo que hace congruente el proyecto con la política ambiental de protección. Finalmente, en el caso de ser autorizado el proyecto, estaría definido como una actividad controlada y bajo observancia de la autoridad ambiental al cumplimiento de las medidas ambientales propuestas para atender cada uno de los impactos ambientales previstos por su

		desarrollo en apego a la política de Protección, precisándose que el paso del proyecto por esta UGA será mediante perforación direccional, donde la flora existente en esta zona, no se verá comprometida.
Política de Restauración.- *Esta política está dirigida a las zonas que como resultado de las actividades productivas, el desarrollo urbano y el aprovechamiento irracional de los recursos naturales, han estado sometidas a fuertes procesos de deterioro ambiental y han sufrido cambios estructurales o funcionales en los ecosistemas, por lo que es necesario la aplicación de medidas para restituirles su valor ecológico (recuperar hábitats importantes o procesos ecológicos vitales) e incorporarlas a la producción. De esta manera, posteriormente se les podrá asignar otra política. Plantea restricciones moderadas a fuertes para el desarrollo de actividades productivas.*	**13**	Aun cuando el proyecto no corresponde a un proyecto de restauración permitirá la regeneración natural de las unidades a las que aplica esta política en virtud de la implementación de una serie de medidas tendientes a la protección y conservación de los componentes ambientales existentes aún en la unidad, como puede ser la flora, la fauna, el suelo y el agua. Estas medidas se integran en el capítulo VI de la presente MIA-R.

- ✓ ***Criterios***

Los criterios se refieren a una serie de requisitos, normas y modalidades que deberá tener cada uso del suelo. De acuerdo con el Programa, los criterios deberán considerarse al instrumentar cualquier programa o acción en el área de influencia. Para el mejor manejo de los criterios, estos se agrupan por actividad, es decir cada uso potencial en área de influencia tiene su grupo de criterios. Asimismo, para cada grupo de criterios se establece la unidad de gestión a la que resultan aplicables.

En la siguiente tabla se observa la vinculación del proyecto con los criterios aplicables a las UGA's en las que incide, considerado los que guardan relación directa con el proyecto y excluyendo los criterios relacionados con la Turismo (Tu), Minería (Mi), Asentamientos humanos (Ah), equipamiento (Eq), Agricultura (Ag), Pecuario (P), Forestal (F), Pesquero (Pe) y Acuacultura (Ac), cuyos criterios se han incluido en un Anexo al presente Capítulo y vinculados, atendiendo a que si bien son aplicables a las UGA's en que se ubica el proyecto, lo cierto es que no guardan relación con el mismo, al regularse actividades distintas al sector hidrocarburos.

Tabla III-26 Vinculación del proyecto con los criterios del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Cuenca baja del Río Coatzacoalcos.

N°	Criterios	Vinculación con el proyecto
FLORA Y FAUNA (Ff)		
1	*En las unidades aptas para la conservación de la vida silvestre y turismo con restricciones ecológicas, deberán llevarse a cabo estudios específicos que establezcan las modalidades y densidades de uso que garanticen la conservación de los recursos naturales.*	El proyecto en todo momento garantizará en todo momento los recursos naturales, asimismo, el proyecto no guarda relación con el sector turismo; por otra parte, dentro del Capítulo VI de la presente MIA se han propuesto medidas para la conservación de la vida silvestre mediante la implementación de Programas para el Manejo de Flora y el Manejo de Fauna.
2	*Las Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) deberán contar con un Programa de Manejo autorizado por la SEMARNAT.*	El proyecto no consiste en el establecimiento de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable, por lo que no guarda relación con el criterio en cita.
3	*Se permitirá la instalación de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) en la modalidad de manejo extensivo para uso comercial, cinegético, repoblación o recreación.*	El proyecto no prevé dentro de sus obras y/o actividades la instalación de Unidades de Manejo Ambiental por lo que el presente criterio no es de observancia para el mismo, ya que pretende la instalación de un ducto para el transporte de gas natural.
4	*Solo se permite la extracción de especies señaladas en el Programa de Conservación de la Vida Silvestre y Diversificación Productiva en el Sector Rural 1997-2000 para pie de cría en UMAS.*	El proyecto no incluye la extracción de especies de ningún tipo, por lo que no guarda relación con el criterio en cita.
5	*Se debe promover la instrumentación de proyectos productivos alternativos a la ganadería extensiva y la agricultura existente, como criaderos de fauna silvestre.*	Corresponde a las autoridades la instrumentación para el cumplimiento del criterio en cita. Además, el proyecto no guarda relación con las actividades ganaderas y agrarias que se señalan.
6	*Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna silvestre y las incluidas en la NOM-059-ECOL-2001, salvo autorización expresa para las Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) con fines de obtener cría.*	Tal como se señaló anteriormente, el proyecto no incluye la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna, por lo que no guarda relación con el criterio en cita.

		Para el desarrollo del proyecto se propone implementar un Programa de Rescate de Flora y un Programa de Manejo de Fauna (ver Capítulo VI), cuyo fin es la reubicación de especies para su conservación en un hábitat con características similares a las de su rescate. En este tenor, se tomarán las medidas pertinentes para la mitigación de los impactos que fuesen a ocasionar las actividades comprendidas en el proyecto a las componentes ambientales de flora y fauna.
7	*Se prohíbe la introducción de especies de flora y fauna exóticas sin previa autorización de la SEMARNAT*	El presente proyecto no contraviene el presente criterio, ya que no introducirá especies, para lo cual propone en la presente MIA-R, un Programa de Manejo de Flora y otro de Manejo Fauna (ver capítulo VI).
8	*Se podrán establecer viveros e invernaderos para producción de plantas de ornato y medicinales con fines comerciales, e incorporar el cultivo de especies arbóreas y arbustivas nativas con fines de reforestación de sitios sujetos a restauración o para plantaciones comerciales diversificadas.*	El proyecto no incluye el establecimiento de viveros, por lo que no guarda relación con el criterio en cita.
9	*Se fomentará el rescate de los usos tradicionales de los recursos naturales que no alteren los procesos ecológicos como el cultivo de frutales nativos, etc.*	A pesar de que el proyecto no incluye el cultivo de frutales nativos no pondrá en riesgo el funcionamiento de los procesos ecológicos del Sistema Ambiental Regional. Esto se evidencia en el Capítulo V de la presente MIA-R.
10	*Se prohíbe la construcción de obras en zonas federales, estatales o municipales dedicadas a la protección de flora, fauna o con características naturales, sobresalientes o frágiles.*	El proyecto se ajusta a lo establecido en el criterio en cita, ya que **no afectará zonas federales o municipales dedicadas a la protección de flora o fauna o con características naturales sobresalientes**, ya que incluso el proyecto no incide dentro de áreas Naturales Protegidas como se podrá observar en el apartado correspondiente del presente capítulo, razón por la que se cumple el presente criterio.
11	*Se deberán fomentar y apoyar técnica y financieramente los esfuerzos comunitarios de conservación y rescate de fauna y flora silvestre (p.e. cría de venado).*	Corresponde a la autoridad local fomentar y apoyar los esfuerzos comunitarios de conservación y rescate de fauna y flora silvestre, por lo que el proyecto no guarda relación con el criterio en cita.

12	*Se deben realizar estudios específicos que permitan delimitar las áreas de reproducción, anidación, refugio y alimentación de especies sujetas a estatus y elaborar planes de manejo para su conservación de acuerdo con la NOM-059-ECOL-2001.*	Corresponde a la autoridad el cumplimiento del criterio en cita. Adicionalmente, el proyecto no incide en áreas de anidación de tortugas.
13	*El aprovechamiento de leña para uso doméstico debe sujetarse a lo establecido en la NOM-012-RECNAT-1996.*	El proyecto no incluye el aprovechamiento de leña por lo que no guarda relación con el criterio en cita.
14	*Se prohíbe el aprovechamiento de mangle en zonas de protección. En las áreas de conservación el aprovechamiento deberá cumplir con las disposiciones de la Norma para el Aprovechamiento de Humedales NOM-022-SEMARNAT-2003.*	El proyecto da cabal cumplimiento al criterio en cita, toda vez que no realizará actividades de aprovechamiento de manglar.
15	*Se dará atención estricta a la conservación de los palmares.*	El proyecto no guarda relación con el presente criterio, no obstante, el trazo del ducto no incidirá sobre palmares.
16	*Los relictos de selva mediana y selva baja inundable están sujetos a protección.*	El proyecto no se ubicará en zonas inundables, en consecuencia tampoco afectará vegetación de zonas inundables.
17	*Queda estrictamente prohibido capturar, perseguir , molestar o dañar en cualquier forma a ejemplares de especies o subespecies de tortuga marina o dulce acuícola así como colectar, poseer y comerciar con sus huevos o productos*	El proyecto no incide en áreas de anidación de tortugas por lo que da cumplimiento al criterio en cita.
18	*Queda estrictamente prohibido capturar, perseguir, molestar o dañar en cualquier forma a ejemplares de especies de nutrias o perros de agua, así como colectar, comerciar con sus pieles o productos*	El proyecto no realizará la captura ni afectación de especies de nutrias o perros de agua, ni incluye ninguna forma de aprovechamiento de sus pieles o productos.
19	*Queda estrictamente prohibido capturar, perseguir, molestar o dañar en cualquier forma a ejemplares de especies de cocodrilos, así como colectar, poseer sus pieles o productos.*	El proyecto no realizará la captura ni afectación de especies de cocodrilos, ni incluye ninguna forma de aprovechamiento de sus pieles o productos.
20	*Queda estrictamente prohibido la caza, captura, molestar o dañar en cualquier forma las aves residentes y migratorias que perchen, aniden o*	El proyecto no realizará la caza ni afectación de aves que perchen, aniden o se alimenten en los manglares y pantanos y cuerpos de agua, dando cumplimiento al criterio en cita.

	se alimenten en los manglares y pantanos y cuerpos de agua.	
21	*Queda estrictamente prohibido desmontar, extraer y perturbar la vegetación original de los cuerpos de agua como pantanos, lagunas, vegetación riparia, humedales, zonas inundables, donde se refugien, alimenten, perchen, aniden, se reproduzcan las especies acuáticas y terrestres.*	Se cumple el criterio en cita, pues para el desarrollo de este se realizará la perforación direccional u horizontal de las áreas en las que se han identificado cuerpos de agua. En este sentido la vegetación de dichas zonas no se verá afectada de ninguna manera, dando cumplimiento al criterio en cita, ya que no se desmontará, extraerá o perturbará la vegetación original de cuerpos de agua, humedales o zonas inundables donde se refugien, alimenten, perchen, aniden, se reproduzcan las especies acuáticas y terrestres.
22	*Queda estrictamente prohibido capturar, perseguir, molestar o dañar en cualquier forma las especies de monos que hay en la zona*	Para la realización del proyecto se implementarán una serie de medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales que pudieran ocurrir sobre la fauna. Estas medidas se encuentran contenidas en el Capítulo VI de la presente MIA-R, particularmente en el Programa de Manejo de Fauna.
23	*Queda estrictamente prohibido capturar, molestar o dañar en cualquier forma las especies de cotorras y pericos que hay en la zona*	El proyecto no realizará la captura ni afectación de especies de cotorras y pericos. Para evitar la afectación de estas especies como de otras aves silvestres se implementará el Programa de Manejo de Fauna contenido en el Capítulo VI de la presente MIA-R.
24	*Queda estrictamente prohibido capturar, ejemplares o huevos, molestar o dañar los guajolotes silvestres*	Se reitera que para la realización del proyecto se implementarán las medidas de prevención y mitigación del impacto a la fauna que han quedado propuestas en el Capítulo VI de la presente MIA-R. El proyecto no incluye la captura de ejemplares o huevos de guajolotes silvestres.
25	*Queda estrictamente prohibido cazar, capturar, perseguir, molestar o dañar los ejemplares de jaguar que hay en la zona*	El proyecto no realizará la captura, caza ni afectación de especies de jaguar. No obstante, se implementará el Programa de Manejo de Fauna contenido en el Capítulo VI de la presente MIA-R.

26	*Queda prohibida la extracción de los medios naturales de las especies de los géneros de Zamias y Ceratozamias*	El proyecto da cumplimiento al presente criterio ya que no se afectará ninguna de las especies a que se hace referencia en el presente criterio.
27	*Se prohíbe la realización de nuevos caminos vecinales sobre manglares.*	El proyecto no incluye la realización de caminos vecinales por lo que no guarda relación con el criterio en cita.
28	*Se prohíbe la extracción del medio natural de maderas finas cedro, caoba, chico zapote.*	El proyecto no prevé dentro de la realización de sus obras y actividades la extracción o aprovechamiento de las especies maderables a las que se hace mención en el criterio en cita.
29	*El aprovechamiento de cedro, caoba, chico zapote, sólo se podrá realizar de áreas manejadas como forestales con ejemplares provenientes de viveros.*	Tal como se señaló anteriormente, el proyecto no pretende el aprovechamiento de especies maderables de ningún tipo, por lo que no guarda relación con el criterio en cita.
MANEJO DE ECOSISTEMAS (Mae)		
1	*Se deberán proteger los márgenes de los ríos, manantiales y arroyos con una barrera natural de especies arbóreas nativas.*	El proyecto no afectará márgenes de ríos, manantiales o arroyos. En este contexto no se contraviene el criterio en cita.
2	*Deberán protegerse todas las dunas costeras. Donde se requiera un acceso sobre dunas, se recomienda que la construcción sea elevada y de madera para evitar afectaciones a los procesos dinámicos de la arena.*	El proyecto no se ubicará en zona de dunas costeras, sino como ya se ha comentado, utilizará la técnica de perforación direccional u horizontal.
3	*Se prohíbe practicar cualquier tipo de ganadería en las dunas costeras.*	El proyecto no incluye actividades ganaderas por lo que no guarda relación con el criterio en cita.
4	*Se evitará cualquier tipo de modificación (compactación, eliminación de vegetación, extracción de arena, etc.) en las dunas costeras.*	El proyecto no incide en dunas costeras, por lo que no guarda relación con el criterio en cita.
5	*Se deberán realizar programas de bioremediación de suelos.*	El proyecto no incide en suelos contaminados por lo que no guarda relación con el criterio en cita. Asimismo, los programas de remediación de suelos deben ser implementados cuando se identifiquen sitios contaminados, situación que no es el caso del presente proyecto, ya que no se ubica en sitios contaminados. Lo anterior, se robustece con lo previsto en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, en su artículo 5, fracción XXVIII, en donde se define a la remediación como el conjunto de medidas a las que se someten los **sitios**

		contaminados para eliminar o reducir los contaminantes hasta un nivel seguro para la salud y el ambiente o prevenir su dispersión en el ambiente sin modificarlos, de conformidad con lo que se establece en esta Ley.
6	*Se deberán fomentar prácticas que permitan la restauración de los suelos. Por ejemplo: Tinas ciegas, siembra de leguminosas, etc.*	El proyecto no tiene como objetivo fomentar prácticas de restauración de los suelos, en todo caso corresponde a la autoridad fomentar las mismas; no obstante, el presente proyecto dentro de sus medidas contempla aquellas para evitar la pérdida del suelo, así como un Programa de Manejo de Flora, los cuales podrán ser consultados con mayor detalle dentro del Capítulo VI de la presente MIA.R.
7	*Deberán conservarse todos los acahuales y fomentar su regeneración natural.*	El proyecto no incide en acahuales por lo que no guarda relación con el criterio en cita.
8	*Deberá conservarse todas las sabanas.*	El proyecto no incide en sabanas por lo que no guarda relación con el criterio en cita.
9	*Se recomienda la conservación in situ de especies nativas con alto potencial económico, agrícola e industrial.*	Aun cuando el presente criterio es una recomendación, se precisa que el proyecto no pretende el aprovechamiento de especies nativas con alto potencial económico, agrícola o industrial; coadyuvará al cumplimiento del criterio en cita a partir del Programa de Manejo de Flora, mediante el cual se asegurará la conservación de especies nativas.
10	*Se permitirá el cultivo de vainilla, palma camedor, ixtle y orquídeas en terrenos acahualados.*	El proyecto no pretende la realización de actividades agrícolas por lo que no guarda relación con el criterio en cita.
11	*Se debe conservar la vegetación nativa en las cañadas y reforestar los cauces con árboles nativos.*	El proyecto da cumplimiento al criterio en cita, ya que el mismo no afectará vegetación nativa en cañadas.
12	*La selección y ubicación de los parches de vegetación nativa que se debe introducir en los predios ganaderos deberá tomar en cuenta la representatividad de las comunidades vegetales presentes y su potencial como sitios de sombra para el ganado.*	El proyecto no pretende el desarrollo de actividades ganaderas, por lo que no guarda relación con el criterio en cita.
13	*Los predios ganaderos que colinden con cuerpos de agua o cauces de ríos permanentes o estacionales deberán reforestar una franja de 50*	Tal como se señaló el proyecto no pretende el desarrollo de actividades ganaderas, por lo que no guarda relación con el criterio en cita.

	m a ambos lados del cauce y respetar la zona federal.	
14	*Los proyectos a desarrollar deberán garantizar la conectividad de la vegetación entre los predios colindantes que permitan la movilidad de la fauna silvestre.*	A partir de que el presente proyecto contempla el transporte de gas natural por ducto y obras de apoyo, donde particularmente en la zona de Coatzacoalcos colinda con la zona urbana y antrópica, donde la conectividad ya ha sido alterada. En este sentido, no puede garantizarse una conectividad entre predios donde la misma no existe. No obstante ello, dentro de la presente MIA-R se ha propuesto un Programa de Manejo de Fauna, el cual tiene como finalidad prevenir y mitigar afectaciones a los individuos de fauna que pudieran encontrarse en el área del proyecto, a través del establecimiento de los protocolos técnicos para la implementación de las medidas que minimizarán la posible afectación de la fauna silvestre, con especial énfasis en aquellas especies que se encuentren listadas en las Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, endémicas o de interés ecológico.
15	*En las sabanas deberán espaciarse las quemas por lo menos cada cinco años.*	El proyecto no incluye la realización de quemas por lo que no guarda relación con el criterio en cita.
16	*En las sabanas el uso pecuario debe ser extensivo y normado por la capacidad de carga, de manera que no afecte la diversidad biológica.*	Corresponde a las autoridades locales el cumplimiento del presente criterio. Adicionalmente el proyecto no se inscribe como actividad pecuaria por lo que no guarda relación con el criterio en cita.
19	*Estará prohibido todo tipo de construcción en las orillas de los cuerpos de agua (ríos y manglar); la distancia de la obra se evaluará para cada proyecto en particular.*	El proyecto no contraviene el presente criterio, dado que no se ubicará en las orillas de los cuerpos de agua, ni afectará sus zonas de manglar de este, ni de ningún otro cuerpo de agua; mientras que, en los cuerpos de agua identificados en el trayecto del trazo del ducto, se llevará a cabo la perforación direccional. Asimismo, partiendo que las obras se evaluarán para cada proyecto en particular, es motivo por el cual se somete al procedimiento de evaluación de impacto ambiental.

		Se advierte que el proyecto incide en escurrimiento de agua intermitentes, los cuales se señalaron en el capítulo II de la presente MIA-R, destacando que las obras y actividades que se lleven a cabo en estas zonas se realizarán en épocas de estiaje y en zanjas a cielo abierto, las cuales serán posteriormente cubiertas con el propósito de no interrumpir el flujo del agua.
20	*Las actividades que se llevan a cabo en las unidades no deberán interrumpir el flujo y comunicación de los corredores biológicos.*	Tal como se evidencia en el capítulo IV de la presente MIA-R, el proyecto no interrumpirá el flujo y comunicación de corredores biológicos, dando cumplimiento del criterio en cita. De acuerdo con Álvarez-Icaza (2013)[1] los corredores biológicos son territorios conformados por áreas, paisajes y zonas de conectividad, ya sean terrestres, costeras o marinas, con alto valor de provisión de servicios ecosistémicos. En la misma línea, CONABIO (2020)[2] señala que, actualmente, el nombre de "corredor biológico, corredor ecológico o corredor de conservación" se utiliza para nombrar una gran región a través de la cual las áreas protegidas existentes (parques nacionales, reservas biológicas), o los remanentes de los ecosistemas originales, mantienen su conectividad mediante actividades productivas en el paisaje intermedio que permiten el flujo de las especies. Hasta este momento, han sido definidos los límites y regionalización de los corredores biológicos en el sureste de México y tanto el proyecto como el Sistema Ambiental Regional se encuentran fuera de dichos límites. Por tanto, el proyecto no interrumpirá el flujo o comunicación de los corredores biológicos, dando cumplimiento al criterio en cita.
21	*Deberán mantenerse y protegerse las áreas de vegetación que permitan la recarga de acuíferos.*	El área del proyecto no incidirá sobre un área de vegetación que sea un área de recarga de los

[1] Álvarez-Icaza, P. (2013). Corredor biológico mesoamericano en México. Biodiversitas, 110, 1-5.

[2] Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (2020). ¿Qué es un corredor biológico? Obtenido de https://www.biodiversidad.gob.mx/region/que-es-corredor

		mantos acuíferos, motivo por el cual, no se contraviene el presente criterio.
22	*No se deberán obstruir los escurrimientos que generen el acarreo de sedimentos a las costas.*	El proyecto no obstruirá escurrimientos que generen acarreo de sedimentos a las costas, por lo que no se contraviene el criterio en cita.
23	*No deberán permitirse actividades que degraden la naturaleza en las zonas que formen parte de los corredores biológicos.*	El proyecto no incide en corredores biológicos, tal como se manifestó anteriormente, por tanto, no guarda relación con el criterio en cita.
24	*Se deberá propiciar la reforestación en las zonas bajo aprovechamiento que estén siendo afectadas por los causantes.*	El proyecto no pretende propiciar la reforestación, así como tampoco llevará a cabo ningún aprovechamiento que dé lugar a que deba realizar la misma; sin embargo, dentro del Capítulo VI de la presente MIA-R, propone un Programa de Rescate de Flora, dentro del cual se contempla la reubicación de ejemplares susceptibles a rescate, dando lugar a la revegetación con especies rescatadas. Por lo anterior, el proyecto coadyuva con la acción en cita. Asimismo, en su momento realizará el pago al Fondo Forestal que por la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción obtenga, tal como se prevé por la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento, a fin de que dichos recursos sean destinados a actividades de reforestación.
25	*Se deberán conservar los márgenes y orillas de cuerpos y flujos de agua como propiedad pública.*	El proyecto da cumplimiento al criterio en cita toda vez que las zonas federales de ribera se mantendrán como propiedad pública ya que no se verán afectadas por la instalación del ducto o sus obras complementarias.
26	*Se deberá proteger la vegetación de las laderas de las montañas que bajan al mar.*	El proyecto no incide en laderas de montañas que bajen al mar, por lo que no guarda relación con el criterio en cita.
28	*Deberá prohibirse el uso de explosivos en zonas de anidación, refugio, reproducción y ciclo de vida de la fauna silvestre.*	El proyecto no incluye el uso de explosivos por lo que no guarda relación con el criterio en cita.
29	*En las construcciones al borde del mar deberá respetarse estrictamente el límite federal, conservar la playa y las dunas así como la vegetación nativa, localizar accesos controlados, pero suficientes, causando el mínimo daño a las*	El proyecto no incide en dunas costeras o playa, por lo que no guarda relación con el criterio en cita.

	dunas y establecer capacidades de uso para las playas.	
30	*La unidad deberá contar con un programa específico de restauración que garantice su recuperación.*	Corresponde a las autoridades locales establecer el programa específico de restauración para la recuperación de la unidad; no obstante, el proyecto prevé la implementación de un Plan de Manejo Ambiental, el cual se encuentra integrado por Programas Ambientales y medidas, a fin de evitar, reducir o minimizar los impactos ambientales que con el desarrollo del proyecto se puedan ocasionar.
31	*Deberá establecerse un programa de restauración a corto, mediano y largo plazo para los ríos, cuerpos de agua y pantanos contaminados.*	Corresponde a las autoridades locales establecer el programa de restauración para ríos, cuerpos de agua y pantanos contaminados, por lo que el criterio no guarda relación con el proyecto.
32	*Deben restablecerse y protegerse los flujos naturales de agua.*	El proyecto da cumplimiento al presente criterio, en virtud de que los flujos naturales de agua no se verán afectados por el desarrollo de este.
33	*Se deberá restaurar la vegetación a la orilla de los cuerpos de agua.*	El proceso constructivo previsto en los cuerpos de agua por los que cruza el ducto se llevará a cabo por perforación direccional y/u horizontal, además que, en el caso particular de escurrimientos, se llevarán a cabo los trabajos en época de estiaje, mediante la técnica de zanjas a cielo abierto, a fin de no afectar los mismos ni la vegetación que pudiera identificarse en la zona. No obstante, en el Capítulo VI de la presente MIA-R se podrán observar las medidas que se implementarán para la flora, en el Programa de Manejo de Flora.
34	*Se deberá restaurar la vegetación a la orilla de los ríos y arroyos utilizando especies nativas, haciendo énfasis en la vegetación nativa y las leguminosas.*	
35	*Se deben proteger los hábitats (playas, pantanos, lagunas etc.) y los nidos e individuos de aves acuáticas y marinas. Tanto las áreas de conservación como las de protección deben contar con un plan de manejo que contemple y fomente el conocimiento de la naturaleza mediante campañas de divulgación, cursos y conferencias en las localidades del lugar y la promoción de un turismo ecológico basado en visitas, centros y senderos interpretativos, campamentos de observación, etc.*	No se identificó un plan de manejo aplicable para la zona, motivo por el cual no se contraviene el presente criterio; asimismo el proyecto no afectará zonas de playa, pantanos o lagunas, así como tampoco nidos e individuos de aves acuáticas y marinas.

36	*No se permitirá la alteración del manglar que queda en la Laguna del Ostión y en los ríos Coatzacoalcos y Calzadas y Tonalá.*	El proyecto no se localizará en ninguno de los cuerpos de agua a que hace referencia el presente criterio, motivo por el cual no se contraviene, así como tampoco alterará el manglar de otras zonas.
37	*Deberán evitarse las construcciones sobre el estero entre Minatitlán y Coatzacoalcos; los humedales y escurrimientos de agua no podrán ser desecados.*	El proyecto no incide en el estero entre Minatitlán y Coatzacoalcos y no pretende la desecación de humedales o escurrimientos por lo que no contraviene el criterio en cita. Como ya se mencionó, en el capítulo II de la presente MIA-R se detallan los escurrimientos sobre los cuales incidirá el proyecto, reiterando que, en aquellos que sean intermitentes, las obras se llevarán a cabo de manera superficial en época de estiaje, y las que incidan en escurrimientos perennes, se empleará el método de perforación direccional (Direct pipe).
38	*La unidad deberá contar con un programa específico de restauración que garantice la recuperación del borde de los ríos (reforestando con especies nativas) y la calidad del agua.*	Corresponde a la autoridad el cumplimiento del criterio en cita.
39	*La unidad deberá contar con un programa específico de restauración que garantice la recuperación del manglar así como la calidad del agua y los sedimentos.*	Corresponde a la autoridad coordinar las acciones específicas para la restauración y recuperación de manglar, de la calidad del agua y sedimentos. Sin embargo, el regulado coadyuvará al cumplimiento del criterio en cita toda vez que implementará un Programa de Compensación en beneficio de los humedales el cual podrá consultarse a detalle en el Capítulo VI de la presente MIA-R.
40	*Las actividades de restauración ecológica a realizarse en estas unidades tendrán especial énfasis en el restablecimiento y protección de las poblaciones afectadas de fauna y flora silvestre de importancia para los ecosistemas presentes.*	El proyecto no consiste en la realización de actividades de restauración ecológica, por lo que no guarda relación con el criterio en cita.
41	*Se deberá contar con un programa de monitoreo periódico y permanente para la calidad del agua del mar y de los cuerpos de agua y agua subterránea (ríos, lagunas y pantanos, pozos).*	De acuerdo con lo establecido en el artículo 86 de la Ley de Aguas Nacionales, corresponde a la Comisión Nacional del Agua formular y realizar estudios para evaluar la calidad de los cuerpos

42	*Se deberá contar con un programa de monitoreo periódico y permanente para la calidad de los sedimentos marinos, así como de los ríos, lagunas y pantanos.*	de agua nacionales. Por tanto, corresponde a la CONAGUA el cumplimiento de los criterios en cita. No obstante, dentro del Capítulo VI de la presente MIA-R se han propuesto como medidas adicionales, aquellas relacionadas con la prevención de la contaminación del suelo y agua.
CONSTRUCCIÓN		
1	*No se permitirá la extracción de arena de las dunas costeras como material de construcción o relleno.*	Para la realización del proyecto no se extraerá arena de dunas costeras como material de construcción relleno por lo que se da cumplimiento al criterio en cita.
2	*Los actuales bancos de extracción de material deberán contar con un programa de restauración para la etapa de abandono del sitio.*	El proyecto no consiste en un banco de extracción de material por lo que no guarda relación con el criterio cita.
3	*Solo podrán desmontarse las áreas de desplante para las construcciones y caminos de acceso y de conformidad al avance del proyecto.*	El proyecto dará cumplimiento al criterio en cita, toda vez que únicamente desmontará la superficie necesaria para el desplante del proyecto, conforme vaya avanzando el mismo.
4	*Para todo tipo de construcción, tales como caminos, vías de ferrocarril, ductos, líneas de alta tensión, embalses, edificaciones, etc., previo a la preparación y construcción del terreno, se deberá llevar a cabo un rescate de ejemplares de flora y fauna susceptibles de ser reubicados en áreas aledañas.*	El proyecto da cumplimiento al criterio en cita toda vez que previo a su construcción se realizará el rescate y reubicación de ejemplares de flora y fauna. Estas medidas se describen con mayor detalle en el Capítulo VI de la presente MIA-R, particularmente en el Programa de Manejo de Flora y el Programa de Manejo de Fauna.
5	*El uso de explosivos durante la construcción de cualquier tipo de obra, infraestructura o desarrollo, está sujeto a manifestación de impacto ambiental y a los lineamientos de la Secretaría de la Defensa Nacional.*	Para la realización del proyecto no se requiere del uso de explosivos por lo que no guarda relación con el criterio en cita.
6	*No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa, zona federal marítimo terrestre, ríos, lagunas, zonas inundables y áreas marinas.*	El proyecto dará cumplimiento a los criterios en cita, toda vez que los residuos generados serán dispuestos en sitios autorizados de conformidad con la Ley General para Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento. Particularmente, se implementará un Programa de Manejo Integral de Residuos que se describe con mayor detalle en el Capítulo VI de la presente MIA-R.
7	*Los productos primarios de las construcciones (envases, empaques, cemento, cal, pintura, aceites, aguas industriales, desechos tóxicos, fertilizantes, insecticidas, aguas de lavado,*	

	bloques, losetas, ventanería, etc.) deberán disponerse en confinamientos autorizados.	
8	*Deberán tomarse medidas preventivas para la eliminación de grasas, aceites, emisiones atmosféricas, hidrocarburos y ruido provenientes de maquinaria en uso en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación.*	El proyecto dará cumplimiento al criterio en cita toda vez que se implementará un Programa de Manejo Integral de Residuos, que integra las medidas preventivas para el manejo adecuado de los residuos peligrosos generados durante las diferentes etapas del proyecto, incluyendo la disposición en sitios autorizados. Asimismo, se integran en el Capítulo VI de la presente MIA-R las medidas necesarias para mitigar las emisiones atmosféricas y ruido generadas mayormente en la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto.
9	*Se recomienda que en la construcción de instalaciones ecoturísticas se promueva la utilización de materiales naturales que no se encuentren amenazados (madera, palma, tierra, etc.).*	El proyecto no consiste en la construcción de instalaciones ecoturísticas por lo que no guarda relación con el criterio en cita.
10	*Estará prohibido todo tipo de construcción en las orillas de los cuerpos de agua (ríos y manglar); la distancia de la obra se evaluará para cada proyecto en particular.*	El proyecto no prevé la realización de obras y/o actividades en las orillas de ríos o manglar. Adicionalmente, en los cuerpos de agua por lo que cruzará el ducto, se prevé el uso del método de perforación direccional u horizontal, mientras que, en aquellos cuerpos de agua intermitente, se llevarán a cabo las obras y actividades en época de estiaje, por lo que su funcionalidad estará garantizada.
11	*La construcción de cualquier obra deberá respetar el límite federal, proteger las playas y la línea de costa que la rodean, así como la vegetación nativa de la zona, además de respetar lo establecido en la NOM-113-SEMARNAT-1998.*	El proyecto dará cumplimiento al criterio en cita toda vez que no se ubicará en zona de playas, línea de costa ni Zona Federal Marítimo Terrestre. Asimismo, se implementará el Programa de Manejo de Flora, que incluye como medidas la reubicación de ejemplares susceptibles a rescate, dando lugar así a la revegetación con especies nativas. Finalmente, el proyecto no guarda relación con la NOM-113-SEMARNAT-1998, misma que fue cancelada mediante Aviso

		emitido en el Diario Oficial de la Federación el 28 de julio de 2009.
12	*No se permitirá la construcción de edificaciones en áreas bajas inundables, pantanos y zonas de manglares.*	El proyecto no incidirá en unidades de paisaje de importancia ambiental como son las planicies de inundación con vegetación de manglar, campos de dunas, o zonas de pantanos; en consecuencia, el proyecto no prevé la construcción de edificaciones en las áreas señaladas por el presente criterio, por lo que no se contraviene.
13	*Los campamentos de construcción deberán ubicarse dentro de las áreas de desplante de la obra; nunca sobre humedales, zona federal marítimo- terrestre o hábitats relevantes de la flora y fauna de la región.*	El proyecto dará cumplimiento del criterio en cita toda vez que los campamentos de construcción se ubicarán dentro de las áreas de desplante de este, evitando se ubiquen en las zonas mencionadas en el presente criterio.
14	*Los campamentos de construcción deberán contar con letrinas secas.*	El proyecto dará cumplimiento del criterio en cita a partir de la colocación de sanitarios portátiles durante la etapa de preparación del sitio y construcción.
15	*Los campamentos de construcción deberán contar con un sistema de recolección y disposición de desechos sólidos en áreas autorizadas por el municipio.*	El proyecto dará cumplimiento al criterio en cita toda vez que se implementará un Programa de Manejo Integral de Residuos en el cual se incluye la recolección y disposición de residuos únicamente en sitios autorizados. Este programa se puede consultar con mayor detalle en el Capítulo VI de la presente MIA-R.
16	*Queda prohibida la quema de desechos sólidos y vegetación, la aplicación de herbicidas y defoliantes y el uso de maquinaria pesada para el desmonte y mantenimiento de derechos de vía.*	El proyecto da cumplimiento al criterio en cita puesto que no realizará la quema de desechos sólidos o vegetación, ni la aplicación de herbicidas o defoliantes. Asimismo, el mantenimiento de la franja de seguridad del ducto se realizará únicamente con medios manuales.
17	*En la construcción de cualquier tipo de infraestructura o equipamiento, se deberá contar con un estudio previo de afectación a zonas de valor histórico o arqueológico.*	El proyecto no incide en zonas de valor histórico o arqueológico, por lo que no guarda relación con el criterio en cita.
INFRAESTRUCTURA (If)		
1	*Con base en estudios específicos de geohidrología, impacto ambiental y análisis de riesgo, se promoverá la creación de un sistema de acopio y confinamiento adecuado de los*	Corresponde a las autoridades locales la creación de un sistema de acopio y

	desechos industriales, tóxicos y biológico-infecciosos generados en la región.	confinamiento de residuos industriales, tóxicos o biológico infecciosos generados en la región.
3	*Las acciones de desmonte, excavación y formación de terraplenes para la construcción de caminos, deberá realizarse evitando la remoción de vegetación y el movimiento de grandes volúmenes de tierra.*	El proyecto no incluye la formación de terraplenes, por lo que no guarda relación con el criterio en cita.
4	*En la construcción de carreteras en zonas inundables se deberá contar con estudios geohidrológicos específicos que consideren medidas de preservación de los flujos hidrológicos para niveles ordinarios y extraordinarios de inundación y la conservación de la vegetación natural.*	El proyecto no consiste en la construcción de carreteras, por lo que no guarda relación con el criterio en cita.
5	*Los bordes de caminos rurales deberán ser protegidos con árboles y arbustos nativos.*	El proyecto no consiste en la construcción de caminos rurales, por lo que no guarda relación con el criterio en cita.
6	*Deberán construirse mayor número de alcantarillados y pasos para fauna en las carreteras federales actuales, principalmente en aquellas unidades que constituyen corredores biológicos para la fauna, como las zonas inundables.*	El proyecto no consiste en la construcción de una carretera federal, por lo que no guarda relación con el criterio en cita.
7	*El derecho de vía de las carreteras sé deberá mantener libre de maleza para disminuir el número de animales atropellados y mejorar la seguridad de los usuarios.*	El cumplimiento del criterio en cita corresponde a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, por lo que no guarda relación con el proyecto en cita.
8	*Deberá evitarse el uso de plaguicidas no específicos (herbicidas, insecticidas y rodenticidas) para evitar la contaminación del suelo y manto freático, destrucción de animales benéficos y alteración de cadenas alimenticias. Su uso para deshierbar la orilla de las carreteras estará prohibido.*	El proyecto no incluye el uso de plaguicidas por lo que no se contraviene el criterio en cita.
9	*No se permitirá la desecación de cuerpos de agua en general, y la obstrucción de escurrimientos pluviales, para la construcción de puentes, bordos, carreteras, tercerías, veredas, puertas, muelles, canales y otras obras que puedan interrumpir el flujo y reflujo del agua; deberán diseñarse alcantarillas (pasos de agua) en*	El proyecto no pretende la desecación de cuerpos de agua ni interrumpirá el flujo o reflujo del agua de estos, por lo que no se contraviene el criterio en cita. Las obras y actividades del proyecto, particularmente aquellas que se localicen en

	número y diámetro que garanticen el cumplimiento de este criterio. Se adecuaran las alcantarillas y pozos de agua de acuerdo a los niveles máximos de escurrimiento.	escurrimientos que lleven agua en época de lluvia, se realizarán en época de estiaje, destacando que las mismas serán por zanja a cielo abierto y posteriormente cubiertas; lo anterior con el propósito de no interrumpir el flujo del agua, para mayor referencia se encuentra una tabla de escurrimientos intermitentes (ver capítulo II).
10	*Los taludes en caminos deben estabilizarse y reforestarse con vegetación nativa.*	La apertura de caminos previstos en el presente proyecto, no requerirán de la conformación de taludes por lo que no le es de observancia el criterio en cita.
11	*En la realización de cualquier obra o actividad deberá evitarse la obstrucción de los accesos actuales a la zona federal marítimo terrestre.*	El proyecto no obstruirá los accesos a la zona federal marítimo terrestre por lo que no se contraviene el criterio en cita.
12	*Se prohíbe el uso de fuego y/o productos químicos en la preparación y mantenimiento de los derechos de vía.*	Para el mantenimiento de la franja de seguridad del ducto no se hará uso de fuego o productos químicos por lo que se da cumplimiento al criterio en cita
13	*No deberá permitirse el lavado de depósitos de aceite, combustible o residuos, ni la descarga de aguas residuales sin tratamiento y residuos sólidos en las zonas portuarias.*	El proyecto no pretende el lavado de depósitos de aceite combustible o residuos ni la descarga de aguas residuales. En las diferentes etapas del proyecto se implementará el Programa de Manejo Integral de Residuos en el cual se integran las medidas necesarias para el adecuado manejo y gestión integral de los residuos generados, incluyendo su disposición únicamente en sitios autorizados y mediante empresas acreditadas.
14	*Las acciones de dragado se efectuarán de acuerdo a un estudio de impacto ambiental y análisis de riesgo.*	A pesar de que el proyecto no pretende la realización de dragado, se somete a evaluación de impacto ambiental a partir de la presentación de la MIA-R el cual incluye su correspondiente Estudio de Riesgo con el fin de que la autoridad dictamine lo procedente.
15	*Los productos del dragado deberán confinarse en sitios de tiro delimitados mediante estudios de riesgo e impacto ambiental y mediante barreras contenedoras.*	El proyecto no generará residuos o productos del dragado.
16	*No se permitirá la edificación de infraestructura portuaria (muelle, espigón, embarcaderos,*	El proyecto para su realización obtendrá la autorización de impacto ambiental, aun cuando

	marinas) sin previa autorización de estudio de impacto ambiental, y todo lo derivado de la NOM-114-SEMARNAT-1998.	propiamente no se trata de un proyecto de infraestructura portuaria.
17	*La infraestructura aeroportuaria deberá contar con sistemas de recuperación de grasas, aceites y combustibles.*	El proyecto no consiste en infraestructura aeroportuaria por lo que no guarda relación con el criterio en cita.
INDUSTRIA (In)		
1	*La exploración y explotación de recursos no renovables por parte de la industria deberá garantizar el control de la calidad del agua utilizada, la protección del suelo y de la flora y fauna silvestres.*	El proyecto no se clasifica en la exploración o explotación de recursos no renovables por lo que no guarda relación con el criterio en cita.
11	*Las actividades industriales y agropecuarias deberán prevenir y reducir la generación de residuos sólidos e incorporar técnicas para su reuso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficiente.*	El proyecto dará cumplimiento al criterio en cita puesto que implementará un Programa de Manejo Integral de Residuos en sus diferentes etapas. Este programa puede consultarse a mayor detalle en el capítulo VI de la presente MIA-R.
15	*Toda infraestructura donde exista riesgo de derrames, deberá contar con diques de contención acordes al tipo y volumen de almacenamiento y conducción de acuerdo con la NOM-083-SEMARNAT-2003*	El proyecto no consiste en un relleno sanitario por lo que no guarda relación con el criterio en cita.
18	*Se prohíbe el depósito de desechos sólidos y las descargas de drenaje sanitario y/o industrial sin tratamiento a humedales, ríos o al mar.*	El proyecto dará cumplimiento al criterio en cita puesto que no depositará residuos ni descargará aguas residuales a humedales, ríos o al mar.
19	*Se deberán restaurar las áreas afectadas por los depósitos de sustancias de desecho producto de los procesos industriales, de acuerdo a un plan aprobado por las autoridades competentes.*	El cumplimiento del criterio en cita no compete al regulado, sino a las empresas responsables del transporte y recolección de residuos, así como de las autoridades en la materia.

III.3.5. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Tabasco

El Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Tabasco (POERET), se publicó en el Periódico Oficial del Estado el 14 de febrero del 2019, el cual además de ser un documento rector de la planeación ambiental estatal, es una herramienta de política ambiental útil en la instrumentación de acciones derivadas de objetivos y estrategias que

articulen una visión compartida por las instancias competentes de los tres órdenes de gobierno, con criterios de transversalidad, para armonizar la aplicación de los Programas de Ordenamiento Ecológico Federal, Regionales y/o Municipales, en un mismo territorio.

Propósito sustantivo del POERET es contribuir a la definición de los usos del suelo y demás recursos naturales, para hacer compatibles a las actividades productivas con la conservación de la biodiversidad y el ambiente, con un enfoque de desarrollo regional sustentable (LPAET, 2015).

De acuerdo con lo anterior, parte del proyecto se localiza en al ámbito de aplicación del presente instrumento tal como se muestra en la siguiente figura:

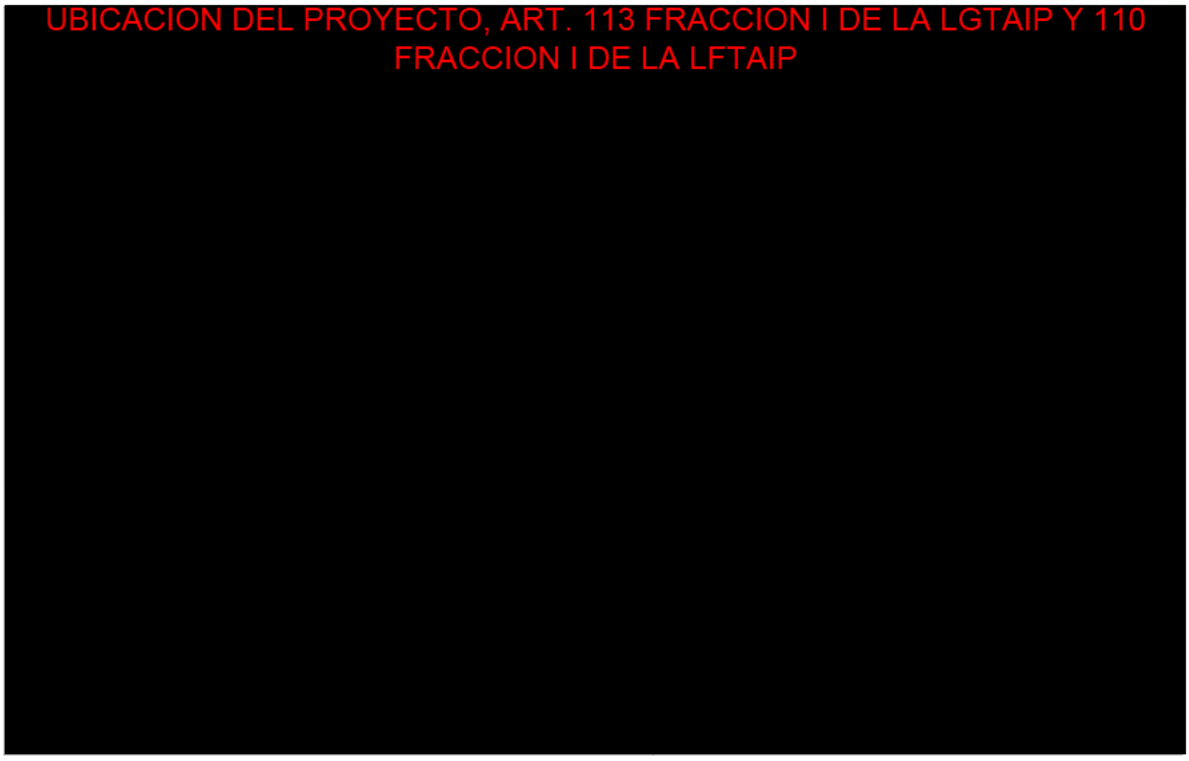


Figura No. 13 Ubicación del proyecto respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Tabasco.

Como puede observarse el proyecto se encuentra dentro del Municipio de Paraíso, correspondiéndole la UGA PAR (Paraíso) AMX (Aprovechamiento sustentable mixto) 01, misma que a continuación se analiza.

PAR-AMX-01

Tabla III-27 Características de la UGA PAR AMX-01 del POER del Estado de Tabasco

UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP	**Política ambiental:** Aprovechamiento
	Subpolítica: Mixto
	SUPERFICIE
	Ha: 9522.9411
	Km²: 95.23
	% estatal: 0.39
Lineamiento ecológico:	
• Fortalecer y consolidar los usos de suelos actuales, en las áreas que no presentan conflictos ambientales. Fomentando el tránsito hacia los usos de mayor aptitud del territorio, promoviendo activamente el cambio de uso de suelo hacia los usos de mayor aptitud en las áreas que presentan conflictos altos y muy altos entre aptitudes. • Se planifica de forma integral el territorio y el impulso de las actividades económicas, adoptando criterios de sustentabilidad y adaptación al cambio climático. • Se mantiene y restaura la vegetación natural existente en la UGA.	
Estrategia ecológica:	
EE1, EE2, EE3, EE4, EE5, EE6, EE7, EE8, EE9, EE10, EE11, EE12, EE13, EE14, EE15, EE16, EE17, EE18, EE19, EE20, EE21, EE22, EE23, EE27, EE28, EE29, EE30, EE31, EE32, EE33, EE34, EE35, EE36, EE37, EE38, EE39, EE40, EE41, EE42, EE43, EE44, EE45, EE50, EE51, EG1, EG2, EG3, EG4, EG5, EG6, EG7, EG8, EG9, EG10, EG11, EG12, EG13, EG14, EG15, EG16, EG17, EG18, EG20	
Criterios de regulación ecológica:	
RA1, RA2, RA4, RA5, RA6, RA7, RA9, RA10, RA11, RA12, RA13, RA14, RA15, RA16, RA17, RA18, RA19, RA20, RP1, RP2, RP3, RP4, RP5, RP7, RP8, RP9, RP11, RP12, RP13, RF1, RF2, RF3, RF5, RF6, RF7, RF8, RF9, RF10, RF11, RF12, RF13, RF14, RF15, RF16, RF17, EM1, EM2, EM3, EM4, EM5, EM7, EM8, EM9, EM11, EM12, EM13, AI1, AI2, AI3, AI4, AI5, AI6, AI7, AI8, AI9, AI10, AI11, AI12, AI13, AI14, AI15, AI16, AT1, AT2, AT3, AT4, AT5, AT6, AT7, AT9, AT10, AT11, AT12, AT13, AT14, AT15, AT16, AT17, AT19, AH1, AH2, AH3, AH4, AH5, AH6, AH7, AH8, AH10, AH12, AH14, VC1, VC2, VC4, VC5, VC6, ER1, ER2, ER3, ER4, ER5, PA1, PA2, PA4, PA5, PA6, PA7, PA8, PA9, PA10, PA11, PA12, PA13, CA1, CA2, CA3, CA4, CA5, CA6, CA7, CA8, CN1, CN5, CN6, CN8, CN9, CN13, CN17, CN18, CN21, RS1, RS4, RS5, GN1, GN2, GN4, GN5, GN6, GN7, GN8, GN9, GN10, GN11, GN12, GN13, GN14, GN15, GN16, GN17, GN19, GN21, GN22, GN23, GN24, GN25, GN27, GN28, GN30, GN31, GN32, GN33, GN34	

Dentro del presente instrumento se define como aprovechamiento sustentable lo siguiente:

> *"**Aprovechamiento sustentable: Áreas del territorio estatal total o parcialmente modificadas y que no conservan características de los ecosistemas representativos de la región**, con actividades predominantes como la ganadería, la agricultura, la industria, la extracción mineral, la actividad petrolera, las vías de comunicación, entre otras. Pero que deben ser*

> *realizadas o establecidas con criterios de sustentabilidad, para prevenir, restaurar, mitigar, compensar y conservar los recursos naturales, la biodiversidad y los servicios ambientales existentes en las zonas de influencia de su desarrollo. Su objetivo es inducir el uso y el manejo de los recursos naturales, en forma tal que resulte eficiente, socialmente útil y no impacte negativamente sobre el ambiente."*

Como se podrá observar de la presente política, se hace referencia a áreas modificadas y que no conservan características de los ecosistemas representativos de la región y que precisamente el proyecto es congruente con la misma dado que para poder llevar a cabo el presente proyecto lo está sometiendo al procedimiento de evaluación del impacto ambiental, además de que ha identificado los posibles impactos ambientales que se puedan generar como se podrá observar en el Capítulo V de la presente MIA, mientras que dentro de su Capítulo VI, propone diversos programas y medidas a fin de evitar, minimizar o compensar aquellos impactos ambientales que se puedan generar en las distintas etapas de desarrollo del proyecto, razón por la que no se contraviene la política en cita.

Por otra parte, para la subpolítica de uso predominante mixta, se establece lo siguiente por el ordenamiento:

> *"**Mixta**: Son áreas donde se pueden desarrollar diversos tipos de actividades, como el crecimiento urbano, rural, actividades comerciales, industriales de servicios y otras actividades económicas, fomentando el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y disminuyendo la presión urbana sobre ellos. Estas áreas se definen por las actuales manchas urbanas, cabeceras municipales, centros de poblaciones rurales, villas, ejidos y rancherías, así como algunas zonas determinadas como áreas de consolidación de los asentamientos humanos y sus servicios."*

Con lo anterior, se puede concluir que el proyecto es compatible en uso de suelo en que se ubica ya que permite la realización de diversas actividades, sin que el presente proyecto deje de implementar las medidas necesarias que como se ha mencionado se han propuesto dentro del Capítulo VI de la presente MIA.

- ✓ **Lineamientos Ecológicos**

Los lineamientos ecológicos representan la meta o el estado deseado para cada Unidad de Gestión Ambiental UGA, en el POERET tienen por objeto enunciar los elementos que se quieren conservar, proteger o mejorar, y aquellos que son susceptibles de aprovechar de manera sustentable. En algunos casos una UGA puede contener más de un lineamiento ecológico, con la finalidad de representar los elementos que se deben atender en esa área del territorio del POERET. Los lineamientos ecológicos están señalados en las fichas de cada UGA.

- ✓ Fortalecer y consolidar los usos de suelos actuales, en las áreas que no presentan conflictos ambientales. Fomentando el tránsito hacia los usos de mayor aptitud del territorio, promoviendo activamente el cambio de uso de suelo hacia los usos de mayor aptitud en las áreas que presentan conflictos altos y muy altos entre aptitudes.
- ✓ Se planifica de forma integral el territorio y el impulso de las actividades económicas, adoptando criterios de sustentabilidad y adaptación al cambio climático.
- ✓ Se mantiene y restaura la vegetación natural existente en la UGA.

De los lineamientos anteriores, se desprende que el proyecto no los contraviene ya que el proyecto es compatible con el uso de suelo permitido, así como también se ha previsto que para su desarrollo se implementarán las mejores prácticas, además de que se han propuesto medidas dentro del Capítulo VI de la presente MIA a fin de evitar, prevenir, minimizar y compensar los impactos ambientales que se pudieran generar, además de que no se afectará vegetación natural, no obstante ello se propone un Programa de Manejo de Flora a fin de que se rescate y se realicen actividades de reubicación de flora silvestre previo al inicio de la preparación de sitio; además de que se realizarán actividades de mantenimiento de flora reubicada.

- ✓ **Estrategias Ecológicas Específicas**

Las estrategias ecológicas permiten el cumplimiento de los lineamientos de cada UGA, atendiendo los conflictos ambientales identificados. Las estrategias integran los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización, dirigida al logro de los lineamientos ecológicos, para evitar posibles conflictos por la concurrencia de sectores, proponiendo actividades alternativas o cambios en las existentes, de manera que se traduzca en un mayor beneficio para la población y disminuyan la presión sobre los recursos naturales.

Tabla III-28 Vinculación del proyecto con las Estrategias ecológicas específicas del POER del Estado de Tabasco.

Clave	Estrategias ecológicas específicas	
	Contenido	**Vinculación**
EE1	*Promover proyectos de infraestructura acorde a la planificación del uso del suelo y de códigos de construcción en zonas vulnerables ante inundaciones u otros riesgos a la población, de acuerdo a la normatividad aplicable.*	El proyecto contempla el transporte de gas natural por ducto y obras complementarias, los cuales se ajustan a los usos de suelo permitidos y cumplen con la normatividad aplicable tal como se muestra en el presente Capítulo de vinculación.
EE2	*Realizar una gestión sustentable del territorio, tomando en cuenta las condiciones de vulnerabilidad y riesgos susceptibles para la población y de ser necesario promover mecanismos de reubicación mediante consenso entre gobierno y comunidades evitando generar controversias.*	Corresponde a las autoridades de los tres órdenes de gobierno realizar una gestión sustentable del territorio, tomando en cuenta las condiciones de vulnerabilidad y riesgos susceptibles para la población, así como de promover la incorporación de las evaluaciones del riesgo de desastres en la elaboración y aplicación de políticas territoriales.
EE3	*Impulsar el desarrollo urbano y rural sustentable, para conservar condiciones hidráulicas naturales, considerando riesgos de inundaciones y vulnerabilidad ante el cambio climático.*	
EE4	*Promover la incorporación de las evaluaciones del riesgo de desastres en la elaboración y aplicación de políticas territoriales, incluidas la planificación urbana, las evaluaciones de la degradación de las tierras y las viviendas informales y no permanentes, y el uso de directrices y herramientas deseguimiento basadas en los cambios demográficos y ambientales previstos (marco de Sendai).*	
EE5	*Implementar un programa de capacitación y concientización entre la población, para el uso responsable de la energía y apoyar la transición energética sustentable del estado.*	
EE6	*Identificar esquemas y fuentes de financiamiento para la sustentabilidad y transición energética del estado.*	
EE7	*Establecer esquemas de financiamiento dirigidos a las acciones de adaptación al*	

	cambio climático y promoción de energías que coadyuven a la transición energética.	El presente proyecto no tiene por objeto promover o fomentar lo establecido en las estrategias de referencia, pues para ello se requiere de la intervención de las autoridades en el ámbito de su competencia, motivo por el cual no son de observancia al proyecto, además de que este no se encuentra asociado al sector energía.
EE8	*Fomentar la cultura de la eficiencia energética, la innovación y el desarrollo tecnológico en materia de energía renovable.*	
EE9	*Identificar las necesidades de investigación para el desarrollo de nuevas políticas, programas y tecnologías energéticas, aplicables a la mitigación de los efectos del cambio climático.*	
EE10	*Promover el tratamiento de aguas residuales para las descargas que afecten a cuerpos de agua.*	En las etapas de preparación de sitio y construcción las aguas de desecho que se contempla generar serán las producidas por la estancia de trabajadores en la zona de obras, para su disposición se contratara sanitarios portátiles. Los residuos de estas etapas serán manejados por la empresa prestadora del servicio. Las aguas utilizadas en la prueba hidrostática, dadas sus características, podrán ser recolectadas en tanques y se enviarán muestras para su análisis en un laboratorio autorizado. De acuerdo con los resultados obtenidos y con base en las autorizaciones que se obtengan, se podrán emplear para riego o se descargarán en cuerpos de agua cercanos previo cumplimiento de la normatividad vigente y autorización de la autoridad competente. En el caso de la etapa de operación y mantenimiento se prevé la generación de aguas residuales provenientes del uso de sanitarios, las cuales serán descargadas en fosas sépticas cuyas aguas serán recolectadas por una empresa; cabe mencionar que la fosa séptica cumplirá con los lineamientos establecidos con la NOM-006-CONAGUA-1997 Fosas sépticas prefabricadas-Especificaciones y métodos de prueba.

EE11	*Impulsar la protección y conservación de especies silvestres nativas, establecidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.*	Se han identificado especies de flora y fauna que se encuentran listadas bajo alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, por tal motivo el proyecto, ha incluido acciones que tendrán por objeto la protección y conservación tanto de especies como su hábitat, cabe destacar que en dichas acciones, se incluye el manejo de protección de flora y fauna y por ningún motivo el proyecto pretende el aprovechamiento de fauna o flora, ya sea que esté o no protegida o con categoría especial.
EE12	*Gestionar la delimitación física de la zona federal en los humedales.*	Corresponde a las autoridades de los tres órdenes de gobierno realizar la delimitación física de la zona federal en los humedales.
EE13	*Coadyuvar con los tres niveles de gobierno en acciones de conservación y manejo de humedales y gestión de cuencas.*	En primer lugar, es importante mencionar que el proyecto no incidirá sobre ningún humedal, ni mucho menos contempla la remoción, relleno, trasplante o poda de manglar. Adicionalmente, atendiendo a la cercanía del proyecto con zonas de manglar en la zona de Tuxpan a una distancia menor de la franja de 100 m que prevé la especificación 4.16 de la NOM 022-SEMARNAT-2003, es razón por la que se ha considerado la especificación 4.43, que establece que "*los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso, se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente*", por lo que en el Capítulo VI de la presente MIA-R, se han propuesto medidas en beneficio de los humedales; sin embargo en la zona de Paraíso la distancia a manglar es de 207m tal como se puede apreciar en la siguiente imagen.
EE14	*Recuperación de humedales en los casos específicos en que hay un deterioro notable en los humedales.*	

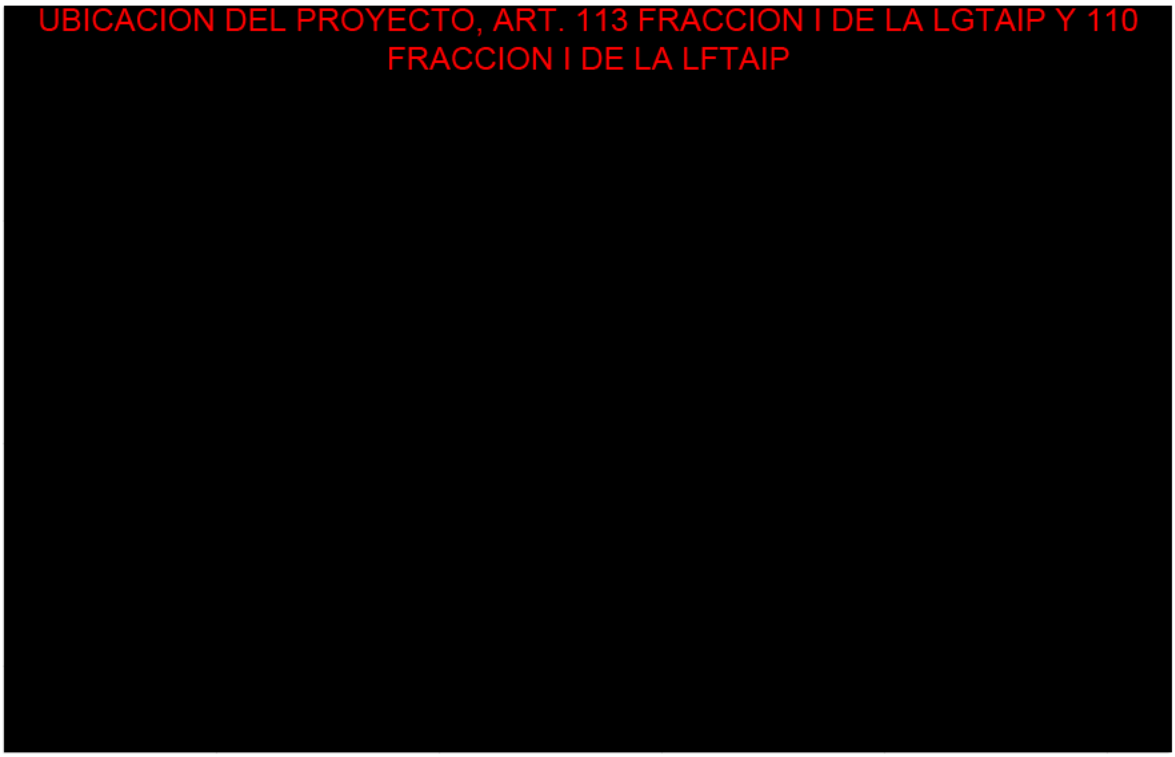


Figura No. 14 Distancia del proyecto a la zona de manglar más cercana en Paraíso.

EE15	*Promover y mejorar la producción de cultivos con prácticas sustentables, que eleven los rendimientos por unidad de superficie.*	No guardan relación con el proyecto las presentes estrategias, ya que no se pretende llevar a cabo ninguna actividad relacionada con la agricultura y cultivos, sino que pretende el transporte de gas natural por ducto.
EE16	*Promover cultivo hidropónico con alto valor nutricional, a fin de elevar los rendimientos por superficie.*	
EE17	*Fomentar huertos orgánicos de traspatio con enfoque de género.*	
EE18	*Impulsar acciones para reducir daños en los cultivos básicos por causas de fenómenos climáticos.*	
EE19	*Implementar programas de manejo eficiente del agua para uso agrícola y ganadero, con el fin de elevar la producción y la productividad.*	El proyecto no guarda relación con la presente estrategia, sin embargo, se contempla el manejo eficiente del agua, ya que en las etapas de preparación de sitio y construcción las

		aguas de desecho que se contempla generar serán las producidas por la estancia de trabajadores en la zona de obras, para su disposición se contratara sanitarios portátiles. Los residuos de estas etapas serán manejados por la empresa prestadora del servicio. Las aguas utilizadas en la prueba hidrostática, dadas sus características, podrán ser recolectadas en tanques y se enviarán muestras para su análisis en un laboratorio autorizado. De acuerdo con los resultados obtenidos y con base en las autorizaciones que se obtengan, se podrán emplear para riego o se descargarán en cuerpos de agua cercanos previo cumplimiento de la normatividad vigente y autorización de la autoridad competente.
EE20	*Mejorar las unidades económicas de producción agrícola, mediante la implementación y rehabilitación de sistemas de riego.*	No guarda relación con el proyecto la presente estrategia, ya que no se pretenden acciones de producción agrícola.
EE21	*Impulsar acciones de protección, conservación, manejo y aprovechamiento de vida silvestre.*	Durante el desarrollo del proyecto, no se pretende la extracción de vida silvestre. Las especies de flora y fauna bajo protección legal serán rescatas y reubicadas bajo programas que se proponen en la presente MIA.
EE22	*Fomentar el establecimiento de Unidades de Manejo para la Conservación y el Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMA)*	No son de observancia las presentes estrategias; en el desarrollo del proyecto no se pretende la extracción o aprovechamiento de especies para comercio, asimismo, corresponde a la autoridad la creación de UMAs, o ANP´s en la región. No obstante que el proyecto no incide en zonas susceptibles de conservación como ANP´s o UMAs. Por otra parte, compete al gobierno del estado es quién deberá consolidar el Sistema Estatal de Áreas Naturales Protegidas.
EE23	*Fortalecer las Unidades de Manejo Para la Conservación y el Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMA)*	
EE24	*Promover el establecimiento de Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación.*	
EE25	*Fortalecer el Sistema Estatal de Áreas Naturales Protegidas y del Corredor Biológico Mesoamericano en Tabasco para incrementar las áreas prioritarias de conservación.*	

EE26	*Consolidar el Sistema Estatal de Áreas Naturales Protegidas (SEANP)*	
EE27	*Desarrollar proyectos integrales, de conservación de los recursos naturales y prevención del deterioro ambiental.*	
EE28	*Propiciar acciones de desarrollo sustentable en las actividades de extracción de material para prevención y control de la contaminación del agua, suelo y aire; asimismo deberá mantenerse en niveles donde se pueda lograr la rehabilitación de las tierras en la etapa de abandono.*	El presente proyecto no tiene por objeto llevar a cabo actividades relacionadas con la extracción de material, no obstante, dentro del Capítulo VI de la presente MIA se proponen programas y medidas a fin de evitar, prevenir. Mitigar o compensar los impactos ambientales que por el desarrollo que pudieran generar al ambiente, por lo que se coadyuva con la presente estrategia.
EE29	*El aprovechamiento de materiales geológicos para la industria de la construcción, se realizará en sitios en los que no se altere la hidrología superficial o en la rehabilitación y mantenimiento de drenes y canales, o en la recuperación de cuerpos de agua, de manera que no resulten afectadas otras actividades productivas o asentamientos humanos, de acuerdo a la normatividad correspondiente.*	Dicha estrategia no guarda relación con el proyecto, ya que no pretende el aprovechamiento de materiales geológicos para la industria de la construcción.
EE30	*Promover acciones para la reducción de la generación, valorización, reutilización y reciclaje de los residuos y una adecuada disposición final, a través de campañas, integración de redes, y el fortalecimiento de la normatividad en materia de residuos.*	El proyecto contempla la implementación de un Programa de Manejo Integral de Residuos, en el que se incluye entre otros manejos el de residuos peligrosos, manejo especial y sólidos urbanos, para ello se contratarán los servicios de una empresa acreditada prestadora de servicios de recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos generados durante el desarrollo del proyecto, verificándose previamente que cuente con los permisos correspondientes por parte de la SCT y SEMARNAT y/o la ASEA, según sea el caso, por lo que se coadyuva con la presente estrategia.
EE31	*Promover un sistema de alerta temprana para inundaciones en las comunidades vulnerables.*	Corresponde a los tres órdenes de gobierno la instalación de un sistema de alerta temprana para inundaciones en las comunidades vulnerables.

EE32	*Promover las acciones de fomento para la producción del cultivo de especies endémicas para su protección y recobrar la vocación productiva original en la entidad.*	No guarda relación con el proyecto la presente estrategia, ya que no se pretende llevar a cabo acciones de cultivo.
EE33	*Fortalecer granjas acuícolas y priorizar aquellas de especies nativas y promover su ordenamiento.*	No guarda relación con el proyecto la presente estrategia, ya que no se pretende llevar acciones relacionadas con granjas acuícolas.
EE34	*Establecer programas permanentes de asistencia técnica a la actividad acuícola rural en el estado para elevar la eficiencia de las unidades de producción.*	Corresponde a los tres órdenes de gobierno la instalación de programas permanentes de asistencia técnica a la actividad acuícola rural en el estado.
EE35	*Repoblar con especies nativas cuerpos de agua que han sido afectados por el "pez armado" (Hypostomus plecostomus), conocido también como "pez diablo", y establecer estrategias para su control y aprovechamiento.*	
EE36	*Promover investigación y asistencia técnica a productores pesqueros y acuicultores.*	
EE37	*Colaboración entre los sectores gobierno, productivo pesquero y acuícola, y académico.*	
EE38	*Coordinación interinstitucional para evitar la pesca furtiva y sobreexplotación pesquera.*	
EE39	*Propiciar la regeneración natural de ecosistemas forestales.*	Corresponde a los tres órdenes de gobierno propiciar la regeneración natural de ecosistemas forestales, ya que el presente proyecto no guarda relación con las presentes estrategias.
EE40	*Preservación de germoplasma de especies nativas de flora y fauna.*	
EE41	*Aprovechamiento y conservación de especies nativas forestales y silvícolas.*	
EE42	*Promover sistemas silvopastoriles, así como tecnologías alternativas que reduzcan las emisiones de gases de efecto invernadero.*	
EE43	*Atender los conflictos sociales originados por la actividad petrolera y otras actividades productivas similares para contrarrestar sus efectos.*	Corresponde a los tres órdenes de gobierno, atender los conflictos sociales originados por la actividad petrolera.
EE44	*Identificar rasgos interpretativos, lugares y rutas para el desarrollo de actividades de ecoturismo. Elaborar propuestas de turismo*	El proyecto no pretende desarrollar actividades de ecoturismo, motivo por el cual, no le es de observancia la presente estrategia.

	alternativo con base en la identificación de rasgos interpretativos y lugares de interés.	
EE45	*Establecer acciones para la protección de la fauna silvestre contra la cacería.*	El proyecto no pretende desarrollar actividades de caza, motivo por el cual, no es de observancia la presente estrategia.
EE46	*Conservación de sitios prioritarios para la biodiversidad, aplicando estrategias como ANP, pago por servicios ambientales o a través del financiamiento nacional o internacional.*	El presente proyecto no incide dentro de Áreas Naturales Protegidas, además de que no prevé la creación de nuevas. Así como tampoco pretende generar indicadores de salud, por lo que las presentes estrategias no son de observancia para el mismo.
EE47	*Implementar el monitoreo ambiental para especies de flora y fauna, así como otros indicadores de salud del ecosistema, para en el largo plazo evaluar los cambios ocurridos.*	
EE48	*Creación de nuevas áreas naturales protegidas de carácter federal, estatal, municipal o privadas.*	
EE50	*Recuperación de suelos agropecuarios degradados por contaminación, pérdida de fertilidad, monocultivos, y/o pisoteo.*	El proyecto no contempla la recuperación de suelos, por lo que la presente estrategia no es de observancia para el mismo, sin embargo, dentro del Capítulo VI de la presente MIA propone medidas para evitar la pérdida de suelo.
EE51	*Apoyar las cadenas productivas de los productos agrícolas de la región.*	Corresponde a los tres órdenes de gobierno apoyar las cadenas productivas de los productos agrícolas de la región.
Estrategias ecológicas generales		
EG1	*Brindar apoyo técnico y de gestión a los ayuntamientos para la elaboración de los programas municipales de ordenamiento ecológico.*	Corresponde a los gobiernos Estatal y Federal el apoyo técnico y de gestión a los ayuntamientos para la elaboración de los programas municipales de ordenamiento ecológico.
EG2	*Vincular el Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico con otros instrumentos de planeación estratégica del territorio.*	Para la ejecución del proyecto, se vincula con el presente ordenamiento para su evaluación de impacto ambiental previa.
EG3	*Elaboración, gestión e instrumentación de acciones de control y erradicación de especies invasoras y exóticas.*	El proyecto no guarda relación con la presente estrategia ya que no pretende llevar a cabo acciones de control y erradicación de especies invasoras o exóticas.

EG4	*Mejorar las prácticas de conservación, manejo y aprovechamiento de recursos naturales para la creación y fortalecimiento de sistemas productivos sustentables bajos en carbono y adaptables al cambio climático.*	Durante el desarrollo del proyecto se llevarán a cabo acciones para la conservación y protección de la flora, fauna, suelo, agua, etc., con la finalidad de atenuar, minimizar o compensar los impactos causados por el proyecto, lo que garantizará la protección a los recursos naturales.
EG5	*Crear capacidades de autogestión y autosostenibilidad, a todos los niveles participativos del manejo de cuencas como tomadores de decisión, planificadores, extensionistas, productores, gobiernos locales y la comunidad para que puedan propiciar las soluciones y gestionar el desarrollo económico y social inherente a la sociedad y al ambiente.*	Corresponde a las autoridades competentes en la materia reglamentar la protección y uso del agua en las principales cuencas y acuíferos, por lo que la estrategia en cita no resulta de observancia para el regulado.
EG6	*Impulsar una estrategia de difusión y comunicación para promover la importancia del cuidado del medio ambiente en la población.*	Corresponde a las autoridades competentes en la materia impulsar una estrategia de difusión y comunicación para promover la importancia del cuidado del medio ambiente en la población, aunado a que el proyecto no pretende promover la conservación y ampliación de corredores y tampoco incide dentro de los mismos.
EG7	*Promover la conservación y ampliación de corredores biológicos.*	
EG8	*Promover acciones para el reúso y reciclaje de los residuos, mediante campañas, integración de redes, y el fortalecimiento de la normatividad en materia de residuos.*	El proyecto contempla la implementación de un Programa de Manejo Integral de Residuos, en el que se incluye entre otros manejos el de residuos peligrosos, de manejo especial y sólidos urbanos, para ello se contratarán los servicios de una empresa acreditada prestadora de servicios de recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos generados durante el desarrollo del proyecto, verificándose previamente que cuente con los permisos correspondientes por parte de la SCT y SEMARNAT y/o la ASEA, según sea el caso.
EG9	*Regular las actividades de manejo integral de residuos para el cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable.*	
EG10	*Elaborar un estudio de ordenamiento acuícola en el estado que defina las áreas geográficas para la ostricultura, camaronicultura, piscicultura y la maricultura.*	No es de observancia al proyecto la estrategia en cita, ya que no pretende llevar a cabo actividades acuícolas.

EG11	*Promover la inclusión de los temas de adaptación y mitigación al cambio climático en la planeación de las actividades de los distintos sectores.*	Corresponde a los tres órdenes de gobierno la inclusión de los temas de adaptación y mitigación, la investigación científica y tecnológica para cambio climático. Lo anterior de conformidad con el artículo 28 de la Ley de cambio Climático, que establece: *Artículo 28. La federación, las entidades federativas y los municipios, en el ámbito de sus competencias, deberán ejecutar acciones para la adaptación en la elaboración de las políticas, la Estrategia Nacional, el Programa y los programas en los siguientes ámbitos:* *…* *IV. Ecosistemas y biodiversidad, en especial de zonas costeras, marinas, de alta montaña, semiáridas, desérticas, recursos forestales y suelos;* *V. Energía, industria y servicios;* Como se observa en dicha disposición legal, corresponde a una atribución y obligación a cargo de las autoridades en el ámbito de su competencia, siendo éstas las competentes para ejecutar las acciones necesarias para la política nacional de adaptación frente al cambio climático, por cuanto hace a ecosistemas y biodiversidad. No obstante, el proyecto implementará las mejores prácticas y equipos de trabajo con tecnología limpia que minimice las emisiones de gases a la atmósfera.
EG12	*Impulsar y fortalecer la cooperación regional en materia de cambio climático.*	
EG13	*Fomentar la investigación científica y tecnológica para diseñar políticas de valoración de los servicios ambientales y de medidas de adaptación y mitigación al cambio climático.*	
EG14	*Mantener actualizado el Inventario Estatal de Gases de Efecto Invernadero.*	
EG15	*Implementar una estrategia estatal de cambio climático que permita articular y orientar acciones para promover la mitigación, adaptación y reducir la vulnerabilidad al cambio climático en Tabasco.*	
EG16	*Impulsar actividades de gestión para el desarrollo de planes de acción climática municipal.*	
EG17	*Fomentar una cultura ambiental en la ciudadanía que propicie un desarrollo sustentable y adaptable al cambio climático.*	
EG18	*Diseñar e implementar un programa de capacitación y sensibilización para el uso de tecnologías limpias como medidas de adaptación ante el cambio climático.*	
EG19	*Instrumentar estrategias de reducción de emisiones por deforestación y degradación (REDD+), que aseguren beneficios sociales y de conservación de la biodiversidad.*	
EG20	*Promover acciones derivadas del Atlas de Riesgos del estado de Tabasco.*	

- ✓ **Criterios de Regulación Ecológica**

Estos se refieren a una serie de reglas o recomendaciones para poder realizar las diferentes actividades o usos compatibles, y establecen las condiciones para ciertos usos que necesitan

tener limitaciones para no generar conflictos ambientales. Estos criterios se agrupan por aptitud territorial, por cada uso potencial.

En la siguiente tabla se observa la vinculación del proyecto con los criterios aplicables a las UGA´s en las que incide, considerado los que guardan relación directa con el proyecto y excluyendo los criterios relacionados con la Agricultura (RA), Pecuario (RP), Extracción de Materiales (EM), Actividades Turísticas (AT), Asentamientos Humanos (AH), Vías de Comunicación (VC), Energías Renovables (ER) y Pesquería y Acuacultura (PA), cuyos criterios se han incluido en un Anexo al presente Capítulo, atendiendo a que si bien son aplicables a las UGA en que se ubica el proyecto, lo cierto es que no guardan relación con el mismo, al regularse actividades distintas al sector hidrocarburos.

Tabla III-29 Vinculación del proyecto con los criterios específicos y generales del POER del Estado de Tabasco.

Clave	Criterios ecológicos específicos	
Criterios para recursos forestales		
RF1	*Se restringe la tala de vegetación riparia, salvo en casos de proyectos que justifiquen técnicamente la disminución de la vulnerabilidad de la población o su impacto ambiental, debidamente acompañados de la aplicación de medidas de mitigación y compensación adecuadas.*	El proyecto cumple el criterio de referencia, asimismo se precisa que, para los cruces con cuerpos de agua, llevará a cabo el método de perforación direccional, motivo por el cual tampoco se prevé la afectación de vegetación riparia. En el caso de escurrimientos intermitentes, los trabajos se llevarán a cabo en época de estiaje mediante la técnica de zanjas a cielo abierto. Adicionalmente, se ha propuesto un Programa de Manejo de Flora dentro del Capítulo VI de la presente MIA, donde se proponen medidas como el rescate y reubicación de flora silvestre previo al inicio de la preparación de sitio del proyecto; aun cuando no se afectará vegetación riparia.
RF3	*Promover la alineación entre la legislación sobre cambio climático con la legislación e instrumentos del sector forestal, incluyendo las restricciones de cambio de uso de suelo.*	El presente criterio es atribución de las autoridades en los tres ámbitos de gobierno, por lo que no es de observancia para el proyecto promover la alineación de la legislación sobre el cambio climático con otros instrumentos.

RF5	*Implementar programas de manejo forestal sustentable en las áreas con cobertura forestal.*	El presente proyecto no llevará a cabo ningún tipo de aprovechamiento forestal, razón por la que no es de observancia el presente criterio. Por otra parte, el proyecto llevará a cabo el cambio de uso de suelo, por lo que para ello contempla implementar un Programa de Manejo de Flora a fin de rescatar y reubicar las especies de flora silvestre previo al inicio de la preparación de sitio, así como dar mantenimiento a la flora reubicada.
RF6	*Restringir el cambio de uso de suelo forestal a nuevas áreas agrícolas o ganaderas.*	El proyecto no guarda relación con la realización de actividades agrícolas o ganaderas por lo que el criterio no es de observancia para el proyecto.
RF7	*Promover el establecimiento de nuevos reservorios de CO2 por forestación para incrementar la biomasa del material leñoso (madera), preferentemente con especies nativas, y fortalecer los programas económicos de metas voluntarias y comercio de emisiones.*	El proyecto no guarda relación con el criterio ya que no pretende el establecimiento de reservorios de CO2, además de que no pretende llevar a cabo ningún tipo de aprovechamiento forestal.
RF8	*En comunidades con áreas de manglar, deberán considerar programas de manejo para protección, conservación y en su caso el aprovechamiento sustentable si la normatividad lo permita, salvo en zonas vulnerables a erosión costera donde estará prohibido su uso y aprovechamiento.*	El presente proyecto no incide en zonas de manglar, por lo que el presente criterio no es de observancia para el mismo, sin embargo, para el caso del proyecto en la zona de Tuxpan el tendido del ducto se ubica dentro de la franja de 100m de vegetación de manglar, razón por la cual en el Capítulo VI de la presente MIA se propone un Programa de Compensación en beneficio del Humedal en observancia de la especificación 4.43 de la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003.
RF9	*Se fomentará la creación de plantaciones forestales en las zonas con aptitudes para tal propósito.*	El proyecto no guarda relación con plantaciones forestales, ni tampoco fomentará la creación de estas.
RF10	*Las plantaciones forestales de especies nativas y comerciales deberán contar con planes de manejo que incluyan los impactos generados por el aprovechamiento y las acciones de mitigación que consideren la restauración del sitio a través de la reforestación con especies nativas y el retiro de la infraestructura empleada.*	No es de observancia el criterio para el proyecto, dado que no pretende la creación de plantaciones forestales.
RF11	*Fortalecer y mejorar el marco regulatorio general, especialmente los vinculados al desarrollo rural*	Como ya se mencionó el proyecto no guarda relación con el aprovechamiento forestal, por lo

	sustentable y cambio climático que estimulen el manejo forestal sustentable.	que el criterio no es de observancia para el mismo.
RF12	*Se promoverá el desarrollo de viveros de especies nativas para la reforestación y/o restauración de las áreas degradadas.*	No se promoverá el desarrollo de viveros por el proyecto.
RF13	*Los aprovechamientos forestales deberán ser supervisados técnicamente por las autoridades correspondientes.*	No se llevará a cabo ningún aprovechamiento forestal por el proyecto.
RF14	*Las áreas con potencial forestal se promoverán las plantaciones forestales comerciales y el cultivo de especies nativas útiles.*	No guarda relación alguna el presente criterio con el proyecto ya que este no promoverá plantaciones forestares ni el cultivo.
RF15	*Todas las unidades de producción forestal deberán contar con un ordenamiento forestal y un programa de manejo silvícola autorizado.*	El proyecto sometido al procedimiento de impacto ambiental no se relaciona con la producción forestal.
RF16	*Las plantaciones forestales comerciales se establecerán en terrenos de agrícolas, pastizales inducidos o áreas erosionadas sin vegetación arbórea, restringiéndose el cambio de uso de suelo de vegetación natural a plantaciones comerciales.*	No habrá plantaciones forestales por el proyecto que se somete a evaluación de impacto ambiental.
RF17	*El aprovechamiento sustentable de los recursos forestales no maderables se realizará a través de unidades para el manejo de la vida silvestre.*	Dado que el proyecto no se trata de un aprovechamiento forestal el presente criterio no es de observancia para el mismo.
Criterios para actividades industriales		
AI1	*Se promoverán sistemas integrales de manejo de residuos sólidos urbanos, de manejo especial que contemplen la separación, reducción, reuso y reciclaje.*	El proyecto contempla la implementación de un Programa de Manejo Integral de Residuos, en el que se incluye entre otros manejos el de residuos peligrosos, de manejo especial y sólidos urbanos, para ello se contratarán los servicios de una empresa acreditada prestadora de servicios de recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos generados durante el desarrollo del proyecto, verificándose previamente que cuente con los permisos correspondientes por parte de la SCT y SEMARNAT y/o la ASEA, según sea el caso.
AI2	*Se promoverá que las fuentes emisoras y/o generadoras de contaminantes instalen el equipo necesario para el control de sus emisiones a la atmósfera, de forma que no rebasen los límites*	Las principales emisiones a la atmósfera que genere el proyecto serán por el uso de equipos, maquinaria y vehículos empleados en las etapas

	permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas.	de preparación de sitio provenientes de los vehículos que se utilizarán por lo que se tendrá especial cuidado en que dichas emisiones no sobrepasen los niveles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas que resulten aplicables, por lo que en caso de estar el regulado sujeto a la presentación de reporte lo realizará.
AI3	*Las industrias deberán reducir y controlar las emisiones de contaminación a la atmosfera provenientes de fuentes fijas o móviles de acuerdo con la normatividad vigentes.*	
AI4	*Se debe contar con un plan de manejo de emergencias ambientales en donde se determine las acciones a tomar en caso de derrames, incendios o cualquier riesgo físico, químico o biológico potencial en el territorio.*	Durante el desarrollo del proyecto se llevarán a cabo, las precauciones y las medidas de seguridad a fin de evitar algún derrame de hidrocarburos (gasolina, diésel, aceites, etc.) al suelo por el manejo de maquinaria y equipo particularmente en la etapa de preparación de sitio y construcción, para lo cual se han propuesto medidas para prevenir la contaminación por hidrocarburos. En caso de derrame se procederá de inmediato con la remediación correspondiente a través de una empresa competente que cuente con la tecnología adecuada para ello, y en consecuencia la aplicación de la norma en cita, en relación al cumplimiento del Plan de Contingencias, lo anterior, de conformidad con la NOM-138-SEMARNAT-SSA1-2012, que establece "Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación".
AI5	*En caso de ocurrir un crecimiento industrial en algún municipio deberá preferentemente concentrarse la actividad en un parque industrial diseñado para este fin, que cuente con todas las medidas ambientales que permitan asegurar el mantenimiento de la biodiversidad y la conservación de los ecosistemas naturales aledaños.*	Corresponde a las autoridades la determinación de la concentración la actividad en un parque industrial diseñado para este fin, situación que no es materia del presente proyecto.
AI6	*Se recomienda que las industrias implementen la utilización de fuentes renovables de energía en los procesos productivos y para sus instalaciones para reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero.*	El presente proyecto no tiene por objeto promover o fomentar lo establecido en los criterios de referencia, pues para ello se requiere de la intervención de las autoridades en el ámbito de su competencia, motivo por el cual no son de observancia al proyecto.
AI7	*Se promoverá que las industrias usen tecnologías para la reducción del gasto de agua, reúso de*	El proyecto no tiene como finalidad promover tecnologías en la reducción del gasto de agua, sin

	agua, implementando cosecha de agua y en el tratamiento de sus aguas residuales.	embargo, se tomarán las medidas necesarias a fin de dar un uso adecuado de la misma, tanto en las pruebas hidrostáticas como durante la operación del proyecto.
AI8	*Se promoverá la autorregulación mediante sistemas de gestión ambiental o de instrumentos como la auditoría ambiental del cumplimiento ambiental de los establecimientos industriales.*	El proyecto siempre estará atento las auditorías que la Autoridad ambiental lleve a cabo, no obstante que en su momento llevará a cabo los trámites necesarios para la aprobación de su Sistema de administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección del Medio Ambiente.
AI9	*La instalación de líneas de energía eléctrica (postes, torres, estructuras, equipamiento y antenas), deberá contar con la evaluación de impacto ambiental y la autorización de la autoridad competente.*	A efecto de poder llevar a cabo el proyecto, es por ello que se presenta la evaluación en materia de impacto ambiental ante la autoridad competente el mismo incluidas sus líneas de energía eléctrica.
AI10	*El establecimiento de nueva infraestructura de servicios como centros comerciales y plazas, parques industriales, fraccionamientos, etcétera, deberán implementar sistemas hidráulicos suficientes y de calidad que garanticen el flujo óptimo de los escurrimientos de la zona.*	El proyecto consiste en la instalación de un gasoducto y obras adicionales para transporte de gas natural y no guarda relación con actividades relacionadas con el establecimiento de nueva infraestructura de servicios como centros comerciales y plazas, aunado a que no se afectarán escurrimientos ya que el proyecto pretende llevar a cabo perforación direccional. Es importante señalar que, las obras y actividades del proyecto, particularmente aquellas que se localicen en escurrimientos que lleven agua en época de lluvia, se realizarán en época de estiaje, destacando que las mismas serán por zanja a cielo abierto y posteriormente cubiertas; lo anterior con el propósito de no interrumpir el flujo del agua, para mayor referencia se encuentra una tabla de escurrimientos intermitentes (ver capítulo II).
AI11	*Implementar un sistema de recolección, acopio, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial generados por la industria, de acuerdo con la legislación ambiental vigente.*	El proyecto contempla la implementación de un Programa de Manejo Integral de Residuos, en el que se incluye entre otros manejos el de residuos peligrosos, de manejo especial y sólidos urbanos, para ello se contratarán los servicios de una empresa acreditada prestadora de servicios de recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos
AI12	*Todo proyecto industrial que tenga como parte de sus procesos la generación de residuos de manejo*	

	especial y peligrosos, deberán garantizar su recolección, acopio, valorización, tratamiento y disposición final adecuada, de acuerdo con la legislación ambiental correspondiente.	generados durante el desarrollo del proyecto, verificándose previamente que cuente con los permisos correspondientes por parte de la SCT y SEMARNAT y/o la ASEA, según sea el caso.
AI13	*Las emisiones a la atmósfera provenientes de las fuentes fijas de la actividad productiva deberán cumplir con lo establecido en la normatividad ambiental y al Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático.*	Las principales emisiones a la atmósfera que genere el proyecto serán por el uso de equipos, maquinaria y vehículos empleados en las etapas de preparación de sitio y construcción, para lo cual el proyecto tendrá especial cuidado en que dichas emisiones no sobrepasen los niveles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas que resulten aplicables, por lo que en caso de estar el regulado sujeto a la presentación de reporte lo realizará en su momento.
AI14	*Las solicitudes para la extracción de material deberán contar con un estudio de impacto, un programa de manejo y disposición final de residuos sólidos y peligrosos, de tratamiento de aguas residuales, así como un programa de compensación ambiental y restauración.*	El proyecto no prevé las actividades de extracción de materiales, por lo que no es de observancia el presente criterio para el mismo.
AI15	*Toda obra por desarrollarse deberá contar con un área destinada para la captación, manejo, reciclaje y/o disposición final de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligroso.*	El proyecto dará cumplimiento al presente criterio ya que dentro del Programa de Manejo Integral de Residuos propone la separación, clasificación y disposición de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos en un área destinada para ello.
AI16	*Las industrias deben manejar las aguas residuales de las instalaciones de tal manera que no tenga un impacto negativo en la calidad del agua.*	El proyecto coadyuva con el presente criterio ya que las aguas residuales generadas por los baños portátiles serán recolectadas por la empresa contratada para ello.
Criterios para cuerpos de agua		
CA1	*No se permitirá la extracción de arena de las dunas costeras.*	Se da cumplimiento al presente criterio dado que el proyecto no llevará a cabo extracción de arena y mucho menos de dunas costeras.
CA2	*El uso del agua en cualquier proyecto o actividad deberá garantizar su disponibilidad, uso, reúso y calidad para su utilización.*	El proyecto coadyuva con el presente criterio dado que las aguas utilizadas en la prueba hidrostática en la zona terrestre, dadas sus características, podrán ser recolectadas en tanques y se enviarán muestras para su análisis en un laboratorio autorizado. De acuerdo con los resultados obtenidos y con base en las

		autorizaciones que se obtengan, se podrán emplear para riego o se descargarán en cuerpos de agua cercanos previo cumplimiento de la normatividad vigente y autorización de la autoridad competente.
CA3	*Los proyectos que se establezcan cerca de cuerpos de agua, por ningún motivo deberán de modificar las márgenes de estos ni verter residuos de ninguna naturaleza.*	El proyecto dará cumplimiento al criterio en cita, dado que no contempla modificar los márgenes de cuerpos de agua. Ya que prevé llevar a cabo perforación direccional u horizontal para su cruce, así como tampoco se verterá ningún tipo de residuo. Por otra parte, en caso de cuerpos de agua intermitentes, los trabajos se llevarán a cabo mediante la técnica de zanjas a cielo abierto, con la finalidad de garantizar su funcionamiento.
CA4	*Quedan prohibidas las obras que interrumpan y desvíen los cauces de los ríos, a excepción de aquéllas cuyos propósitos sean disminuir el riesgo de inundación para la población y consideren una compensación ambiental en caso de dañar ecosistemas prioritarios.*	El proyecto da cumplimiento al presente criterio ya que no interrumpirá ni desviará ningún cauce, aunado a que se contempla el cruce por cuerpos de agua utilizando el método de perforación direccional u horizontal, mientras que, en aquellos cuerpos de aguas intermitentes, se llevarán los trabajos con técnica de zanjas a cielo abierto con la finalidad de garantizar su funcionamiento natural en época de lluvias, motivo por el cual no se contraviene el presente criterio.
CA5	*Las obras que requieran realizar rellenos y/o nivelaciones de terreno, deberán justificar técnicamente, que no afectará los asentamientos humanos y los escurrimientos superficiales ante la autoridad correspondiente.*	El presente proyecto no afectará asentamientos humanos y tampoco escurrimientos, asimismo, se manifiesta que los cruces por cuerpos de agua se llevarán a cabo utilizando el método de perforación direccional u horizontal. Como ya se ha mencionado, el proyecto incide en escurrimientos que son intermitentes, por lo que las instalaciones que se lleven a cabo en estas zonas se realizarán en zanjas a cielo abierto, las cuales serán cubiertas posteriormente, llevando a cabo las obras y actividades en época de estiaje con el propósito de no interrumpir el flujo del agua.

CA6	*Los dragados, la apertura de canales, bordos y/o cualquier obra o acción que modifique el contorno del litoral y/o cuerpos de agua, estarán sujetos a la aprobación de acuerdo con la legislación aplicable.*	El presente proyecto se somete al procedimiento de evaluación de impacto ambiental, sin embargo, no contempla llevar a cabo dragados, apertura de canales, ni tampoco modificará el contorno litoral y/o cuerpos de agua.
CA7	*El tráfico de transporte acuático de motor en cuerpos de agua estará sujeto a lo que determine la autoridad correspondiente.*	El proyecto no prevé llevar actividades de transporte acuático, por lo que no resulta aplicable el presente criterio.
CA8	*Debe evitarse la modificación y ocupación de los cauces de arroyos, ríos, lagunas, drenes que implique el deterioro de sus condiciones naturales.*	En el trazo del gasoducto se tendrán cruces por cuerpos de agua, mismos que se llevarán a cabo mediante perforación direccional u horizontal, por lo que no se provocarán alteraciones en sus condiciones naturales, dando cumplimiento así al presente criterio. El cruce de aguas intermitentes se realizará mediante la técnica de zanjas a cielo abierto con la finalidad de garantizar su funcionamiento.
Criterios para conservación		
CN1	*Se restringe la alteración o modificación de las dunas costeras y aquellos ecosistemas considerados prioritarios, toda obra o actividad que se realice en humedales costeros y/o en zonas de manglar deberá sujetarse a la NOM-022-SEMARNAT-2003.*	El proyecto no afectará zonas de dunas costeras ni tampoco llevará cabo obras y/o actividades en zonas de humedales o manglar, sin embargo el ubicarse en la zona Tuxpan a una distancia menor de 100m hacia zonas de manglar, es motivo por el cual se ha observado y vinculado el proyecto en el apartado de normatividad con la NOM-022-SEMARNAT-2003 y su modificación de 2007, por lo que conforme a la especificación 4.43 de la misma se han propuesto medidas de compensación en beneficio del humedal, tal como se ha manifestado en el Capítulo IV de la presente MIA-R.
CN5	*El cambio de uso de suelo forestal a otro tipo de uso deberá cumplir lo que determine la autoridad ambiental correspondiente y lo establecido en la opinión de compatibilidad en materia de ordenamiento ecológico.*	El proyecto se ajustará al presente criterio, ya que realizará las gestiones necesarias para obtener la autorización de cambio de uso de suelo de terrenos forestales por excepción contemplado en la Ley General de Desarrollo Sustentable y su Reglamento.
CN6	*Previa justificación técnica y autorización correspondiente, podrá llevarse a cabo la*	El proyecto no pretende introducir ningún tipo de especie, por lo que el criterio de referencia no es de observancia para el mismo.

	reintroducción de especies de fauna nativa en ecosistemas terrestres y acuáticos.	
CN8	*En zonas con vegetación primaria sólo se permiten actividades tendientes a su conservación, restauración y aprovechamiento sustentable, mismas que podrán ser propuestas por la autoridad correspondiente.*	En la zona Paraíso donde se ubicará el proyecto, no cuenta con vegetación primaria tal como se ha manifestado dentro del Capítulo IV de la presente MIA, ya que en los predios se ha desarrollado vegetación palmar por lo que el presente criterio no es de observancia al proyecto en cuestión
CN9	*En sitios donde el viento sea el principal factor erosivo, se recomienda el establecimiento de cortinas rompe vientos, los cuales deberán tener una orientación transversal a la dirección de los vientos dominantes.*	La presente recomendación no es de observancia para el proyecto dado que el sitio propuesto para el proyecto no tiene las características de un sitio erosionado, lo cual también se desprende de la información disponible por el INEGI.
CN13	*Las plantaciones forestales se promoverán como nodos para la conexión de corredores biológicos.*	El proyecto no prevé llevar a cabo plantaciones forestales, motivo por el cual no es de observancia el presente criterio para el mismo. No obstante, el proyecto tampoco interfiere con corredores biológicos.
CN17	*El manejo y aprovechamiento de la biodiversidad enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, quedará sujeto a lo que establece la Ley General de Vida Silvestre.*	El proyecto no prevé el manejo y aprovechamiento listadas en la Norma de referencia, sin embargo dentro del Capítulo Vi de la presente MIA, propone un Programa de Manejo de Flora, dentro del cual se contempla el rescate y reubicación de flora silvestre, previo al inicio de la preparación de sitio en el que se dará prioridad a aquellas especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010; además se contempla un Programa de Manejo de Fauna en donde se propone el rescate y reubicación de individuos de lento desplazamiento y ahuyentamiento de fauna silvestre, donde también se dará especial atención a aquellas especies identificadas en la Norma Oficial Mexicana antes mencionada.
CN18	*Desarrollar estudios para determinar las causas de la deforestación, la degradación y el cambio de uso de suelo.*	Corresponde a las autoridades la elaboración de estudios para determinar las causas de la deforestación, la degradación y el cambio de uso de suelo, motivo por el cual no resulta de observancia el presente criterio al proyecto.
CN21	*Evitar la afectación a la fauna, respetando los fragmentos de vegetación presentes en el área del proyecto.*	El presente proyecto propone medidas y programas a fin de salvaguardar a la fauna, por ejemplo, en el Capítulo VI de la presente MIA se propone un Programa de Manejo de Fauna para

		el rescate y reubicación de individuos de lento desplazamiento, ahuyentamiento de fauna silvestre, así como el desmonte y despalme dirigidos, a fin de salvaguardarla.
Criterios para restauración		
RS1	*Se deberá reforestar, las zonas de laderas y márgenes de ríos, preferentemente con vegetación nativa.*	El proyecto no pretende desarrollarse en las laderas de los márgenes de los ríos, no obstante, propone un Programa de Manejo de Flora, el cual podrá ser consultado a mayor detalle dentro del Capítulo VI de la presente MIA, además de que no se ubicará en márgenes de ríos.
RS4	*Para la restauración de bordos y márgenes de ríos, arroyos y cuerpos de agua se aplicarán técnicas mecánicas específicas para la estabilización del suelo, donde se deberán utilizar especies nativas de vegetación riparia como fijadores del suelo.*	El proyecto no pretende llevar a cabo actividades de restauración, por lo que le presente criterio no es de observancia para el mismo.
RS5	*Recomendar la restauración ecológica en las áreas en etapa de abandono de la industria, bancos de materiales u otras actividades, priorizando la utilización de especies nativas.*	El presente proyecto no se ubica en el supuesto contenido en el presente criterio, motivo por el cual no es de observancia el mismo para el proyecto.
Criterios generales		
GN1	*Como una medida de adaptación al cambio climático por elevación del nivel del mar y para garantizar el libre flujo del agua subterránea, las edificaciones deberán ser piloteadas y desplantadas al nivel que determinen los resultados de los estudios hidrológicos y de mecánica de suelos.*	Se observará el contenido del presente criterio, además de que no intervendrá de ninguna forma con los flujos subterráneos, se observará en caso de así ser necesario que aquellas obras que así lo puedan requerir, se construyan de modo que no se vean afectadas por los efectos del cambio climático.
GN2	*Los predios colindantes con los humedales deberán tener áreas de vegetación, preferentemente nativa, que permitan el tránsito de la vida silvestre hacia otros fragmentos de vegetación.*	En la zona de Tabasco el proyecto no colinda con humedales, por lo que el presente criterio no es de observancia para el mismo.
GN4	*Se priorizarán los proyectos que contemplen el uso y manejo sustentable de especies nativas predominantes de la UGA donde se pretenda realizar.*	Corresponde a las autoridades la priorización de proyectos que contemplen el uso y manejo sustentable de especies nativas predominantes de la UGA donde se pretenda realizar, así como el incremento al menos un 10% la cobertura vegetal en las UGA de aprovechamiento sustentable. No
GN5	*Incrementar al menos un 10% la cobertura vegetal en las UGA de aprovechamiento*	

	sustentable, no incluyéndose en la cuenta los cercos vivos, para asegurar la conservación de las especies y mantener la conectividad.	obstante que el proyecto contempla la implementación de un Programa de Manejo de Flora incluyendo dentro de sus medidas el rescate y reubicación de flora silvestre previo al inicio de la preparación de sitio.
GN6	*Implementación de pasos de fauna en carreteras e infraestructura nuevas, de acuerdo con lo que determine la autoridad ambiental correspondiente.*	El proyecto no pretende llevar a cabo la construcción de una vía general de comunicación, por lo que el criterio no es de observancia para el mismo.
GN7	*Toda actividad productiva que se pretenda desarrollar en zonas aledañas o limítrofes a las áreas naturales protegidas, cuerpos de agua y humedales deberá de cumplir con criterios de sustentabilidad para prevenir impactos significativos durante su realización, operación y abandono.*	El proyecto no pretende desarrollarse sobre áreas naturales protegidas, cuerpos de agua o humedales, sin embargo, se presenta la MIA para que previa evaluación de impacto ambiental, la autoridad autorice su desarrollo, así como las medidas propuestas a fin de compensar los impactos ambientales que se pudieran generar, por lo que se coadyuva con el presente criterio.
GN8	*Queda restringida la desecación, el dragado o el relleno de los humedales por la autoridad ambiental correspondiente.*	El proyecto no pretende la desecación o dragado de ningún sitio incluidas las zonas de humedales.
GN9	*Quedan prohibidos los tiraderos a cielo abierto y el establecimiento de los rellenos sanitarios se sujetará a lo establecido por La legislación ambiental correspondiente.*	No se contempla la construcción de ningún tiradero o el establecimiento de rellenos sanitarios por el proyecto, motivo por el cual se da cumplimiento al criterio de referencia.
GN10	*Toda obra a desarrollarse en las UGA se sujetará a lo establecido en la Legislación Ambiental Estatal.*	El proyecto tramitará en su momento las autorizaciones estatales que se requieran para el desarrollo de este.
GN11	*Las actividades por desarrollarse y proyectos propuestos deberán considerar las proyecciones de inundación a cien años generadas por los estudios de CONAGUA y los datos de vulnerabilidad ante inundaciones generados en el desarrollo de este programa de ordenamiento.*	El estado de Tabasco, donde incidirá una parte del tramo del proyecto, se ubicará en una llanura costera de naturaleza inundable estacionalmente, esto debido a su baja altitud y por presentar un relieve plano, donde las precipitaciones superan los 2000 mm anuales. De acuerdo con la CONAGUA, aquellas zonas identificadas por debajo de la cota de 10 m (como es el caso del área del proyecto), deben de ser consideradas como zonas propensas a inundación (ver la siguiente figura).

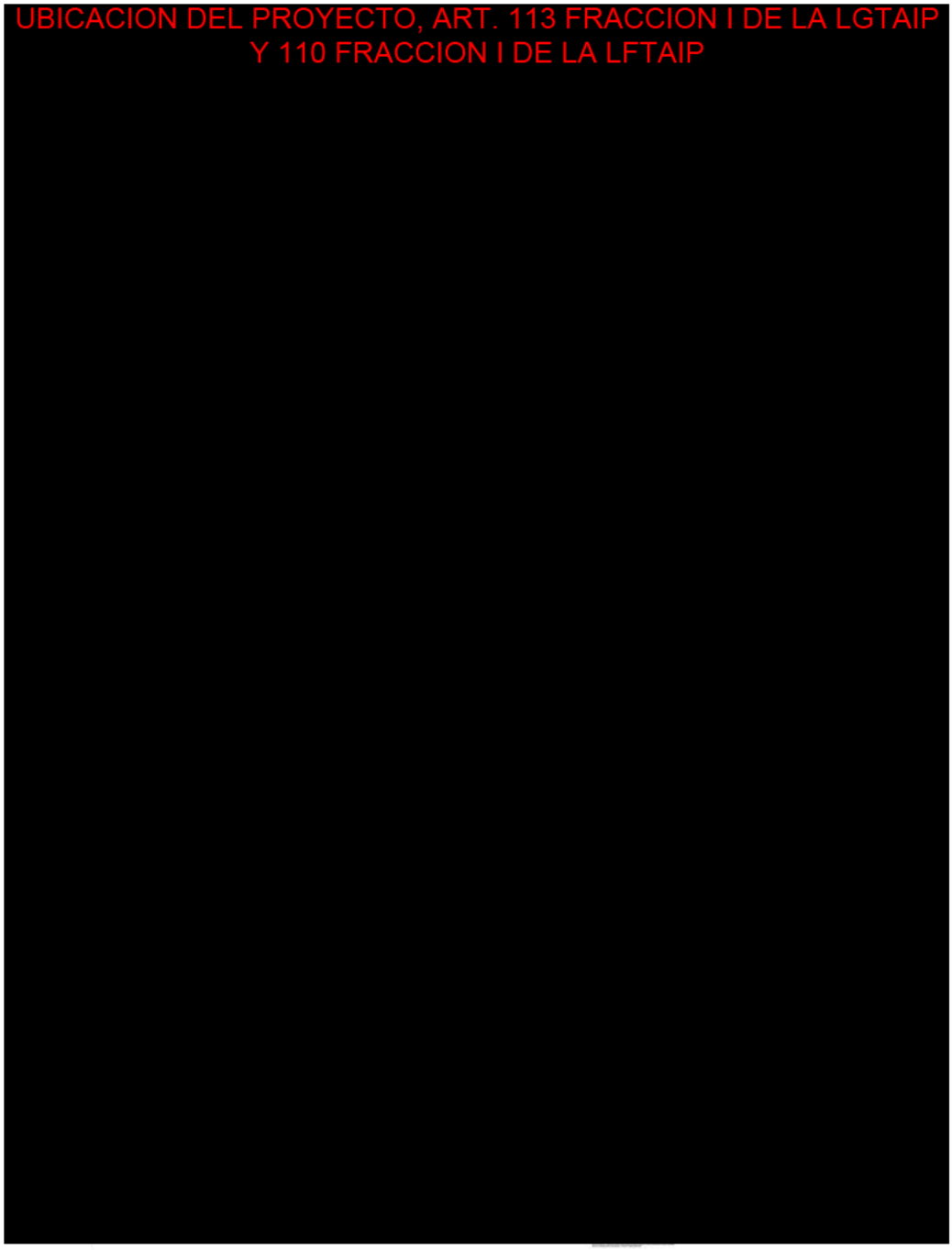


Figura No. 15 Vulnerabilidad por inundaciones en el Estado de Tabasco.

Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco.

Ahora bien, a nivel municipal, el INEGI identifica que el porcentaje de superficie inundable del municipio es de tan sólo el 38.3 %, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla III-30. Porcentaje de superficie inundable por municipio.

Municipio	Porcentaje de superficie inundable	Superficie km^2
Balancán	18.1	3,576.2
Cárdenas	20.0	2,047.2
Centla	83.5	2,689.6
Centro	97.1	1,729.8
Comalcalco	26.7	767.5
Cunduacán	36.3	598.2
Emiliano Zapata	33.1	592.7
Huimanguillo	27.0	3,715.5
Jalapa	100.0	591.6
Jalpa de Méndez	26.5	369.3
Jonuta	0.2	1,643.4
Macuspana	78.2	2,426.4
Nacajuca	94.5	526.3
Paraíso	38.3	407.6
Tacotalpa	37.3	734.4
Teapa	73.0	420.7
Tenosique	24.9	1,882.9

Fuente: INEGI (2005).

La inundación en esta región está determinada por la saturación de agua superficial en materiales sedimentarios porosos y permeables, en una geoforma de relieve suave y plana de tipo terraza estructural baja, con una pendiente baja lo que favorece una circulación lenta del agua superficial.

En particular, el proyecto se localizará a una distancia de 500 m de la Laguna El Zorro (ver la siguiente figura), por lo que no incidirá sobre cuerpos de agua superficiales. Sin embargo, se reconoce que se localizará sobre una llanura sujeta a inundaciones ante eventos extraordinarios, por lo que el diseño del proyecto contemplará las medidas necesarias para garantizar la seguridad del proyecto ante algún

		posible evento de inundación. En este sentido, el proyecto no contraviene el criterio de referencia.

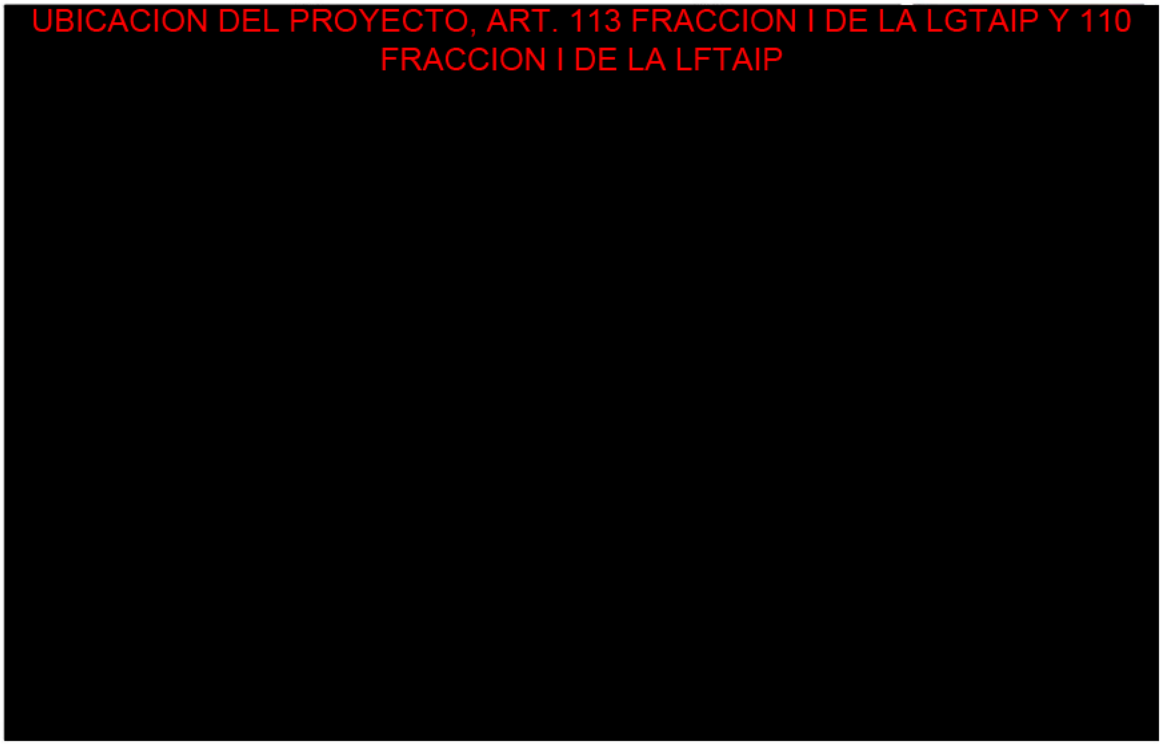


Figura No. 16 Hidrología superficial Tramo Paraíso.

Fuente: Carta hidrología superficial del INEGI.

GN12	*Prohibir las quemas de los residuos sólidos, en los humedales y/o cualquier tipo de vegetación natural.*	El proyecto cumplirá lo señalado en el presente criterio dado que no llevará a cabo la quema de residuos, sino que los recolectará y dispondrá en sitios autorizados para ello, para lo cual ha propuesto un Programa de Manejo de Residuos, el cual podrá ser consultado a mayor detalle dentro del Capítulo VI de la presente MIA.
GN13	*Restringir la instalación de nueva infraestructura urbana, en las zonas catalogadas como vulnerabilidad o riesgo, sujeto a aprobación por la autoridad ambiental correspondiente, contando con la opinión de compatibilidad.*	El presente criterio es de observancia para las autoridades, aunado a que el proyecto no se ubicará en zonas de vulnerabilidad o riesgo.

GN14	*Actualizar e implementar los planes de desarrollo urbano a nivel municipal y en su caso en las cabeceras municipales.*	Corresponde a las autoridades Municipales implementar los planes de desarrollo urbano a nivel municipal y en su caso en las cabeceras municipales, así como implementar sistemas de tratamientos de aguas residuales y los criterios de sustentabilidad para las actividades de acuacultura, agricultura y ganadería que se pretenda desarrollar
GN15	*Implementar sistemas de tratamientos de aguas residuales con tecnología e infraestructura cuyas descargas cumplan con la normatividad establecida.*	
GN16	*Implementar criterios de sustentabilidad para las actividades de acuacultura, agricultura y ganadería que se pretenda desarrollar en zonas aledañas o limítrofes de las áreas naturales protegidas, cuerpos de agua, humedales, manglares y selvas para prevenir impactos significativos.*	
GN17	*Restringir la desecación, dragado y relleno de los humedales para actividades de alto impacto ambiental, así como restringir la instalación de nueva infraestructura, previa justificación técnica y autorización correspondiente.*	El proyecto no incidirá en zonas de humedales, por lo que tampoco llevará cabo ninguna actividad de las mencionadas en el presente criterio.
GN19	*El establecimiento de nueva infraestructura petrolera se regirá por la normatividad ambiental correspondiente. Recomendando por parte del POERET.*	El proyecto no contempla la colocación de infraestructura petrolera, por lo que el criterio no es de observancia para el mismo.
GN21	*Implementar una coordinación entre programas sectoriales para la convergencia de políticas a favor del manejo integral del territorio y la reducción de la deforestación y la degradación.*	Corresponde a las autoridades en sus tres ámbitos de gobierno implementar una coordinación entre programas sectoriales para la convergencia de políticas a favor del manejo integral del territorio.
GN22	*Implementar una visión regional dirigida a reducir la deforestación y la degradación de los ecosistemas forestales con un enfoque de desarrollo rural sustentable, para incorporarlos a los planes de desarrollo estatal y municipal en concordancia con lo establecido en la Ley General de Cambio Climático.*	Corresponde a los tres órdenes de la inclusión de los temas de adaptación y mitigación, la investigación científica y tecnológica para cambio climático. Lo anterior de conformidad con el artículo 28 de la Ley de cambio Climático, que establece: *"Artículo 28. La federación, las entidades federativas y los municipios, en el ámbito de sus competencias, deberán ejecutar acciones para la adaptación en la elaboración de las políticas, la Estrategia Nacional, el Programa y los programas en los siguientes ámbitos:*
GN23	*Implementar las medidas específicas de la Ley General de Cambio Climático que coadyuven a incrementar la resiliencia de los ecosistemas forestales.*	
GN24	*Implementar programas para el manejo integral de riesgos y desastres naturales como incendios,*	

	plagas, inundaciones, sequías extremas, y tala ilegal en coordinación interinstitucional.	*…* *IV. Ecosistemas y biodiversidad, en especial de zonas costeras, marinas, de alta montaña, semiáridas, desérticas, recursos forestales y suelos;* *V. Energía, industria y servicios;…"* Como se observa en dicha disposición legal, corresponde a una atribución y obligación a cargo de las autoridades en el ámbito de su competencia, siendo éstas las competentes para ejecutar las acciones necesarias para la política nacional de adaptación frente al cambio climático, por cuanto hace a ecosistemas y biodiversidad. No obstante, el proyecto implementará las mejores prácticas y equipos de trabajo con tecnología limpia que minimice las emisiones de gases a la atmósfera.
GN25	*Promover que el estado cuente con estrategias estatales de reducción de emisiones por deforestación y degradación (REDD+), alienadas al enfoque nacional.*	
GN27	*Promover la generación de la información adecuada para estimar las pérdidas y ganancias de carbono de acuerdo con los lineamientos del IPCC.*	
GN28	*En zonas de aprovechamiento de leña para uso doméstico, se deberá promover la plantación de cultivos de especies de rápido crecimiento y alto poder calorífico.*	El proyecto no prevé el aprovechamiento de leña para uso doméstico por lo que no es de observancia el criterio para el proyecto.
GN30	*Se fomentará la apicultura combinada con sistemas agrícolas, pecuarios, forestales y ecosistemas naturales.*	El proyecto no prevé acciones de apicultura, las cuales no guardan relación con el proyecto.
GN31	*Impulsar un programa de capacitación y sensibilización para el uso de tecnologías limpias como una medida de adaptación al cambio climático.*	Corresponde a las autoridades el impulso a los programas de capacitación y sensibilización, de eficiencia energética y consumo responsable, para el uso de tecnologías limpias como una medida de adaptación al cambio climático.
GN32	*Implementar un programa de Eficiencia energética y consumo responsable de aplicación en los gobiernos estatal, municipal, así como en todos los sectores de la sociedad.*	
GN33	*Se implementarán actividades para la divulgación de cultura ambiental a través de medios de comunicación con la participación de las diversas autoridades federales, estatales y municipales incluyendo a las instituciones de educación y privadas.*	

GN34	*El desarrollo de las actividades en el estado deberá realizarse de acuerdo con su vocación natural y su compatibilidad con el uso de suelo y las actividades colindantes.*	Para el desarrollo del proyecto se considera que se cumple con la vocación natural y compatibilidad de uso de suelo de acuerdo con lo señalado en el presente instrumento de ordenación, motivo por el cual, se presenta la MIA-R para su evaluación ambiental.

III.3.6. Programa de Ordenamiento Urbano de la zona Conurbada de Coatzacoalcos-Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río-Ixhuatlán del Sureste, Veracruz

La Actualización del Programa de Ordenamiento Urbano de la Zona Conurbada de Coatzacoalcos- Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río - Ixhuatlán del Sureste (POU-ZCC-NLCR-IS), se publicó en la Gaceta Oficial No. 105 de fecha 27 de mayo de 2005. Este Programa se presenta como un instrumento técnico jurídico que tiene por objeto ordenar, regular y mejorar los procesos de desarrollo urbano que confluyen en la zona urbana formada por las cabeceras municipales de Coatzacoalcos, Nanchital e Ixhuatlán.

La Actualización de este Programa comprende dos áreas principales: la margen izquierda del Río Coatzacoalcos, donde se localiza la ciudad de Coatzacoalcos y la margen derecha del Río Coatzacoalcos, que incluye la zona industrial de Coatzacoalcos, y los asentamientos humanos localizados en sus alrededores, la totalidad del Municipio de Nanchital y parte del Municipio de Ixhuatlán del Sureste.

Tal como se puede apreciar en la siguiente figura, el proyecto se encuentra regulado por este instrumento, pasando por diferentes usos de suelo.

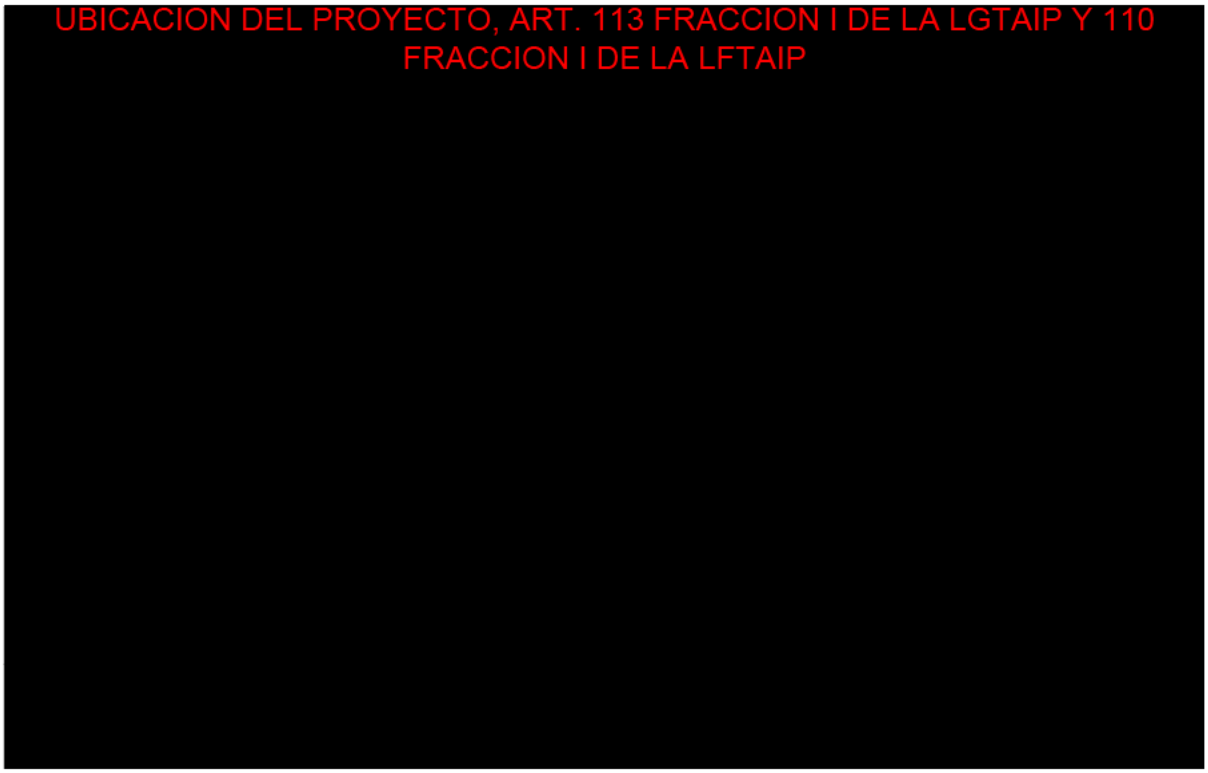


Figura No. 17 Ubicación del proyecto con relación al Programa de Ordenamiento Urbano de la zona Conurbada de Coatzacoalcos-Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río-Ixhuatlán del Sur, Veracruz.

Tal como se desprende de la imagen anterior, el proyecto incide en los Usos de Suelo **Mixto Alto** y **Reserva Ecológica Productiva**, misma que se encuentran definidas dentro del presente instrumento como sigue:

> *"**Reserva Ecológica Productiva**: (pág. 401)*
>
> *Esta reserva tiene la finalidad de constituir un área que envuelva la ciudad en la cual el medio natural contrarreste los efectos negativos implícitos en el desarrollo urbano. Esta área es complementaria del centro de población asegurando el desenvolvimiento de las actividades ecológicas y agropecuarias. Se ha considerado en el presente programa la constitución de una reserva de preservación ecológica con fines productivos. La superficie total asciende a 33,821.3748 Has. Esta se extiende de forma homogénea a*

partir de la mancha urbana actual siendo dispuesta con posterioridad a las reservas habitacionales.

Los usos agropecuarios continúan siendo desempeñados por los propietarios de sus predios sin permitirse los usos urbanos hasta que exista un acuerdo producto de un consenso del H. Ayuntamiento y del Gobierno del Estado con la finalidad de realizar un estudio específico para cada caso.

***Mixto Alto** (pág. 410.)*

En este uso la habitación se permite mezclada con el uso comercial, pero se diferencia del mixto bajo en la proporción del comercio la cual se sitúa en un rango entre el 50 y 75% el total de los lotes por acera del corredor urbano seleccionado para este uso. Físicamente se ubicaría en el centro urbano y a lo largo de las vialidades principales que parten de este en las que el uso comercial comparte el uso con vivienda.

Se permite este uso con la finalidad de fortalecer los corredores urbanos a lo largo de las vialidades principales que parten de ejes carreteros importantes que en la presente estrategia se plantean como vialidades principales. Estos corredores cumplen una función de desconcentración de actividades comerciales y extienden esta dinámica favoreciendo la ubicación en ellas de equipamiento y servicios a nivel distrital."

De acuerdo con las definiciones para cada uso de suelo en el que incide el proyecto, no existen limitantes para el desarrollo del proyecto. Cabe señalar que los Usos permitidos, Coeficientes de Ocupación y Coeficientes de utilización del suelo únicamente se encuentran definidos para los barrios al interior de la mancha urbana de la zona conurbada, por lo que no resultan de observancia para el proyecto.

Es importante resaltar que en la simbología de los usos de suelo no se aprecia con claridad el uso de suelo con color más obscuro y puntos blancos , sin embargo, de la revisión realizada al Plano Usos, Destinos y Reservas E-11, pudiera ser que dicha zonificación se asocie a un uso de Área Natural Protegida, por lo que dentro del Documento Técnico del Programa de Ordenamiento Urbano, se define cono Área Natural Protegida lo siguiente:

*"**Área Natural Protegida** (foja 401)*

Esta área natural protegida Duport Ostión se caracteriza por la riqueza de los ecosistemas que en ella existen en función de la humedad que los favorece. La presencia de manglares se encuentra amenazada por la presión inmobiliaria ejercida por los asentamientos urbanos del Municipio de Coatzacoalcos, por lo cual esta área debe ser sujeta de vigilancia permanente para preservarla intacta, por lo que este programa propone se inicien los trabajos para declaratoria de área natural protegida pero acompañada de un plan de manejo que permita los aprovechamientos racionales y se le pueda asignar un organismo de participación ciudadana auspiciado por la administración pública.

Colindante a esta propuesta se propone el desarrollo de áreas de ecoturismo por lo que hay que ser muy cuidadoso con las propuestas de urbanización del área colindante."

Al respecto se manifiesta que el presente proyecto en esta primera fase prevé parte de la perforación dirección u horizontal para su interconexión en la zona marina, además de que no se identificó vegetación de manglar en la zona Coatzacoalcos que pudiera ser comprometida por el desarrollo del proyecto. El proyecto no se trata de un proyecto inmobiliario o de asentamientos humanos, ya que se prevén afectaciones temporales y otras definitivas, las cuales no pueden equipararse a un desarrollo inmobiliario. Adicionalmente, el proyecto no se ubica cercano a la Laguna de Duport Ostión como se podrá observar en la imagen siguiente se encuentra a una distancia de 2.45 km:

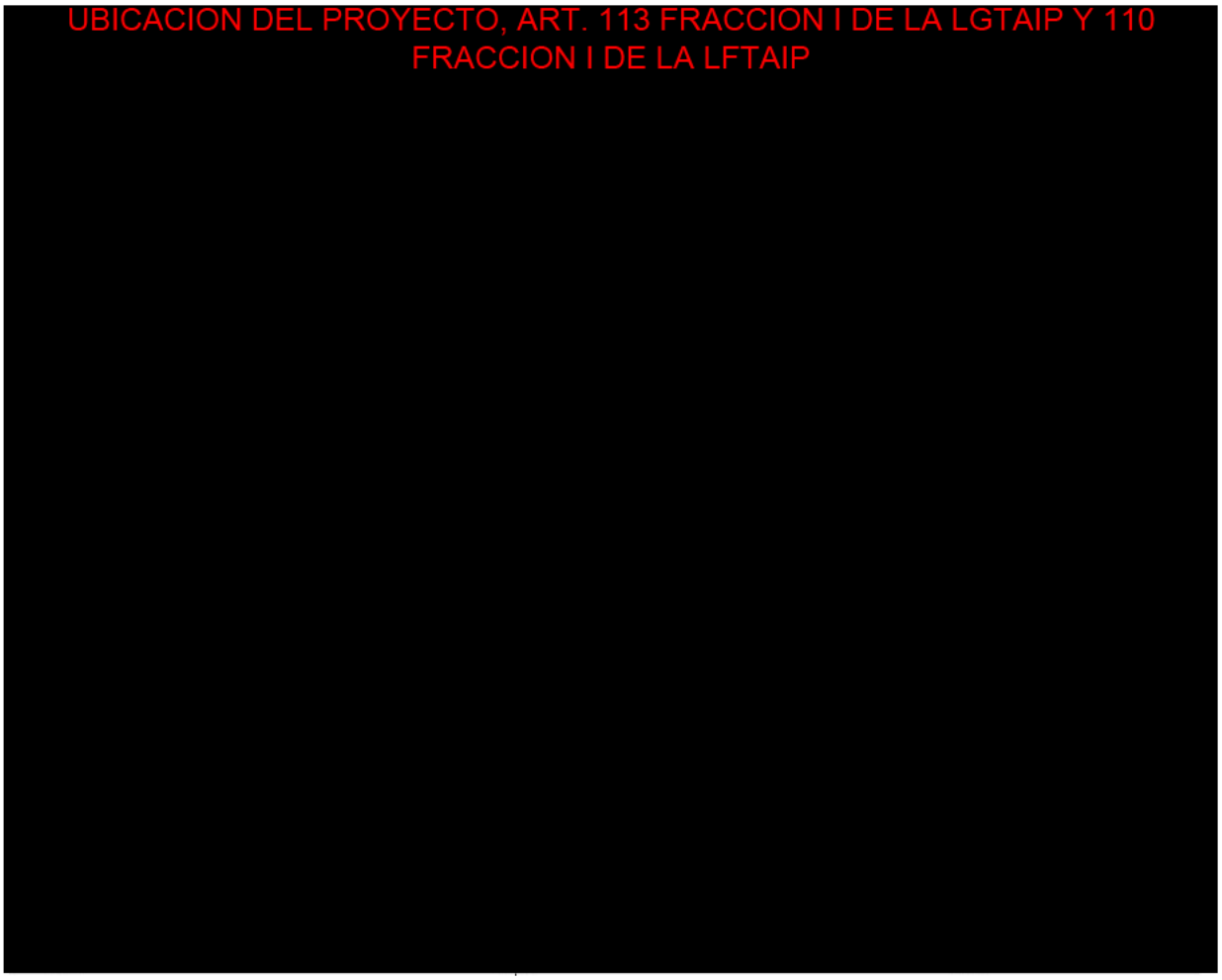


Figura No. 18 Distancia del proyecto a la Laguna Ostión.

Finalmente se destaca que a la fecha no ha sido expedido algún Decreto o Declaratoria de Área Natural Protegida, relacionado con la zona de Duport Ostión, por lo que el proyecto no contraviene este uso de suelo, ni ningún otro uso de suelo.

III.3.7. Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Tuxpán, Veracruz

El presente instrumento de Desarrollo Urbano fue publicado en la Gaceta Oficial del Estado de Veracruz, con fecha 21 de noviembre de 2012. El Programa Municipal de Desarrollo Urbano, tiene el objetivo de planear y ordenar el territorio municipal de Tuxpan en materia de hacer

ciudad y de crear polos urbanos complementarios, generando las propuestas que permitan regular los usos de suelo, mejorar las vialidades y rutas de transporte, dotar al municipio de la infraestructura y equipamiento que requiera, y fundamentalmente, la disposición de las áreas para reservas habitacionales, industriales y turísticas, así como la conservación del patrimonio cultural-urbano y ambiental; de igual forma interesa la sugerencia e inclusión de proyectos específicos en beneficio directo de sus habitantes y visitantes.

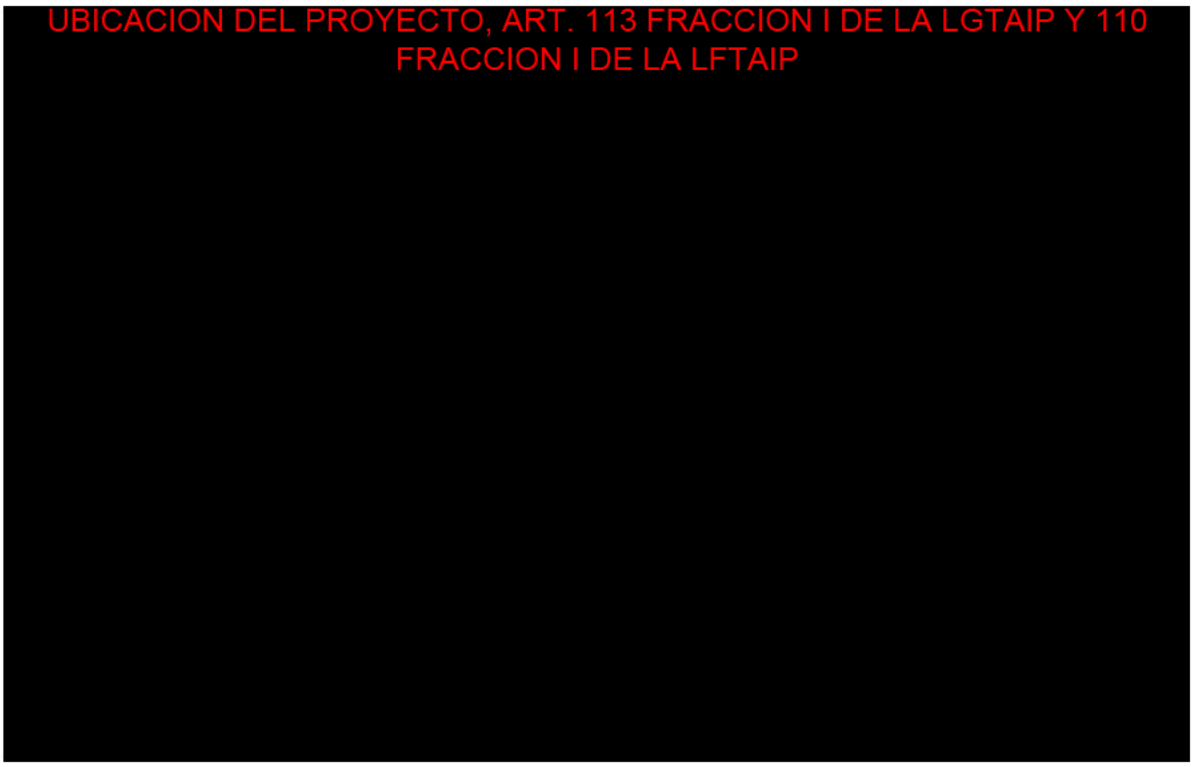


Figura No. 19 Ubicación del proyecto con relación al Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Tuxpan, Veracruz.

Tal como se desprende del plano anterior, el proyecto se encuentra inmerso en una zona de **Reserva Ecológica Productiva** y en una **Zona de Ocupación Secundaria**.

> *"**Reservas Ecológicas Productivas** (pág. 235)*
>
> *..."Las reservas ecológicas de aprovechamiento productivo tienen como finalidad mantener, en zonas circunvecinas a los asentamientos humanos,*

los elementos naturales indispensables al equilibrio ecológico y al bienestar general, siendo factible en ellas su aprovechamiento con fines distintos a los urbanos." En este instrumento el término es aplicado a la escena rural."

De la definición anterior se desprende que el proyecto contravenga el presente uso en virtud de que se establece que se permiten los usos distintos a los urbanos y partiendo de que el presente proyecto consiste en la instalación de un ducto para el transporte de gas natural e instalaciones de apoyo para su funcionamiento, es motivo por el cual no se contraviene el presente uso de suelo, no obstante que se cuidará en todo momento el entorno natural de la zona, así como también se implementarán diversas medidas y programas los cuales se proponen dentro del Capítulo VI de la presente MIA, a fin de evitar, prevenir y minimizar los impactos ambientales que por el desarrollo del proyecto se pudieran generar.

Para el uso de suelo de Ocupación Secundaria, dentro del presente instrumento no existe una definición, no obstante que dentro de los 10 usos de suelo a que se hace referencia en la página 129 del presente instrumento, tampoco se lista, sin embargo, de manera interpretativa y considerando que dentro del plano se señalan 75 viviendas por hectárea se identificó que para la ocupación de **75 viviendas por ha. (pág. 250)**, se define **Densidad alta**: *60 a 75 viv/ha. En general se usará para intensificar la ocupación del suelo en zonas consolidadas con densidades por debajo de esta cifra e incrementar el aprovechamiento del suelo. También se aplica conforme al Reglamento en materia para fraccionamientos de interés social e interés social con vivienda edificada.*

Debido a lo anterior y considerando que el presente proyecto no pretende llevar a cabo la construcción de viviendas, el proyecto tampoco contraviene el presente uso de suelo dado que tampoco se establece restricción alguna.

Motivo por el cual, se considera que el proyecto resulta compatible con el presente instrumento de política urbana.

III.4. Instrumentos de planeación para el desarrollo

En esta sección, se hace una descripción breve y concisa referente a la congruencia del proyecto con respecto a las políticas regionales de desarrollo social, económico y ambiental, contempladas en los instrumentos de planeación que son aplicables al sitio donde se pretende

llevar a cabo el proyecto. Los instrumentos analizados y vinculados con el proyecto se refieren a continuación.

- ✓ Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.
- ✓ Programa Sectorial de Energía 2020-2024.
- ✓ Plan Veracruzano de Desarrollo 2019-2024.
- ✓ Plan Estatal de Desarrollo de Tabasco 2019-2024.
- ✓ Plan Municipal de Desarrollo Tuxpan 2022-2025.
- ✓ Plan de Desarrollo Municipal de Tamiahua 2018-2021.
- ✓ Plan Municipal de Desarrollo de Paraíso 2016-2018.

III.4.1. Plan Nacional de Desarrollo 2018-2024

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) es, primero, un documento de trabajo que rige la programación y el presupuesto de toda la Administración Pública Federal. De acuerdo con la Ley de Planeación, todos los Programas Sectoriales, Especiales, Institucionales y Regionales que definen las acciones del gobierno, deberán elaborarse en congruencia con este Plan.

El Plan Nacional de Desarrollo se estructura bajo tres ejes rectores: I. Política y Gobierno, II. Política Social, III. Economía. De estos ejes rectores, el proyecto se inscribe en el eje II. Política Social, donde se hace referencia al desarrollo sostenible. Al respecto el Plan Nacional de Desarrollo señala a la letra:

> *"Desarrollo sostenible*
>
> *El gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar. Se le define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Esta fórmula resume insoslayables mandatos éticos, sociales, ambientales y económicos que deben ser aplicados en el presente para garantizar un futuro mínimamente habitable y armónico. El hacer caso omiso de este paradigma no sólo conduce a la gestación de desequilibrios de toda suerte en el corto plazo, sino que conlleva una severa violación a los derechos de quienes no han nacido.*

Por ello, el Ejecutivo Federal considerará en toda circunstancia los impactos que tendrán sus políticas y programas en el tejido social, en la ecología y en los horizontes políticos y económicos del país. Además, se guiará por una idea de desarrollo que subsane las injusticias sociales e impulse el crecimiento económico sin provocar afectaciones a la convivencia pacífica, a los lazos de solidaridad, a la diversidad cultural ni al entorno".

En este sentido es necesario resaltar que el proyecto se inscribe en el paradigma del desarrollo sostenible pues tiene como objetivo llevar a cabo el desarrollo del proyecto poniendo especial énfasis en los aspectos ambientales, para lo cual se identificado los posibles impactos ambientales que pudieran ocasionarse con el desarrollo del proyecto, así como también se han propuesto diversos programas y medidas a fin de prevenir, evitar, compensar y reducir al mínimos los impactos ambientales que se pudieran generar al ambiente. Finalmente, cabe señalar que el proyecto se encuentra considerado dentro de los proyectos y programas prioritarios definidos por Gobierno de México para la administración 2018-2024.

III.4.2. Programa Sectorial de Energía 2020-2024

El Programa Sectorial de Energía 2020 – 2024 es el instrumento rector de planeación que integra objetivos y estrategias prioritarios con acciones puntuales que conducirá la Secretaría de Energía (SENER) como cabeza de sector, coordinadamente con las empresas productivas del Estado, los órganos administrativos desconcentrados, las entidades paraestatales y los órganos reguladores coordinados.

Tal como lo señala el Programa Sectorial de Energía, la Balanza Comercial Energética está compuesta por la Balanza Comercial de Hidrocarburos y la Balanza Comercial de Generación Eléctrica, donde además, la Balanza Comercial de Hidrocarburos contiene a la industria petroquímica como uno de sus pilares fundamentales.

Dentro del presente documento se hace referencia a **fortalecer a las empresas productivas del Estado mexicano como garantes de la seguridad y soberanía energética y palanca de desarrollo nacional, para detonar un efecto multiplicador en el sector privado.**

Se manifiesta que la energía es el insumo necesario y estratégico de la industria, servicios y del campo mexicano. La relevancia del sector energético se refleja de manera importante en dos

indicadores: las actividades de producción de petróleo crudo y gas natural, así como la generación, distribución y transmisión eléctrica representaron 4.6% del PIB nacional en 2018.

Dentro de la Estrategia prioritaria **1.4 Rehabilitar y dar mantenimiento a los CPG, así como impulsar nuevos proyectos de transporte de gas natural y dar seguimiento a los existentes, además de promover la inversión pública y privada en la industria petroquímica**, se prevé dentro de su acción puntual **1.4.3 Desarrollar nueva infraestructura para ampliar la cobertura a regiones que no tienen acceso al gas natural**, para promover su desarrollo e incluirlos en el Plan Quinquenal de Expansión del Sistema de Transporte y Almacenamiento Nacional Integrado de Gas Natural.

En este sentido el proyecto es congruente con la estrategia y acción puntual anterior, dado que este forma parte de los nuevo proyectos de transporte de gas natural, lo cual se refuerza con lo previsto por la Estrategia prioritaria que señala en su numeral **5.2 Garantizar el abastecimiento de petrolíferos, gas natural y petroquímicos**, al señalarse en su acción puntual 5.2.1 que se impulsará el desarrollo de los proyectos de infraestructura **de transporte**, almacenamiento y distribución de petrolíferos, **gas natural** y petroquímicos.

Por lo antes mencionado el presente proyecto es congruente con las estrategias y acciones previstas dentro del presente Programa Sectorial.

III.4.3. Plan Veracruzano de Desarrollo 2019-2024.

El Plan Veracruzano de Desarrollo 2019-2014 contiene la dirección política, cuyo criterio esencial da sustento a los objetivos y guías básicas de los programas de las dependencias y organismos descentralizados. Así también, las estrategias y acciones específicas del gobierno, las cuales están en razón de garantizar el respeto a los derechos humanos, la justicia social, la austeridad republicana, la transparencia y rendición de cuentas, la erradicación de la corrupción, trabajar con miras al desarrollo sostenible, la seguridad y el bienestar.

Particularmente, el proyecto se inscribe en el Objetivo 3 de la Política Económica que establece:

> *"**Objetivo 1** Definir los Programas y Políticas Públicas Estatales dirigidos a la mejora del crecimiento económico sostenible e inclusivo a través de la*

innovación, el emprendimiento, la participación de la sociedad en su conjunto y de las administraciones estatal y municipal, garantizando la transparencia de las Finanzas Públicas.

***Estrategia 1.1** Promover las inversiones en la entidad a nivel nacional e internacional, propiciando su desarrollo sostenible, la generación de empleos formales, así como el apoyo al sector microempresario y emprendedor mediante la gestión de recursos públicos y privados, con perspectiva de género que reduzca las brechas de desigualdad.*

Líneas de acción

***1.1.1** Promover la competitividad estatal a partir de una política de desarrollo regional y sostenible, con la participación de los diferentes actores económicos y sociales.*

***1.1.3** Incentivar la asociación entre inversionistas extranjeros y empresariado local para consolidar sociedades comerciales benéficas para la comunidad.*

***1.1.6** Promover el desarrollo industrial y tecnológico del Estado, a partir de la infraestructura portuaria y los servicios asociados de competencia estatal."*

El proyecto contribuirá al crecimiento económico de una de las 5 regiones más importantes económicamente de Veracruz, la Ciudad de Coatzacoalcos. A partir de la realización del proyecto, se detonará la derrama económica de la región a través de la creación de empleos temporales y permanentes.

III.4.4. Plan Estatal de Desarrollo de Tabasco 2019-2024

El Plan de Desarrollo para el Estado de Tabasco 2019-2024 establece un orden de la acción pública del gobierno en el corto, mediano y largo plazos; en su estructura se mantiene una relación estratégica entre ciudadanía y gobierno; está integrado por seis ejes rectores y transversales:

- ✓ Eje 1 Rector Seguridad, Justicia y Estado de Derecho;

- ✓ Eje 2 Rector Bienestar, Educación y Salud;
- ✓ Eje 3 Rector Desarrollo Económico;
- ✓ Eje 4 Transversal Inclusión e Igualdad Sustantiva;
- ✓ Eje 5 Transversal Combate a la Corrupción y Mejora de la Gestión Pública; y
- ✓ Eje 6 Transversal Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sustentable.

Cada uno de estos ejes contiene un objetivo general con su respetiva estrategia; está integrado por programas estratégicos, estos a su vez poseen líneas de acción.

Además, este documento rector contiene metas específicas por cada programa estratégico, las cuales son cuantificables y por lo tanto sujetas a evaluación; posee también indicadores, instrumentos de medición que sirven para la obtención de objetivos y metas planteadas en relación con los impactos, resultados y productos.

En este tenor se ha observado que en el eje rector número tres, denominado “Eje 3 Rector Desarrollo Económico”, establece políticas públicas para atender las problemáticas y potencializar fortalezas, dentro de las cuales destacan la del “Política industrial y tecnología” y “Energía”, a saber, se contempla lo siguiente:

> *“**3.3.3.1.** Incrementar la infraestructura industrial en el estado que estimule la generación de empleos de calidad.*
>
> *(…)*
>
> ***3.3.3.1.1.3.** Promover la construcción de gaseoductos para hacer llegar gas natural a los núcleos y parques industriales existentes y los que se desarrollen en el estado.*
>
> *(…)*
>
> ***3.3.3.2**. Incrementar la atracción de inversión local, nacional e internacional en la entidad. (…)*
>
> ***3.6.3.1** Mejorar los instrumentos de política energética para impulsar el desarrollo hacia las energías renovables y el uso eficiente de la energía.*
>
> *(…)*

3.6.3.3.1.5. *Disminuir las brechas entre la demanda y la oferta en la entidad sobre bienes y servicios para el sector energético."*

En observancia de lo anterior, si bien es cierto los objetivos y las estrategias están dirigidas a su cumplimiento por parte de la autoridad, ello no ha significado que el presente proyecto haya observado la normatividad aplicable, tal es el caso que se ha elaborado el presente Capítulo observando los Programas de Ordenamiento aplicables, motivo por el cual el presente proyecto coadyuva con las estrategias y objetivo anteriormente planteados al tratarse del transporte de gas natural por ducto.

Por lo antes mencionado, se concluye que el proyecto es congruente con los objetivos y estrategias citadas en el Plan de Desarrollo para el Estado de Tabasco 2019-2024, en virtud de que sus obras y actividades están orientadas a consolidar el desarrollo del sector energético, el cual es uno de los sectores económicos relevantes en el Estado de Tabasco.

III.4.5. Plan Municipal de Desarrollo Tuxpan 2022-2025

El Plan Municipal de Desarrollo para el Municipio de Tuxpan, Veracruz para el Periodo 2022 – 2025, el cual es un instrumento normativo del Gobierno Municipal que define los objetivos, las estrategias y los ejes ordenadores de las políticas públicas para atender las necesidades y las demandas de la población, así como para promover el desarrollo sustentable del territorio.

La estructura del Plan Municipal de Desarrollo 2022 – 2025 está integrada por cinco ejes generales, a saber, son los siguientes:

1. Bienestar social;
2. Bienestar económico;
3. Bienestar territorial;
4. Bienestar medioambiental; y
5. Bienestar en la seguridad.

Cada uno de estos ejes presentan el objetivo estratégico que persigue, el diagnóstico actual del tema y que incluye los resultados de la consulta ciudadana realizada, así como las líneas de acción para la definición de las políticas y los programas del gobierno municipal orientados a la resolución de la problemática municipal analizada.

El proyecto que nos ocupa ha sido asociado con los Ejes Rectores 2 y 4, “Bienestar económico” y “Bienestar medioambiental”, en los que se prevé lo siguiente:

> *“**Objetivo estratégico**: Propiciar el bienestar económico mediante estímulos al desarrollo económico con mejore índices de empleo, infraestructura y sectorización económicas.*
>
> ***Estrategia 1:** Definir los Programas y Políticas Públicas Estatales dirigidos a la mejora del crecimiento económico sostenible e inclusivo a través de la innovación, el emprendimiento, la participación de la sociedad en su conjunto y de las administraciones estatal y municipal, garantizando la transparencia de las Finanzas Públicas.*
>
> ***Estrategia 2:** Impulsar fuentes de empleo, garantizar trabajo digno y fortalecer la justicia laboral.*
>
> *(…)*
>
> ***Objetivo estratégico:** Propiciar la preservación y respeto del medio ambiente en la región.*
>
> ***Estrategia 1:** Garantizar un medio ambiente sano donde las y los veracruzanos se desarrollen de manera integral, en armonía y equilibrio con la biodiversidad, mediante la preservación y la restauración del patrimonio natural del Estado.”*

Bajo dicha consideración, el presente proyecto es congruente con el contenido de los presentes objetivos estratégicos, ya que guarda relación con los sectores económicos y energéticos perseguidos en los objetivos estratégicos citados con antelación, propiciando el respeto al medio ambiente.

Por lo anterior, se concluye que el proyecto es congruente con los lineamientos citados del Plan Municipal de Desarrollo para el Municipio de Tuxpan, 2022 – 2025, en virtud de que sus obras y actividades están orientadas a consolidar el desarrollo económico y energético de la región y de todo el país.

III.4.6. Plan de Desarrollo Municipal de Tamiahua 2018-2021

El proyecto no incide dentro de este municipio, dado que no pretende llevar a cabo ninguna obra o actividad en el mismo, únicamente pretende el cruce mediante la técnica de perforación direccional sin considerar ninguna obra o actividad sobre su superficie, motivo por el cual NO es de observancia para el proyecto el presente Plan de Desarrollo.

III.4.7. Plan Municipal de Desarrollo de Paraíso 2016-2018

El Plan Municipal de Desarrollo para el Municipio de Paraíso, Tabasco para el Periodo 2016 – 2018, fue publicado en el Periódico Oficial del Estado de Tabasco el 2 de julio de 2016, establece un orden de la acción pública del gobierno en el corto, mediano y largo plazos; en su estructura se mantiene una relación estratégica entre ciudadanía y gobierno; está integrado por seis ejes rectores:

1. Seguridad y Desarrollo Social para la Equidad;
2. Infraestructura, Ordenamiento Territorial y Servicios Municipales para el Desarrollo Equilibrado;
3. Seguridad Pública, Protección Civil y Justicia para Todos;
4. Desarrollo de Campo, Fomento Económico y Turismo para la Sustentabilidad;
5. Educación, Cultura, Recreación y Deporte para el Desarrollo Integral; y
6. Administración Pública Municipal Moderna con Austeridad y Transparencia.

Una vez analizado el presente Plan Municipal de Desarrollo se concluye que el proyecto se ajusta a los objetivos y estrategias previstas en el mencionado Plan, aunado a que sus obras y actividades están orientadas a consolidar el desarrollo económico y energético de la región.

Finalmente se menciona que se realizó una búsqueda minuciosa para localizar alguna actualización del Plan Municipal de Desarrollo para el municipio de Paraíso, Tabasco y, una vez realizada, dentro de lo que se encuentra disponible en internet, se advierte que el que se encuentra publicado es el de fecha 02 de julio de 2016, sin que exista a la fecha alguna actualización de dicho Plan de Desarrollo.

III.5. Decretos y Programas Relacionados con Áreas Naturales Protegidas

Las Áreas Naturales Protegidas (ANPs), son las áreas bajo la administración de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), como órgano desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), está encargada de la administración de las Áreas Naturales Protegidas (ANP´s). En México existen áreas protegidas de jurisdicción federal, estatal, municipal y Áreas de Conservación Voluntarias.

Los instrumentos que determinan las estrategias de conservación y uso de las áreas naturales protegidas a nivel mundial se han conceptualizado como planes o programas de manejo, programas de conservación, programas de conservación y manejo, planes rectores, planes directores, etc.

Ahora bien, por la relevancia del tema, se ha dedicado un apartado exclusivo en torno a la revisión y análisis de dichos instrumentos como son los Decretos y Programas de Manejo de las áreas naturales protegidas cercanas al proyecto.

Si bien el sureste mexicano es una de las regiones del país con mayor número y cobertura de áreas naturales protegidas, el análisis de los polígonos del territorio que han sido declarados como ANP, con respecto a **la trayectoria del gasoducto y obras complementarias, arroja que no se tiene incidencia en ninguna Área Natural Protegida**, en los ámbitos federal, estatal y municipal.

Derivado de la importancia del tema y para efectos de documentar los distanciamientos del proyecto con estas áreas, se realiza a continuación el análisis de las ANPs que se identificaron a nivel federal, estatal y municipal con mayor proximidad al sitio de emplazamiento propuesto para el proyecto.

III.5.1. Áreas Naturales Protegidas de Jurisdicción Federal

En la trayectoria del gasoducto como de las obras complementarias, se identificó que para los Estados de Veracruz y Tabasco, existen ANPs de carácter Federal que guardan proximidad con el proyecto, tal y como se ilustra en las siguientes figuras.

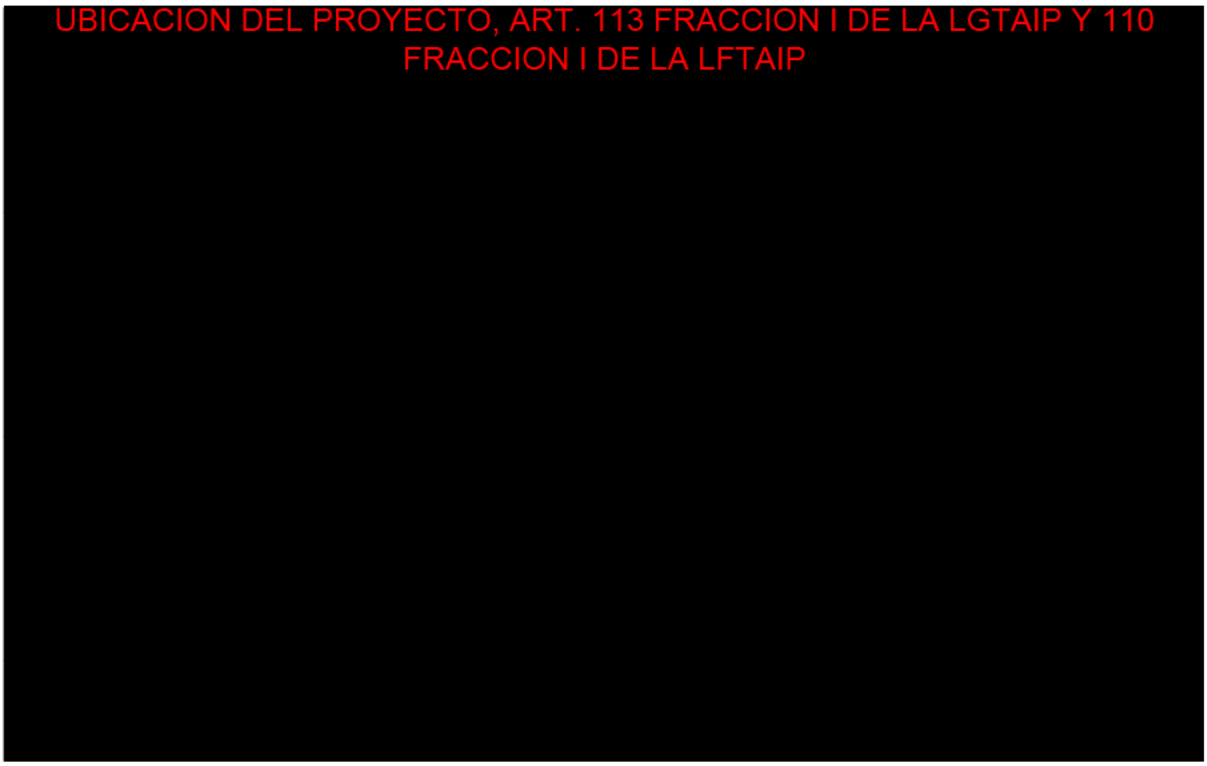


Figura No. 20 Ubicación del proyecto con relación a ANPs de competencia Federal respecto de la Zona Tuxpan.

De la imagen anterior se desprende que el proyecto en la zona de Tuxpan el área Natural Protegida más cercana es la denominada Sistema Arrecifal Lobos-Tuxpan con categoría de manejo Área de Protección de Flora y Fauna Decretada el 05 de junio de 2009, respecto de la cual el proyecto guarda una distancia de 5 km, es decir que no incide dentro de la misma.

A continuación, se presenta la ubicación del proyecto con respecto a la zona de Coatzacoalcos:

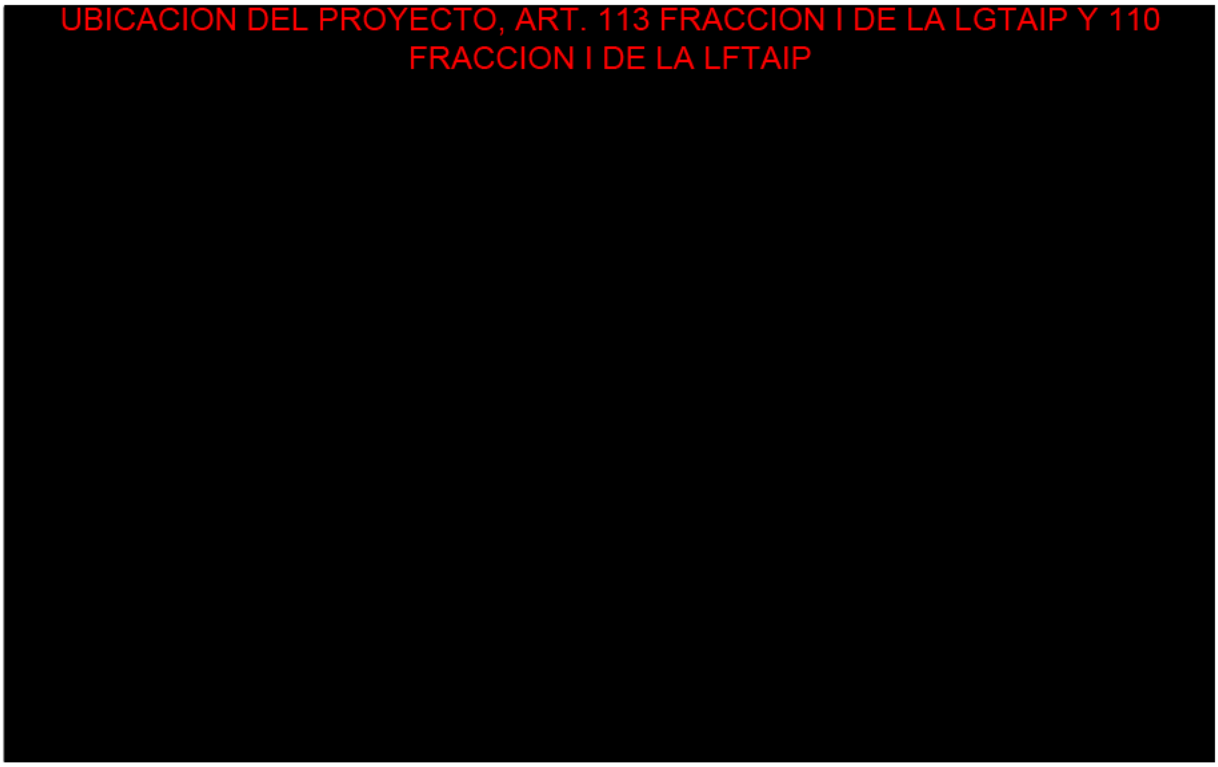


Figura No. 21 Ubicación del proyecto con relación al ANP Federal de la zona de Coatzacoalcos.

De la imagen anterior se desprende que el proyecto se localiza a una distancia de 17 km del Área natural Protegida denominada Los Tuxtlas, con categoría de manejo de Reserva de la Biosfera, Decretada el 23 de noviembre de 1998 y donde el proyecto no incide.

Finalmente, en la siguiente imagen se muestra la ubicación del proyecto en la zona de Paraíso (Dos Bocas):

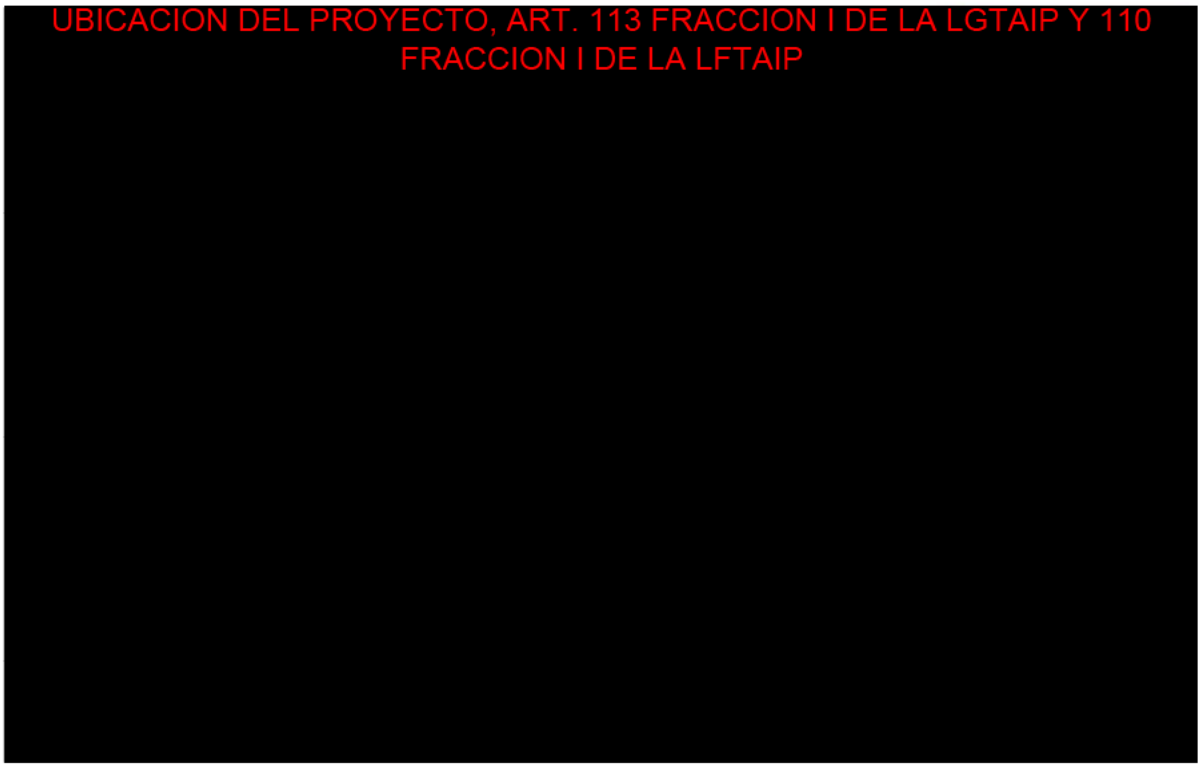


Figura No. 22 Ubicación del proyecto con relación a ANPs de competencia Federal en la zona de Paraíso (Dos Bocas).

Como se puede apreciar en la imagen que precede en la zona de referencia el proyecto tampoco incide dentro de Áreas Naturales de competencia Federal, resultando la más cercana la ubicada a 49 km aproximadamente y se denomina Pantanos de Centla con categoría de manejo Reserva de la Biosfera.

III.5.2. Áreas Naturales Protegidas de Jurisdicción Estatal

En el presente apartado se hará referencia a las Áreas Naturales Protegidas de competencia Estatal que se encuentran cercanas al proyecto y dentro de las cuales este no incide como se muestra a continuación en las siguientes imágenes.

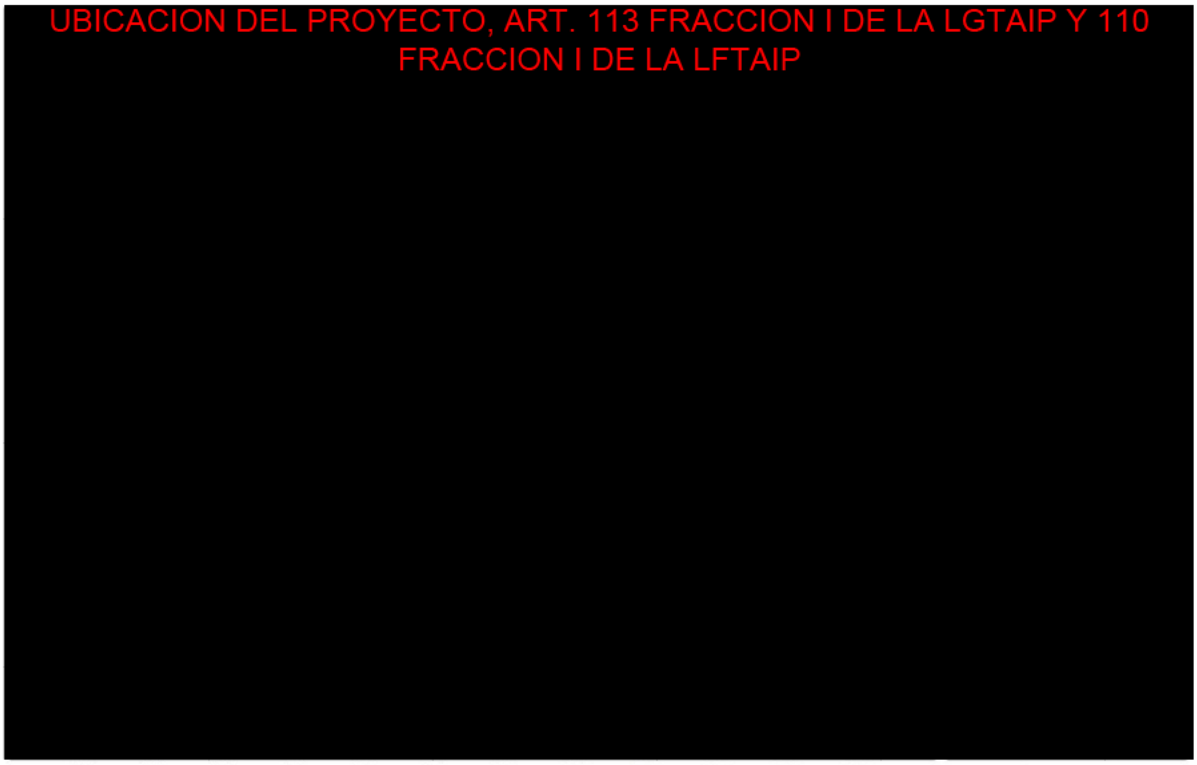


Figura No. 23 Ubicación del proyecto con respecto a ANPs de competencia Estatal en la zona de Tuxpan.

De la imagen anterior se desprende que el Área Natural Protegida más cercana al proyecto en la zona de Tuxpan, es de la denominada Reserva Ecológica Sierra de Otontepec, la cual se ubica a una distancia aproximada de 41 km.

En la zona de Coaztacoalcos el proyecto se ubica a una distancia de 82 km del Área Natural Protegida denominada Tatocapan, predio rústico para la conservación ecológica, Como se muestra en la siguiente imagen:

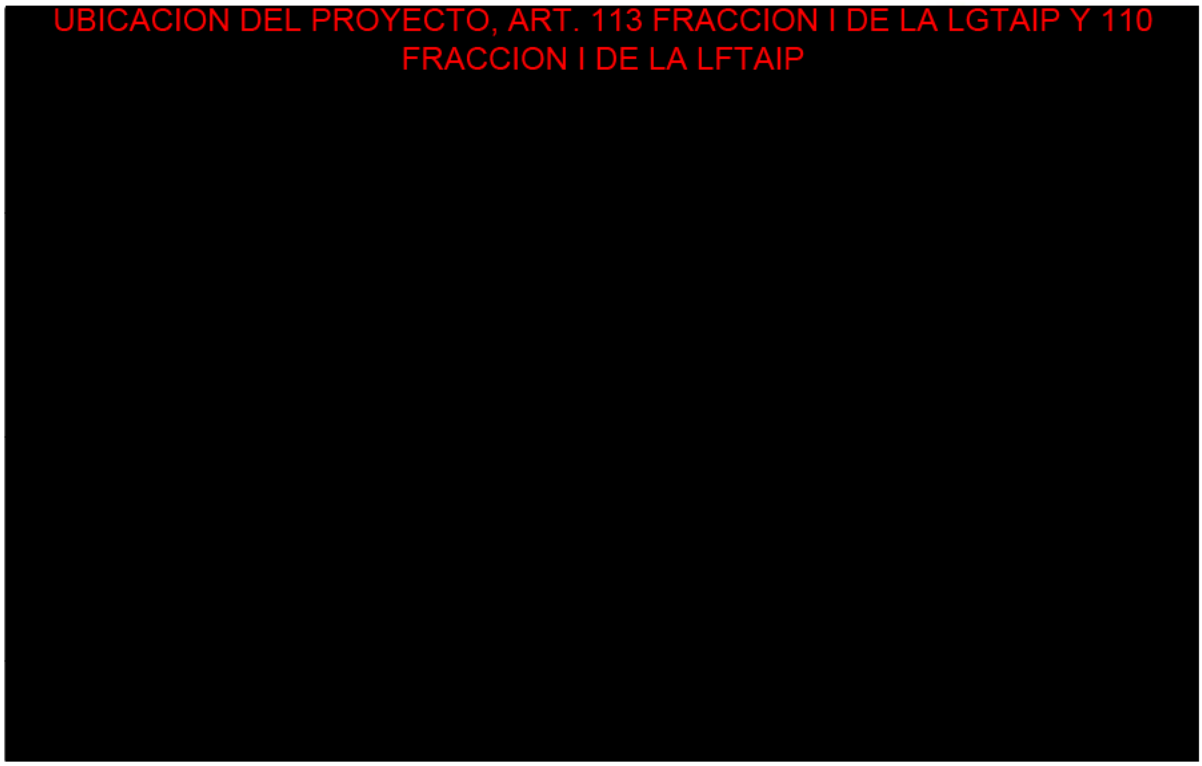


Figura No. 24 Ubicación del proyecto con relación al ANP de competencia Estatal en la zona de Coatzacoalcos.

Por último, se podrá observar en la siguiente imagen que el proyecto no incide en la zona de Paraíso (Dos Bocas), en ninguna Área Natural Protegida, dado que la más cercana se localiza aproximadamente a 27 km de la conocida como "Río Playa".

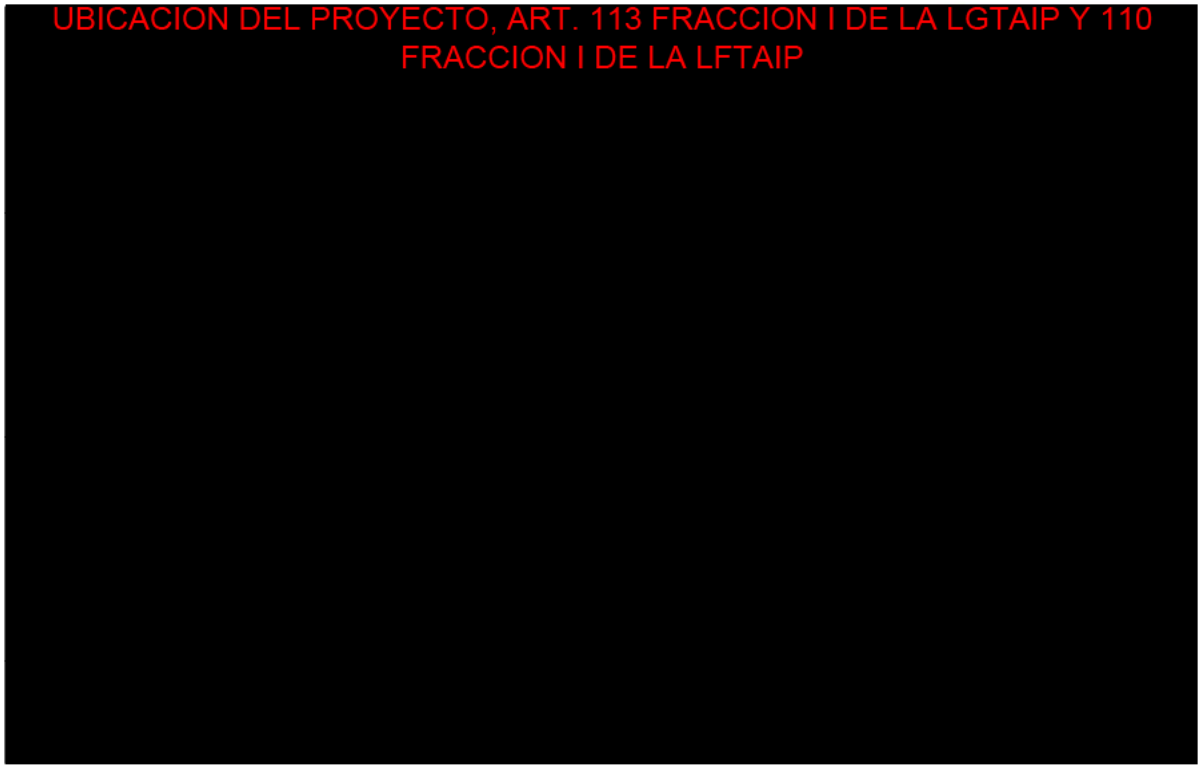


Figura No. 25 Ubicación del proyecto respecto al ANP Estatal más cercana al proyecto en la zona de Paraíso (Dos Bocas).

De lo anterior, se puede concluir que el proyecto no incide en Áreas Naturales Protegidas de competencia Estatal, razón por la cual no contraviene ningún Decreto o Programa de Manejo.

III.5.3. Áreas Naturales Protegidas de Jurisdicción Municipal

Por último, y de acuerdo con la revisión realizada, se obtuvo que el proyecto no incide en Áreas Naturales Protegidas de jurisdicción municipal como a continuación se analiza conforme a las siguientes imágenes.

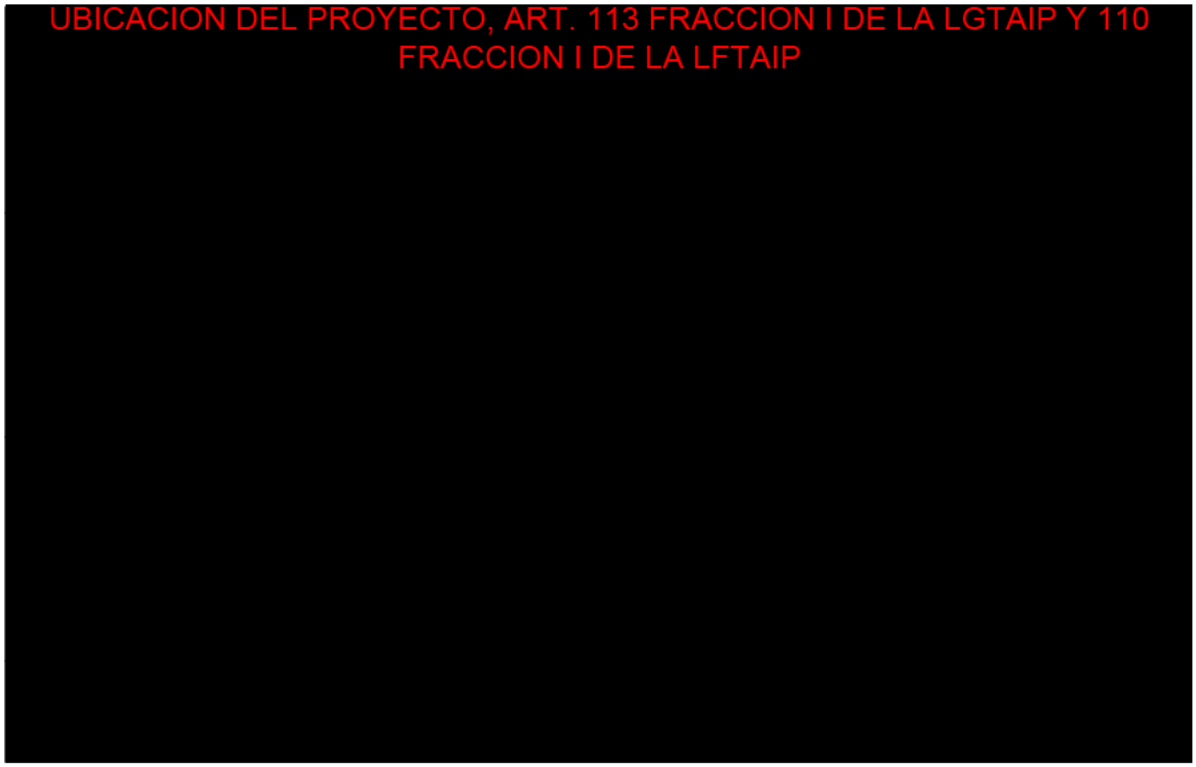


Figura No. 26 Ubicación del proyecto con relación al ANP Municipal más cercana al proyecto en la zona de Tuxpan.

De acuerdo con la imagen anterior en la zona de Tuxpan el proyecto se localiza a una distancia aproximada de 103 KM del Área Natural Protegida denominada Pirámides de Ecuatitla.

En la zona de Coatzacoalcos no se ubica ningún Área Natural Protegida de competencia Municipal cercana al área del proyecto; así como tampoco en la zona de Paraíso (Dos Bocas), motivo por el cual no se contraviene ningún instrumento que regule Áreas Naturales Protegidas de competencia Municipal.

III.5.4. Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación

Respecto de las Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación, se identificó que el proyecto tampoco incide sobre ninguna de ellas, resultando la más cercana en la zona de Coatzacoalcos tal como a continuación se podrá observar.

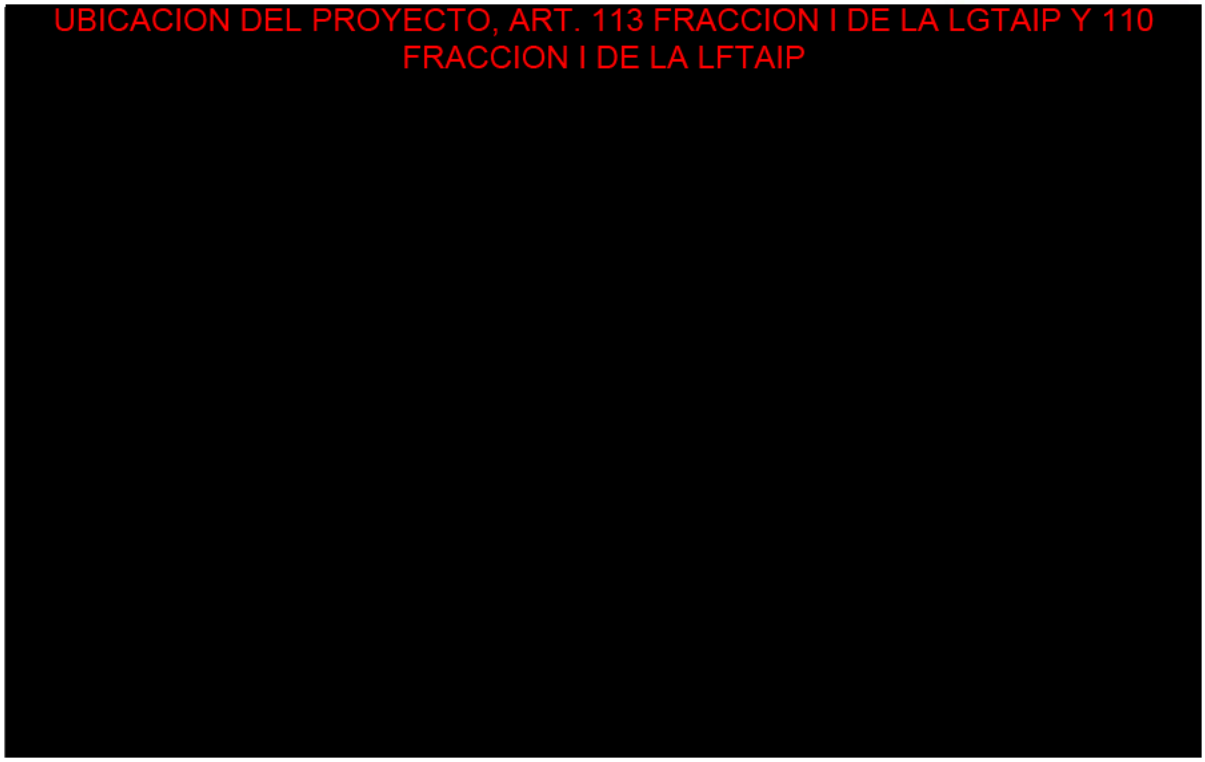


Figura No. 27 Ubicación del proyecto con relación al Área Destinada Voluntariamente a la Conservación en la zona de Coatzacoalcos denominada Parque Ecológico Jaguaroundi.

El Área Destinada Voluntariamente a la Conservación (ADVC) más cercana al proyecto es la denominada Parque Ecológico Jaguaroundi a una distancia aproximada de 20 km, razón por la cual el proyecto tampoco se ubica en una ADVC.

III.6. Sitios RAMSAR

La Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional (Ramsar, Irán, 1971) identificada como "Convención de Ramsar" es un tratado intergubernamental en el que se consagran los compromisos adquiridos por las partes (países miembros) cuyo objetivo es incentivar y mantener las características ecológicas de sus Humedales de Importancia Internacional y planificar el "uso racional", de todos los humedales situados en sus territorios.

Este acuerdo internacional es el primer instrumento (convenio) en materia de medio ambiente que se centra en un ecosistema específico, los humedales, cuyo objetivo o interés original se orientó a la conservación y uso racional en relación a las aves acuáticas, sin embargo, ha reconocido la importancia de estos ecosistemas como fundamentales en la conservación global y el uso sostenible de la biodiversidad, con importantes funciones (regulación de la fase continental del ciclo hidrológico, recarga de acuíferos, estabilización del clima local), valores (recursos biológicos, pesquerías, suministro de agua) y atributos (refugio de diversidad biológica, patrimonio cultural, usos tradicionales).

La misión de la Convención es “la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo”.

Tomando en consideración lo anterior, se identificó que el proyecto tiene incidencia en el sitio Ramsar denominado “Manglares y Humedales de Tuxpan” como se muestra a continuación.

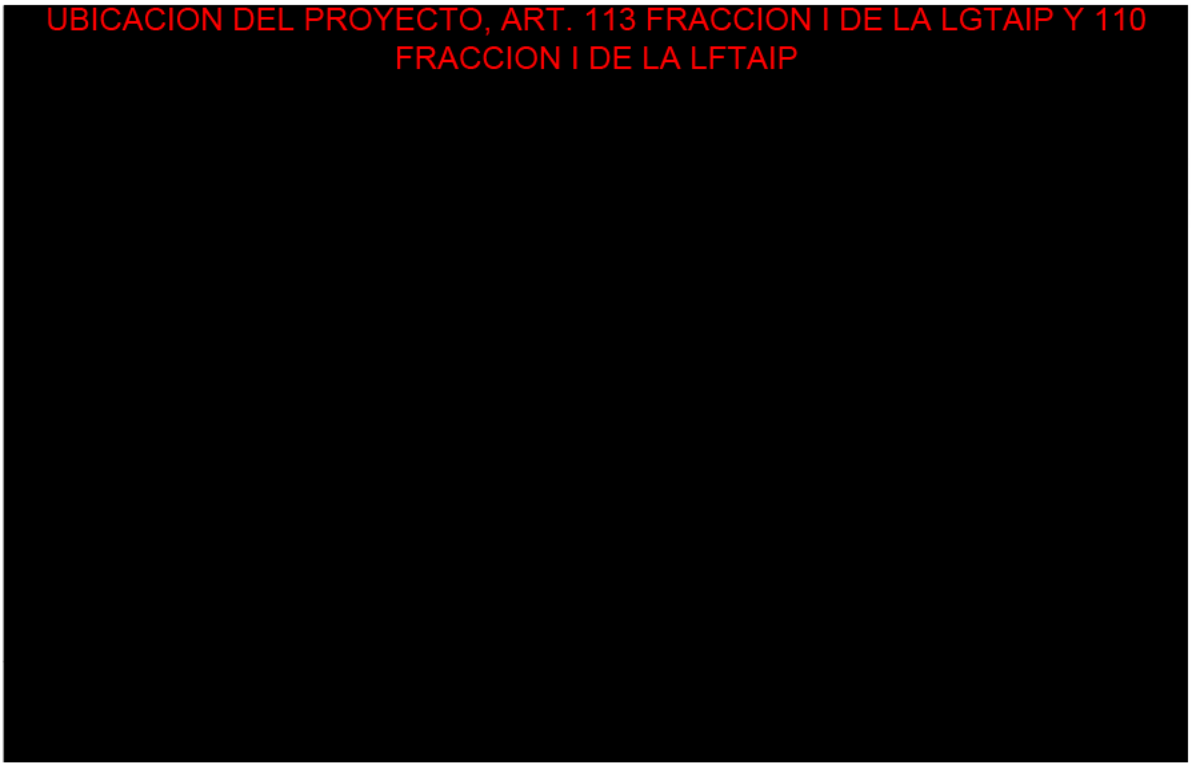


Figura No. 28 Ubicación del proyecto con relación al Sitios RAMSAR ubicado en la zona de Tuxpan.

Tomando en cuenta la ubicación anterior y de la consulta realizada a la Ficha RAMSAR, de Manglares y Humedales de Tuxpan, se destaca que el crecimiento portuario principalmente y el urbano en menor medida, son los factores adversos más importantes en el sitio[3]; sin embargo el presente proyecto no pretende la urbanización de la zona, ni tampoco llevar a cabo actividades portuarias, asimismo se menciona en la ficha que en la zona circundante los usos agropecuarios, con pastos y ganado, el uso portuario con compañías que se dedican a la importación y exportación de productos (principalmente granos), y el uso urbano, son los que se distinguen en la zona de influencia, supuestos bajo los cuales tampoco el proyecto se ubica.

[3] https://rsis.ramsar.org/RISapp/files/RISrep/MX1602RIS.pdf

Ahora bien, el proyecto no tendrá incidencia sobre zonas de manglar o humedales, pues aun cuando en la imagen anterior se observa que el proyecto se encuentra dentro del sitio RAMSAR, lo cierto es que no se relaciona con actividades portuarias, aunado a que el proyecto prevé el cruce del ducto por perforación direccional en una zona de humedal, sin que ello comprometa la funcionalidad de este.

Dentro del Capítulo IV de la presente MIA, se ha analizado la presión que ejerce el proyecto sobre el ecosistema, sin que este traduzca en un impacto mayor, además de que NO se alteará el funcionamiento hidrológico ni los humedales, en la zona de Tuxpan se prevé el cruce de un humedal utilizando el método de perforación direccional u horizontal, lo cual garantizará su funcionamiento como hasta ahora. Cabe resaltar que de acuerdo con la información de la CONABIO el sitio más próximo identificado con vegetación de manglar se encuentra es 317 m y 350 m, tal como se muestra en la siguiente imagen.

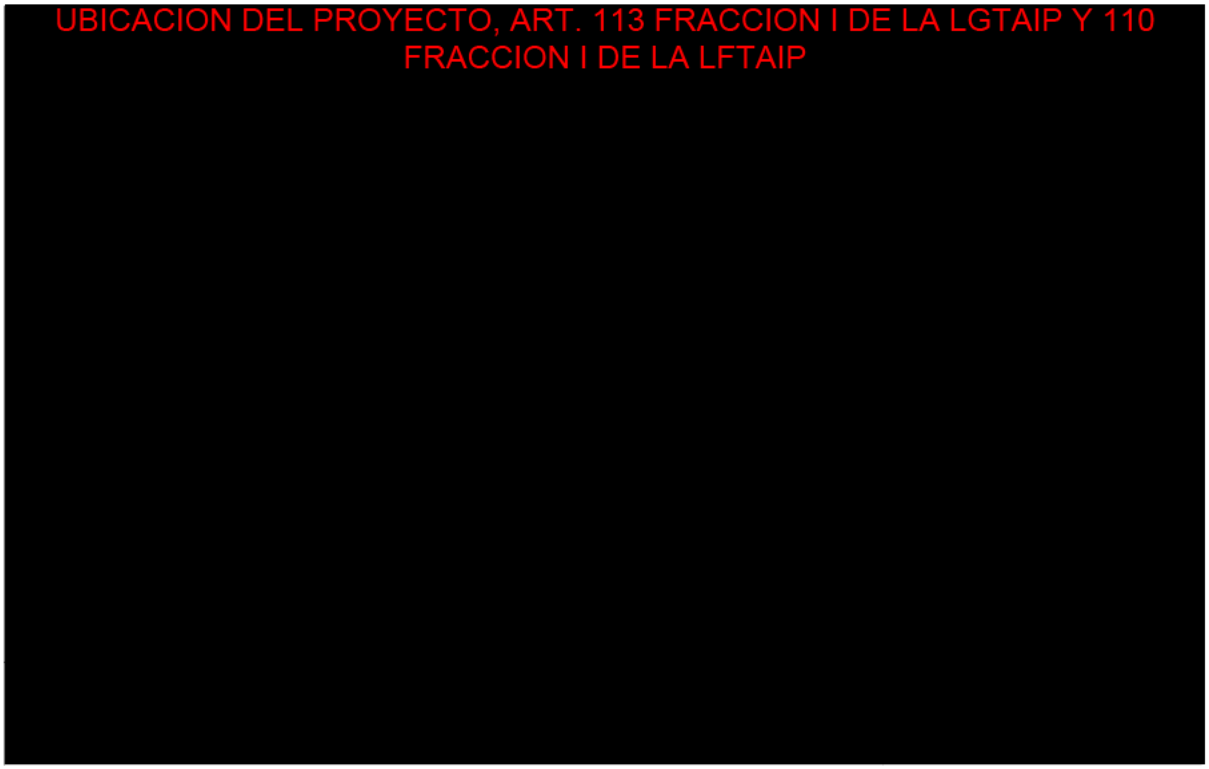


Figura No. 29 Distancia del proyecto con relación a Manglar en la zona de Tuxpan.

Lo anterior, se traduce en que el proyecto no afectará al humedal ni zonas de manglar, aunado a que no se afectará la hidrología de la zona, sin que deba pasar inadvertido que la principal afectación de la zona fue la actividad portuaria lo cual no es la finalidad del proyecto.

Por otra parte, cabe mencionar que en las zonas de Coatzacoalcos y Paraíso (Dos Bocas), el proyecto tampoco tiene incidencia sobre ningún sitio Ramsar como se muestra a continuación en las siguientes imágenes.

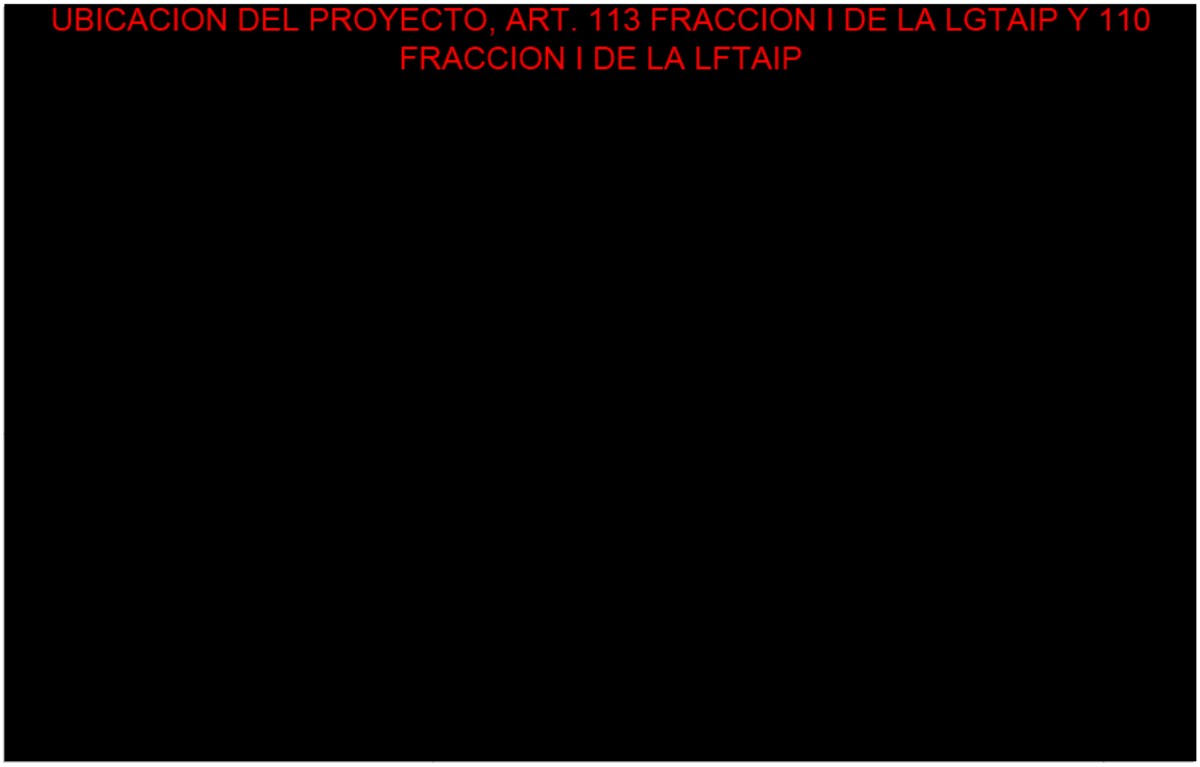


Figura No. 30 Ubicación del proyecto con relación al sitio Ramsar más cercano en la zona de Coatzacoalcos.

De la imagen anterior se desprende que en la zona de Coatzacoalcos el proyecto guarda una distancia aproximada de 59 km con relación al sitio Ramsar denominado Manglares y Humedales de la Laguna de Sontecomapan; mientras que en la zona denominada Paraíso (Dos Bocas), el proyecto se localiza a una distancia de 49 km del sitio Ramsar denominado Pantanos de Centla, en Tabasco.

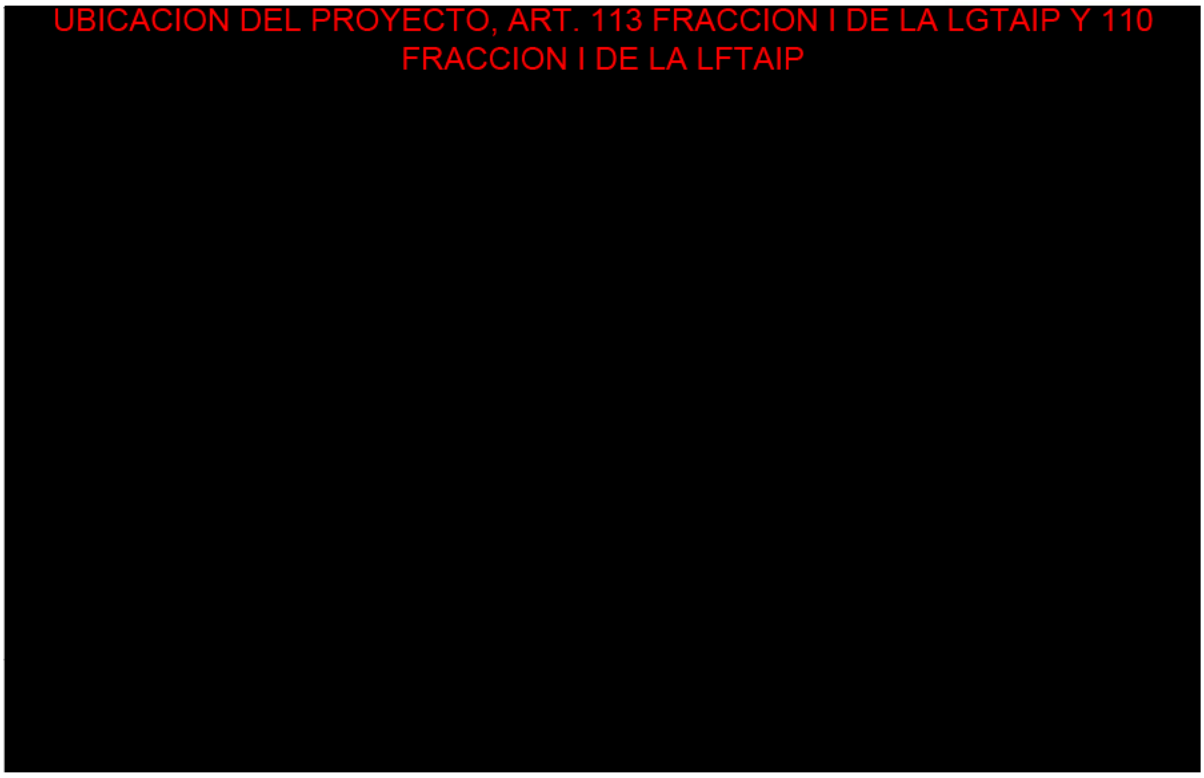


Figura No. 31 Ubicación del proyecto con relación al sitio Ramsar más cercano en la zona de Paraíso (Dos Bocas).

III.7. Normas Oficiales Mexicanas

En este apartado, se hace un análisis de la normatividad ambiental aplicable al proyecto que nos ocupa, en materia de agua, aire, suelo, residuos, flora y fauna. Asimismo, se presenta el análisis en particular de las especificaciones de la **NOM-022-SEMARNAT-2003**, establecidas para la preservación, aprovechamiento, sustentable y restauración de humedales costeros en zonas de manglar, incluida la modificación a dicha norma.

Dada la ubicación física del proyecto y la cercanía a la vegetación de mangle, se presenta el análisis de las especificaciones de la NOM-022-SEMARNAT-2003, establecidas para la

preservación, aprovechamiento, sustentable y restauración de humedales costeros en zonas de manglar.

Tabla III-31 Vinculación del proyecto con la NOM-022-SEMARNAT-2003 y su modificación publicada en 2007.

Núm.	Especificación de la NOM-022-SEMARNAT-2003	Vinculación con el proyecto
4.0	*Especificaciones: El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. En la evaluación de las solicitudes en materia de cambio de uso de suelo, autorización de aprovechamiento de la vida silvestre e impacto ambiental se deberá garantizar en todos los casos la integralidad del mismo, para ello se contemplarán los siguientes puntos:* *La integridad del flujo hidrológico del humedal costero;* *La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental;* *Su productividad natural;* *La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas;* *Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje;* *La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente y los corales;* *Cambio de las características ecológicas;* *Servicios ecológicos;* *Ecológicos y eco fisiológicos (estructurales del ecosistema como el agotamiento de los procesos primarios, estrés fisiológico, toxicidad, altos índices de migración y mortalidad, así como la reducción de las poblaciones principalmente de aquellas especies en status, entre otros).»*	El proyecto respetará la actual vegetación de mangle ya que no perturbará el mismo por las obras y actividades para el tendido del gasoducto, así como tampoco habrá afectación del flujo hidrológico ya que se mantendrán las condiciones actuales del sistema hidrológico de la zona, tal como se ha manifestado en el Capítulo IV de la presente MIA-R.

Núm.	Especificación de la NOM-022-SEMARNAT-2003	Vinculación con el proyecto
4.1	*Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.*	El proyecto no contempla la construcción de canales que interrumpan el flujo de humedal costero, por lo que la presente especificación no es de observancia para el proyecto.
4.2	*Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración.*	El proyecto no prevé la construcción de canales pues el mismo contempla la instalación de un gasoducto para el transporte de gas natural, por lo que las especificaciones de referencia no guardan relación con el mismo.
4.3	*Los promoventes de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, asolvamiento y modificación del balance hidrológico.*	
4.4	*El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.*	El proyecto no contempla el establecimiento de infraestructura marina fija ni pretende ganar terreno de ninguna unidad hidrológica, por lo que la presente especificación no es de observancia para el mismo.
4.5	*Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.*	No es de observancia la especificación en cita. No habrá construcción de bordos colindantes con el manglar ni ninguna otra obra que bloquee el flujo hidrológico hacia humedales.

Núm.	Especificación de la NOM-022-SEMARNAT-2003	Vinculación con el proyecto
4.6	*Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento.*	Se cumple la especificación por el proyecto dado que el mismo proyecto no realizará actividades que afecten humedales costeros, tan es así que en la zona de Tuxpan el cruce previsto por el humedal se realizará utilizando el método de perforación direccional u horizontal, por lo que no habrá ningún tipo de contaminación ni azolvamiento, aunado a que no habrá vertimientos de aguas residuales a ningún cuerpo de agua nacional y tampoco a humedales.
4.7	*La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.*	No habrá vertimiento de agua en la cuenca que alimenta el humedal costero. Tampoco habrá utilización de agua proveniente de la cuenca que alimenta el humedal costero.
4.8	*Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.*	No habrá vertimiento de aguas residuales a cuerpos de agua que puedan dañar al ecosistema de humedal costero. Durante la operación del proyecto, los residuos que se generen durante las etapas de preparación del sitio y construcción serán provenientes de los hidrosanitarios instalados para los trabajadores de la obra, los cuales serán manejados por la empresa que se contrate para el manejo de estos.
4.9	*El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado*	

Núm.	Especificación de la NOM-022-SEMARNAT-2003	Vinculación con el proyecto
	directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.	
4.10	*La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe de garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.*	Dicha especificación no es de observancia para el proyecto, ya que no se realizará ningún tipo de extracción de agua subterránea.
4.11	*Se debe evitar introducción de ejemplares o poblaciones que puedan tornar perjudiciales en aquellos casos en donde existan evidencias en las que algunas especies estén provocando u daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaria evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes.*	El proyecto no introducirá ningún ejemplar o población que pueda poner en riesgo a los humedales identificados en la zona terrestre del proyecto, por lo que se cumple la presente especificación.
4.12	*Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.*	El proyecto no alterará zonas de humedales o vegetación de manglar ya que utilizará la técnica de perforación direccional en la zona de humedal, por lo que no ha considerado el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas.
4.13	*En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación es trazada sobre pilotes que*	El proyecto no prevé la apertura de vías de comunicación, sin embargo prevé la rehabilitación y uso de caminos existentes, pero ninguno que afecte a las zonas de humedal, motivo por el cual la especificación

Núm.	Especificación de la NOM-022-SEMARNAT-2003	Vinculación con el proyecto
	permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área.	de referencia no es de observancia para el proyecto en cuestión.
4.14	*La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.*	El proyecto consiste en el transporte de gas por ducto y no construirá una vía de comunicación, por lo que la presente especificación no es de observancia para el proyecto.
4.15	*Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible.*	El proyecto da cumplimiento a la especificación en cita, dado que no se afectará vegetación de manglar, mientras que en la zona de Tuxpan se prevé un cruce mediante perforación direccional del humedal sin que exista ningún impacto al mismo.
4.16	*Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberán dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la*	Como ya se había mencionado anteriormente, el proyecto salvaguardara en todo momento las comunidades de manglar y respetará la integridad funcional de los mismos, sin embargo el ducto en la zona de Tuxpan se localizará dentro de la franja de 100 m previstos en la presente especificación con respecto a un manchón aislado de manglar, el cual incluso no se

Núm.	Especificación de la NOM-022-SEMARNAT-2003	Vinculación con el proyecto
	vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.	identifica por la CONABIO, ya que de acuerdo a la información de la CONABIO la vegetación de manglar más cercana a la zona del proyecto, se localiza a 317 m y 350 m, por lo que para ello se contemplan medidas compensatorias en beneficio del humedal como se establece en la especificación 4.43 de la presente norma.
4.17	*La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.*	Para la realización del presente proyecto no se contempla el uso de materiales de construcción, sin embargo, en caso de emplearse algún tipo de material se utilizará de aquellos que estén autorizados por la autoridad competente.
4.18	*Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.*	No habrá relleno, desmonte, quema, ni desecación de vegetación de humedal costero. Por lo que el proyecto se ajusta a la presente especificación.
4.19	*Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.*	No habrá actividades de dragado que originen actividades de tiro o zonas de tiro en el humedal costero, ajustándose el proyecto a la presente especificación.

Núm.	Especificación de la NOM-022-SEMARNAT-2003	Vinculación con el proyecto
4.20	*Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.*	No habrá disposición de residuos sólidos en el humedal costero. Se implementará un Programa de Manejo Integral de Residuos, cuyo manejo adecuado será de conformidad a la legislación aplicable a fin de prevenir contaminación del ambiente por inadecuada disposición de residuos sólidos.
4.21	*Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semintensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente del 10% de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina su capacidad de carga hidrológica.*	La especificación en cita no guarda relación con el proyecto ya que no contempla la instalación de granjas camaronícolas en zonas de manglar o lagunas costeras ni en ninguna otra zona.
4.22	*No se permite la construcción de Infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar a excepción de canales de toma y descarga, las cuales deberán contar con previa autorización en materia de impacto ambiental, y de cambio de utilización de terrenos forestales.*	La especificación en cita no es de observancia para el proyecto, ya que éste no pretende la realización de infraestructura relacionada con la producción acuícola.
4.23	*En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de canales naturales o de cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.*	No guarda relación la especificación con el proyecto. No se pretende la construcción de canales, así como tampoco la desviación o rectificación de canales naturales o de cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.

Núm.	Especificación de la NOM-022-SEMARNAT-2003	Vinculación con el proyecto
4.24	*Se favorecerán los proyectos de unidades de producción agrícola que utilicen tecnología de toma de descarga de agua, diferente a la canalización.*	Las obras relacionadas con el proyecto no corresponden a la producción agrícola.
4.25	*La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.*	Considerando que el proyecto realizará el transporte de gas por ducto, la presente especificación no guarda relación con el mismo.
4.26	*Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglar deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.*	El proyecto no realizará la extracción de agua de las zonas de manglar, por lo que no es de observancia la especificación de referencia para el proyecto.
4.27	*Las obras o actividades extractivas relaciones a la producción de sal, solo podrán ubicarse en salitres naturales; los bordos no deberán exceder el límite natural del salitral, ni obstruir el flujo natural del agua en el ecosistema.*	No se pretende el desarrollo de actividades extractivas relacionadas a la producción de sal.
4.28	*La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales de preferencia en palafitos, que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes en áreas lejanas de sitios de anidación y percha de aves acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y de informe preventivo.*	El proyecto no guarda ninguna relación con el sector turístico y mucho menos con la colocación de infraestructura turística, por lo que la especificación de referencia no es de observancia para el mismo.
4.29	*Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse a cabo de tal forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como a las especies*	El proyecto no realizará el desarrollo de actividades náuticas.

Núm.	Especificación de la NOM-022-SEMARNAT-2003	Vinculación con el proyecto
	de fauna silvestre que en ellos se encuentran. Para ello se establecerán zonas de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reporte la presencias de especies en riesgo.	
4.30	*En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución, navegando a velocidades bajas (no mayor de 8 nudos), y evitando zonas de riesgo como el manatí.*	El presente proyecto no prevé la realización de actividades náuticas por lo que no es de observancia la presente especificación para el mismo.
4.31	*El turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberán llevarse a cabo a través de veredas flotantes, evitando la compactación del sustrato, y el potencial de riesgo de disturbio a zonas de anidación de aves, tortugas y otras especies.*	No se pretenden llevar a cabo por el proyecto actividades de turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en humedal costero.
4.32	*Deberá de evitarse la fragmentación del humedal costero mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros turísticos y otros. Un humedal costero menor a 5 km de longitud del eje mayor, deberá tener un solo acceso a la playa y éste deberá ser ubicado en su periferia. Los accesos que crucen humedales costeros mayores a 5 km de longitud con respecto al eje mayor, deben estar ubicados como mínimo a una distancia de 30 km uno de otro.*	Se da cumplimiento a la presente especificación, dado que con el proyecto no fragmentará el humedal costero, además de que no prevé la construcción de caminos, en la zona de Tuxpan el proyecto contempla un cruce por el humedal y dado el compromiso que tiene el regulado con el ambiente, dicho cruce se llevará a cabo mediante perforación direccional u horizontal, por lo que el humedal no se verá comprometido en ninguna manera.
4.33	*La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad, se dará preferencia a las obras o el desarrollo de infraestructura que*	No habrá construcción de canales que fragmenten el ecosistema del humedal costero.

Núm.	Especificación de la NOM-022-SEMARNAT-2003	Vinculación con el proyecto
	tienda a reducir el número de canales en los manglares.	
4.34	*Se debe evitar la compactación de marismas y humedales costeros, como resultado del paso de ganado, personas y vehículos y otros factores antropogénicos.*	No habrá compactación del humedal costero, ya que para evitar cualquier tipo de afectación al mismo se utilizará la técnica de perforación direccional u horizontal como ya se ha venido mencionando.
4.35	*Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.*	El proyecto no realizará actividades de restauración, protección o conservación, sin embargo, se proponen estrategias ambientales que conducen a la protección y conservación de dicha zona, como es un manejo adecuado de residuos de conformidad a la legislación y normatividad aplicable, en el que se incluye su disposición final, además de que se propondrán medidas de compensación en beneficio del humedal, aclarando que no se producirá ninguna actividad que ponga en riesgo la integridad de las zonas de manglar o humedales, adicionalmente no se afectarán los corredores biológicos.
4.36	*Se deberán restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre, de acuerdo como se determinen en el Informe Preventivo.*	
4.37	*Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de*	El desarrollo del proyecto no afectará la unidad hidrológica que alimenta a comunidades de vegetación de manglar, ya que no habrá vertimiento de aguas residuales, además de que se propone en la presente MIA-R un Programa de Manejo Integral de Residuos y se proponen medidas de compensación en beneficio de los humedales.

Núm.	Especificación de la NOM-022-SEMARNAT-2003	Vinculación con el proyecto
	aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello.	
4.38	*Los programas proyecto de restauración de manglares deberán estar fundamentados científica y técnicamente y aprobados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar.*	La presente especificación no es de observancia para el proyecto, ya que el proyecto tiene como finalidad la instalación de un gasoducto para el transporte de gas natural.
4.39	*La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de la comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.*	El proyecto no tiene como finalidad llevar a cabo actividades de restauración del humedal costero, por lo que la presente especificación no es de observancia para el proyecto.
4.40	*Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.*	El proyecto da cumplimiento a la presente especificación ya que no pretende introducir especies exóticas en humedales costeros.
4.41	*La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.*	No se pretende la restauración del humedal, por lo que la especificación de referencia no es de observancia para el proyecto.
4.42	*Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.*	Considerando que el presente proyecto no afectará la unidad hidrológica del humedal, el criterio en cita no es de observancia para el mismo.

Núm.	Especificación de la NOM-022-SEMARNAT-2003	Vinculación con el proyecto
4.43	*La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso, se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente.*	Para el cumplimiento de este numeral, el cual se relaciona con el 4.16, se propone en la presente MIA-R un Programa de atención a la presente norma cuyo objeto es establecer medidas de compensación en beneficio de los humedales, dándose así cumplimiento a la presente especificación.

A continuación, se presenta la vinculación del proyecto con las siguientes Normas Oficiales Mexicanas.

Tabla III-32 Vinculación del proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas que se consideraron aplicables al mismo.

Norma Oficial Mexicana	Actividad sujeta a regulación	Vinculación del proyecto con la Norma Oficial Mexicana
NOM-001-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	El proyecto no contempla la disposición de aguas residuales provenientes de sanitarios a cuerpos de agua federales, en particular las aguas residuales serán tratadas a través de los prestadores de servicios autorizados, verificando que éstos cuenten con los permisos y licencias vigentes para la disposición final del agua en los sitios que les hayan sido autorizados. Para el caso de las aguas utilizadas en las pruebas hidrostáticas, estas serán ocupadas para su descarga a cuerpos de agua, previo análisis de calidad de agua o tratamiento, y con previo permiso por parte de la Comisión Nacional del Agua para llevar a cabo la descarga.

Norma Oficial Mexicana	Actividad sujeta a regulación	Vinculación del proyecto con la Norma Oficial Mexicana
NOM-002-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	El proyecto no contempla la disposición de aguas residuales al alcantarillado urbano o municipal, en particular las aguas residuales serán tratadas a través de los prestadores de servicios autorizados, verificando que éstos cuenten con los permisos y licencias vigentes siendo tales prestadores los que deberán observar los límites de contaminantes en las descargas que lleven a cabo en los sistemas de tratamiento que para tal caso les hayan sido autorizados.
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.	En las etapas de preparación del sitio y construcción del gasoducto, las actividades tales como el movimiento de tierras, se utilizará maquinaria y transporte de equipo al sitio. Por lo que se tomarán las medidas necesarias previas de mantenimiento y verificación de los vehículos utilizados durante la construcción del proyecto con objeto de ajustarse con los parámetros establecidos en las NOM´s. Los equipos estarán sujetos a monitoreo constante contando con las bitácoras de mantenimiento que garanticen que se encuentran en óptimas condiciones de operación y en caso contrario reemplazarlos por otros que, si se encuentren en perfectas condiciones, a fin de cumplir con los límites establecidos en los parámetros de emisión de gases.
NOM-044-SEMARNAT-2006	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 diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kg.	
NOM-045-SEMARNAT-2006	Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.	
NOM-052-SEMARNAT-2005.	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Durante el desarrollo del proyecto, se prevé la generación de residuos peligrosos en cantidades mínimas, para los cuales se instrumentará un Programa de Manejo Integral de Residuos y que contempla actividades de recolección, transporte y disposición final de los residuos, el cual se detalla en el capítulo VI de la presente MIA-R.

Norma Oficial Mexicana	Actividad sujeta a regulación	Vinculación del proyecto con la Norma Oficial Mexicana
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.	Durante el desarrollo del proyecto, se prevé la generación de residuos peligrosos en cantidades mínimas, para los cuales se instrumentará un Programa de Manejo Integral de Residuos y que contempla actividades de recolección, transporte y disposición final de los residuos, el cual se describe en el capítulo VI de la presente MIA. En torno al manejo de residuos peligrosos, de acuerdo a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos, el proyecto que nos ocupa, se considera como un microgenerador de residuos peligrosos, tales como los residuos líquidos de aceites provenientes de la maquinaria utiliza durante el proceso constructivo del proyecto, entre otros, por lo que, se dará cumplimiento a los lineamientos establecidos en esta Ley con un Programa de Manejo de Residuos que contemplen actividades tales como envasado, almacenamiento, recolección y transporte, así como tratamiento y/o disposición final de los residuos. Asimismo, se dará cumplimiento a las normas oficiales mexicanas para la identificación y caracterización de estos, así como el manejo de los residuos de acuerdo con la incompatibilidad conforme a las características de cada uno de los residuos de acuerdo a las normas en cita

Norma Oficial Mexicana	Actividad sujeta a regulación	Vinculación del proyecto con la Norma Oficial Mexicana
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.	Esta norma se vincula con el proyecto particularmente en la etapa de preparación y construcción, debido a la utilización de vehículos y/o maquinaria. En efecto, durante la preparación del sitio y construcción del proyecto, los trabajos de movimientos de tierras y transporte de maquinaria y equipo al sitio generarán ruido, por consiguiente, se tendrá en vigilancia continua para el cumplimiento de dicha norma, mediante la medición instrumental de ruido, y a su vez se protegerá al personal operativo con el equipo de protección necesario. Por lo tanto, es de observancia obligatoria para todo tipo de vehículos que trabaje en el proyecto, el cumplimiento de esta norma, los cuales deberán garantizar sus condiciones óptimas de operación a fin de cumplir con los límites establecidos en emisión de ruido
NOM-081-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Para la fase operativa, los equipos que empleará el proyecto serán de última generación, lo anterior, permitirá garantizar eficiencia en el desempeño de estos y cumplir con las normas correspondientes, para lo cual el proyecto contará con una fase de monitoreo de ruido, cuyos resultados se harán saber en los informes correspondientes que se brinden a la autoridad. Cabe mencionar, que el monitoreo constante permitirá al proyecto verificar que se está cumpliendo con la norma y medida y, en caso de no ser así, establecer oportunamente los mecanismos que permitan al proyecto alcanzar el cumplimiento de los límites establecidos en norma.

Norma Oficial Mexicana	Actividad sujeta a regulación	Vinculación del proyecto con la Norma Oficial Mexicana
NOM-085-SEMARNAT-2011	Contaminación atmosférica-niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y su medición	Para la fase de preparación y construcción del proyecto, no se contarán con fuentes fijas, sino móviles que estarán sujetas a monitoreo y mantenimiento periódico para efectos de cumplir con los estándares de límites máximos permisibles considerados en las normas correspondientes. Para la fase operativa en el caso de contar con equipos de combustión, el regulado se ajustará a la respectiva norma y para tal efecto dará cumplimiento a la LGEEPA gestionando y tramitando la Licencia Ambiental Única correspondiente previo a la entrada de operación.
NOM-138-SEMARNAT-SSA1-2012	Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.	Durante el desarrollo del proyecto se llevarán a cabo, las precauciones y las medidas de seguridad a fin de evitar algún derrame de hidrocarburos (gasolina, diésel, aceites, etc.) al suelo por el manejo de maquinaria y equipo particularmente en la etapa constructiva. En caso de derrame se deberá proceder de inmediato con la remediación correspondiente a través de una empresa competente que cuente con la tecnología adecuada para ello, y en consecuencia la aplicación de la norma en cita, en relación con el cumplimiento del Plan de Contingencias.
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.	Las especies reportadas bajo protección de flora y fauna silvestre, en el sitio del proyecto, se les dará atención prioritaria a las mismas, debido a que se implementaran estrategias ambientales, orientadas a la protección y conservación de especies, tales como Programas planteados para el manejo de flora y fauna (Ver Capítulo VI). Dentro de estas acciones se pondrá énfasis en las especies de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Norma Oficial Mexicana	Actividad sujeta a regulación	Vinculación del proyecto con la Norma Oficial Mexicana
NOM-117-SEMARNAT-2006	Que establece las especificaciones de protección ambiental durante la instalación, mantenimiento mayor y abandono, de sistemas de conducción de hidrocarburos y petroquímicos en estado líquido y gaseoso por ducto, que se realicen en derechos de vía existentes, ubicados en zonas agrícolas, ganaderas y eriales	Esta norma es aplicable durante el desarrollo del proyecto, ya que el trazo del gasoducto cruzará por diferentes usos de suelo, por lo que se deberán considerar todas y cada una de las especificaciones indicadas por la norma a fin de atenuar o minimizar impactos ocasiones por el desarrollo del proyecto.
NOM-001-ASEA-2019	Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, así como los elementos para la formulación y gestión de los Planes de Manejo de Residuos Peligrosos y de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos.	En caso de que el proyecto pudiera ubicarse en alguno de los supuestos para el manejo de residuos de manejo especial, observará el contenido de la presente norma.
NOM-003-ASEA-2016	Distribución de gas natural y gas licuado de petróleo por ductos.	El proyecto observará la presente norma en cuanto a sus especificaciones y criterios técnicos de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente, para el diseño, construcción, pre-arranque, operación, mantenimiento, Cierre y Desmantelamiento
NOM-007-ASEA-2016	Transporte de gas natural, etano y gas asociado al carbón mineral por medio de ductos.	Dado que la presente norma es de observancia general y obligatoria para los regulados que realizan las actividades de Transporte por Ductos de Gas Natural, el proyecto observará las especificaciones de esta en lo que le resulte aplicable a fin de dar cumplimiento a la misma.
NOM-010-STPS-2014	NORMA Oficial Mexicana NOM-010-STPS-2014, Agentes químicos contaminantes del ambiente laboral-Reconocimiento, evaluación y control.	El proyecto se ajustará a las condiciones de seguridad e higiene para el manejo de sustancias químicas que puedan generar contaminación en el medio ambiente laboral, si bien es cierto, el giro del proyecto no es el manejo, transporte y tratamiento de residuos, el proyecto contará con un almacén temporal donde serán almacenados los residuos de manera temporal, para su posterior entrega, transporte y disposición final

Norma Oficial Mexicana	Actividad sujeta a regulación	Vinculación del proyecto con la Norma Oficial Mexicana
		por parte de empresas autorizadas que para tal efecto serán contratadas, verificando en todo tiempo que se trate de empresas autorizadas y con permisos vigentes. Para tal efecto, el almacén temporal de residuos cumplirá con los requisitos que para tal instalación requiere la legislación nacional.
NOM-018-STPS-2015	Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.	El proyecto contará con un Programa de Integral de Manejo, así como con la capacitación día a día del personal que trabaje en el proyecto, para los efectos de difundir entre los mismos la aplicación de buenas prácticas y medidas de seguridad en el proyecto.
NOM-028-STPS-2012	Sistema para la administración del trabajo-Seguridad en los procesos y equipos críticos que manejen sustancias químicas peligrosas.	El proyecto contará con un Programa de Integral de manejo, así como con la capacitación día a día del personal que trabaje en el proyecto, para los efectos de difundir entre los mismos la aplicación de buenas prácticas y medidas de seguridad en el proyecto.

MIA-R
Gasoducto Extensión Sureste "Etapa I"

TC Energía

Transportadora de Gas Natural de la Huasteca, S. de R. L. de C. V.

CAPÍTULO IV

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN (APARTADO ABIÓTICO)

AGENCIA NACIONAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE DEL SECTOR HIDROCARBUROS

(ASEA)

INDICE

IV. Descripción del Sistema Ambiental Regional y Señalamiento de Tendencias del Desarrollo y Deterioro de la Región 5

IV.1. Introducción _____ 5

IV.2. Justificación y criterios de delimitación del Sistema Ambiental Regional _____ 5

IV.3. Medio Abiótico _____ 15

IV.3.1. Clima 16
IV.3.2. Fenómenos hidrometeorológicos 19
IV.3.3. Geología 24
IV.3.4. Sismicidad y fallas geológicas 25
IV.3.5. Fisiografía – geomorfología 28
IV.3.6. Hidrología superficial 32
IV.3.7. Hidrología subterránea 46
IV.3.8. Suelos 52

IV.4. Paisaje _____ 56

IV.5. Medio socioeconómico _____ 65

IV.5.1. Medio social 65
IV.5.2. Contexto económico 77

TABLAS

Tabla IV. 1 Unidades hidrológicas donde incide el SAR. 32
Tabla IV. 2 Características de los cuerpos de agua por donde cruzará el proyecto. 39
Tabla IV. 3 Carga actual de contaminantes (kg/d), de acuerdo con el DOF (2020). 42
Tabla IV. 4 Carencia por acceso a los servicios básicos. 71
Tabla IV. 5 Superficies cultivadas por tipo de cultivo. 79
Tabla IV. 6 Características para cada uno de los tipos de ganado en Tuxpan, Veracruz. 80

FIGURAS

Figura IV. 1 Entradas y salidas de una microcuenca hidrográfica 7
Figura IV. 2 Límite de Regiones y cuencas hidrológicas donde incidirá el proyecto. 9
Figura IV. 3 Límite de cuencas y subcuencas hidrológicas en el tramo de Tuxpan. 10
Figura IV. 4 Límite de cuencas hidrológicas en el tramo de Coatzacoalcos y Paraíso. 11
Figura IV. 5 Límite de la microcuenca (SAR), en el tramo de Tuxpan, Veracruz. 12

Figura IV. 6 Límite de la microcuenca (SAR), en el tramo de Coatzacoalcos, Veracruz. 13
Figura IV. 7 Límite de la microcuenca (SAR), en el tramo de Paraíso, Tabasco. 14
Figura IV. 8 Límite del SAR en cada tramo del proyecto. 15
Figura IV. 9 Precipitación mensual promedio. 16
Figura IV. 10 Temperatura mensual promedio. 17
Figura IV. 11 Dirección de los vientos en Coatzacoalcos, Veracruz. 18
Figura IV. 12 Rosa de los vientos anual, para el tramo de Paraíso. 19
Figura IV. 13 Trayectorias y categorías de los ciclones tropicales registrados cerca del SAR. 20
Figura IV. 14 Trayectorias de Huracanes (color verde) y tormentas tropicales (color azul) de 1990 a 2018 en la costa de Tabasco. 21
Figura IV. 15 Vulnerabilidad por inundaciones en el Estado de Tabasco. 22
Figura IV. 16 Hidrología superficial Tramo Paraíso. 23
Figura IV. 17 Distribución del material geológico en el SAR. 25
Figura IV. 18 Zonas sismogénicas y eventos asociados. 26
Figura IV. 19 Fallas, tectónica (izquierda) y sismicidad (derecha) de la región. 27
Figura IV. 20 Fallas fracturas más próximas al SAR, en el tramo Paraíso. 28
Figura IV. 21 Sistema de topoformas en el tramo de Tuxpan, Veracruz. 29
Figura IV. 22 Sistema de topoformas en el tramo de Coatzacoalcos, Veracruz. 30
Figura IV. 23 Sistema de topoformas en el tramo de Paraíso, Tabasco. 31
Figura IV. 24 Principales tributarios de la cuenca del R. Tuxpan, donde incidirá una parte del proyecto. 33
Figura IV. 25 Cuenca y subcuenca Laguna de Tamiahua. 34
Figura IV. 26 Hidrología superficial del SAR, en el tramo de Tuxpan, Veracruz. 36
Figura IV. 27 Corrientes superficiales por las que cruzará el proyecto en el tramo de Tuxpan. 37
Figura IV. 28 Cruces del proyecto en corrientes superficiales, en el tramo de Tuxpan, Veracruz. 38
Figura IV. 29 Principales tributarios de la cuenca del R. Coatzacoalcos. 41
Figura IV. 30 Hidrología superficial del SAR, en el tramo de Coatzacoalcos, Veracruz. 43
Figura IV. 31 Corrientes superficiales por las que cruzará el proyecto en el tramo de Tuxpan. 45
Figura IV. 32 Acuíferos en el tramo de Tuxpan, Veracruz. 46
Figura IV. 33 Acuíferos en el tramo de Coatzacoalcos, Veracruz. 49
Figura IV. 34 Acuíferos en el tramo de Coatzacoalcos, Veracruz. 51
Figura IV. 35 Tipo de suelos en el SAR, tramo de Tuxpan, Veracruz. 53
Figura IV. 36 Tipo de suelos en el tramo de Coatzacoalcos, Veracruz. 54
Figura IV. 37 Tipo de suelos en el tramo de Paraíso, Dos Bocas y Tabasco. 55
Figura IV. 38 Tipos de paisaje en el SAR y porcentajes para cada tramo. 59
Figura IV. 39 Paisajes en el SAR, tramo Tuxpan. 59
Figura IV. 40 Paisajes en el SAR, tramo Coatzacoalcos. 60
Figura IV. 41 Paisajes en el SAR, tramo Paraíso. 61
Figura IV. 42 Tipo de paisajes antrópicos y naturales dentro del SAR, tramo de Tuxpan, Veracruz. 62
Figura IV. 43 Tipo de paisajes antrópicos y naturales dentro del SAR, tramo de Coatzacoalcos, Veracruz. 63
Figura IV. 44 Tipo de paisajes antrópicos y naturales dentro del SAR, tramo de Paraíso, Tabasco. 64
Figura IV. 45 Municipios donde incidirá el SAR y los tres tramos del proyecto. 65
Figura IV. 46 Pirámide poblacional total del municipio de Tamiahua, Veracruz (2020). 67
Figura IV. 47 Pirámide poblacional total del municipio de Tuxpan, Veracruz (2020). 67

Figura IV. 48 Principales lenguas indígenas habladas por la población de 3 años y más, en el municipio de Tamiahua, Veracruz (2020). 68
Figura IV. 49 Principales lenguas indígenas habladas por la población de 3 años y más, en el municipio de Tuxpan, Veracruz (2020). 69
Figura IV. 50 Acceso a servicios urbanos en el municipio de Tamiahua, Veracruz (2000-2020). 70
Figura IV. 51 Pirámide poblacional total del municipio de Coatzacoalcos, Veracruz (2020). 72
Figura IV. 52 Principales lenguas indígenas habladas por la población de 3 años y más, en el municipio de Coatzacoalcos, Veracruz (2020). 73
Figura IV. 53 Acceso a servicios urbanos en el municipio de Coatzacoalcos, Veracruz (2000-2020). 74
Figura IV. 54 Pirámide poblacional total del municipio de Paraíso, Tabasco (2020). 75
Figura IV. 55 Lenguas indígenas en el municipio de Paraíso, Tabasco. 76
Figura IV. 56 Acceso a servicios urbanos en el municipio de Paraíso, Tabasco (2000-2020). 77

IV. Descripción del Sistema Ambiental Regional y Señalamiento de Tendencias del Desarrollo y Deterioro de la Región

IV.1. Introducción

Este capítulo tiene por objetivo analizar la estructura y funcionamiento del ecosistema donde se pretende desarrollar el proyecto. Para ello, fue necesario identificar y analizar los diferentes procesos y componentes de los medios abióticos, bióticos y socioeconómicos del Sistema Ambiental Regional (SAR), con el fin de obtener una descripción y caracterización que refleje las condiciones actuales del SAR, y áreas del proyecto.

Para efecto de lo anterior, se describen y analizan de forma integral los procesos y componentes del medio abiótico, biótico, y socioeconómico en dos escalas de estudio que son: 1) SAR y 2) áreas del proyecto.

Se identifican en el capítulo las condiciones ambientales y las tendencias de desarrollo y deterioro de la región, que son la base para la integración del diagnóstico ambiental del SAR, y que además permite prever los componentes ambientales que podrían ser sujetos de afectación, y sobre los cuales se tendrían que formular estrategias, medidas y programas para atender los cambios previstos.

Para una mejor comprensión y manejo de la información de la descripción del Sistema Ambiental Regional, este capítulo se divide en dos grandes apartados que son:

1. Medio abiótico – Paisaje – Medio socioeconómico
2. Medio biótico y diagnóstico ambiental

Cabe indicar que las figuras incluidas en este Apartado abiótico se incluyen en anexo digital para mejor apreciación.

IV.2. Justificación y criterios de delimitación del Sistema Ambiental Regional

La delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR), se realiza en observancia al artículo 13, fracción IV, del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, que establece:

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

[…]…

IV. Descripción del ***sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la Región****,*

El resaltado es propio.

En este sentido, dentro de este Capítulo IV se integra la delimitación del Sistema Ambiental Regional.

En suma a lo anterior, la orientación que da la Guía para la elaboración de la MIA en su modalidad Regional, respecto a la delimitación del SAR es la siguiente:

> *"…****implica el uso de un enfoque sistémico, geográfico y administrativo orientado a concretar la necesidad de delimitar un sistema ambiental regional, éste se puede alcanzar con la identificación, el reconocimiento y la caracterización de unidades espaciales de homogeneidad relativa****, como herramienta inicial para lograr un diagnóstico ambiental de una porción del territorio, con validez para proyectar la evaluación del impacto ambiental. Es por lo tanto a través de esta noción de sistema ambiental que es factible identificar y evaluar las interrelaciones e interdependencia que caracterizan la estructura y el funcionamiento del o los ecosistemas y efectuar previsiones respecto de los efectos de las interrelaciones entre el ambiente y el proyecto.*
>
> *"…el sistema ambiental de la región de estudio (SAR)* ***considerando la uniformidad y la continuidad de sus componentes y de sus procesos ambientales significativos*** *(flora, suelo, hidrología, corredores biológicos, etc.) con los que el proyecto interactuará en espacio y tiempo.* ***Es fundamental, definir y delimitar la región para poder vincular su extensión (espacio-tiempo) con respecto a los componentes y procesos ambientales seleccionados…"***

Por lo anterior, la delimitación del SAR del proyecto se enfoca a la aplicación del concepto de enfoque de sistemas mediante el **criterio de microcuencas hidrográficas**, ya que estas unidades espaciales permiten analizar sus elementos como un sistema, pues en su estructura y organización existen entradas y salidas de materia, energía e información (ver la siguiente figura). Así mismo, las microcuencas hidrográficas interconectan todo el espacio geográfico que la constituye a partir de los flujos hídricos superficiales y subterráneos, y los flujos de nutrientes, materia y energía (Wolker et al., 2006).

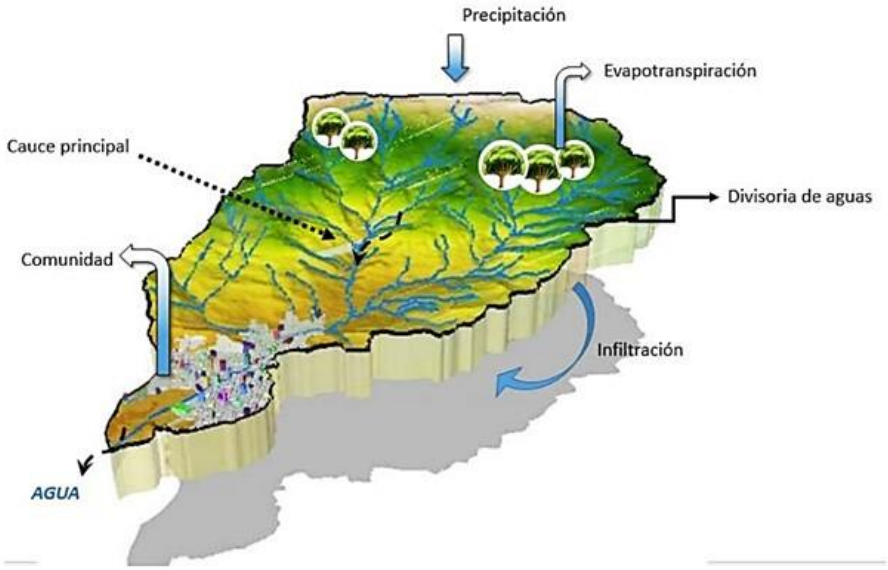


Figura IV. 1 Entradas y salidas de una microcuenca hidrográfica

Fuente: Tomado de https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/2509/1/TGT-1095.pdf

El límite del SAR propuesto, mediante la microcuenca hidrográfica, permite reconocer las condiciones ambientales actuales de las áreas donde incidirá el proyecto, así como identificar los componentes ambientales susceptibles de afectación, para prever las afectaciones del proyecto y su alcance dentro de dicha unidad de análisis.

En suma a lo anterior, la estructura y funcionamiento del proceso hidrológico dentro de las microcuencas hidrográficas permite, a su vez, analizar la distribución espacio-temporal del resto de los componentes y procesos ambientales (flora, biodiversidad, corredores biológicos, procesos hidrogeológicos, suelos, etc.), con los cuales pudiera interaccionar el proyecto.

Criterios para la delimitación del SAR

Como ya fue referido, el **criterio** de delimitación del SAR fue el de **microcuencas**. Al respecto, cabe señalar que para el análisis, planificación y manejo de las cuencas hidrográficas, éstas se han subdividido bajo un esquema jerárquico, con el objeto de focalizar esfuerzos y encauzar recursos hacia áreas “clave” de la cuenca. Es por ello que las unidades más utilizadas para subdividir o segmentar a una cuenca, son las subcuencas y las microcuencas (Wolker et al., 2006; Villanueva, 2002).

Adicional a lo anterior, es importante precisar que para la delimitación del SAR también se consideró la naturaleza y características del proyecto, así como su emplazamiento en el territorio, y en particular el proyecto, tal como fue manifestado en el Capítulo II, considera instalaciones en 3 áreas referidas como:

1) Tramo Tuxpan
2) Tramo Coatzacoalcos
3) Tramo Paraíso

Por lo anterior, fue necesario abarcar una microcuenca para cada uno de los tramos; es decir, **cada tramo tiene su propia delimitación del SAR manteniendo como criterio de delimitación la microcuenca.**

Cabe señalar que los insumos para la delimitación de las microcuencas hidrográficas fueron la topografía e hidrología superficial del INEGI, escala 1:50,000, con curvas de nivel a cada 20 metros, auxiliándose de modelos de terrenos generados en un Sistema de Información Geográfica (Arc Gis 10.5), todo lo cual permitió identificar la Región Hidrológica, cuencas y subcuencas donde se emplazará el proyecto (ver las siguientes figuras).

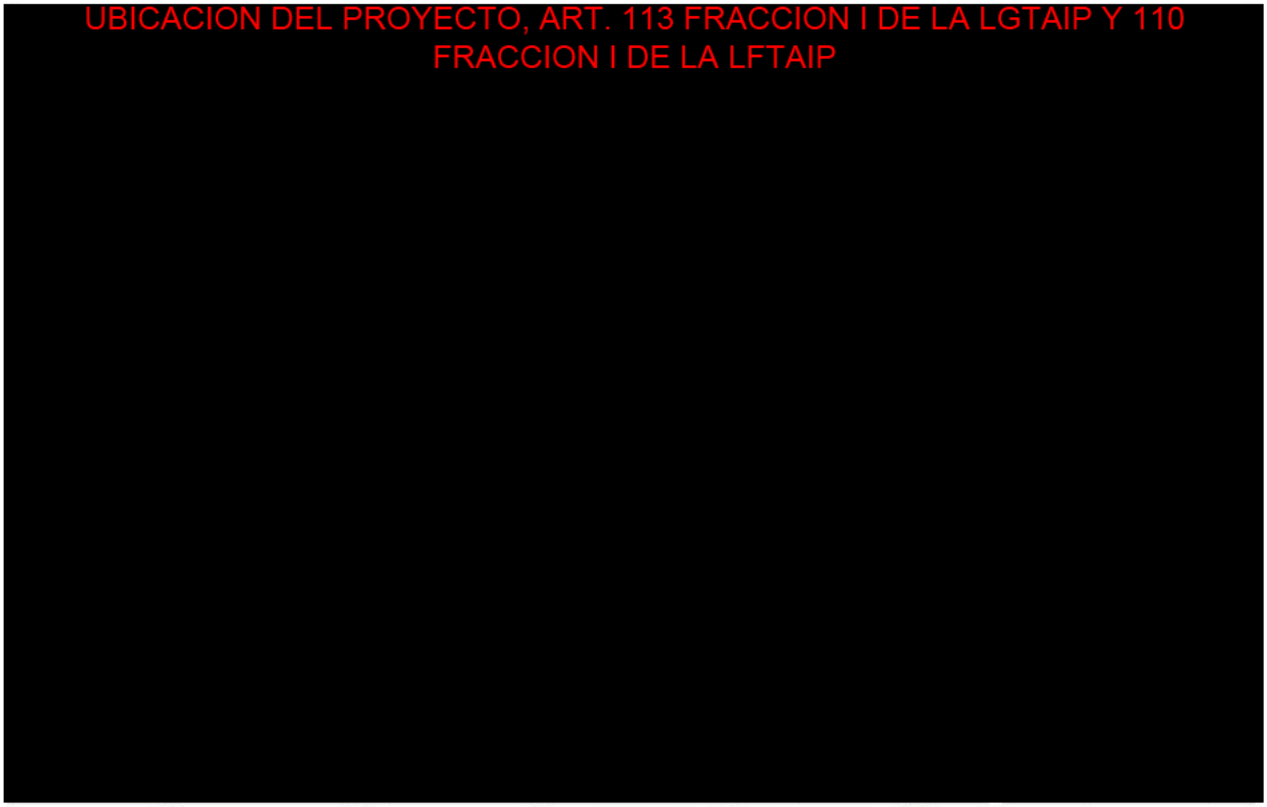


Figura IV. 2 Límite de Regiones y cuencas hidrológicas donde incidirá el proyecto.

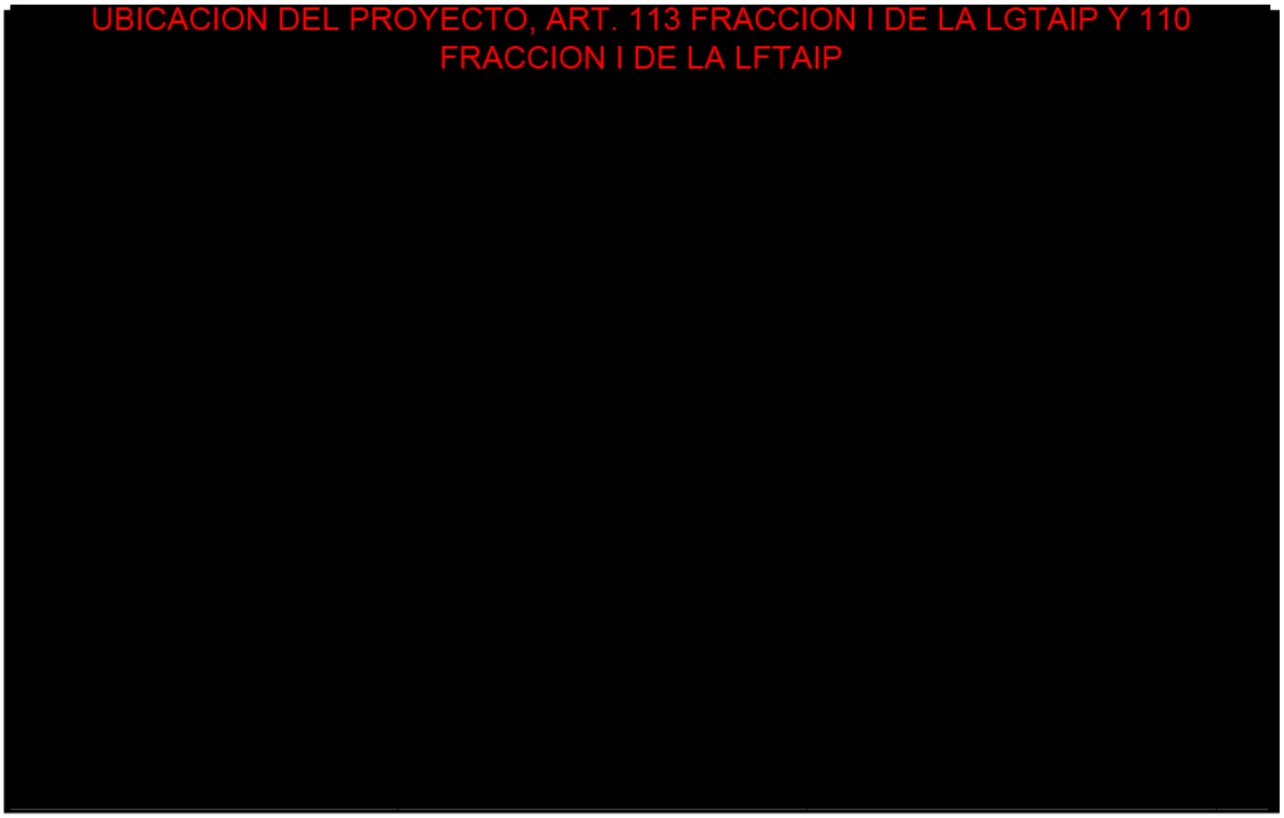


Figura IV. 3 Límite de cuencas y subcuencas hidrológicas en el tramo de Tuxpan.

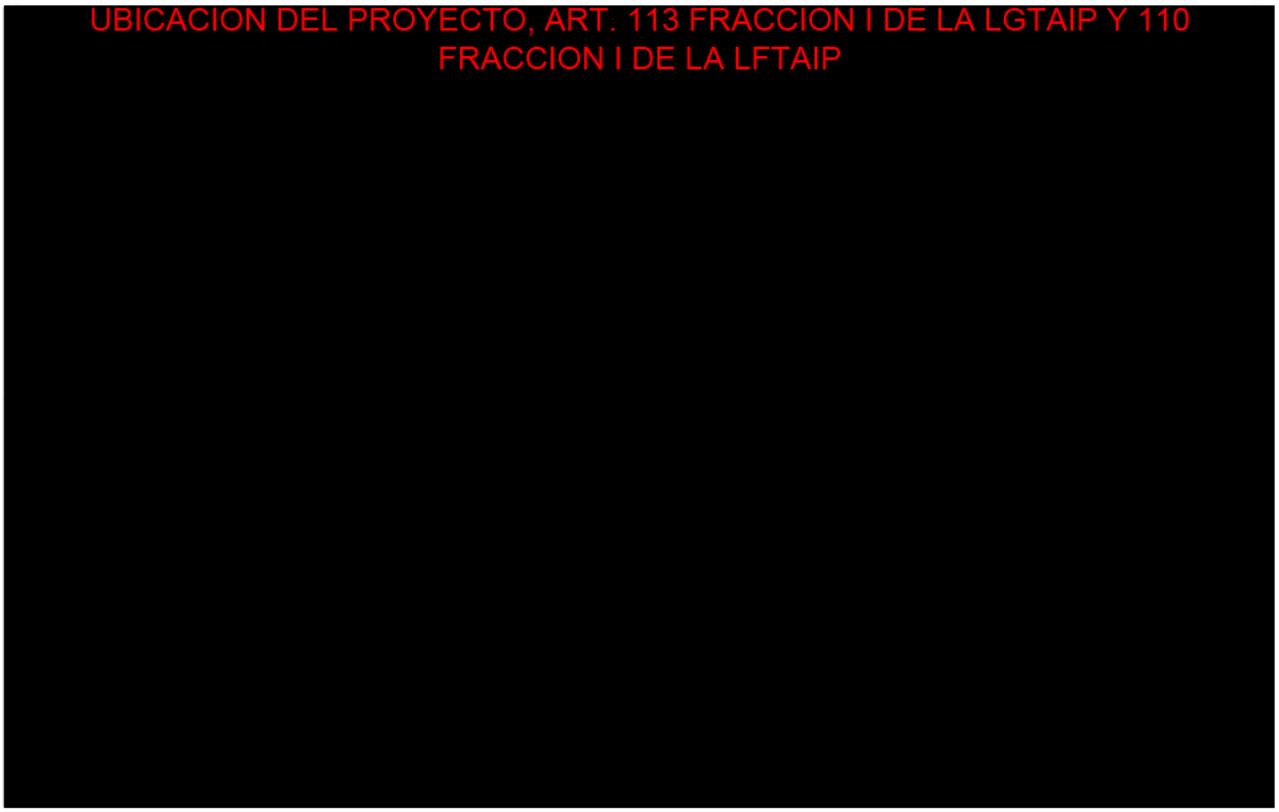


Figura IV. 4 Límite de cuencas hidrológicas en el tramo de Coatzacoalcos y Paraíso.

Una vez identificadas las grandes unidades hidrológicas donde incidirán las áreas del proyecto, se procedió a subdividir las subcuencas en microcuencas, quedando el límite del SAR en cada tramo, y sus superficies, conforme a los siguientes:

Tramo Tuxpan: Superficie 35,735.37 ha (ver la siguiente figura).

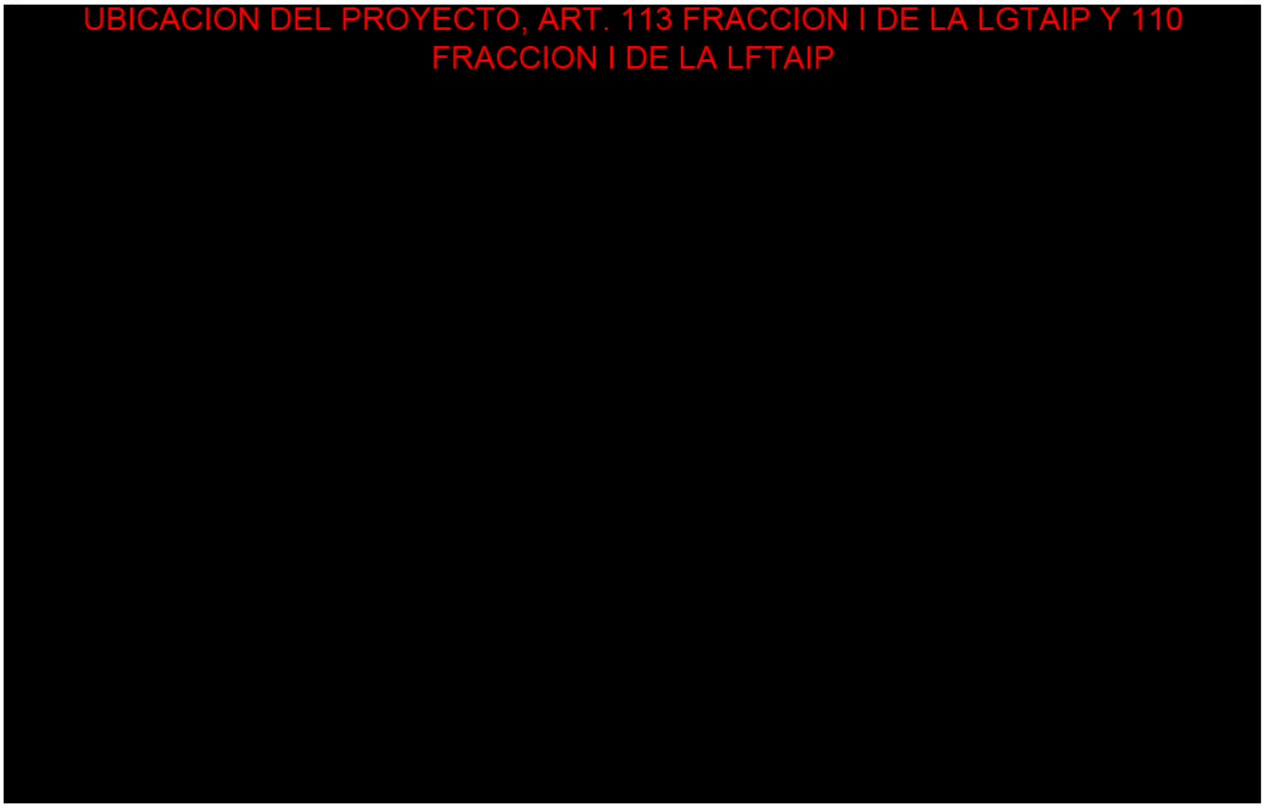


Figura IV. 5 Límite de la microcuenca (SAR), en el tramo de Tuxpan, Veracruz.

Tramo Coatzacoalcos: Superficie 3,798.23 ha (ver la siguiente figura).

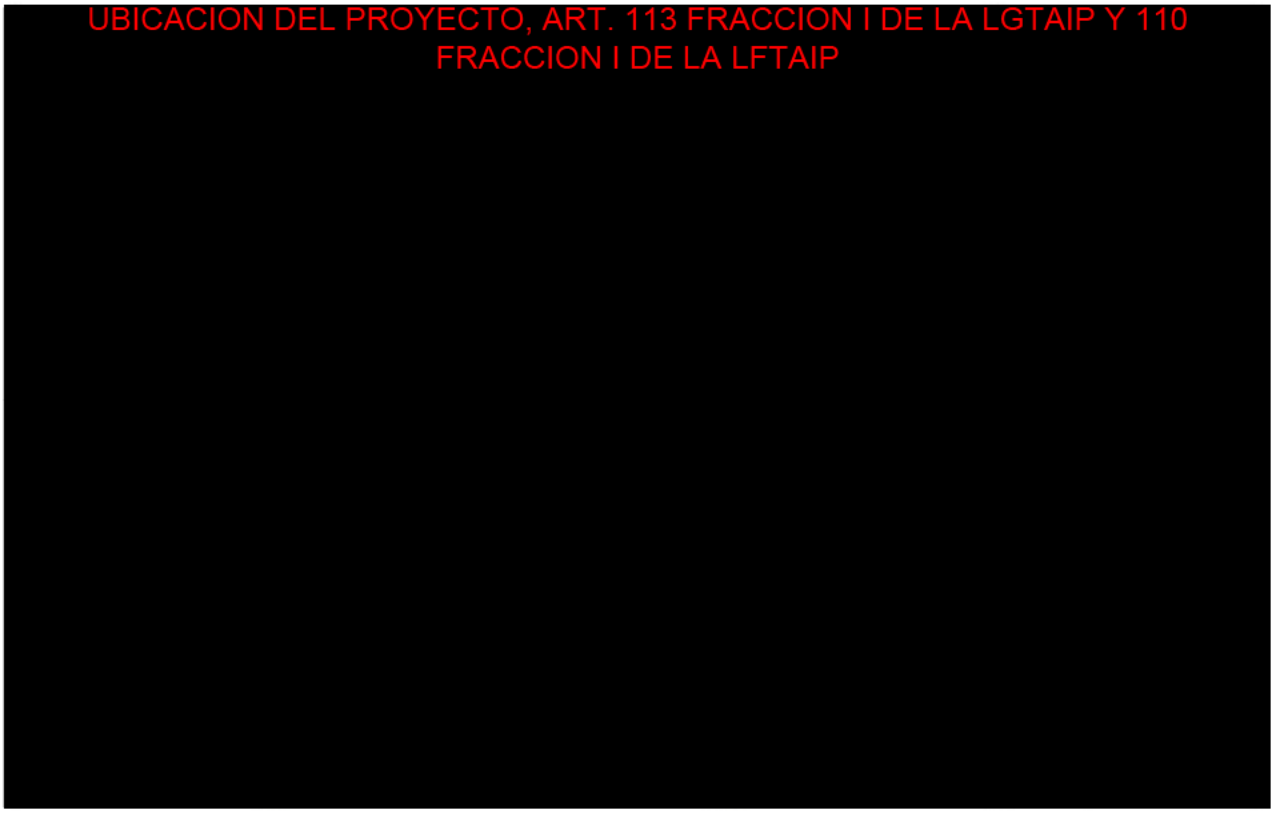


Figura IV. 6 Límite de la microcuenca (SAR), en el tramo de Coatzacoalcos, Veracruz.

Tramo Paraíso: Superficie 4,635.63 ha (ver la siguiente figura).

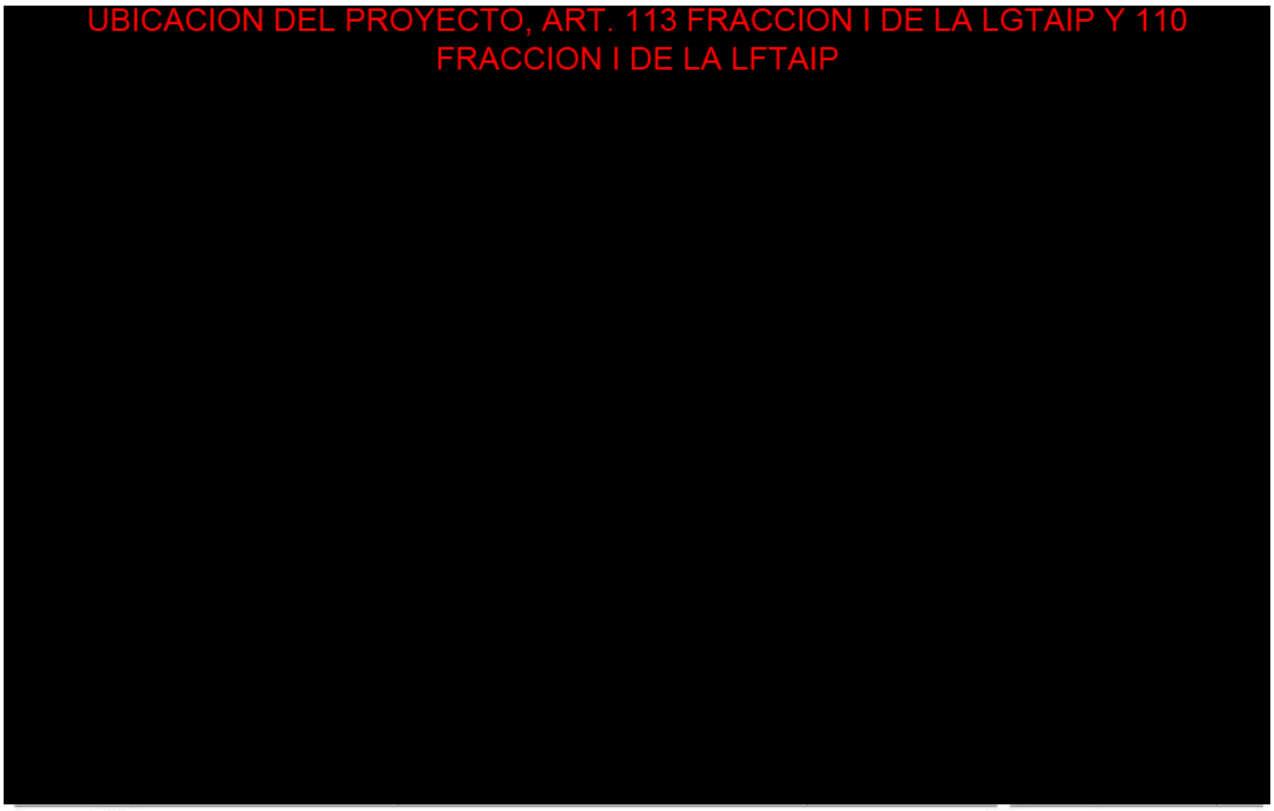


Figura IV. 7 Límite de la microcuenca (SAR), en el tramo de Paraíso, Tabasco.

En resumen, en cada uno de los tramos del proyecto **la delimitación del SAR** fue **bajo el criterio de microcuencas hidrográficas**, cuya superficie total es de 44,169.24 ha (ver la siguiente figura).

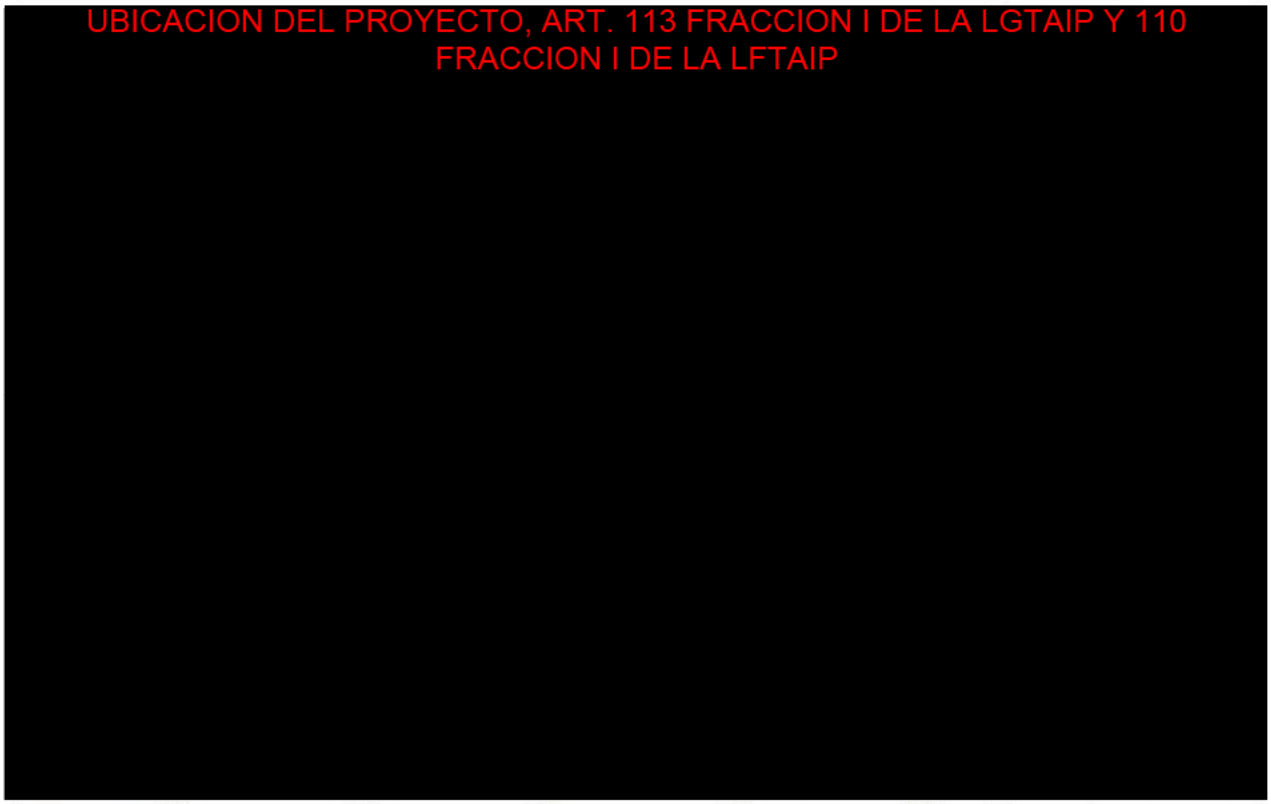


Figura IV. 8 Límite del SAR en cada tramo del proyecto.

Expuesto lo anterior, se procede con la descripción de los componentes y procesos ambientales del medio abiótico.

IV.3. Medio Abiótico

El objetivo del presente apartado es ofrecer la descripción y análisis de los componentes abióticos del SAR delimitado para cada uno de los tramos del proyecto (Tuxpan, Coatzacoalcos y Paraíso), considerando que se ubicará en tres regiones diferentes.

IV.3.1. Clima

El clima es el resultado de la interacción de elementos y factores geográficos. Los elementos son componentes meteorológicos que determinan el tipo de clima de una región, tales como la temperatura, precipitación, el viento, la presión atmosférica y la humedad.

IV.3.1.1. Tramo Tuxpan

El clima es cálido subhúmedo con lluvias en verano (Aw2). Conforme a la Estación Climatológica 30377 Majagual, que cuenta con periodo de registros de 1982-2016, la precipitación del mes más seco está entre 0 y 60 mm, las lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal son mayor al 10.2% del total anual, mientras que la precipitación promedio mensual es de 115.10 mm y la máxima promedio de 296.68 mm.

La precipitación máxima mensual se presenta en el mes de septiembre (869 mm en promedio), y la mínima promedio mensual se presenta en enero (76 mm), tal y como se muestra en la siguiente figura.

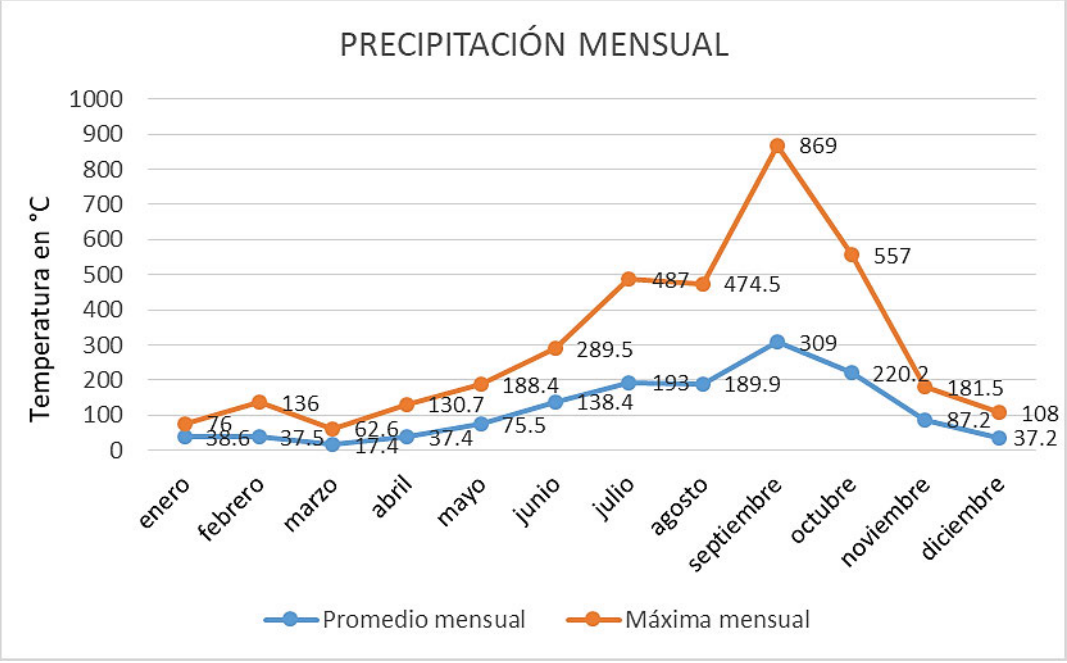
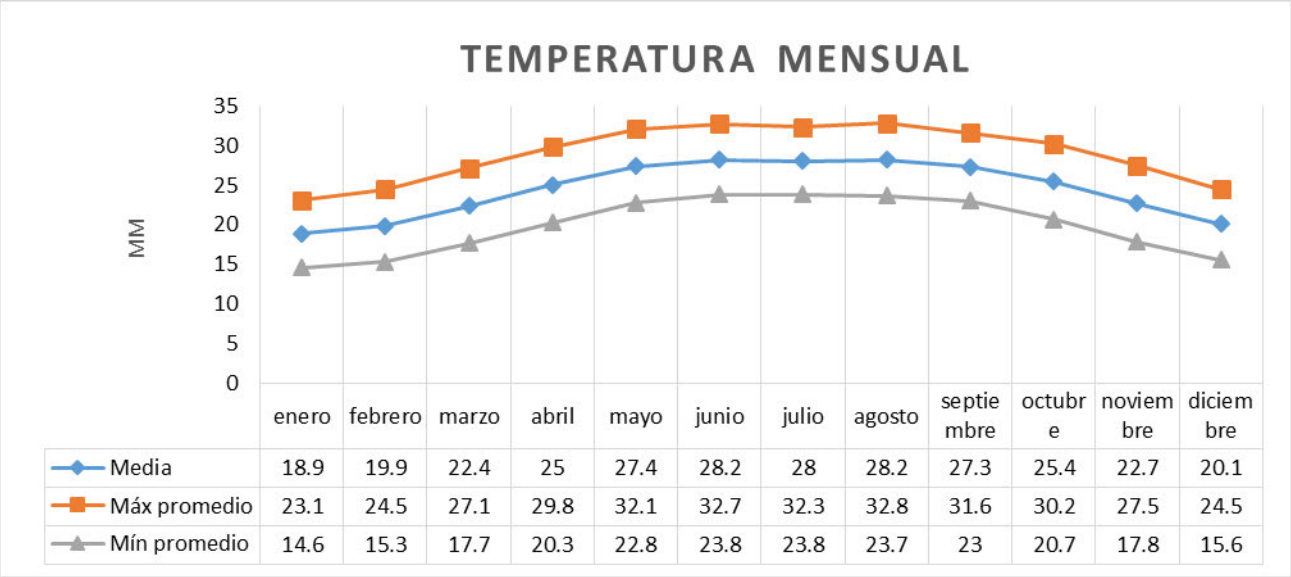


Figura IV. 9 Precipitación mensual promedio.

En cuanto a la temperatura, la máxima promedio mensual se presenta de mayo a septiembre, siendo junio y agosto cuando se presenta la máxima mensual con 28.2°C, tal y como se muestra en la siguiente figura.



	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
Media	18.9	19.9	22.4	25	27.4	28.2	28	28.2	27.3	25.4	22.7	20.1
Máx promedio	23.1	24.5	27.1	29.8	32.1	32.7	32.3	32.8	31.6	30.2	27.5	24.5
Mín promedio	14.6	15.3	17.7	20.3	22.8	23.8	23.8	23.7	23	20.7	17.8	15.6

Figura IV. 10 Temperatura mensual promedio.

En relación a los vientos, la dirección dominante es del Norte y ocurre principalmente en el mes de diciembre (5-10 m/s).

IV.3.1.2. Tramo Coatzacoalcos

El clima en el tramo de Coatzacoalcos es cálido - húmedo con lluvia todo el año Am(f). Se caracteriza por presentar una temperatura media anual de 25° C, donde el mes más frío es enero (22° C) y el más cálido es mayo (27° C).

En cuanto a la precipitación, la media anual oscila de 2,300 a 2,800 mm y el régimen pluvial es intermedio, lo que indica que, aunque llueve todo el año, las lluvias se concentran de junio a noviembre. El porcentaje de lluvia invernal es del 9% (Oropeza, 2010).

Con relación a los vientos, los dominantes en este tramo del SAR son del noreste, con variantes al noroeste de mayo a agosto. Se trata de vientos alisios modificados ligeramente en su

dirección por condiciones regionales que se imponen en la circulación general de la atmósfera. Las velocidades promedio de los vientos son las siguientes: de octubre a febrero, los vientos dominantes son del norte acompañados de lluvias continuas (3.2 a 4.2 m/seg (6 a 8 nudos)), de abril a septiembre los vientos dominantes son del este y suroeste (velocidad de hasta 6.3 m/seg (12.6 nudos)), ver la siguiente figura.

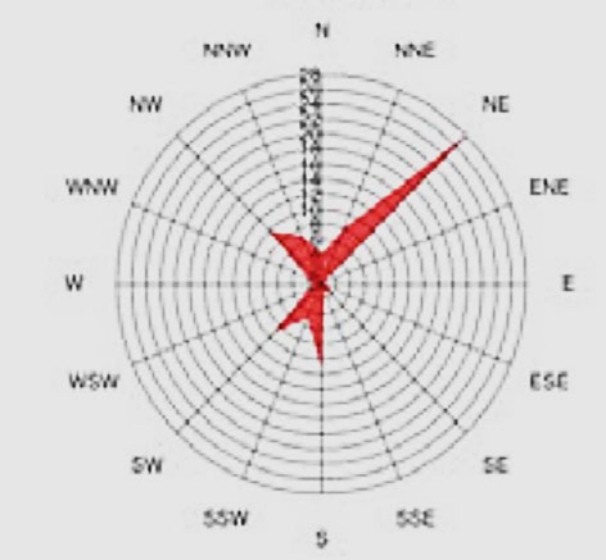


Figura IV. 11 Dirección de los vientos en Coatzacoalcos, Veracruz.
Fuente: https://digaohm.semar.gob.mx/derrotero/cuestionarios/cnarioCoatza.pdf

IV.3.1.3. Tramo Paraíso (Dos Bocas)

El tipo de clima para este tramo del SAR, al igual que para el tramo de Coatzacoalcos, es cálido húmedo con abundantes lluvias en verano Am(f). La temperatura media anual es de 26°C, con una máxima media mensual de 30.5°C (mayo) y una mínima media mensual de 22°C (enero). La temperatura máxima absoluta alcanza los 44°C, mientras que la mínima absoluta alcanza los 12°C.

La precipitación media anual es de 1,751 mm, con un promedio máximo mensual de 395 mm en octubre y un mínimo de 0 mm en abril. La humedad relativa promedio anual está estimada en un 83%, con una máxima de 86% en enero y febrero, y una mínima de 77% en mayo.

En relación a los vientos, ocurren principalmente de julio a diciembre, las velocidades máximas son de 80 km/h, y las menores en mayo y abril, con 50 km/h. Los vientos más frecuentes provienen del Noreste (NE), mientras que los vientos dominantes (más intensos) son del Este a Suroeste (ESE), tal y como se muestra en la siguiente figura.

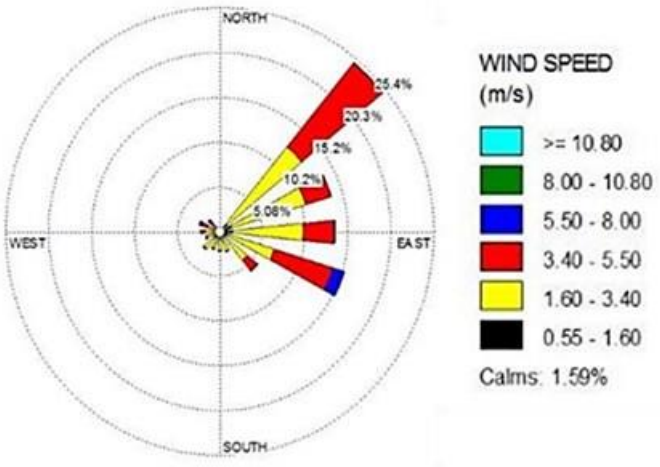


Figura IV. 12 Rosa de los vientos anual, para el tramo de Paraíso.
Fuente: Obtenido de la MIA-R Refinería Dos Bocas.

IV.3.2. Fenómenos hidrometeorológicos

Los vientos alisios, los nortes y la presencia de huracanes, son los principales fenómenos hidrometeorológicos que influyen en el funcionamiento del SAR y se describen a continuación:

Vientos alisios

Vientos de huracanes. Durante la presencia de huracanes, se suelen generar vientos con velocidades superiores a los 120 km/h y precipitaciones superiores a los 1,000 mm.

Vientos regulares. En los tres tramos del SAR, durante la mayor parte del año la dirección del viento es de Noreste - Sur, mientras que la dirección de los vientos producto de los Nortes es de Noroeste-Sureste.

Nortes

Particularmente en el estado de Veracruz, durante el invierno se presenta un fuerte viento con dirección norte o noreste que sopla a lo largo de la costa del Golfo de México. Es el resultado de una masa de aire frío que se desplaza por Texas en Estados Unidos, y su causa se debe a un anticiclón que se genera al sur de los Estados Unidos; al llegar masas de aire frío, procedentes del Norte, las aguas del Golfo de México ganan humedad y calor, trayendo abundante lluvia. En invierno los nortes llegan a alcanzar velocidades de 40 km por hora.

Ciclones tropicales

Para Tuxpan, en la siguiente figura se muestra la trayectoria de los ciclones tropicales que han incidido en la costa del Golfo de México y que han sido acompañados de inundaciones y mareas de tormenta.

UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP

Figura IV. 13 Trayectorias y categorías de los ciclones tropicales registrados en el Golfo de México.

La porción sur del Golfo de México (sonda de Campeche) se considera como la segunda región de generación de ciclones tropicales, los huracanes formados ahí aparecen a partir de junio con ruta norte, noroeste, incidiendo en los estados de Veracruz y Tamaulipas.

Para el tramo de Coatzacoalcos, de acuerdo con el Atlas de Riesgos Naturales de Coatzacoalcos (2011), recibe en promedio 0.1 a 0.9 huracanes al año entre los meses de junio y noviembre, lo cual coloca al municipio de Coatzacoalcos en un nivel de riesgo medio. Ahora bien, conforme al Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED, 2015), el municipio de Coatzacoalcos, presentan un nivel de riesgo muy bajo ante huracanes.

Para el tramo correspondiente a Paraíso (Dos Bocas), durante el periodo de 1990 a 2018 se han registrado en la costa de Tabasco tormentas tropicales y huracanes cuyas trayectorias se muestran en la siguiente figura, donde se puede observar que las tormentas tropicales (color azul) son las de mayor incidencia.

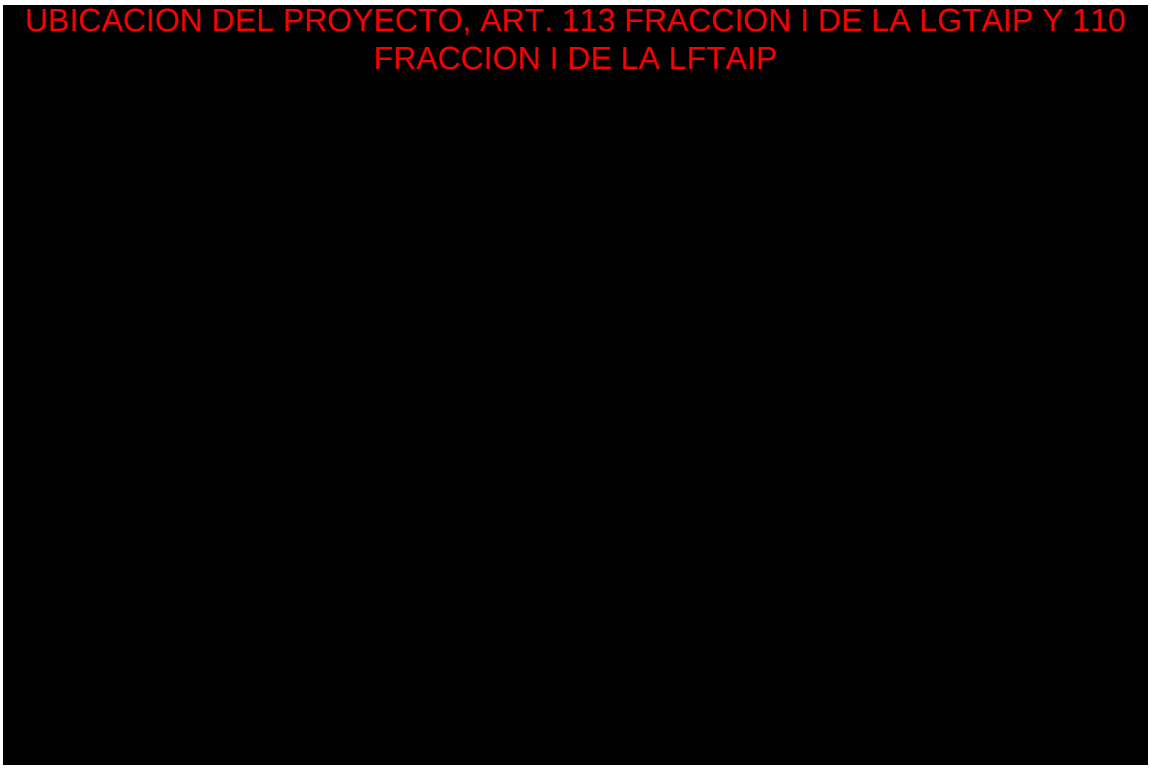


Figura IV. 14 Trayectorias de Huracanes (color verde) y tormentas tropicales (color azul) de 1990 a 2018 en la costa de Tabasco.

Por otra parte, en relación a la vulnerabilidad del SAR ante inundaciones, de acuerdo con la CONAGUA, aquéllas zonas identificadas por debajo de la cota de 10 m (como es el caso de la zona costera del municipio de Paraíso), deben de ser consideradas como zonas propensas a inundación (ver la siguiente figura).

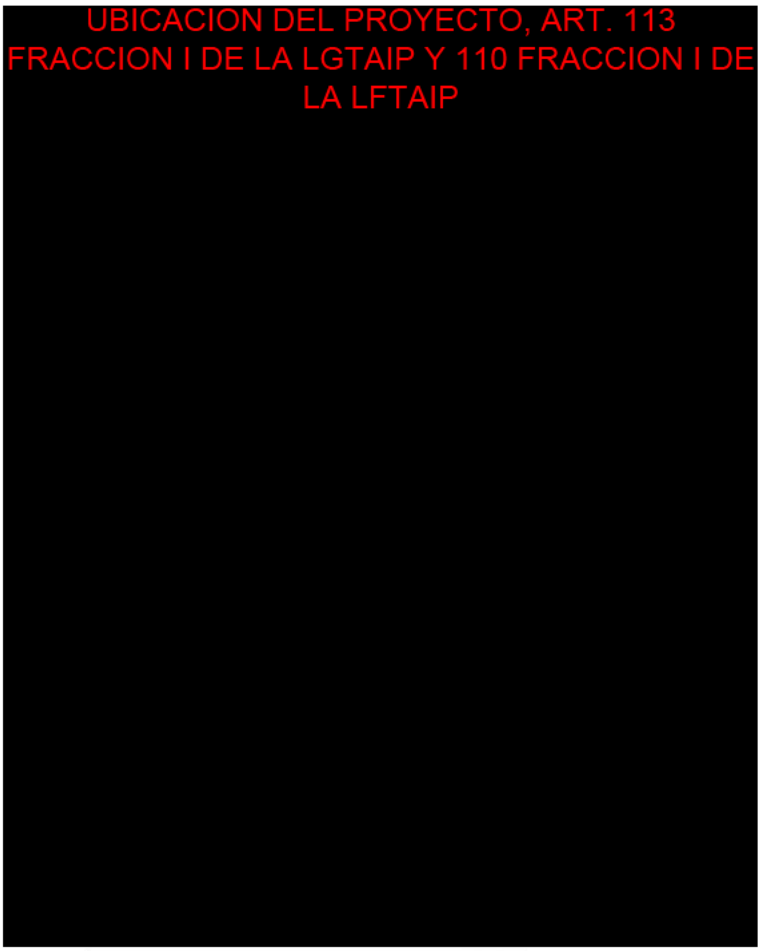


Figura IV. 15 Vulnerabilidad por inundaciones en el Estado de Tabasco.
Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco.

En particular, el SAR en el tramo de Paraíso se ubicará en una llanura costera de naturaleza inundable estacionalmente, esto debido a su baja altitud y por presentar un relieve plano de escasa pendiente, donde las precipitaciones superan los 2,000 mm anuales, condiciones que generan una circulación lenta del agua superficial y por lo tanto favorecen inundaciones.

Es importante señalar que el proyecto **no** incidirá sobre cuerpos de agua superficiales, mostrando la siguiente figura que se localizará a una distancia de 500 m del cuerpo de agua superficial más cercano y que corresponde a la Laguna El Zorro (ver la siguiente figura).

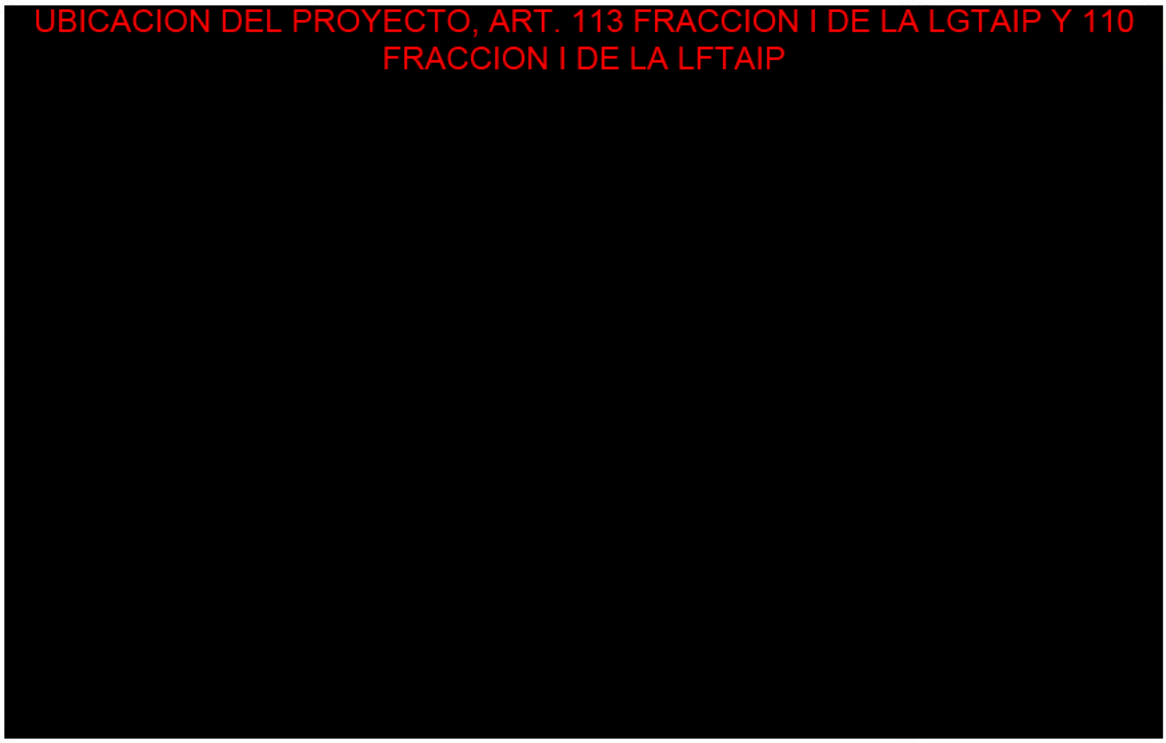


Figura IV. 16 Hidrología superficial Tramo Paraíso.
Fuente: Carta hidrología superficial del INEGI.

Si bien este tramo se localizará sobre una llanura sujeta a inundaciones ante eventos extraordinarios, cabe resaltar que en el diseño, construcción, preoperación y operación del proyecto se consideraron las condiciones ambientales, incluyendo los aspectos hidrometeorológicos del sitio, tal como lo establece la Norma Oficial Mexicana NOM-007-ASEA-2016, Transporte de gas natural, etano y gas asociado al carbón mineral por medio de ductos, así como también las normas internacionales, por lo que el diseño del proyecto ya considera las medidas necesarias para garantizar la seguridad ante algún posible evento estacional de inundación.

Aunado a lo anterior, con la finalidad de garantizar la seguridad de cada uno de los componentes del proyecto, se llevará a cabo su monitoreo y supervisión constante para asegurar que opere bajo todas las condiciones de seguridad.

IV.3.3. Geología

La importancia de conocer el origen geológico del SAR, radica en que su interrelación con los factores externos geográficos determinan y condicionan las formas actuales del relieve, así como los procesos geomorfológicos e hidrológicos que ocurren en el SAR. En razón de lo anterior, a continuación se describen las características geológicas del SAR en cada tramo.

En el tramo de Tuxpan, se presentan materiales de areniscas-conglomerado poligénico (Tm Ar-Cgp) de edad terciara y que están contenidas en una matriz arcillosa, el resto de los materiales litológicos en esta zona son: depósitos aluviales y litorales del cuaternario. En este tramo, el proyecto incidirá en las unidades antes mencionadas.

Las areniscas son rocas sedimentarias de tipo detrítico y color variable, que contienen clastos del tamaño de la arena, los granos son gruesos, finos y medianos, bien redondeados, figurando las areniscas entre las rocas consolidadas más porosas.

En cuanto a los conglomerados, son roca sedimentaria de tipo detrítico, formada por el depósito y compactación de fragmentos redondeados de roca (cantos), y por material detrítico más fino que forma la matriz, arenosa o arcillosa, la cual soporta los fragmentos mayores, y cuando hay presencia de material cementante este puede ser carbonatado o de sílice. Está escasamente representado en las márgenes de los ríos o en los valles intermontanos asociados con llanuras.

En relación a los depósitos aluviales, son suelos profundos de origen fluvial depositados en las planicies o llanuras, presentan buena capacidad de infiltración y su color varía en tonos pardos y amarillentos. Están distribuidos en toda la llanura costera, se trata de material que ha sido trasportado por el río Tuxpan.

En el tramo de Coatzacoalcos, el SAR presenta depósitos eólicos de ambiente costero y algunos paleosuelos. Los depósitos eólicos forman playas y cordones litorales en playas antiguas, modeladas por la acción del viento, con énfasis en la temporada de “nortes”. Estos depósitos se localizan en la barra litoral. En particular para el área del proyecto, en el tramo de Coatzacoalcos solo se incidirá sobre el material eólico.

Finalmente, para el tramo de Paraíso, el SAR presenta los siguientes materiales: litoral, aluvial y lacustre. En particular, el tramo del proyecto que incidirá en el municipio de Paraíso presenta principalmente materiales de tipo litoral.

En la siguiente figura se muestra la distribución de los materiales geológicos del SAR y áreas del proyecto.

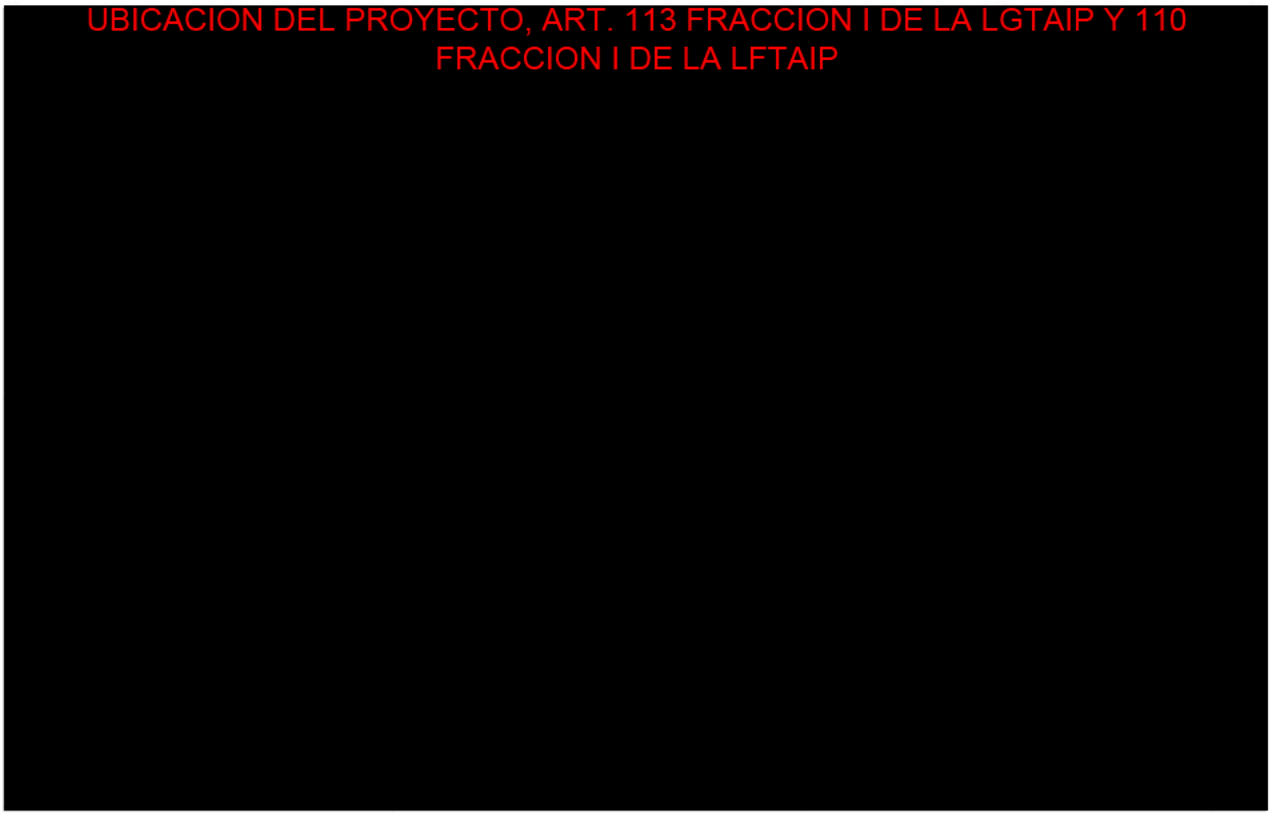


Figura IV. 17 Distribución del material geológico en el SAR.
Fuente: Conjunto vectorial geológico del INEGI

IV.3.4. Sismicidad y fallas geológicas

Se desarrolló un catálogo sísmico para los tramos de Tuxpan y Coatzacoalcos, con base a información tanto del Servicio Sismológico Nacional (SSN), sobre eventos registrados en su red desde 1998 a la fecha, como del Centro Internacional de Sismología (ISC), para eventos

anteriores a 1998, de manera que se logró completar un catálogo con datos para sismos desde 1964. Estos datos han sido depurados y normalizados a la escala de magnitud de momento (Mw) para poder ser utilizados en los análisis.

A partir del catálogo sísmico, y tomando en cuenta el área de ruptura para cada sismo, se definieron dos zonas sismogénicas[1] que se muestran en la siguiente figura.

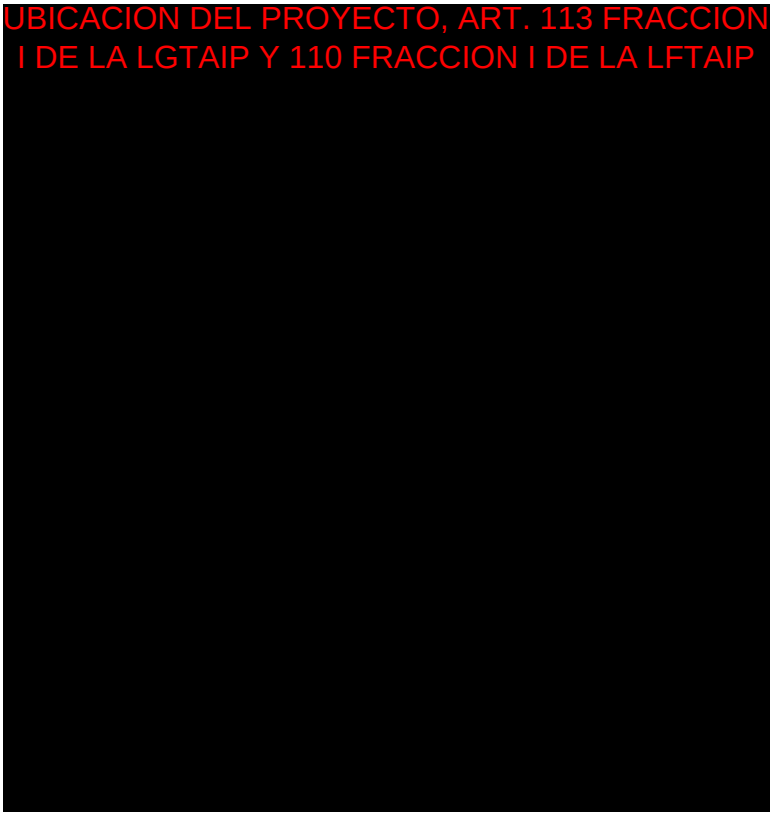


Figura IV. 18 Zonas sismogénicas y eventos asociados.

En la siguiente figura se muestra la presencia de fallas y de los registros sísmicos que se han registrado tanto para la zona continental, como en la plataforma continental. En la zona continental la falla regional se localiza en los márgenes de la Sierra Madre Oriental, por lo que

[1] Una zona sismogénica es un volumen de corteza donde existen características tectónicas y sísmicas homogéneas.

el proyecto guardará una distancia considerable de las fallas regionales, lo cual disminuye el riesgo por sismicidad; además, su diseño considera lo establecido en la NOM-007-ASEA-2016, Transporte de gas natural, etano y gas asociado al carbón mineral por medio de ductos.

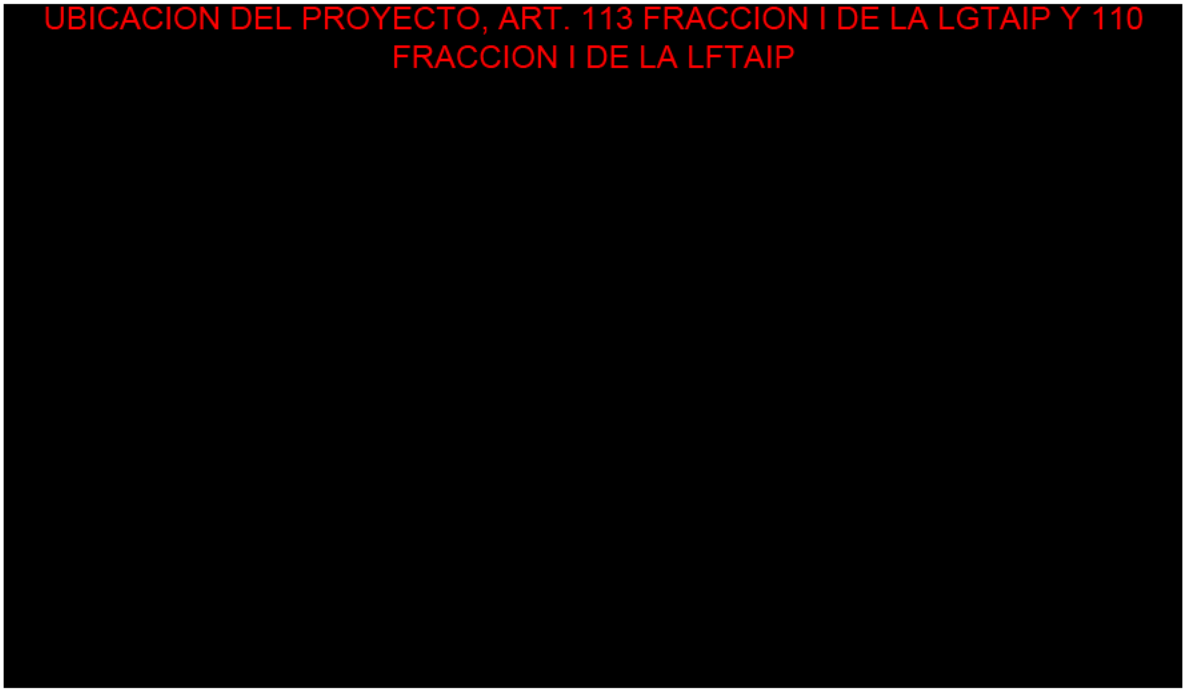


Figura IV. 19 Fallas, tectónica (izquierda) y sismicidad (derecha) de la región.

Ahora bien, conforme al Manual de Diseño de Obras civiles de la CFE, el tramo de Tuxpan se encuentra en la zona B, con nivel de peligro medio ante sismos. En relación al tramo de Paraíso (Dos Bocas), conforme a la información del INEGI, en el SAR y áreas del proyecto, no existen fallas ni fracturas. Las fracturas más cercanas al SAR, guardan una distancia de 65 km (ver la siguiente figura), razón por la cual se prevé que este tramo del proyecto no estará expuesto a este riesgo. Adicional a lo anterior, el proyecto considera en su diseño y operación la NOM-007-ASEA-2016, la cual establece los requisitos mínimos y especificaciones técnicas de seguridad industrial, seguridad operativa y protección al medio ambiente.

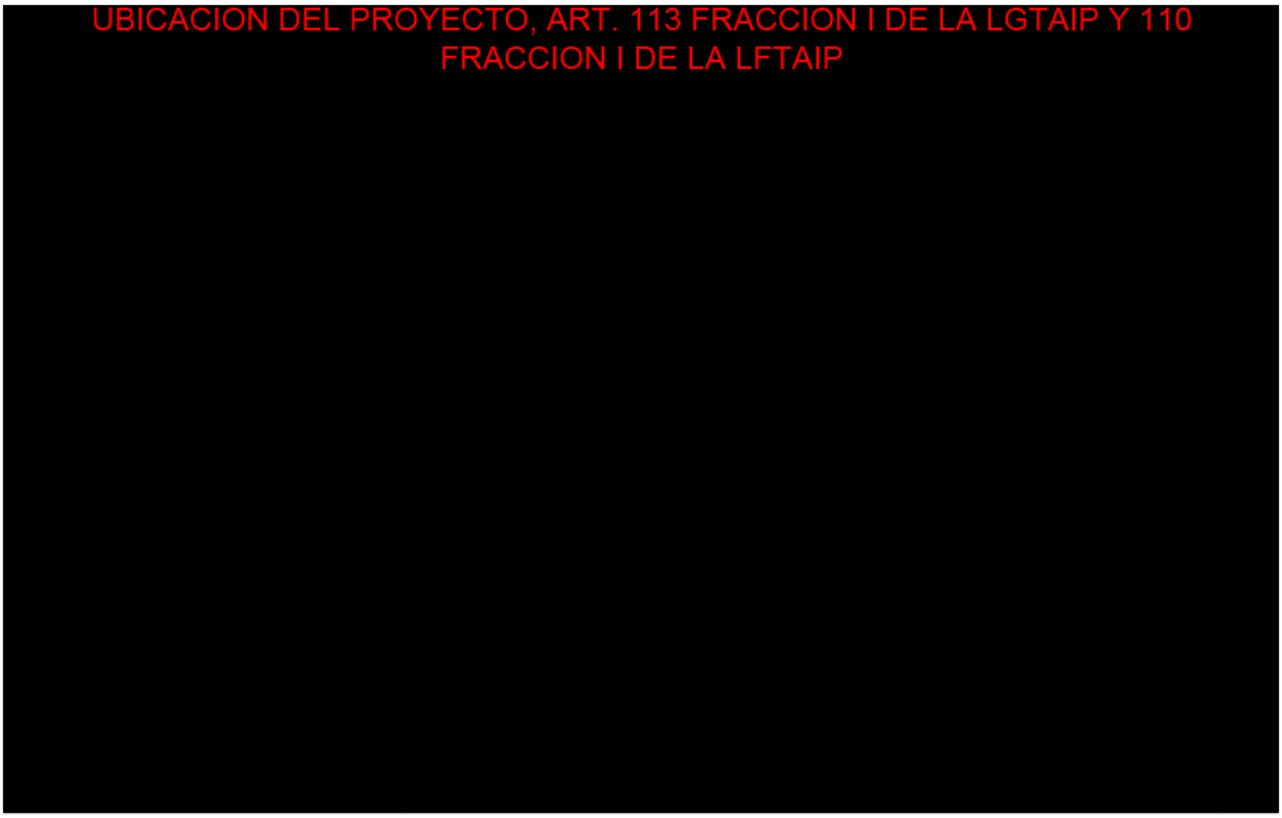


Figura IV. 20 Fallas fracturas más próximas al SAR, en el tramo Paraíso.
Fuente: Carta de fallas y fracturas del INEGI.

IV.3.5. Fisiografía – geomorfología

IV.3.5.1. Tramo Tuxpan

En este tramo, el SAR y el área del proyecto incidirán en la Provincia Fisiográfica denominada Llanura Costera del Golfo Norte, la cual se caracteriza por ser angosta y alargada, cubierta en su mayor parte por materiales depositados por los ríos; es decir, aluviones que bajan desde la Sierra Madre Oriental hasta el mar. Presenta altitudes que van desde el nivel del mar, hasta los 1,180 msnm que presenta la Sierra Madre Oriental.

Dentro de la Provincia Fisiográfica Llanura Costera del Golfo Norte el proyecto, a su vez, incidirá en la Subprovincia Llanuras y Lomeríos, la cual se caracteriza por estar formada de sedimentos antiguos arcillosos y arenosos y por presentar extensas llanuras interrumpidas por lomeríos.

A una escala de mayor detalle, dentro de este tramo destacan las topoformas de Playa o barra, llanura, lomerío y valle, tal y como se muestra en la siguiente figura.

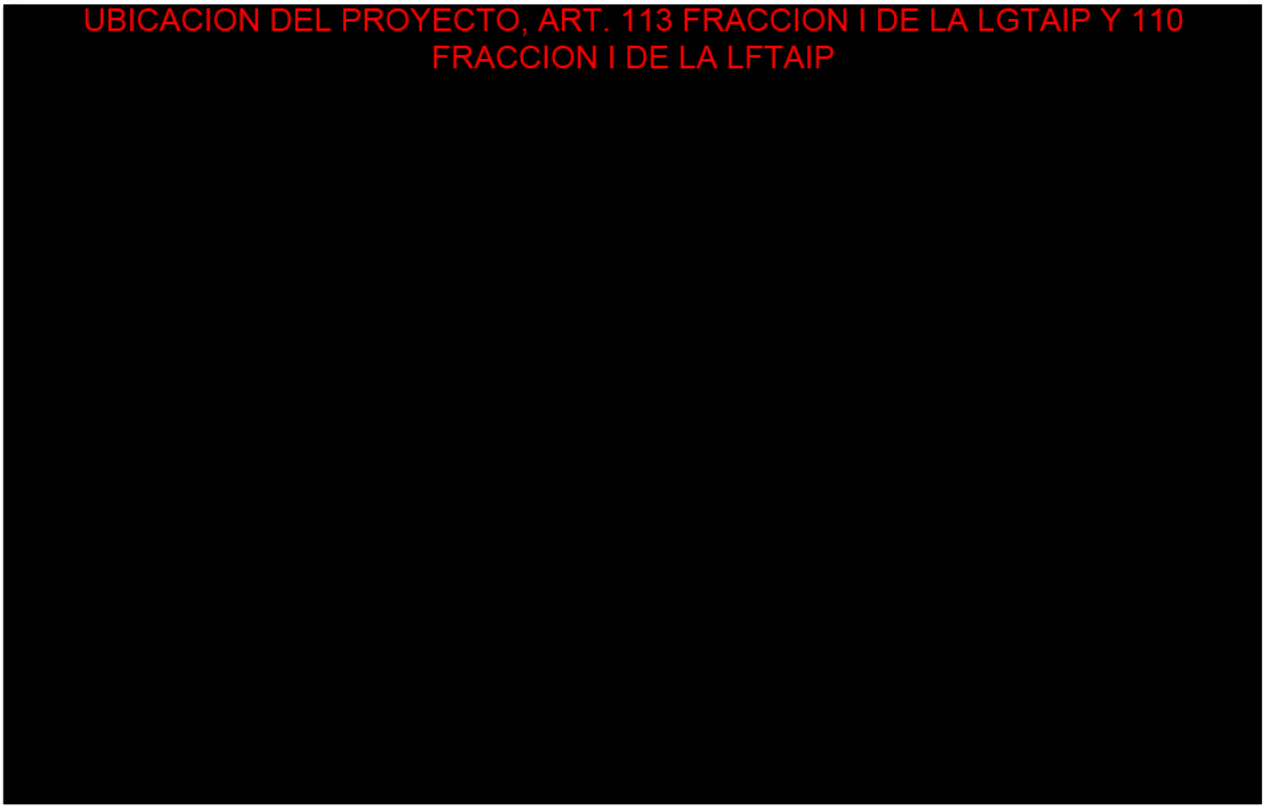


Figura IV. 21 Sistema de topoformas en el tramo de Tuxpan, Veracruz.
Fuente: Conjunto vectorial fisiográfico del INEGI, escala 1:1000, 000.

IV.3.5.2. Tramo Coatzacoalcos

En este tramo del proyecto, incidirá en la Provincia Fisiográfica Llanura Costera del Golfo Sur, la cual abarca las regiones costeras de Veracruz y Tabasco. Esta provincia se localiza en la parte

baja de la vertiente de la Sierra Madre Oriental, y se caracteriza por un relieve casi plano, con altitudes menores de 100 msnm, las cuales están cortadas por amplios valles.

Dentro de la Provincia Fisiográfica Llanura Costera del Golfo Sur, el proyecto, a su vez, se emplazará en la Subprovincia Llanura Costera Veracruzana, que se caracteriza por la presencia de relieves de llanuras y planicies que están cubiertas por sedimentos de origen aluvial, lacustre, palustre y eólico, con lomeríos de baja altura y pendientes suaves, así como colinas de areniscas y lutitas de baja altura relativa. Presenta una variación altitudinal baja, con un relieve plano y pendientes medias inferiores a los 2°.

En cuanto al sistema de topoformas, dentro del SAR en el tramo Coatzacoalcos, se presentan dos unidades denominadas: Llanura aluvial costera con duna y salina, y llanura aluvial costera inundable, tal y como se muestra en la siguiente figura.

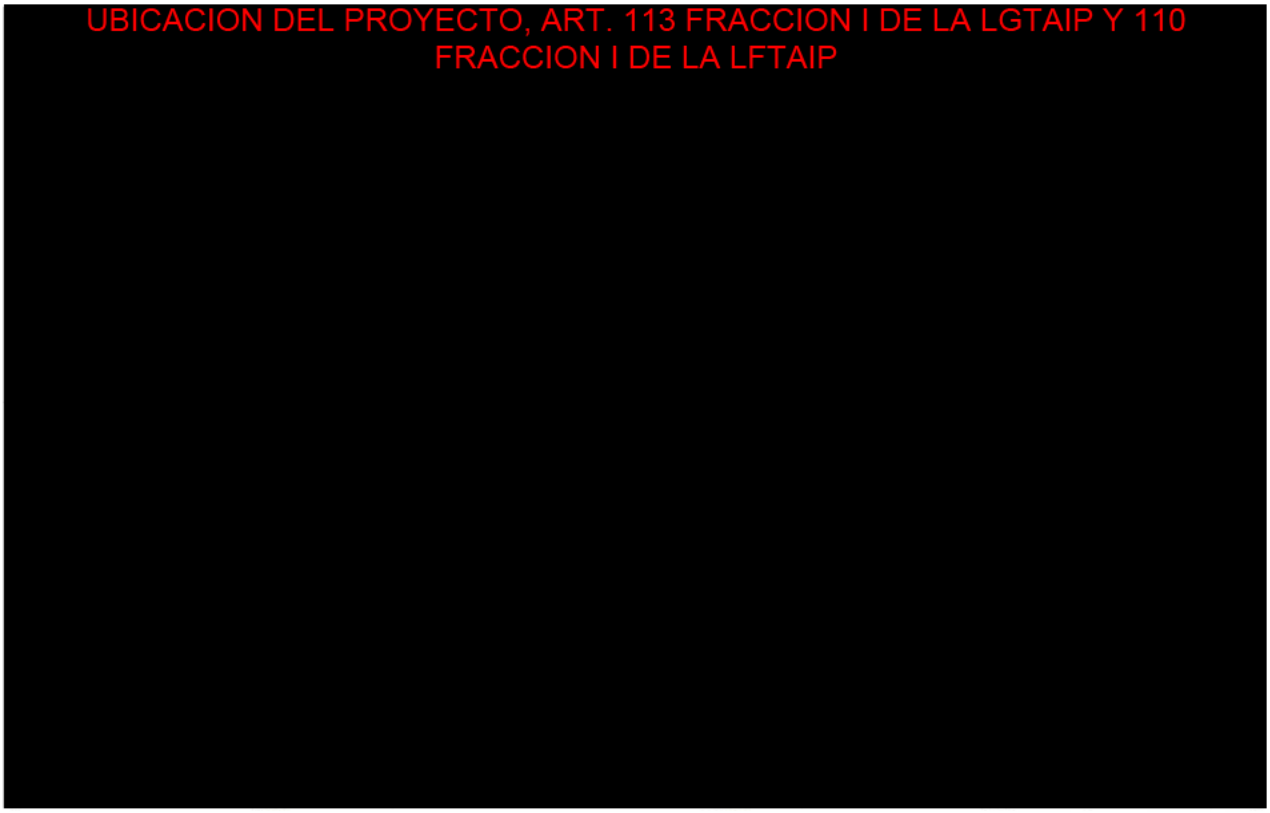


Figura IV. 22 Sistema de topoformas en el tramo de Coatzacoalcos, Veracruz.
Fuente: Conjunto vectorial fisiográfico del INEGI, escala 1:1000, 000.

IV.3.5.3. Tramo Paraíso (Dos Bocas)

Al igual que el tramo de Coatzacoalcos, el tramo de Paraíso (Dos Bocas) corresponde a la Provincia Fisiográfica Llanura Costera del Golfo Sur, la cual como se mencionó antes, forma parte de las vertientes de la Sierra Madre Oriental, con relieves planos de baja altitud y diseccionados por los valles fluviales.

A diferencia del tramo de Coatzacoalcos, este tramo incidirá en la Subprovincia Fisiográfica de Llanuras y Pantanos Tabasqueños, que se caracteriza por el predominio de topoformas de llanura y lomeríos bajos con altitudes máximas de 240 msnm, la cual contiene también planicies de inundación. Dentro de esta subprovincia, a nivel del SAR se distinguen dos sistemas de topoformas de llanura denominadas, llanura aluvial costera con duna y salina, y llanura costera aluvial costera inundable, el proyecto incidirá en la topoforma de llanura aluvial costera con duna y salina (ver la siguiente figura).

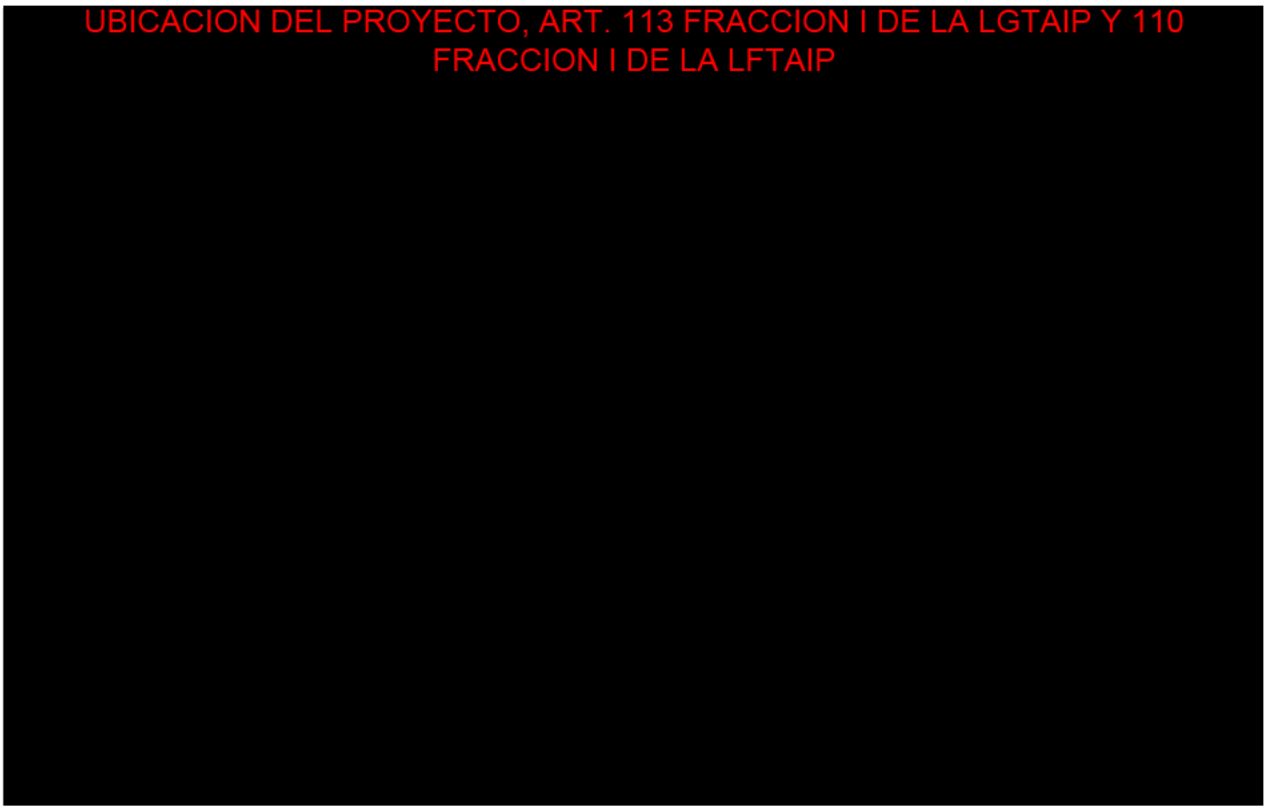


Figura IV. 23 Sistema de topoformas en el tramo de Paraíso, Tabasco.
Fuente: Conjunto vectorial fisiográfico del INEGI, escala 1:1000, 000.

IV.3.6. Hidrología superficial

IV.3.6.1. Tramo Tuxpan

En el tramo Tuxpan, a escala regional se incidirá en la Región Hidrológica 27 Tuxpan – Nautla, la cual está conformada por dos cuencas denominadas Río Tuxpan y Laguna de Tamiahua. La siguiente tabla muestra las unidades hidrológicas en que incidirá el SAR y área del proyecto, correspondiente al tramo de Tuxpan, Veracruz.

Tabla IV. 1 Unidades hidrológicas donde incide el SAR.

Región Hidrológica	Cuenca hidrológica	Subcuenca	Incidencia del proyecto
RH 27-Tuxpan-Nautla	Cuenca R. Tuxpan	Subcuenca R. Tuxpan	10% del área del proyecto
	Cuenca Laguna de Tamiahua	Subcuenca Laguna de Tamiahua	90% del área del proyecto
		Subcuenca Estero de Corral	Sin incidencia del proyecto

A continuación se describen las características de las cuencas y subcuencas en que incidirán el SAR y áreas del proyecto.

a) Cuenca R. Tuxpan

La cuenca del río Tuxpan cuenta con una superficie de 5,887.96 km², y sus subcuencas drenan hacia el río Tuxpan, para finalmente desembocar en la zona costera. Cabe señalar, que el río Tuxpan, antes de llegar a la desembocadura con el mar, presenta una conexión con la laguna de Tampamachoco.

El río Tuxpan, principal río de la cuenca R. Tuxpan, es de carácter perenne y de 6° orden. Nace en el estado de Veracruz a 550 msnm con la aportación por la margen izquierda del arroyo Toluca; por la margen derecha concurre el río Chiflón. Aguas abajo de la confluencia del río Viñasco con el río Pantepec se le conoce a la corriente con el nombre de río Tuxpan. Aguas abajo de esta confluencia, por la margen derecha confluye el río Mequetla, que se forma en los límites del Estado de Veracruz y Puebla; aguas abajo por su margen izquierda se le une el río Buenavista que nace en la Sierra de Tantima y Otontepec. A partir de esta confluencia y a la altura del poblado Rancho Nuevo, el río Tuxpan cambia la dirección de su curso hacia el

norte hasta el poblado de Timbradero, sitio en el cual vuelve a cambiar su dirección hacia el oriente, formando una serie de meandros y capturando por la margen izquierda al arroyo Ojitos y por la derecha al arroyo Tecomate que nace a 5 km al sureste de la población de Castillo de Teayo. Finalmente, el río Tuxpan desemboca en el Golfo de México (ver la siguiente figura) en el sitio denominado Barra de Tuxpan (que es donde incidirá una parte del proyecto), en donde se forma por su margen derecha el estero Jácome (Islas y Pereyra, 1989).

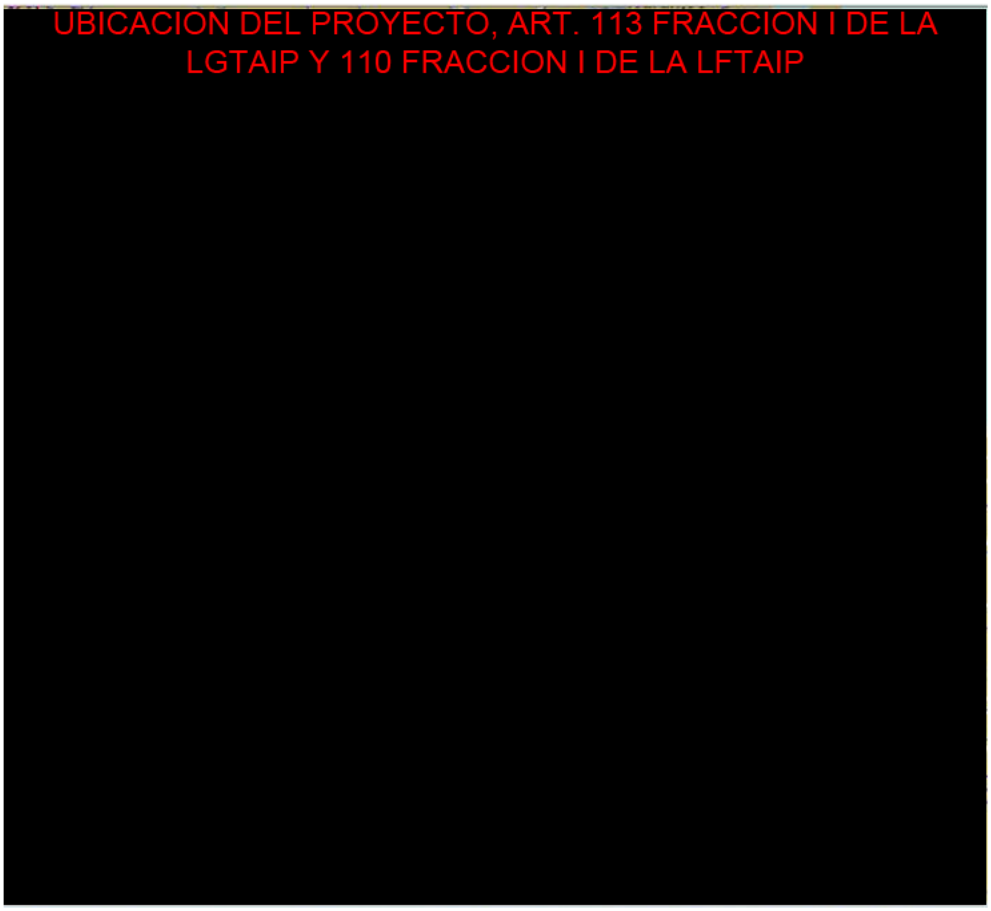


Figura IV. 24 Principales tributarios de la cuenca del R. Tuxpan, donde incidirá una parte del proyecto. Fuente: Domitilo, et al, (2010).

En relación al proyecto **no** incidirá sobre el río Tuxpan, por lo que no se prevé ninguna afectación a este cuerpo de agua.

b) Cuenca Laguna de Tamiahua

La cuenca de la Laguna Tamiahua cuenta con una extensión de 4,189 km^2, presenta 4 subcuencas, de las cuales 3 desembocan a la Laguna de Tamiahua. A diferencia con la cuenca R. Tuxpan, la cuenca de la Laguna Tamiahua es de menor extensión, y sus tributarios son de menor longitud y drenan directamente en la Laguna de Tamiahua (ver la siguiente figura). La mayor parte del trazo del proyecto que incidirá en el tramo de Tuxpan, se emplazará principalmente en la subcuenca Laguna de Tamiahua.

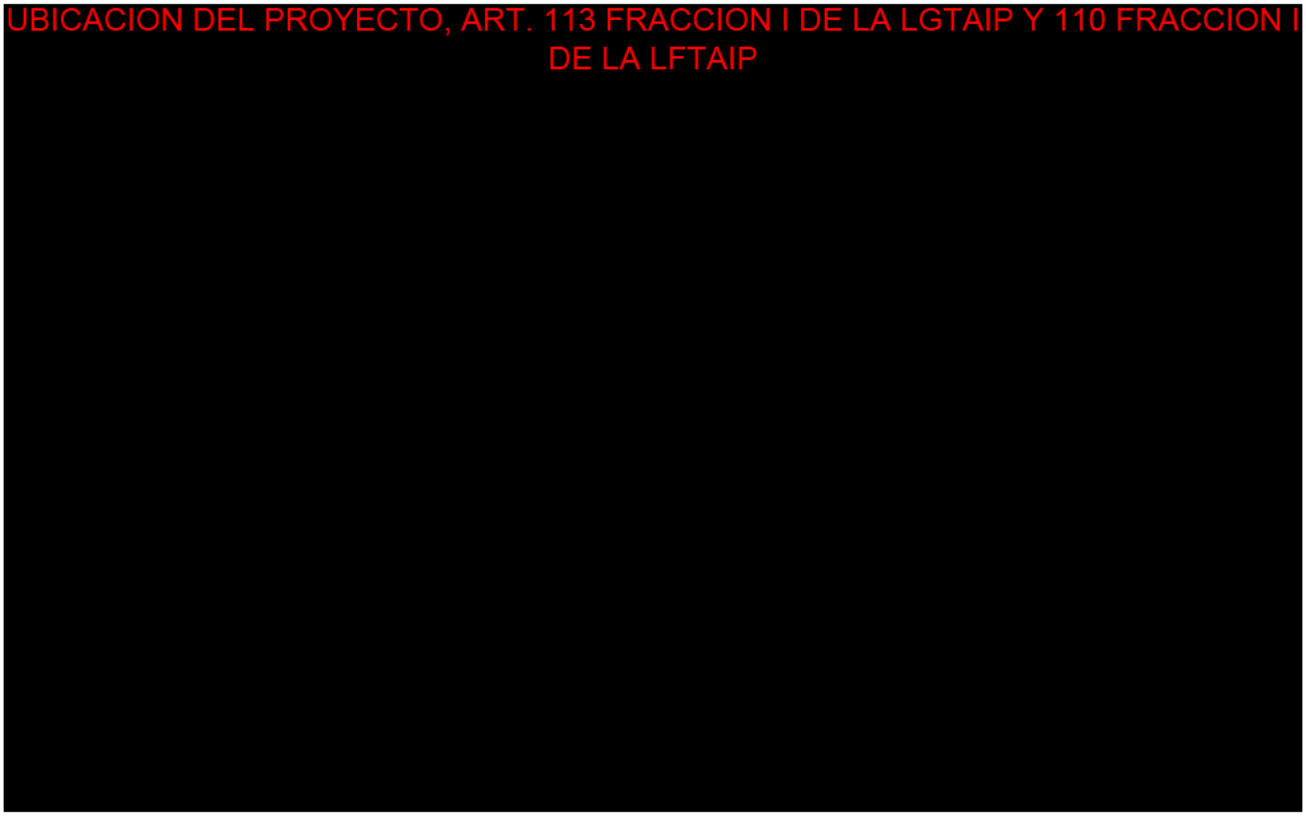


Figura IV. 25 Cuenca y subcuenca Laguna de Tamiahua.
Fuente: Carta de hidrología superficial del INEGI, escala 1:50,000.

La subcuenca Laguna de Tamiahua, se localiza en la llanura costera del Estado de Veracruz, a 9 km al noroeste de la ciudad de Tuxpan. Forma parte del *complejo lagunar Tamiahua – Tampamachoco*. Está separada del Golfo de México por una barrera arenosa de nombre "Barra

Galindo", al norte se conecta con la Laguna de Tamiahua a través de un canal natural y uno artificial, al sur con el R. Tuxpan por un pequeño estuario (CONAE, 1995).

Finalmente, la diferencia más notable entre la cuenca del R. Tuxpan y la cuenca Laguna de Tamiahua, consiste en que esta última presenta un ambiente más costero, con la influencia de la zona marina, esto se debe a que la subcuenca de la Laguna de Tamiahua se encuentra distribuida a lo largo de la planicie de inundación, por lo que hay un constante intercambio de materia y energía entre la zona terrestre y la marina.

De acuerdo con la clasificación ecogeográfica de las cuencas, la cuenca Laguna de Tamiahua, se clasifica como autóctona de vertiente simple exorreica, y la cuenca R. Tuxpan es una cuenca alóctona por altura de vertiente compuesta exorreica. Lo anterior, indica que la cuenca R. Tuxpan, presenta una mayor diversidad en términos ecogeográficos, definida por una diferenciación altitudinal del relieve. Por su parte, la cuenca Laguna de Tamiahua presenta una mayor homogeneidad en el paisaje y en el arreglo hidrográfico. En relación al proyecto incidirá principalmente en la cuenca Laguna de Tamiahua y subcuenca Laguna de Tamiahua, sin afectar cuerpos de agua superficiales ni subterráneos.

c) Hidrología en el SAR

Dentro del SAR, en el tramo de Tuxpan, el principal cuerpo de agua al que desembocan los ríos y arroyos es la Laguna de Tampamachoco, la cual se caracteriza por ser somera, a excepción de una canal que va en dirección norte-sur y que se prolonga hasta su comunicación con el estuario Tuxpan. En la parte norte de la Laguna de Tampamachoco existen dos canales, el nuevo y el viejo, que se enlazan con la boca de la Barra de Galindo, con aproximadamente 4 m de profundidad, también con la laguna de Tamiahua, a 40 km de la desembocadura del río. La comunicación de la laguna con el mar es casi directa, pues la boca desemboca sobre el estuario Tuxpan, cuyo encuentro con el océano se localiza aproximadamente a 2 km de distancia. Este sistema lagunar presenta una superficie de 1,500 ha y una profundidad media de 1.50 m.

La Laguna de Tampamachoco no tiene aportes importantes de ríos, solamente cauces secundarios; los determinantes son el río Tuxpan y el estero del Corral, localizado al noreste, frente a la Barra de Galindo. El estero tiene una comunicación directa con el mar, el cual se abrió artificialmente en 1979.

En el tramo de Tuxpan, el proyecto cruzará por dos ríos denominados Río Estero El Angosto y el río El Salto. El primero de régimen intermitente y el segundo es perenne, ambos desembocan directamente en la Laguna de Tampamachoco (ver la siguiente figura). El tipo de cruce en estos ríos, así como en el resto de los arroyos será mediante perforación direccional o a cielo abierto (temporada de estiaje), evitando con ello cualquier modificación tanto en el patrón como en el flujo hidrológico (ver las siguientes figuras).

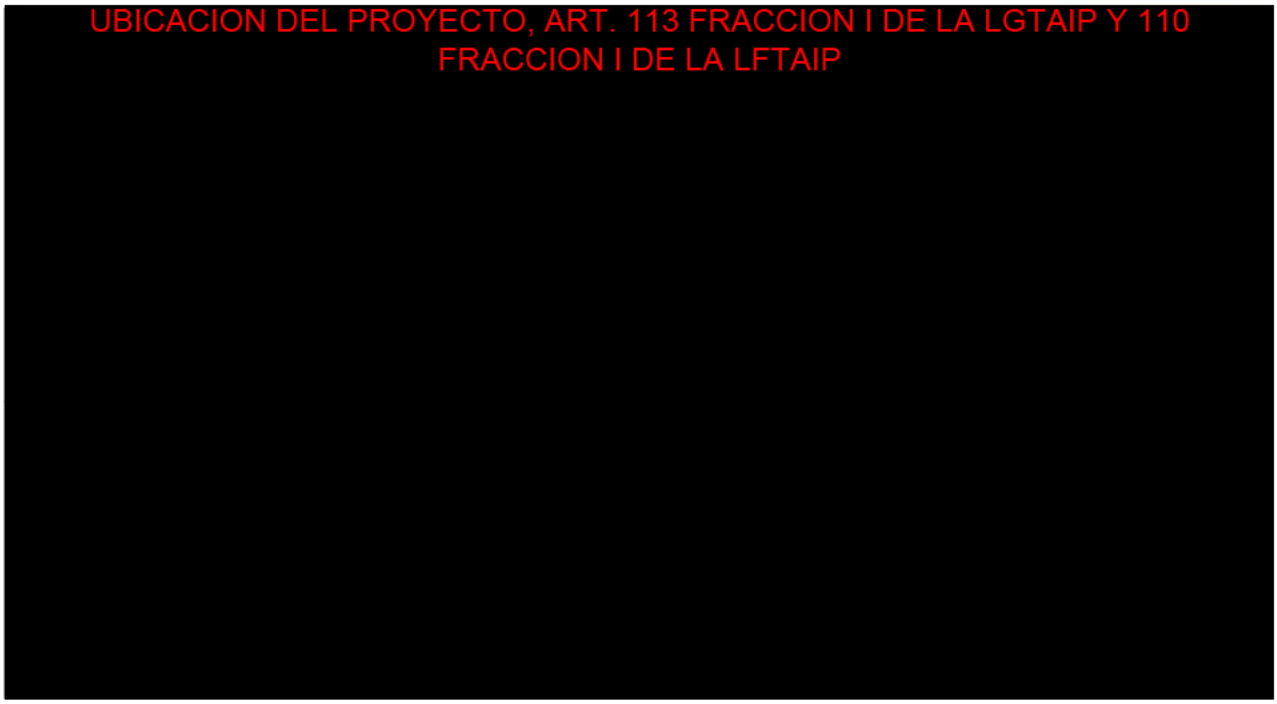


Figura IV. 26 Hidrología superficial del SAR, en el tramo de Tuxpan, Veracruz.
Fuente: Carta de hidrología superficial del INEGI, escala 1:50,000.

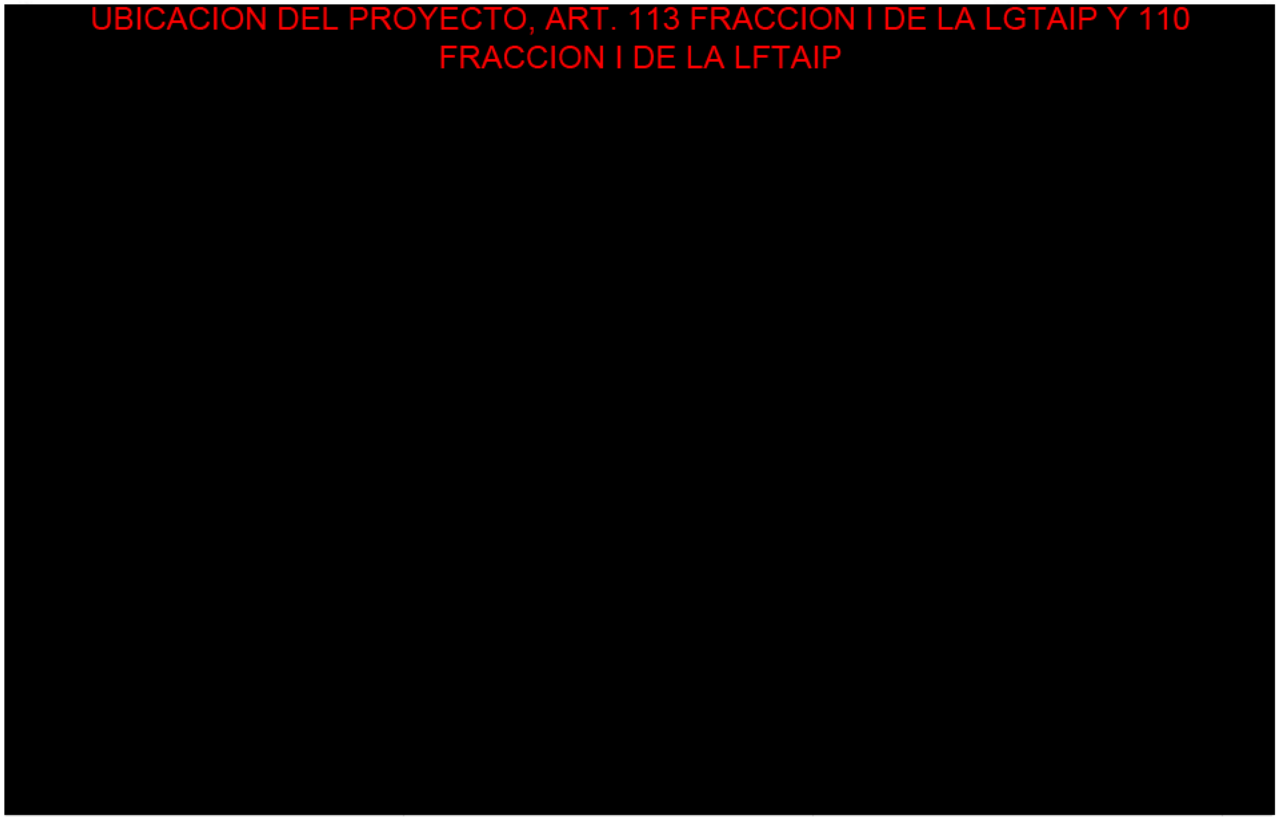


Figura IV. 27 Corrientes superficiales por las que cruzará el proyecto en el tramo de Tuxpan. Fuente: Carta de hidrología superficial del INEGI, escala 1:50,000.

El desarrollo del proyecto no alterará los procesos hidrológicos regionales de producción, y recarga de agua que se producen en las zonas altas de la subcuenca Laguna de Tamiahua, y tampoco incidirá en la Laguna de Tamiahua.

Si bien el proyecto cruzará por algunos ríos y escurrimientos que desembocan hacia la Laguna de Tampamachoco, es importante resaltar que ninguno se verá modificado por la instalación del ducto, además de que el proyecto **no** tendrá ninguna incidencia en la Laguna de Tampamachoco.

Como ya fue expuesto en el Capítulo II, en los cruces del proyecto con ríos perennes (ver la siguiente figura), se llevará a cabo el cruce mediante la técnica de perforación direccional, y en el caso de los arroyos y escurrimientos intermitentes, la instalación del ducto se llevará a cabo a cielo abierto durante la época de estiaje, evitando con ello cualquier interrupción del flujo

hidrológico y de la morfología de cauces, por lo que el desarrollo del proyecto **no** implicará una alteración en la hidrodinámica de las corrientes que alimentan a la laguna de Tampamachoco.

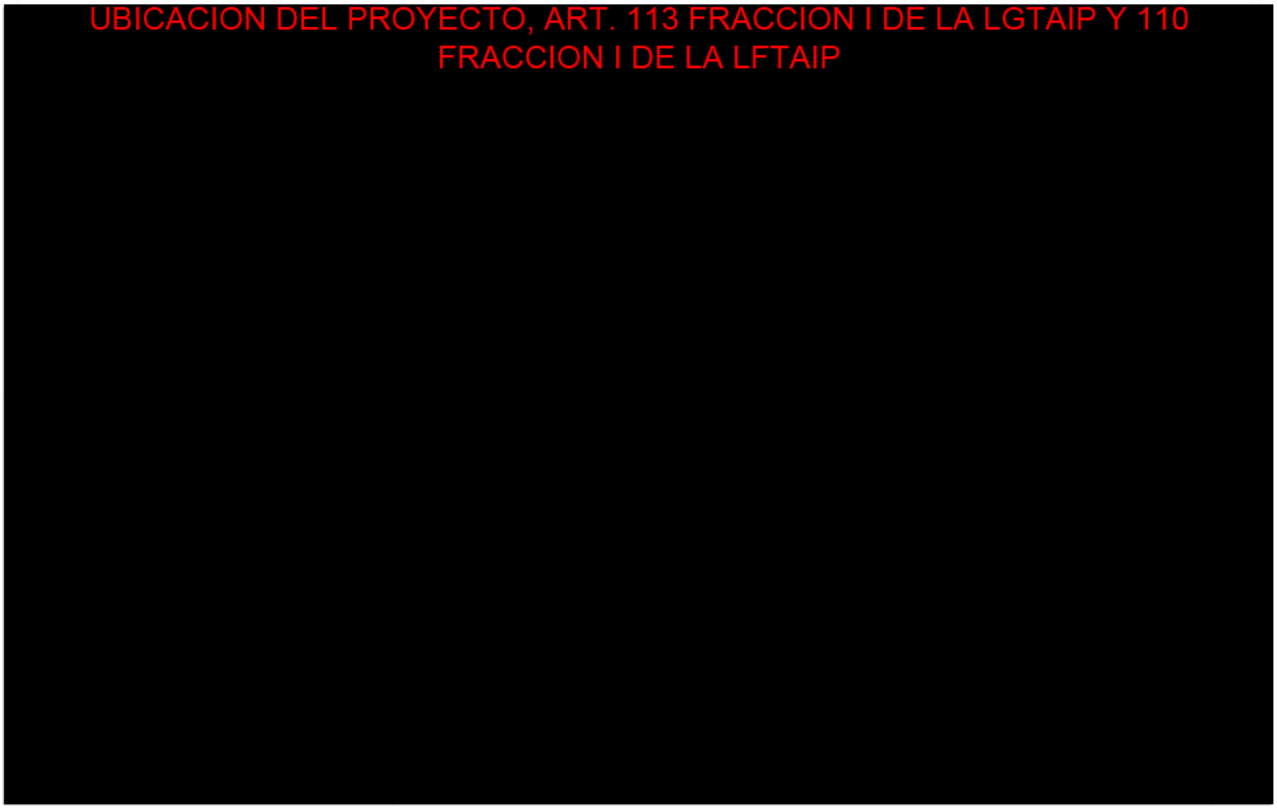


Figura IV. 28 Cruces del proyecto en corrientes superficiales, en el tramo de Tuxpan, Veracruz. Fuente: Carta de hidrología superficial del INEGI, escala 1:50,000.

Las características de cada uno de los cruces se muestran en la siguiente tabla.

Tabla IV. 2 Características de los cuerpos de agua por donde cruzará el proyecto.

Clave	Tipo de corriente	Régimen	Nombre	Orden de corriente	Coordenadas	KM CL	Longitud (m)	Método constructivo
1	Río	Perenne	s/n	4	COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP	19+724	1500	DP
2	Escurrimiento	Intermitente	s/n	1		16+103	12	Cielo abierto
3	Escurrimiento	Intermitente	s/n	1		15+060	24	Cielo abierto
4	Río	Perenne	San Lorenzo	2		14+021	420	HDD
5	Escurrimiento	Intermitente	s/n	1		13+931		HDD
6	Escurrimiento	Intermitente	s/n	1		12+154	12	Cielo abierto
7	Escurrimiento	Intermitente	s/n	2		11+732	12	Cielo abierto
8	Escurrimiento	Intermitente	s/n	2		10+738	12	Cielo abierto
9	Arroyo	Perenne	El Salto	4		10+029	500	PHD (HDD)
10	Escurrimiento	Intermitente	s/n	1		9+474	12	Cielo abierto o Hincado
11	Escurrimiento	Intermitente	s/n	1		8+999	12	Cielo abierto
12	Escurrimiento	Intermitente	Las Palomas	3		8+274	12	Cielo abierto
13	Escurrimiento	Intermitente	s/n	2		7+782	12	Cielo abierto
14	Escurrimiento	Intermitente	s/n	1		7+418	12	Cielo abierto
15	Escurrimiento	Intermitente	s/n	1		7+068	96	Cielo abierto
16	Escurrimiento	Intermitente	La Vena	3		5+901	24	Cielo abierto
17	Escurrimiento	Intermitente	s/n	1				Cielo abierto
18	Escurrimiento	Intermitente	s/n	2				Cielo abierto
19	Escurrimiento	Intermitente	s/n	1		2+866	36	Cielo abierto
20	Escurrimiento	Intermitente	s/n	1		0+350	36	Cielo abierto

IV.3.6.2. Tramo Coatzacoalcos

El SAR y el área del proyecto, en el tramo de Coatzacoalcos, incidirán en la Región Hidrológica 29-Coatzacoalcos, cuenca del R. Coatzacoalcos y subcuenca R. Calzadas, cuyas características se describen a continuación.

El principal río de la Región Hidrológica 29-Coatzacoalcos, es precisamente el río Coatzacoalcos, el cual nace en la Sierra Atravesada en el estado de Oaxaca a 2,000 msnm, con una dirección inicial hacia el oeste, luego se desvía hacia el norte y, finalmente, con una dirección noroeste, desemboca en la parte sur del Golfo de México.

Los afluentes del río Coatzacoalcos son de longitud y área de captación pequeña. Drenan terrenos casi planos de menos de 200 m de altitud, lo cual hace que los cauces no estén bien definidos. Uno de los ríos sobresalientes de la cuenca del R. Coatzacoalcos es el río Huazuntlán (ver la siguiente figura), que nace a 1,400 m de altitud y fluye en dirección norte a sur y después circula de occidente a oriente con el nombre de río Calzadas, para unirse al Coatzacoalcos por la margen izquierda, 4 km aguas arriba de su desembocadura.

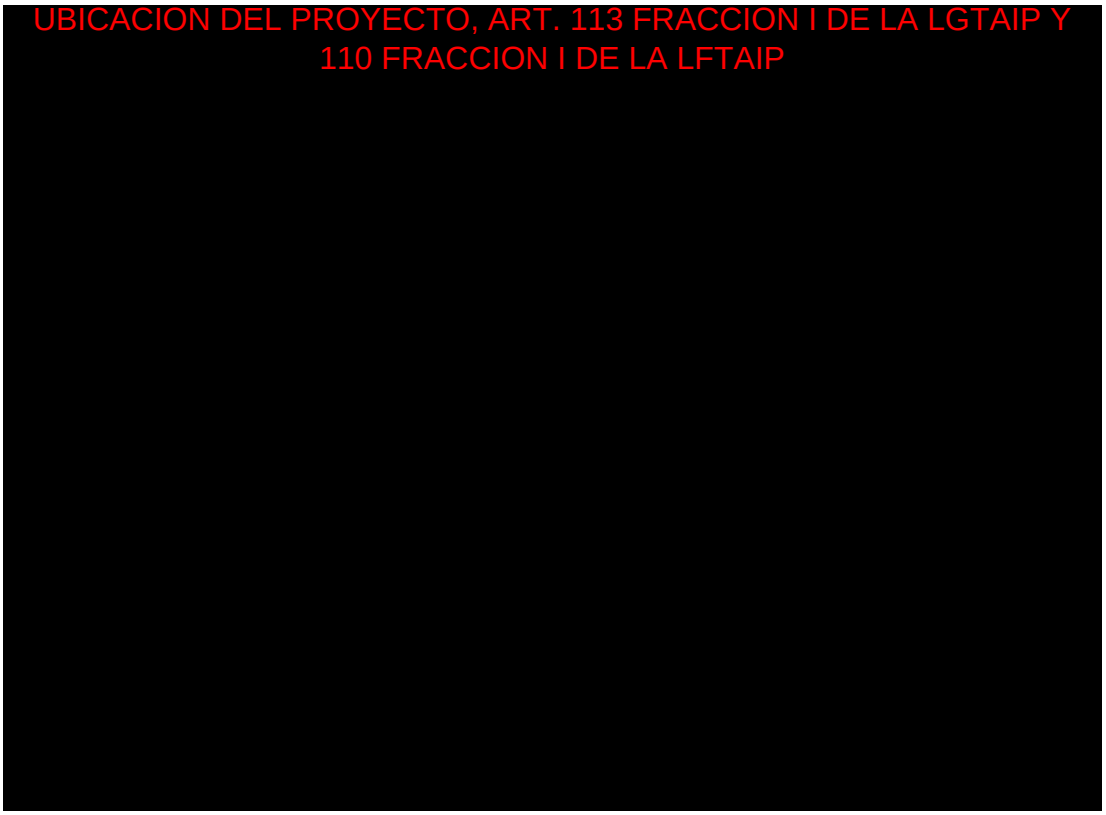


Figura IV. 29 Principales tributarios de la cuenca del R. Coatzacoalcos.
Fuente: Domitilo, et al, (2010).

El río Calzadas principal río de la subcuenca (longitud total de 16.62 km) registra contaminación, mostrando la siguiente tabla los niveles de contaminación que presenta (DOF, 2020), resaltando que el proyecto no abonará a los niveles de contaminación actual del río Calzadas ya que **no** tendrá incidencia en éste.

Tabla IV. 3 Carga actual de contaminantes (kg/d), de acuerdo con el DOF (2020).

Parámetro	Zona						
	1	2	3	4	5	6	6
	Río Coatzacoalcos						Río Calzadas
Grasas y aceites	0	0	0	0	69	107	294
Sólidos suspendidos totales	0	0	0	0	2,285	1,023	588
Demanda bioquímica de oxígeno (5 días)	0	0	0	0	2,631	1,974	881
Nitrógeno total	0	0	0	0	617.5	211	0
Fósforo total	0	0	0	0	39.2	11.4	0
Sustancias activas al azul de metileno (SAAM)	0	0	0	0	87.4	25.9	0
Demanda química de oxígeno	0	0	0	0	1,967	14,137	1,175
Arsénico	0	0	0	0	0	0	0
Cadmio	0	0	0	0	0.14	0.22	0
Cobre	0	0	0	0	0.54	1.33	0
Cromo	0	0	0	0	0.46	0.35	0
Mercurio	0	0	0	0	0	0	0
Níquel	0	0	0	0	0.69	0.97	0
Plomo	0	0	0	0	1.38	1.96	0
Zinc	0	0	0	0	11.51	2.87	0
Cianuros	0	0	0	0	1.38	1.36	0
Nitrógeno amoniacal	0	0	0	0	134.6	32.7	0
Fenoles	0	0	0	0	7.28	0.15	0
Sulfatos	0	0	0	0	443	589	0
Fierro	0	0	0	0	0	390.8	0
Benceno	0	0	0	0	0	1.67	0
Tolueno	0	0	0	0	0	0.85	0
Etilbenceno	0	0	0	0	0	0.81	0
Xilenos	0	0	0	0	0	0.26	0
Bifenilos policlorados	0	0	0	0	0	0.07	0
Hidrocarburos policíclicos aromáticos	0	0	0	0	0	0	0

IV.3.6.3. Hidrología en el SAR

De acuerdo con la carta de hidrología superficial del INEGI, el proyecto en este tramo de Coatzacoalcos, **no** incidirá sobre cuerpos de agua, lo cual se puede observar en la siguiente figura.

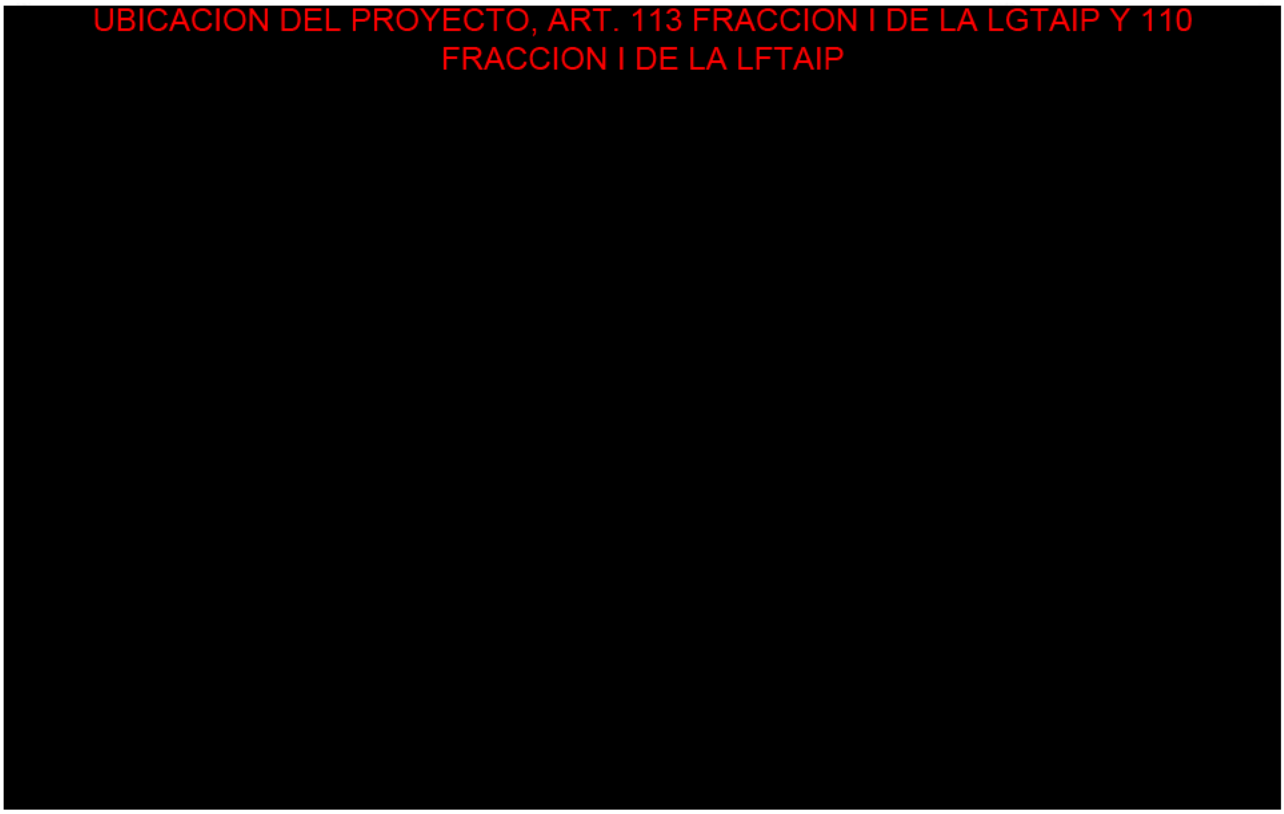


Figura IV. 30 Hidrología superficial del SAR, en el tramo de Coatzacoalcos, Veracruz.
Fuente: Carta hidrológica superficial del INEGI, escala 1:50,000.

IV.3.6.4. Tramo Paraíso (Dos Bocas)

El SAR y área del proyecto incidirán dentro de la Región Hidrológica 29 - Coatzacoalcos, a su vez, dentro de la Cuenca Río Tonalá y Lagunas del Carmen y Machona, específicamente dentro de la Subcuenca Lagunas del Carmen y Machona.

La Cuenca Río Tonalá y Lagunas del Carmen y Machona destaca por el desarrollo urbano-industrial y petrolero; los usos principales a que se destina el agua superficial es la navegación, abastecimiento a los principales centros poblacionales y al sector industrial.

Los pequeños ríos que desembocan en las lagunas costeras del Carmen y Machona son utilizados de drenes para las descargas de desechos urbanos y de la industria petrolera y azucarera, lo que provoca baja capacidad de autodepuración contra el exceso de carga orgánica contaminante a la que han sido sometidos.

IV.3.6.5. Hidrología en el SAR

Conforme al INEGI, dentro del SAR se presentan cuatro lagunas denominadas: Laguna de Las Flores, Laguna El Pajonal, Laguna El Zorro y una laguna sin nombre, destacando además el Río El Corcho. Todos los cuerpos de agua antes mencionados son de carácter perenne.

En particular, el proyecto en el tramo de Paraíso, **no** incidirá sobre ríos, arroyos, ni algún cuerpo de agua, tal y como se puede observar en la siguiente figura.

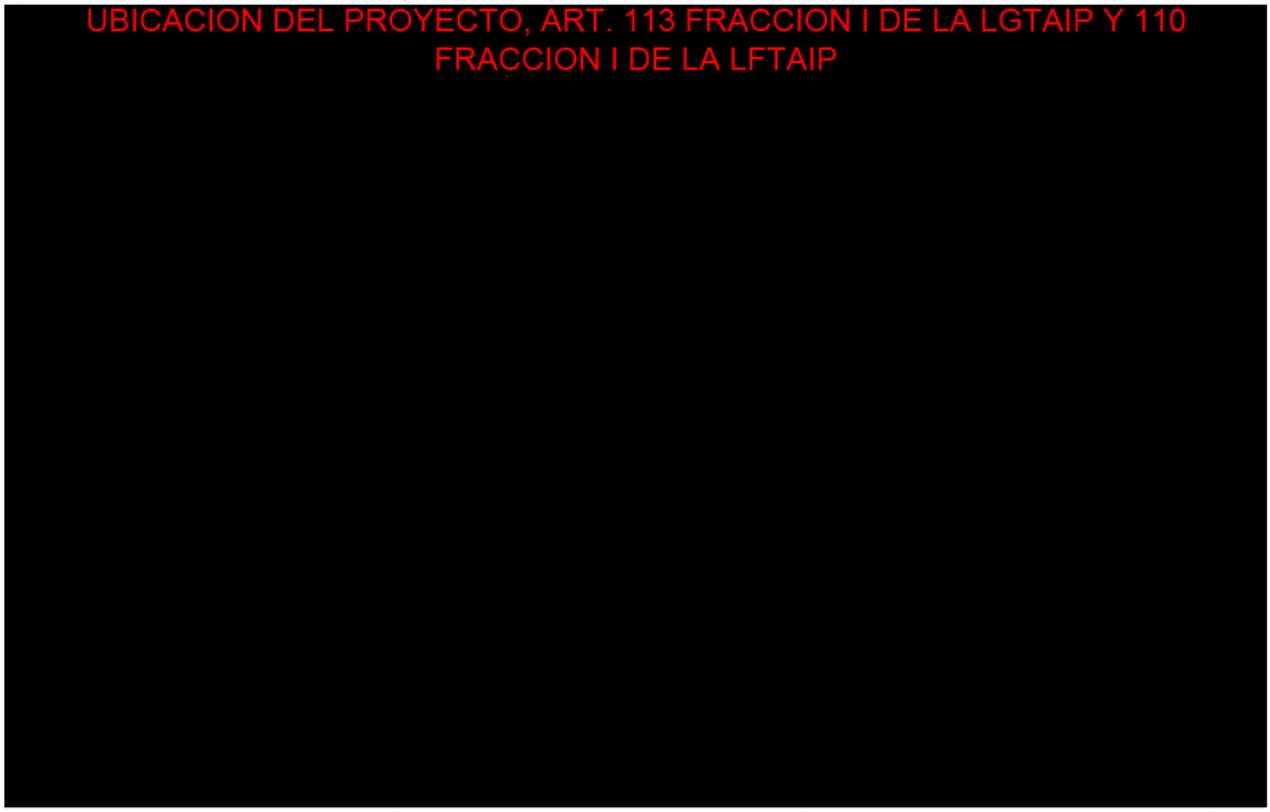


Figura IV. 31 Corrientes superficiales por las que cruzará el proyecto en el tramo de Paraíso.
Fuente: Carta topográfica del INEGI, E14A79a, escala 1:20,000.
Carta hidrológica superficial del INEGI, escala 1:50,000.

Conclusiones del componente hidrológico superficial

Debido a que el proyecto se localizará en la zona funcional baja de las microcuencas, hacia la salida al mar, su incidencia sobre el proceso de producción e infiltración no se verán afectados, como tampoco el manejo de los recursos hídricos que pudieran tenerse aguas arriba de las microcuencas. En el proyecto se ha cuidado el evitar cualquier modificación en la trayectoria y flujo natural de los ríos perennes por los que cruzará, y por ello es que el método de cruce será mediante perforación direccional, y en el caso de los arroyos y escurrimientos intermitentes la instalación del ducto se llevará a cabo en época de estiaje, ya reiterado a través de este capítulo.

IV.3.7. Hidrología subterránea

IV.3.7.1. Tramo Tuxpan

En el tramo de Tuxpan, el SAR incide sobre dos acuíferos denominados Tampico-Misantla (3017) y Álamo-Tuxpan (3014), tal y como se muestra en la siguiente figura.

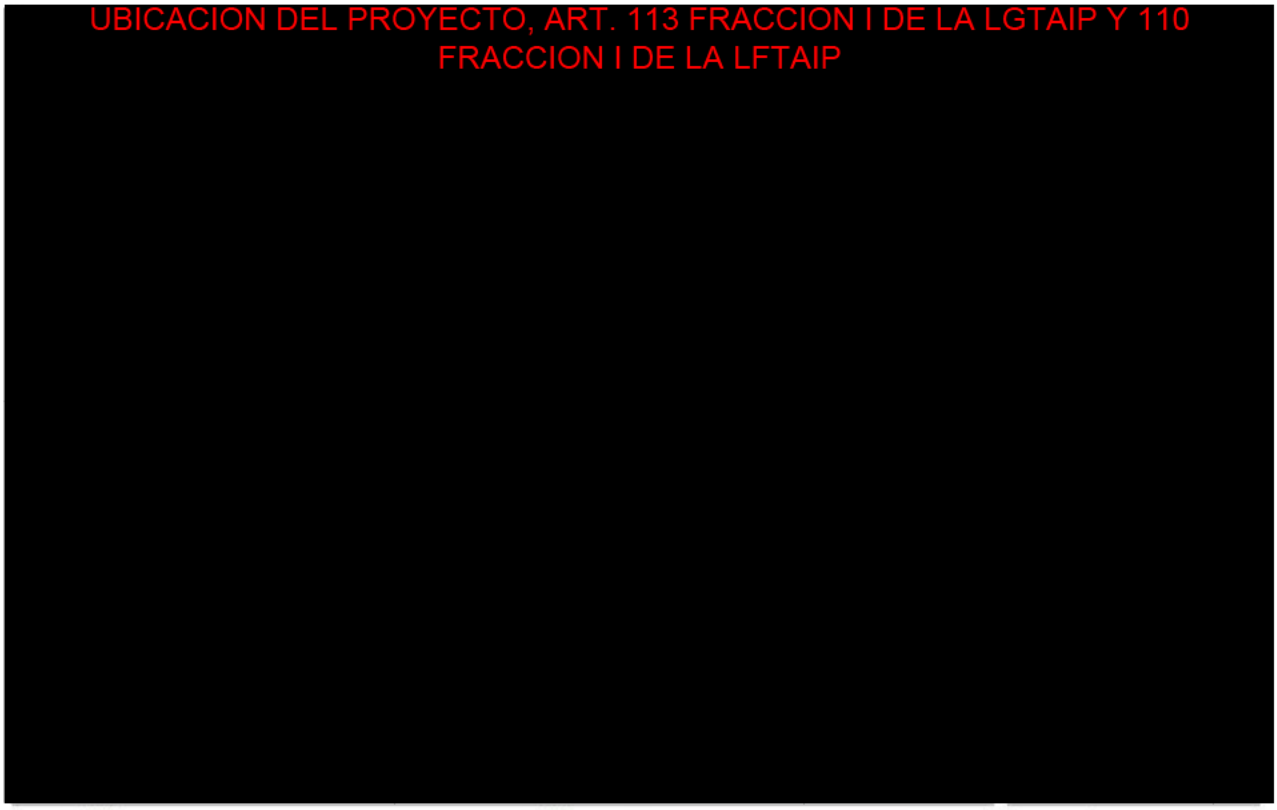


Figura IV. 32 Acuíferos en el tramo de Tuxpan, Veracruz.
Fuente: Capa vectorial de la Disponibilidad del agua subterránea de la CONAGUA.

El **acuífero Álamo-Tuxpan**, tiene una superficie de 6,389.86 km^2, y cuenta con una disponibilidad de 47.047448 Mm^3 anuales (DOF, 2020).

Es un acuífero costero, de tipo libre, heterogéneo y anisotrópico, tanto en sentido horizontal como vertical. Está constituido por sedimentos aluviales, fluviales y eólicos depositados tanto

en los subálveos de las corrientes fluviales como en la planicie costera. La granulometría de estos materiales varía de gravas a arcillas, conformando un acuífero de reducidas dimensiones y poca capacidad de almacenamiento. En su porción superior del acuífero presenta sedimentos aluviales y conglomerados cuaternarios, con granulometría y permeabilidad variable. En su porción inferior, el acuífero se aloja en rocas volcánicas, areniscas y lutitas, que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento.

En relación a la profundidad del nivel estático, los valores varían desde algunos metros, a lo largo del río Tuxpan y en la planicie costera, hasta los 6 m, aumentando gradualmente de la zona costera hacia las estribaciones de las sierras que delimitan el acuífero, conforme se asciende topográficamente. Los valores más someros se ubican en la parte baja y alrededores del río Tuxpan. En el caso del proyecto, incidirá en la zona de planicie donde las profundidades del acuífero son someras; sin embargo, el proyecto no requiere de excavaciones profundas, además de que se implementarán medidas para evitar la contaminación del suelo y por tanto del subsuelo (ver Capítulo VI).

En relación a la calidad del agua del acuífero, se tiene que las concentraciones de los diferentes iones y elementos no sobrepasan los límites máximos permisibles que establece la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, para los diferentes usos. La concentración de sólidos totales disueltos (STD) presenta valores que varían de 221 a 921 ppm, que no sobrepasan el límite máximo permisible de 1,000 ppm establecido la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994 de STD para el agua destinada al consumo humano.

En el caso del **acuífero Tampico-Misantla**, se localiza en la porción Norte del Estado de Veracruz, abarca un área de 14,192.1 km^2 y cuenta con una disponibilidad de 100.525152 Mm^3 anuales. En particular, el proyecto no requerirá del aprovechamiento del recurso por lo que no generará un aumento en la demanda del recurso.

Es un acuífero considerado de tipo libre heterogéneo y anisótropo, se encuentra alojado en su porción superior, en los sedimentos fluviales, aluviales y eólicos de granulometría variada que constituyen el lecho y la llanura de inundación de los ríos Tempoal, Pánuco y otros ríos y arroyos tributarios (sin que el proyecto tenga incidencia éstos cauces), así como areniscas y conglomerados. Los depósitos granulares y conglomeráticos tienen varios cientos de metros de espesor y es la capa que se explota actualmente para satisfacer las necesidades de agua de la región.

La porción inferior del acuífero se aloja en una secuencia de rocas sedimentarias y volcánicas, entre las que destacan intercalaciones de calizas, lutitas, areniscas y basaltos, que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento.

En relación a los niveles de agua subterránea, la profundidad al nivel de saturación de agua subterránea o nivel estático en el año 2013 variaba de 1 a 20 m, incrementándose por efecto de la topografía, desde la porción oriental del acuífero Tampico-Misantla, que corresponde a la zona costera, hacia el occidente, en dirección a las estribaciones de las sierras y lomeríos que delimitan el acuífero. Los niveles más someros se registran principalmente a lo largo del cauce del río Pánuco, sin que el proyecto tenga incidencia en este cuerpo de agua.

IV.3.7.2. Tramo Coatzacoalcos

En este tramo, el SAR incidirá sobre el acuífero Costera de Coatzacoalcos, que tiene una extensión de 2,600 km^2, y cuenta con un volumen disponible de 100.035708 Mm^3 anuales para nuevas concesiones en la unidad hidrogeológica (DOF, 2020); no obstante, el proyecto no requiere del aprovechamiento del agua subterránea, por lo que no generará una demanda en el recurso.

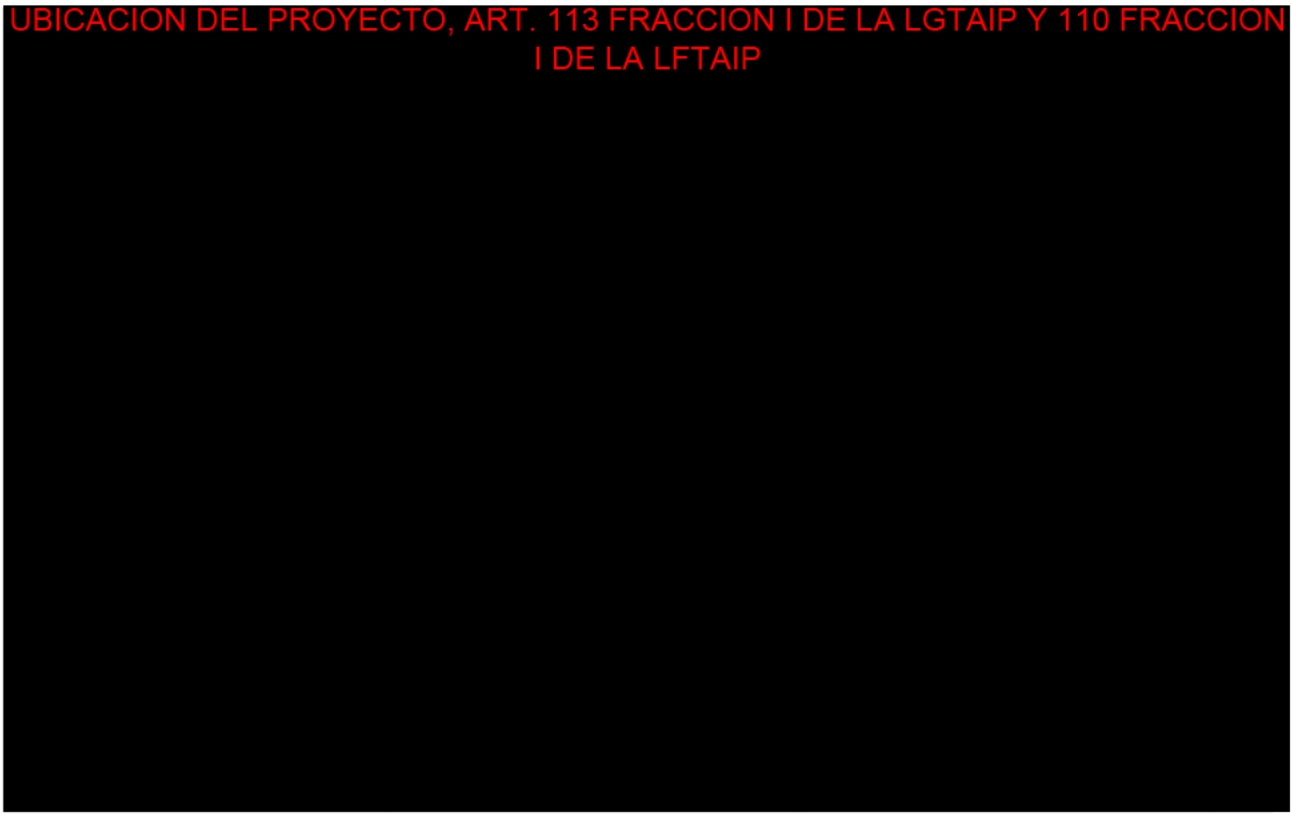


Figura IV. 33 Acuíferos en el tramo de Coatzacoalcos, Veracruz.
Fuente: Capa vectorial de la Disponibilidad del agua subterránea de la CONAGUA.

La principal zona de alimentación del acuífero se localiza en el sur, desde las partes altas de la planicie, donde se desarrollan los ríos Uxpanapa y Coatzacoalcos, generando un flujo subterráneo con dirección hacia el norte y hacia el litoral del Golfo de México. En el caso del área del proyecto, este incidirá en la zona litoral, donde las condiciones hidrogeológicas están influidas por el medio marino adyacente.

Dentro de las problemáticas de calidad del agua subterránea a las que se enfrenta actualmente el acuífero Costera de Coatzacoalcos está el riesgo de contaminación, principalmente por las actividades agrícolas que usan fertilizantes y agroquímicos, actividades industriales por la descarga de aguas residuales sin tratamiento y por la falta de sistemas de alcantarillado, por la presencia de basureros y gasolineras. Es importante también el riesgo latente por

contaminación con hidrocarburos debido a la existencia de la infraestructura de Petróleos Mexicanos (SHCP, 2017).

Adicionalmente, al ser un acuífero costero, existe el riesgo potencial de que la intrusión marina incremente la salinidad del agua subterránea en la zona cercana al litoral y próxima a la interfase salina, lo cual sucedería en caso de que la extracción intensiva del agua subterránea provoque abatimientos tales que ocasionen la modificación e inversión de la dirección del flujo de agua subterránea, y consecuentemente el agua marina pudiera migrar hacia las zonas de agua dulce, lo que provocaría que la calidad del agua subterránea se deteriore en zonas que actualmente cuentan con agua dulce, hasta imposibilitar su utilización sin previa desalación.

Al respecto, el proyecto no abonará al avance de la cuña salina porque no requerirá del aprovechamiento del agua subterránea y, por lo mismo, no generará una disminución del recurso. Por otra parte, para evitar la contaminación al subsuelo, se implementarán, en todas las etapas del proyecto, las medidas necesarias para prevenir y evitar cualquier tipo de derrames (para mayor detalle ver el Capítulo VI).

IV.3.7.3. Tramo Paraíso (Dos Bocas)

En este tramo, la mayor parte del SAR incidirá sobre el acuífero La Chontalpa (ver la siguiente figura), que cuenta con una superficie de 5,992.0 km², y su disponibilidad media anual es de 1,567.362460 Mm³.

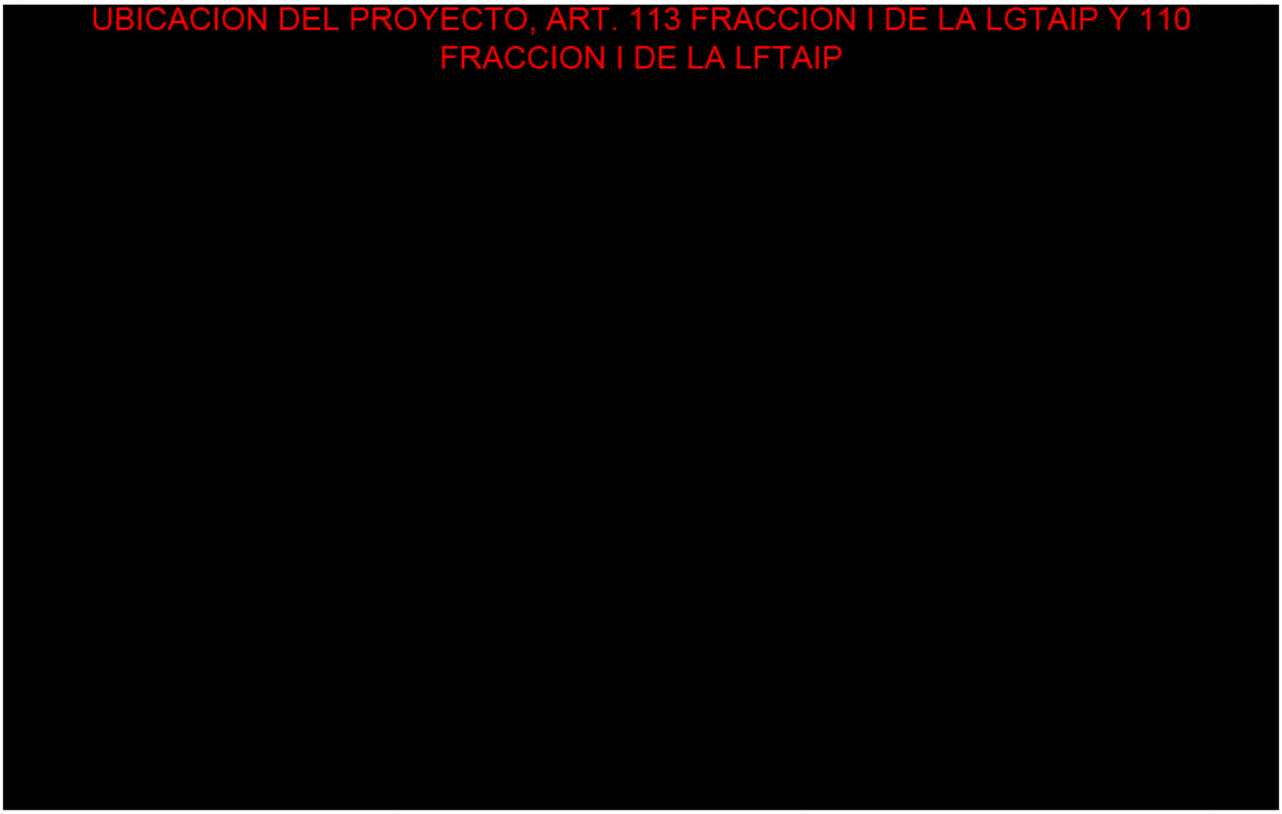


Figura IV. 34 Acuíferos en el tramo de Paraíso, Tabasco.
Fuente: Capa vectorial de la Disponibilidad del agua subterránea de la CONAGUA.

Geológicamente, los principales tipos de materiales que afloran en este acuífero, son de tipo arcillo-arenoso, materiales que presentan características de buena permeabilidad y transmisividad, así como la presencia de yeso y turba.

La presencia de arcilla intercalada con los sedimentos arenosos que forman el acuífero, sugiere condiciones de semiconfinamiento, mientras que la presencia de yeso y turba afecta estructuralmente la calidad del agua en las formaciones subyacentes; a raíz de lo anterior, es posible definir la porción del acuífero ocupadas por agua salada y por agua dulce.

El proceso de recarga ocurre en la parte sur y sureste del acuífero, sin que el SAR y áreas del proyecto tengan incidencia en esta zona; por su parte, el flujo subterráneo tiene dirección de sur a norte y noroeste fluyendo hacia la línea de costa, teniendo seguramente salida

subterránea al Golfo de México, lo cual indica que la recarga subterránea ocurre en la parte sur proveniente de la Sierra de Chiapas.

Al respecto, el área del proyecto incidirá en la zona de descarga del acuífero, y no afectará las zonas con mayor potencial de recarga, las cuales ocurren principalmente en la Sierra de Chiapas, fuera del SAR.

De acuerdo a las condiciones hidrogeológicas la descarga del acuífero La Chontalpa (en condición de subexplotado), ocurre en una zona de costa, donde pudiera presentarse la intrusión salina.

Conforme a la CONAGUA (2020), la contaminación del acuífero se estima baja, las principales fuentes de contaminación derivan de las siguientes actividades humanas:

- Instalaciones de la industria petroleras (Petroquímica, baterías y compresoras).
- Descargas de aguas residuales de origen doméstico de los poblados.
- Industrias azucareras.
- Agricultura con aplicación de agroquímicos en forma extensiva (cultivo de limón, naranja, piña, arroz, sorgo, caña de azúcar, papaya, etc.).

Para evitar cualquier afectación en el agua subterránea por el desarrollo del proyecto, y que no abone a la problemática de contaminación existente, se implementarán medidas para evitar la contaminación al suelo (ver Capítulo VI).

IV.3.8. Suelos

La importancia de los suelos, es que constituyen el soporte de la vegetación y las características ecológicas asociadas a la misma. Además de ser el soporte y suministro de nutrientes a las plantas, otras funciones del suelo es la filtración de agua para la recarga de acuíferos, ser el medio donde se realizan los ciclos biogeoquímicos necesario para el reciclaje de compuestos orgánicos, etc. (Cotler *et al.*, 2007).

Los suelos presentes en el SAR y en cada uno de los tramos del proyecto se describen de acuerdo a la carta edafológica del INEGI, escala 1:250,000. Serie II.

IV.3.8.1. Tramo Tuxpan

En este tramo del SAR, predominan los suelos Regosol y Solonchak, y en menor proporción los suelos Vertisol y Calcisol. En este tramo, el proyecto incidirá sobre los suelos de tipo Vertisol y Regosol. La siguiente figura muestra los tipos de suelo.

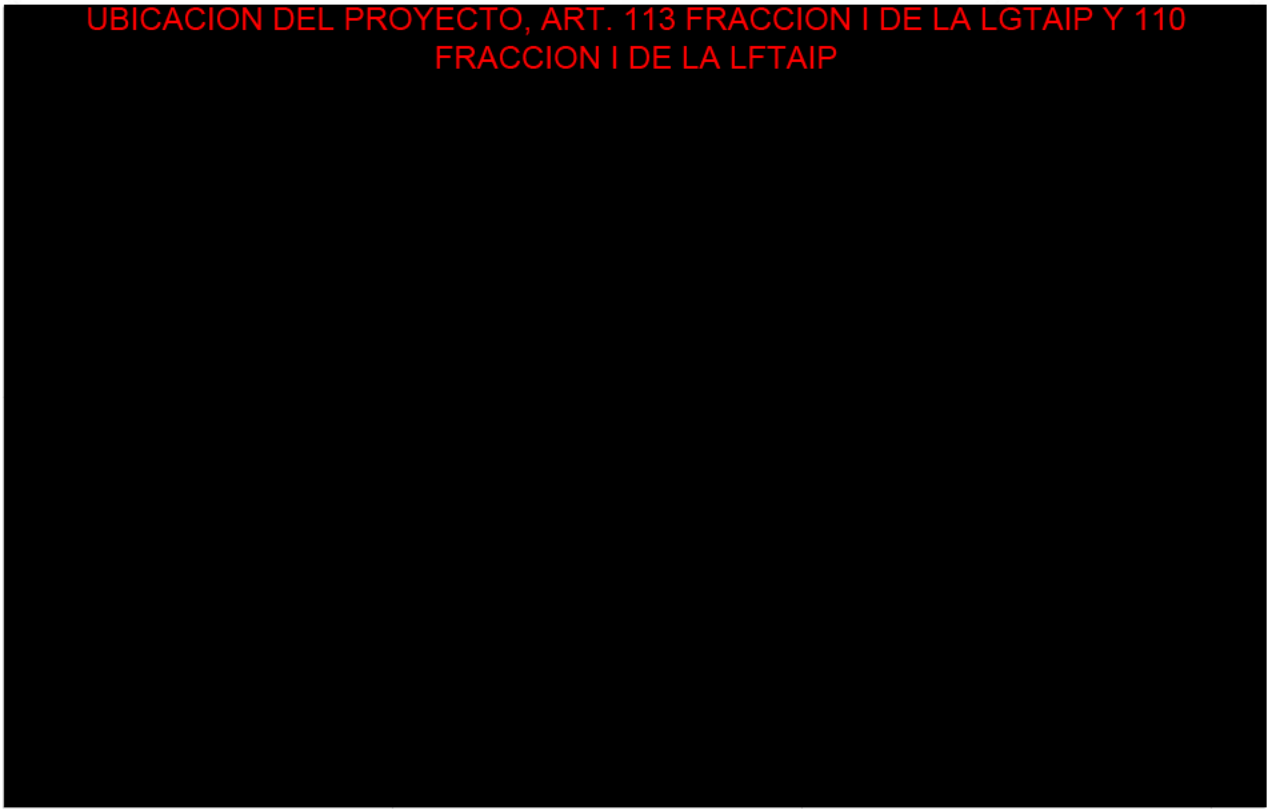


Figura IV. 35 Tipo de suelos en el SAR, tramo de Tuxpan, Veracruz.
Fuente: Conjunto vectorial edafológico del INEGI, Serie II. Escala 1:250,000.

IV.3.8.2. Tramo Coatzacoalcos

Para el **tramo** de **Coatzacoalcos**, se presentan los suelos Arenosol y Gleysol. En este tramo, el proyecto incidirá sobre los suelos de tipo Arenosol (ver la siguiente figura).

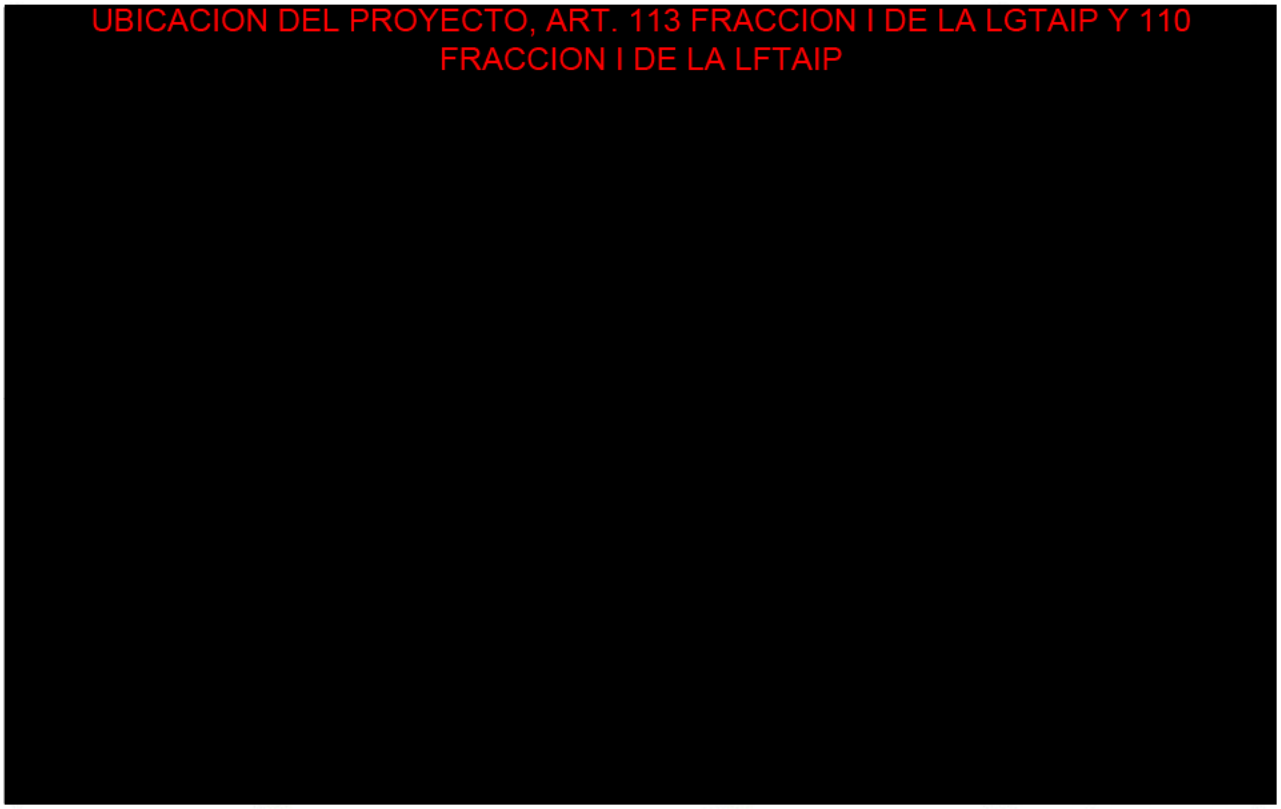


Figura IV. 36 Tipo de suelos en el tramo de Coatzacoalcos, Veracruz.
Fuente: Conjunto vectorial edafológico del INEGI, Serie II. Escala 1:250,000.

IV.3.8.3. Tramo Paraíso (Dos Bocas)

En este tramo el SAR presenta suelos de tipo, Arenosol, Solonchak y Vertisol (ver la siguiente figura), incidiendo el proyecto sobre suelos de tipo Arenosol.

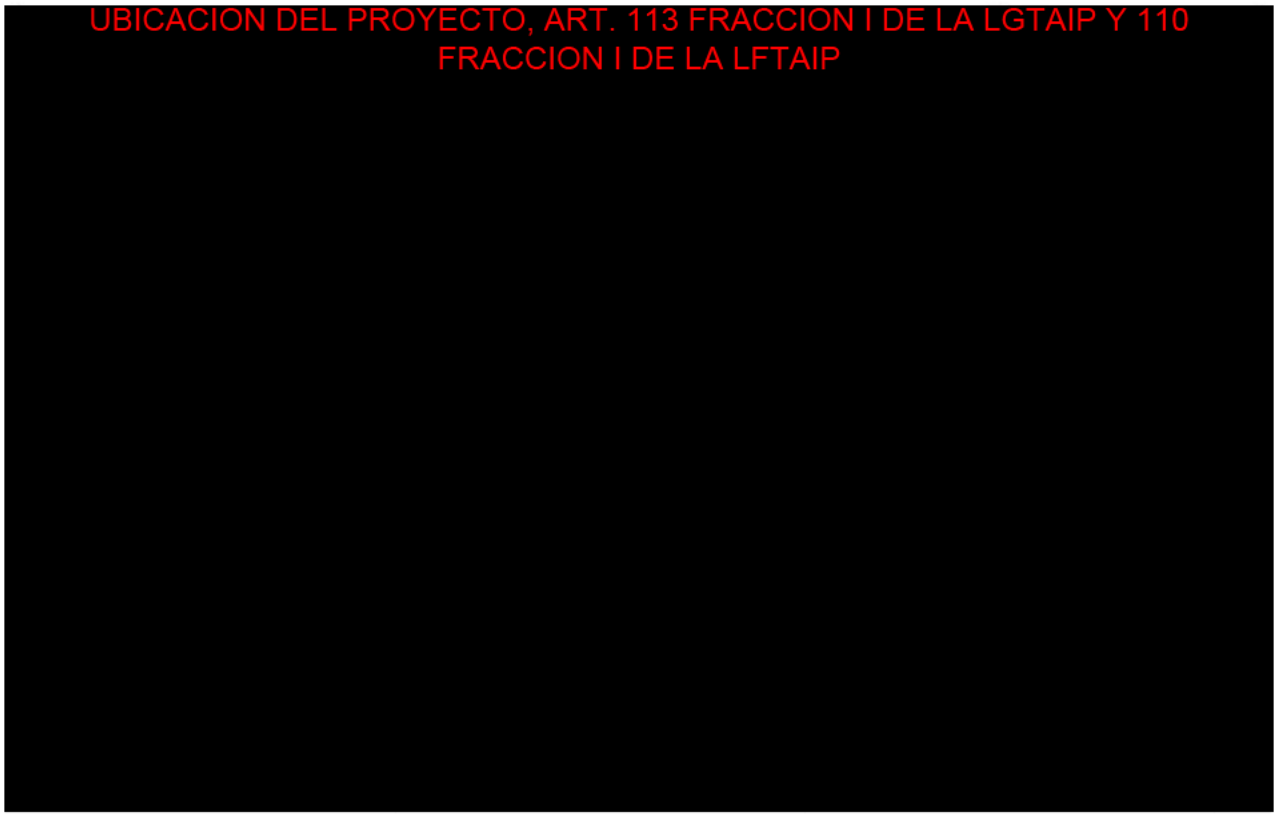


Figura IV. 37 Tipo de suelos en el tramo de Paraíso, Dos Bocas y Tabasco.
Fuente: Conjunto vectorial edafológico del INEGI, Serie II. Escala 1:250,000.

A continuación se describen cada uno de los suelos presentes en el SAR.

Los **Arenosoles**, se caracterizan por ser de textura gruesa, con más del 65% de arena al menos en el primer metro de profundidad. En México son muy escasos, y su presencia se limita principalmente a las llanuras y pantanos tabasqueños. Estos suelos tienen una alta permeabilidad, pero muy baja capacidad para retener agua y almacenar nutrientes. La susceptibilidad a la erosión en los Arenosoles va de moderada a alta.

Los suelos **Gleysoles**, se forman sobre materiales no consolidados que presentan propiedades gléyicas (saturación con agua durante ciertos períodos durante el año o todo el año), y que manifiestan procesos evidentes de reducción asociada a la segregación del hierro. Los

Gleysoles no presentan otros horizontes de diagnóstico que un horizonte A mólico, un horizonte H hístico, un horizonte B cámbico, un horizonte cálcico o un horizonte gypsico.

Los suelos **Regosol**, se caracterizan por ser de escasa profundidad, sin desarrollo, con bajo contenido de materia orgánica, y que están formados principalmente por depósitos recientes de origen marino, los cuales constituyen a las playas y barras de la zona litoral. Son suelos moderadamente fértiles y de susceptibilidad moderada a alta a la erosión. La limitante más severa para su uso y manejo es el drenaje interno muy drenado. El suelo Regosol que se localiza en zona de playas es de fertilidad muy baja y de muy alta susceptibilidad a la erosión por el constante movimiento del oleaje marino y vientos que prevalecen sobre el litoral.

Los suelos **Solonchak**, presentan propiedades sálicas y no tienen otros horizontes de diagnóstico más que un horizonte A, un H hístico, un B cámbico, un cálcico o un gypsico. Son suelos arcillosos, inundables, cercanos a la costa y que presentan intrusión de agua salina procedente de la costa una buena parte del año. Estos suelos son afectados por la salinidad, sodicidad y el manto freático elevado.

Los **Vertisoles**, son suelos que después de los primeros 18 cm de profundidad, tienen 30% o más de arcilla hasta una profundidad de 50 cm. A menos que se mantengan irrigados, estos suelos poseen grietas que se forman la mayor parte del año debajo de la superficie. Fisiográficamente, estos suelos se localizan en planicies con ligera inclinación.

Relativo a la problemática que presentan los suelos en el tramo de Paraíso, y conforme a la carta de erosión de suelos del INEGI (2014), el SAR y el área del proyecto, no presentan algún tipo de erosión de suelos.

IV.4. Paisaje

El paisaje se describe como todo aquello que forma un conjunto de elementos visuales sobre el horizonte. Se conforma por un conjunto de elementos de tipo fisiográficos o naturales, antrópicos o artificial, sociales o culturales que al ser delimitados por el observador configuran una escena en armonía, con un orden y un significado.

El paisaje actual que presenta el SAR, es resultado de un contexto histórico por el aprovechamiento de los recursos de la región. En el caso del tramo de Coatzacoalcos, una de las actividades que generó la mayor transformación al paisaje fue la producción de azúcar. El ingenio azucarero ocasionó durante casi ocho décadas que transcurrieron entre la primera

siembra de caña y el cierre de la fabricación, el desmonte de grandes superficies forestales para la siembra de cañas y de granos; así como para obtener la madera necesaria para la construcción de casas, carretas, corrales, pipas y almacenes. Por otro lado, a medida que la ganadería vacuna creció, convirtió al ingenio en una empresa mixta; los hatos se internaron por los montes de la zona, poniendo las bases de desarrollos agrícolas y pecuarios.

Le siguieron, durante cuatro siglos, la deforestación y el desmonte para el desarrollo agrícola y ganadero de la región, así como la contaminación de los arroyos y ríos, llevando a la región de Coatzacoalcos a una alteración de sus recursos naturales, y por lo tanto, en la degradación del paisaje.

Tipos de paisajes

Los paisajes pueden ser dinámicos o estáticos dependiendo de la temporalidad y ubicación geográfica en donde se encuentren, además de estar dividido en 2 tipos: *paisajes naturales*, y *paisajes antrópicos*.

Los ***paisajes naturales*** están definidos porque son ecosistemas en donde no hay alguna intervención del hombre sobre el medio, o que la intervención humana es tan baja que no es posible observarla a simple vista, por lo que dominan los elementos naturales sobre el medio.

Los ***paisajes antrópicos*** se caracterizan por presentar varios elementos o componentes antrópicos sobre la estructura natural del paisaje. Las estructuras espaciales que genera el hombre sobre el paisaje, es muy activo y dinámico ya que aumenta y acelera algunos de los procesos naturales, y por lo tanto en la evolución de los paisajes naturales. En específico, dentro del SAR se observan tres unidades de paisaje de carácter antrópico como son las áreas agrícolas, las áreas urbanas (dentro de la cual se incluye el paisaje industrial y portuario) y las áreas de pastizal cultivado para el uso pecuario. En cuanto al paisaje natural, está conferido por la vegetación en su estado natural o secundario, así como por la presencia de cuerpos de agua.

IV.4.1.1. Paisajes naturales

La distribución de los paisajes naturales en el SAR, presenta características propias de la zona funcional baja de las microcuencas. De tal forma que es posible observar paisajes de vegetación secundaria de selva, cuerpos de agua como son las lagunas de Tampamachoco en

el tramo de Tuxpan, Las Flores, El Zorro y Pajonal en el tramo de Paraíso, así como paisajes de playa en su contacto con la zona litoral.

Otro tipo de paisajes naturales que es posible distinguir en el SAR son las corrientes superficiales que desembocan hacia los sistemas lagunares antes mencionados.

IV.4.1.2. Paisajes antrópicos

En el SAR los paisajes antrópicos están estrechamente relacionados con el tipo de aprovechamiento de los recursos naturales de la región. Sobre el relieve de planicies es donde se lleva la actividad agrícola – pecuaria. Este tipo de paisaje se distribuye principalmente en los tramos de Tuxpan y Paraíso.

Cabe señalar que los paisajes de agrosistemas han ejercido una fuerte influencia sobre los paisajes naturales de selva, generando con ello que la vegetación secundaria de selva se distribuya en forma de manchones aislados.

En relación al paisaje urbano, está mayormente distribuido en el tramo de Coatzacoalcos ya que representa el 82.9% de su superficie, siguiéndole Tuxpan con el 66.9% y en menor medida el tramo de Paraíso, representa el 44.6%.

Con respecto a la zona litoral si bien es cierto que representa un paisaje natural, este se encuentra modificado por las actividades turísticas y por la actividad portuaria e industrial, condición que se presenta en los tres tramos del SAR.

Como se puede observar en las siguientes figuras, a nivel del SAR, en los tramos de Tuxpan y Coatzacoalcos domina el paisaje antrópico en un 66.9% y 82.9%, respectivamente. Sin embargo, en el tramo de Paraíso domina ligeramente el paisaje natural con el 55.4%. En particular, para el proyecto en sus tres tramos, incidirá en **paisajes de tipo antrópico**, cuyo uso de suelo dominante es el agrícola y el pastizal cultivado para uso pecuario.

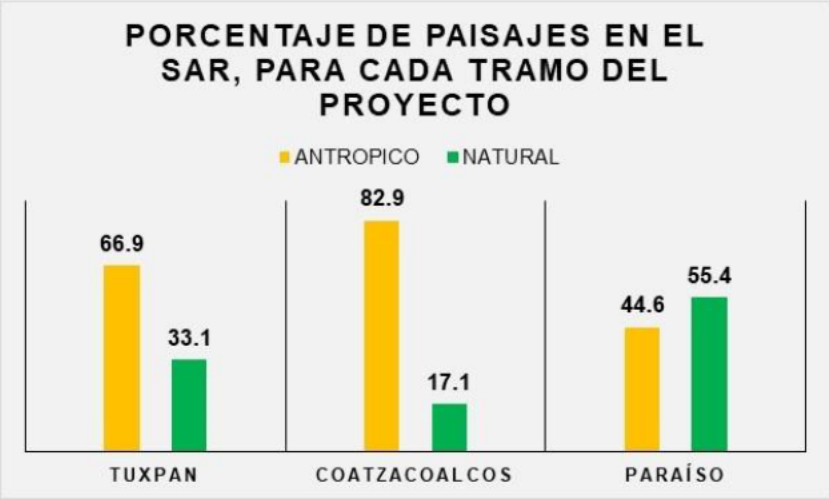


Figura IV. 38 Tipos de paisaje en el SAR y porcentajes para cada tramo.

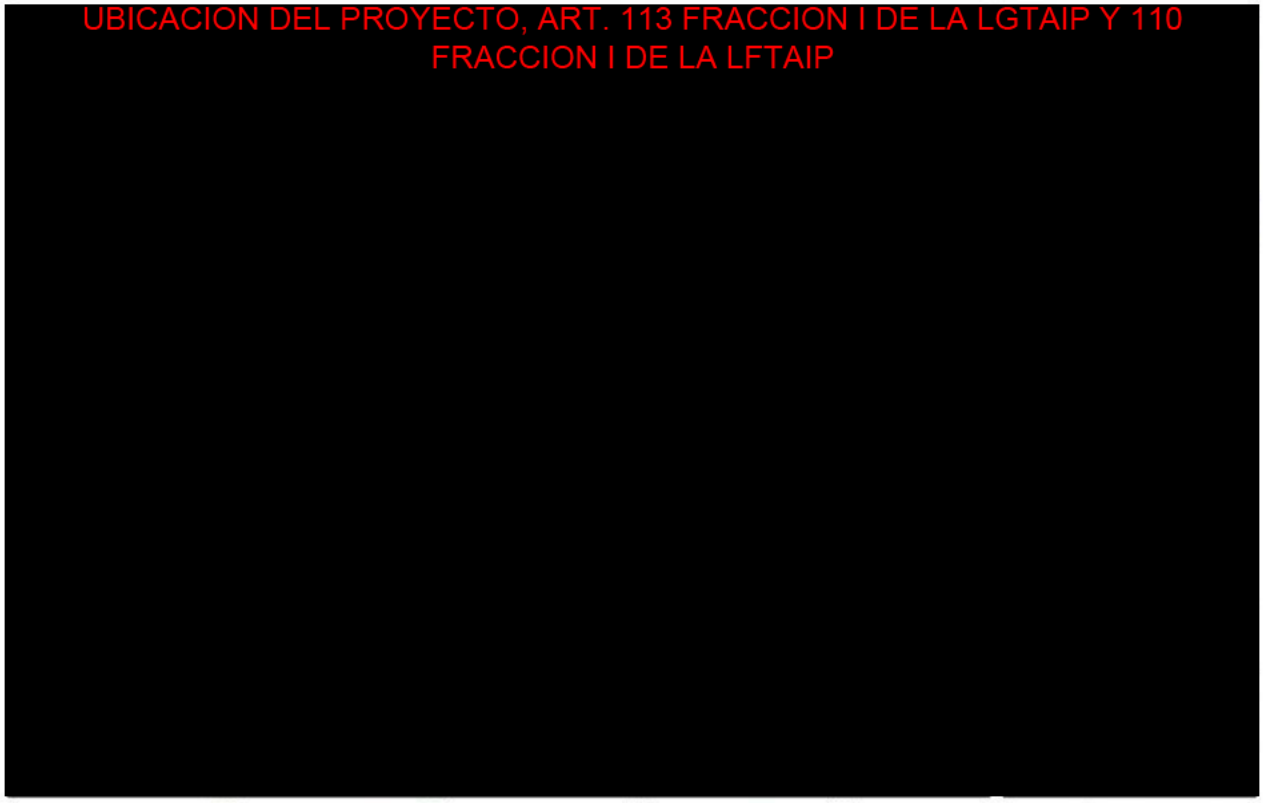


Figura IV. 39 Paisajes en el SAR, tramo Tuxpan.

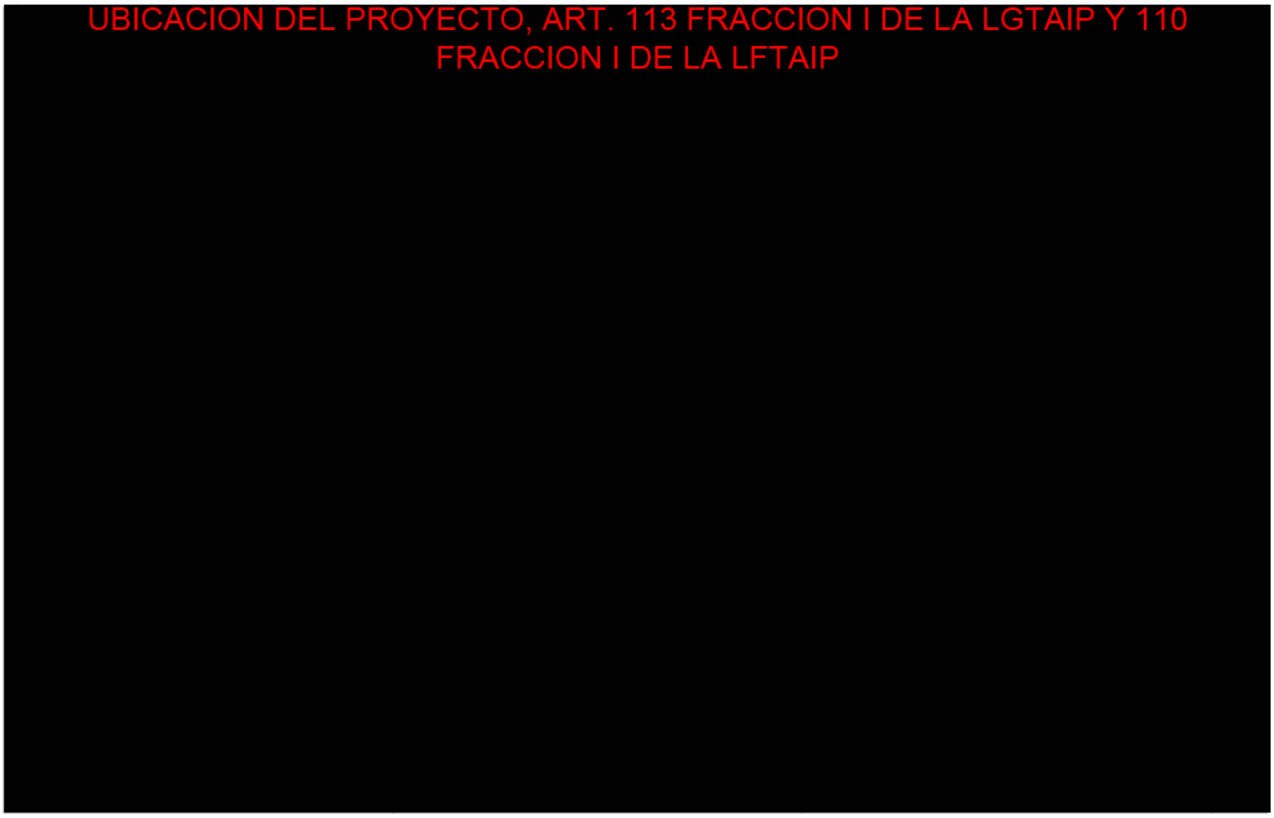


Figura IV. 40 Paisajes en el SAR, tramo Coatzacoalcos.

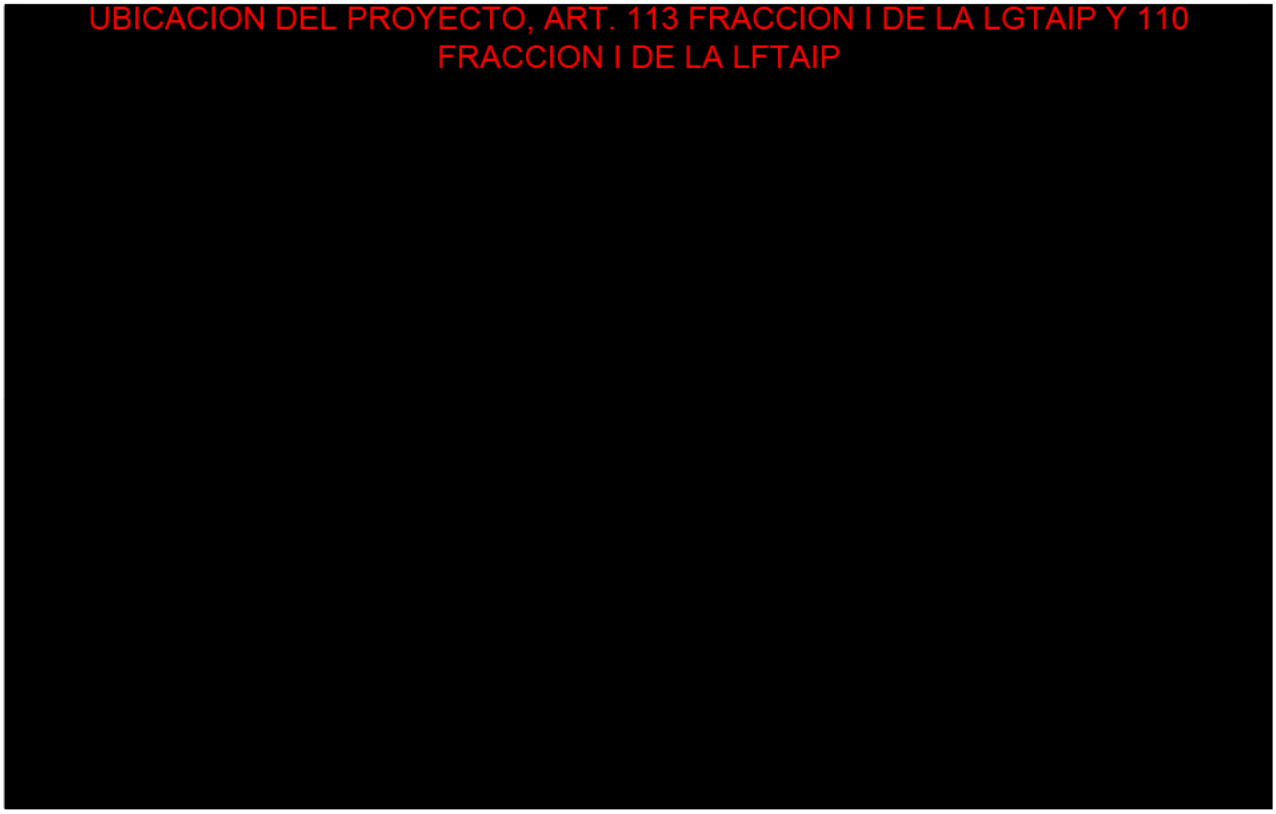


Figura IV. 41 Paisajes en el SAR, tramo Paraíso.

En las siguientes imágenes se muestran los principales tipos de paisajes antrópicos y naturales, para cada tramo del proyecto.

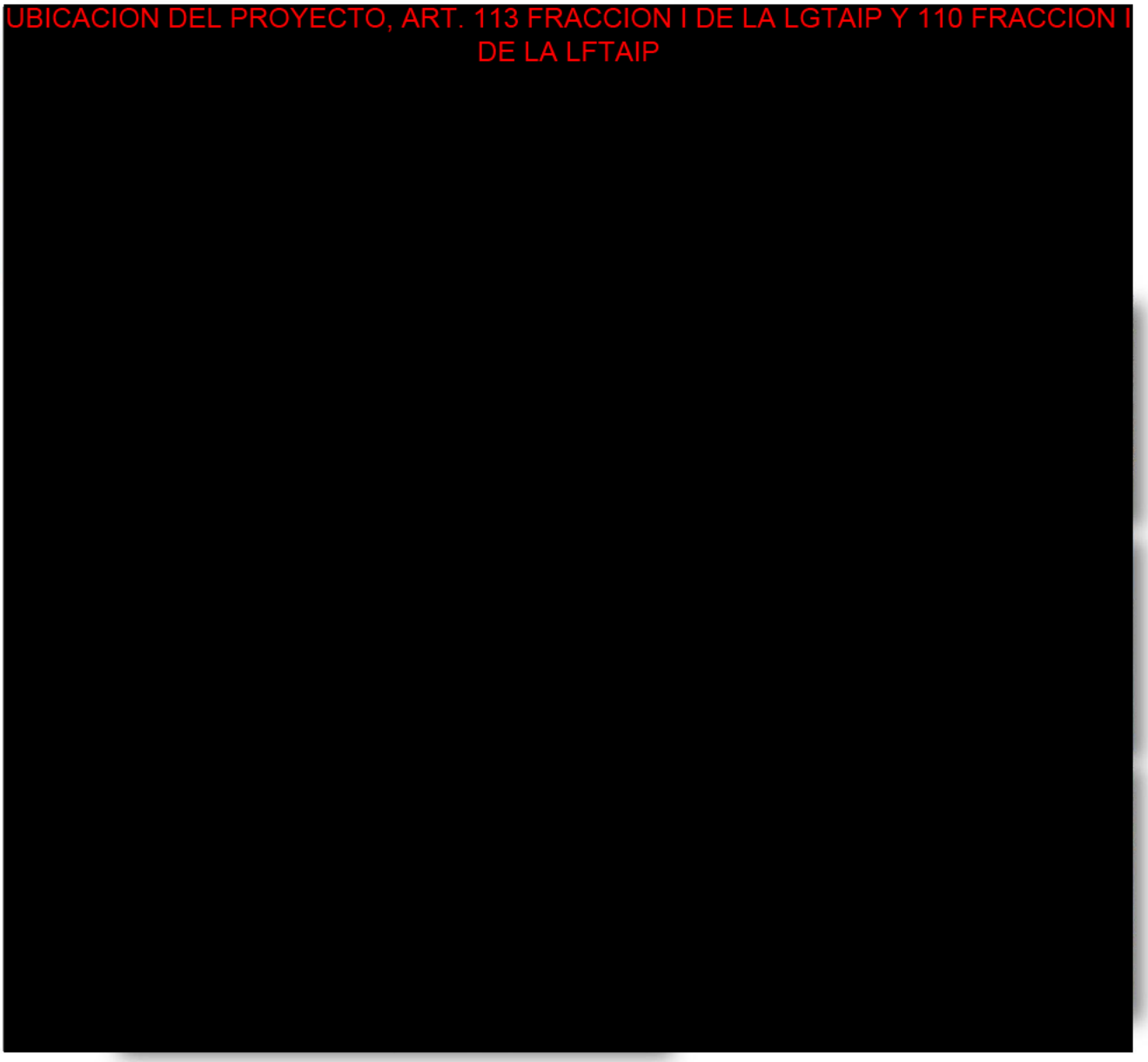


Figura IV. 42 Tipo de paisajes antrópicos y naturales dentro del SAR, tramo de Tuxpan, Veracruz.

Figura IV. 43 Tipo de paisajes antrópicos y naturales dentro del SAR, tramo de Coatzacoalcos, Veracruz.

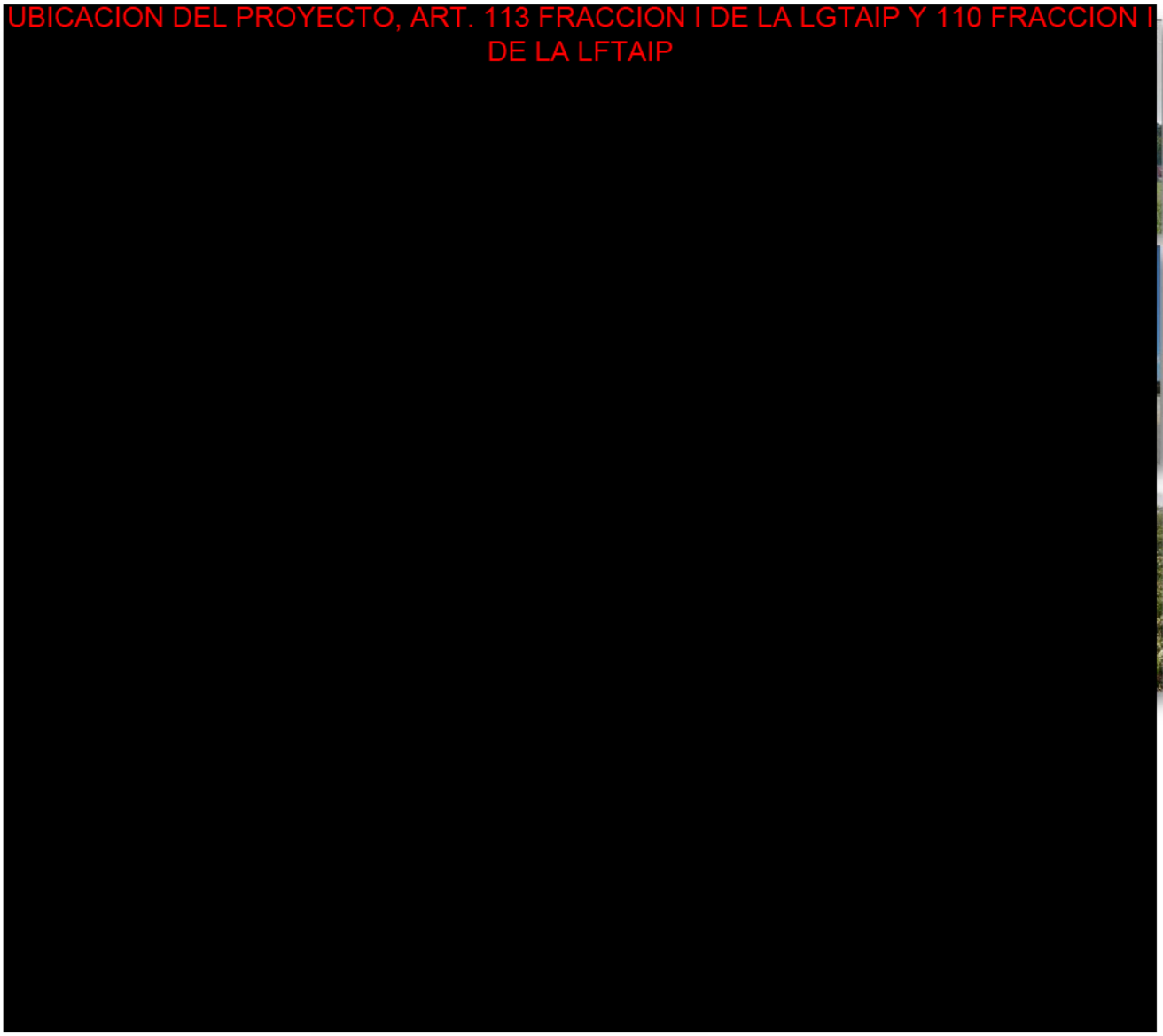


Figura IV. 44 Tipo de paisajes antrópicos y naturales dentro del SAR, tramo de Paraíso, Tabasco.

En particular, en los tres tramos del proyecto se incidirá en paisajes de tipo antrópico.

IV.5. Medio socioeconómico

El proyecto se distribuirá en la zona costera de los municipios de Tamiahua, Tuxpan y Coatzacoalcos, ambos pertenecientes al estado de Veracruz, y en un tramo del municipio de Paraíso, en el estado de Tabasco (ver la siguiente figura).

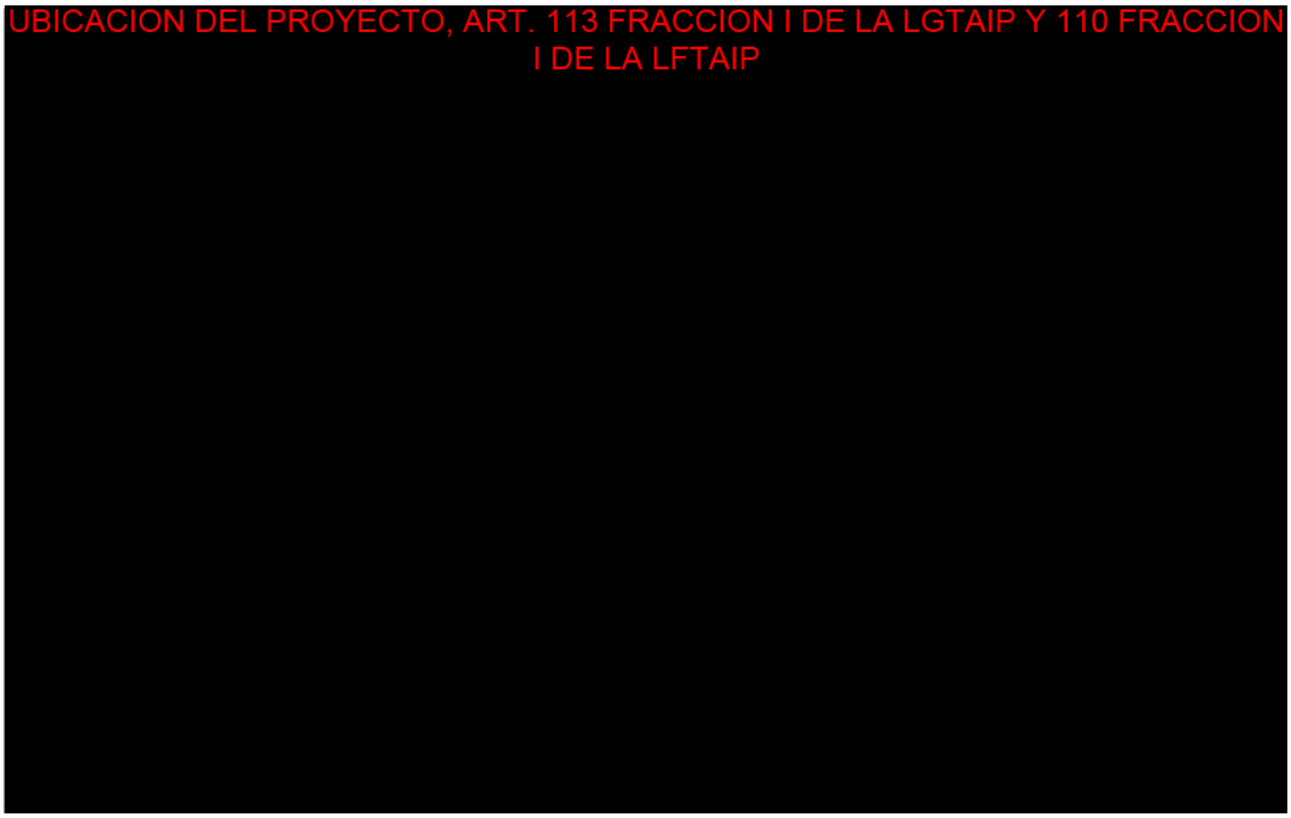


Figura IV. 45 Municipios donde incidirá el SAR y los tres tramos del proyecto.

IV.5.1. Medio social

IV.5.1.1. Tramo Tuxpan

En este tramo del proyecto, como se mencionó previamente, el proyecto incidirá en los municipios de Tamiahua y Tuxpan, Veracruz. Las características de éstos municipios se describen a continuación.

El poblamiento del municipio de Tamiahua se remonta a la época prehispánica, cuando en el Siglo XII fue capital del imperio Huasteca. Durante este periodo gran parte del desarrollo de la zona costera del Golfo de México se generó a partir de la población huasteca que comprende parte de los actuales estados de Veracruz, San Luis Potosí, Hidalgo y Puebla. A su vez, las condiciones geográficas influyeron para que no se desarrollaran localidades de gran tamaño poblacional.

Durante el periodo colonial, Tamiahua forma parte de la Alcaldía Mayor de Guachinango. En 1830, el pueblo de Tamiahua se decreta como Villa, y en 1853 Tamiahua pasa al Departamento de Veracruz. En 1861, el entonces presidente Benito Juárez, decretó la apertura del canal que comunicaría Tuxpan con Tampico, mediante la laguna de Tamiahua.

En 1938, se integra la Cooperativa de Pescadores del Municipio, lo que fortalece esta actividad económica, y en el año de 1958 se construye el muelle.

En cuanto a la ciudad de Tuxpan de Rodríguez, Veracruz, se fundó sobre la ribera del río que le da nombre a 11 km de su desembocadura, en la primera mitad del siglo XIX se convirtió en el centro urbano y político de la región. Durante el porfiriato, Tuxpan desempeño un papel de gran importancia petrolera por sus cercanías a los campos, la instalación de diversas empresas y la competencia por el territorio por parte de compañías como: El Águila, La Huasteca Petroleum Company, La Corona, La Penn Mex, La Huasteca o la Sinclair.

En 1853, el gobierno de Santa Ana decreto la integración de Tuxpan a Veracruz y adquirió la categoría de ciudad.

Población

El municipio de Tamiahua, para el año de 2020, contaba con 21,902 habitantes, siendo 49.8% mujeres y 50.2% hombres.

Los rangos de edad que concentraron mayor población fueron 10 a 14 años (1,760 habitantes), 15 a 19 años (1,717 habitantes) y 50 a 54 años (1,698 habitantes), tal y como se muestra en la siguiente gráfica.

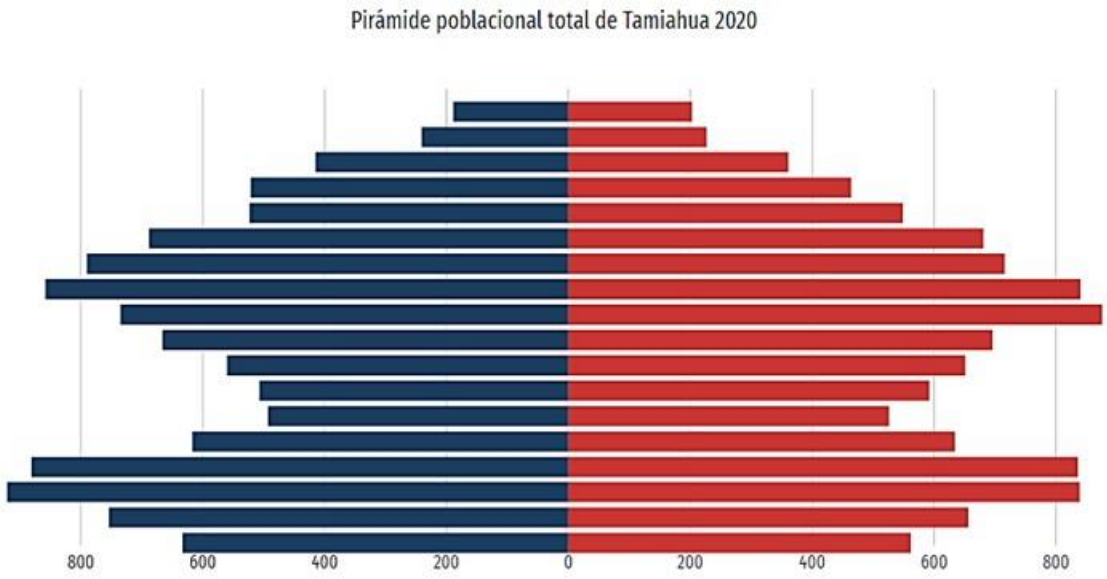


Figura IV. 46 Pirámide poblacional total del municipio de Tamiahua, Veracruz (2020). Fuente: Censo de Población y Vivienda del INEGI (2020).

En cuanto al municipio de Tuxpan, de acuerdo con el INEGI (2020), para el año 2020, la población en el municipio de Tuxpan fue de 154,600 habitantes (48% hombres y 52% mujeres). En comparación a 2010, la población en Tuxpan creció un 7.84%.

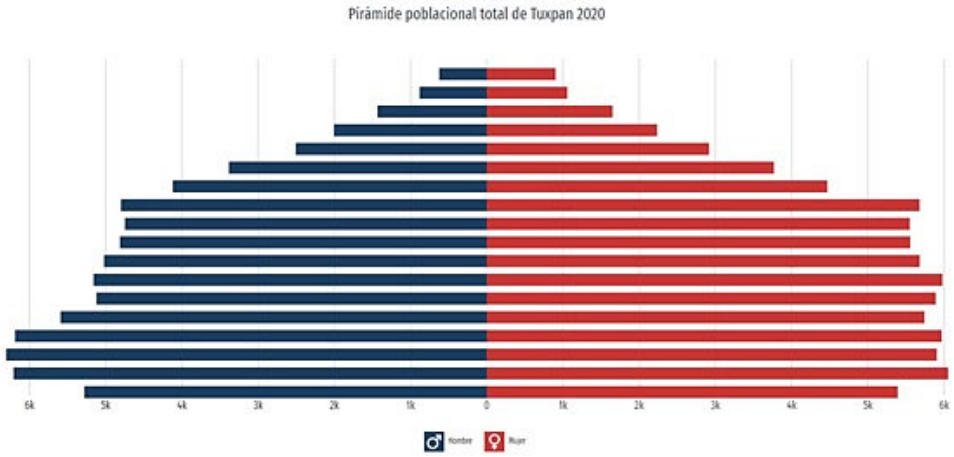


Figura IV. 47 Pirámide poblacional total del municipio de Tuxpan, Veracruz (2020). Fuente: Censo de Población y Vivienda del INEGI (2020).

Lenguas indígenas

En el municipio de Tamiahua, la población de 3 años y más que habla al menos una lengua indígena fue de 185 personas, lo que corresponde a 0.84% del total de la población.

Las lenguas indígenas más habladas fueron Náhuatl (119 habitantes), Huasteco (36 habitantes) y Totonaco (26 habitantes), tal y como se muestra en la siguiente figura.

Figura IV. 48 Principales lenguas indígenas habladas por la población de 3 años y más, en el municipio de Tamiahua, Veracruz (2020).
Fuente: Censo General de Población y Vivienda del INEGI (2020), cuestionario ampliado.

Referente a la población de Tuxpan, en la siguiente figura se muestra una gráfica con las 10 principales lenguas indígenas habladas por la población, siendo éstas el Náhuatl, Totonaco y Otomí.

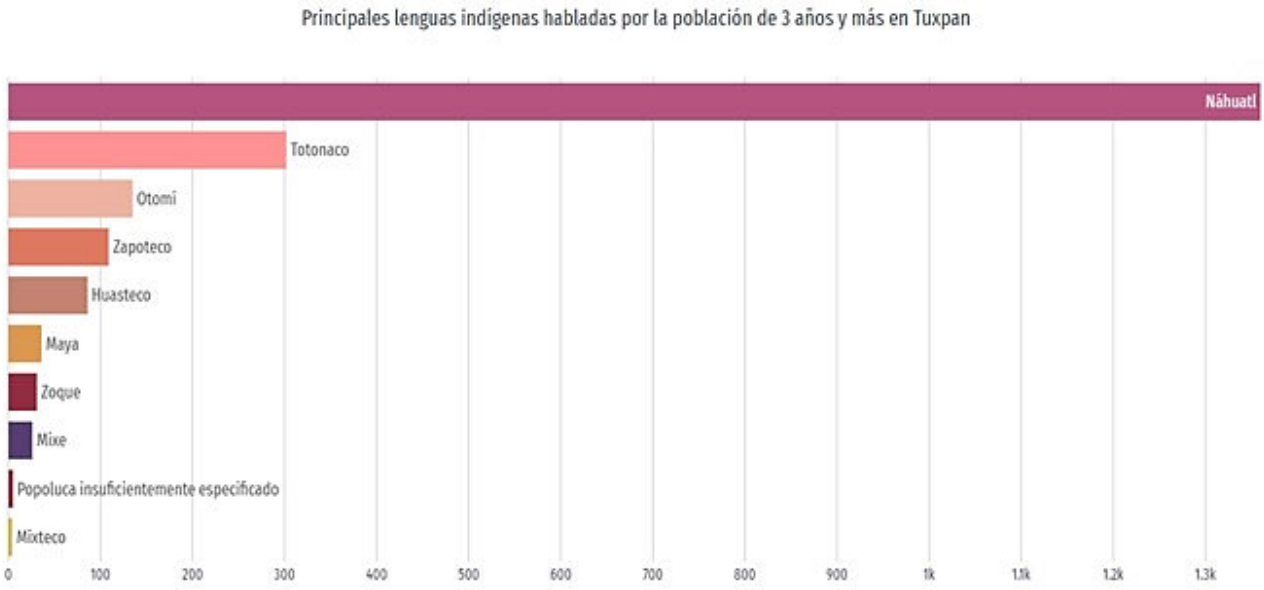


Figura IV. 49 Principales lenguas indígenas habladas por la población de 3 años y más, en el municipio de Tuxpan, Veracruz (2020).
Fuente: Censo General de Población y Vivienda del INEGI (2020), cuestionario ampliado.

Servicios urbanos

De acuerdo con el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), para el año 2020, las principales carencias sociales del municipio derivaron del acceso a los servicios básicos en la vivienda, carencia por acceso a la seguridad social y carencia por acceso a los servicios de salud.

En la siguiente gráfica, se muestra la evolución porcentual de la población sin acceso a servicios básicos, durante el periodo 2000 y 2020.

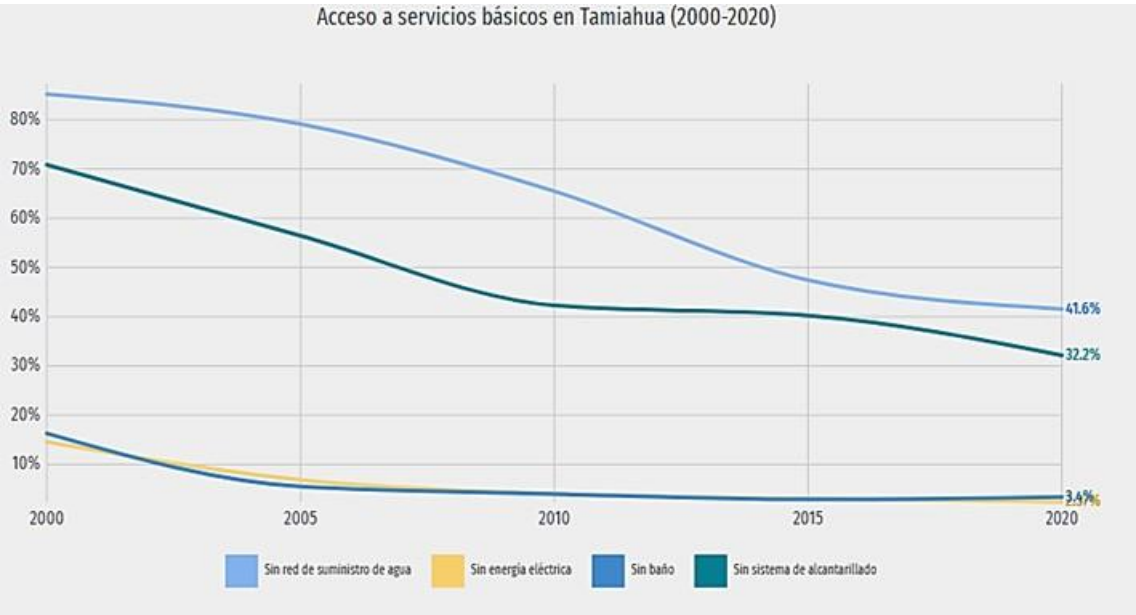


Figura IV. 50 Acceso a servicios urbanos en el municipio de Tamiahua, Veracruz (2000-2020). Fuente Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL)

En el año 2020, el 32.2% de la población en Tamiahua no tenía acceso a sistemas de alcantarillado, el 41.6% no contaba con red de suministro de agua, 3.4% no tenía baño y el 2.37% no poseía energía eléctrica.

En cuanto al **municipio de Tuxpan, Veracruz, la energía eléctrica** presenta un abasto de energía alto con una cobertura con 36, 696 viviendas.El porcentaje de viviendas que no cuentan con electricidad es del 0.7% (Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Tuxpan, Veracruz, 2018-2021).

Con respecto al **suministro de agua** es uno de los servicios que más carencia presenta, el funcionamiento ineficiente del sistema de distribución es motivo de conflicto social. A nivel municipal, existen una carencia del servicios de agua potable entubada de 12,933.36 viviendas lo que equivale el 27.6% (Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Tuxpan, Veracruz, 2018-2021).

Referente al **drenaje**: el sistema de drenaje presenta una carencia del 13.4% de las viviendas que están conectadas a la red sanitaria municipal (Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Tuxpan, Veracruz, 2018-2021).

Manejo y disposición de residuos sólidos: se generan volúmenes anuales de 35, 000 toneladas de residuos sólidos, este volumen es dispuesto en el relleno sanitario que comparte con Tihuatlán.

Tabla IV. 4 Carencia por acceso a los servicios básicos.

Carencia por acceso a los servicios básicos en la vivienda		
Indicador	Viviendas	Porcentaje
Sin agua entubada	12933.36	27.6
Sin drenaje	6279.24	13.4
Sin electricidad	328.02	0.7
Sin chimenea	5763.78	12.3
Sin disponibilidad de sanitario o excusado	37.488	0.08

Fuente: Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Tuxpan, Veracruz, (2018-2021).

IV.5.1.2. Tramo Coatzacoalcos

Población

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda del INEGI (2020, la población total del municipio de Coatzacoalcos en 2020 fue de 355,738 habitantes, siendo 52% mujeres y 48% hombres.

Los rangos de edad que concentraron mayor población fueron 35 a 39 años (27,874 habitantes), 30 a 34 años (26,916 habitantes) y 5 a 9 años (26,813 habitantes).

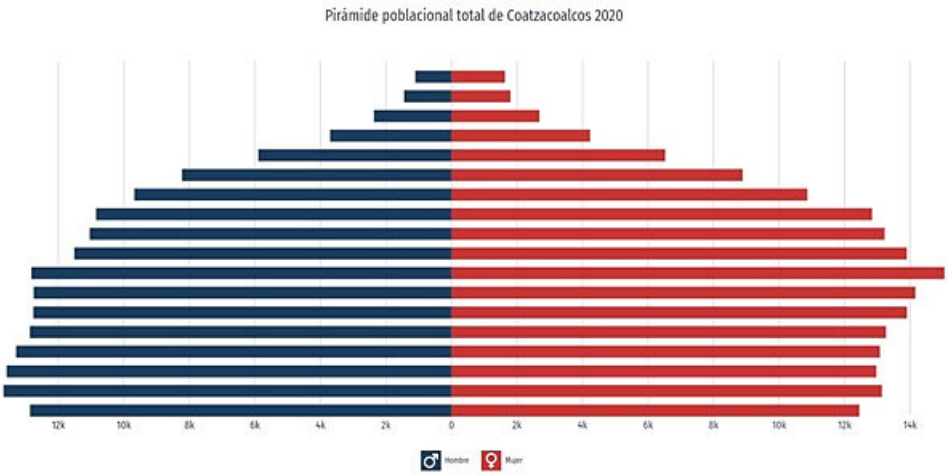


Figura IV. 51 Pirámide poblacional total del municipio de Coatzacoalcos, Veracruz (2020). Fuente: Censo General de Población y Vivienda del INEGI (2020).

Lenguas indígenas

La población de 3 años y más que habla al menos una lengua corresponde al 2.44% del total de la población de Coatzacoalcos. Las lenguas indígenas más habladas son el Zapoteco (4,183 habitantes), Náhuatl (1,944 habitantes) y Mixe (442 habitantes). La siguiente figura muestra las 10 principales lenguas indígenas habladas por la población de Coatzacoalcos.

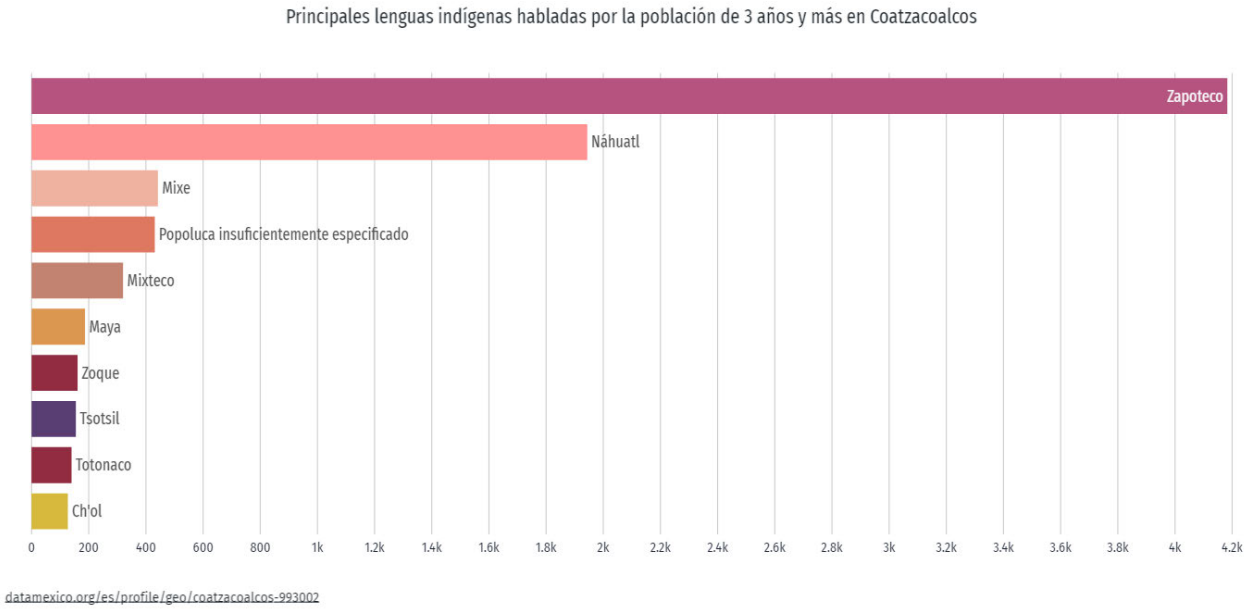


Figura IV. 52 Principales lenguas indígenas habladas por la población de 3 años y más, en el municipio de Coatzacoalcos, Veracruz (2020).
Fuente: Censo General de Población y Vivienda del INEGI (2020), cuestionario ampliado.

Servicios urbanos

En la siguiente gráfica se muestra la evolución porcentual de la población sin accesos a servicios básicos entre 2000 y 2020. En el año 2020, el 1.3% de la población en el municipio de Coatzacoalcos no tenía acceso a sistemas de alcantarillado, el 8.34% no contaba con red de suministro de agua, el 1.04% no tenía baño y el 0.88% no poseía energía eléctrica.

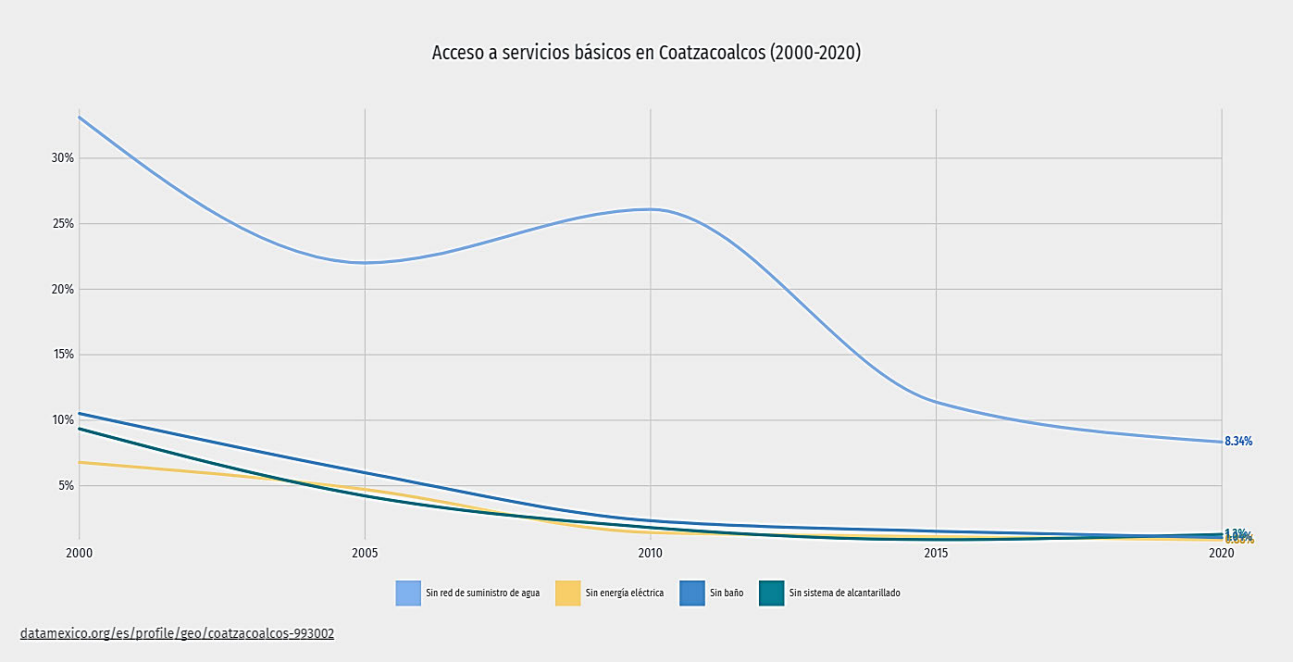


Figura IV. 53 Acceso a servicios urbanos en el municipio de Coatzacoalcos, Veracruz (2000-2020). Fuente: CONEVAL.

IV.5.1.3. Tramo Paraíso

Población

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI, la población en el municipio de Paraíso fue de 96,741 habitantes (49.3% hombres y 50.7% mujeres). En comparación a 2010, la población en Paraíso creció un 11.7%.

Los rangos de edad que concentraron mayor población fueron 5 a 9 años (8,886 habitantes), 10 a 14 años (8,821 habitantes) y 15 a 19 años (8,145 habitantes). Entre ellos concentraron el 26.7% de la población total, tal y como se muestra en la siguiente figura.

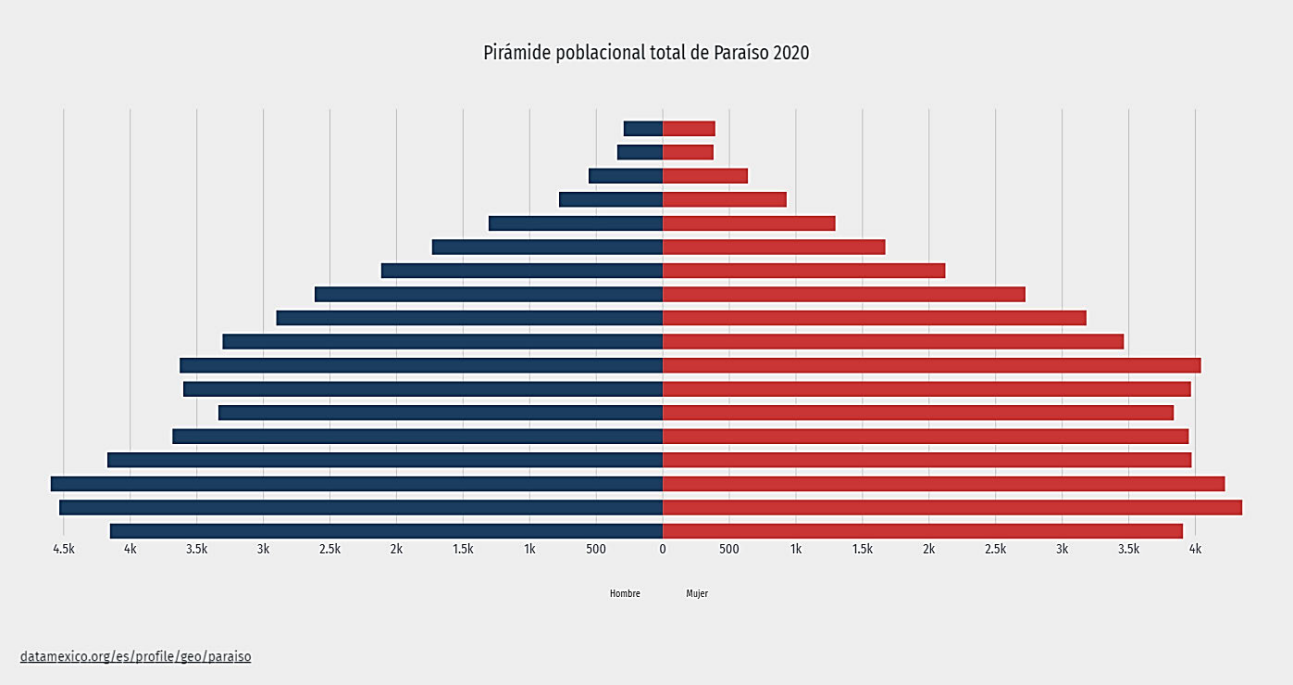


Figura IV. 54 Pirámide poblacional total del municipio de Paraíso, Tabasco (2020).
Fuente: Censo de Población y Vivienda del INEGI (2020).

Lenguas indígenas

El municipio de Paraíso cuenta con una población indígena de 101 habitantes, de ellos, 10 son hablantes de lengua Chontal de Tabasco, 15 de Maya, 43 de Zapoteca y el resto lo componen otros grupos étnicos, como Mixteca, Chimalteca, Popoluca, Mazateco, Náhuatl, Choles, Tlapaneco y otros que juntos suman 33 habitantes. En el caso del SAR, en el tramo de Paraíso, no se registran localidades de tipo indígenas, por lo que el proyecto no incidirá en los usos y costumbres de la región.

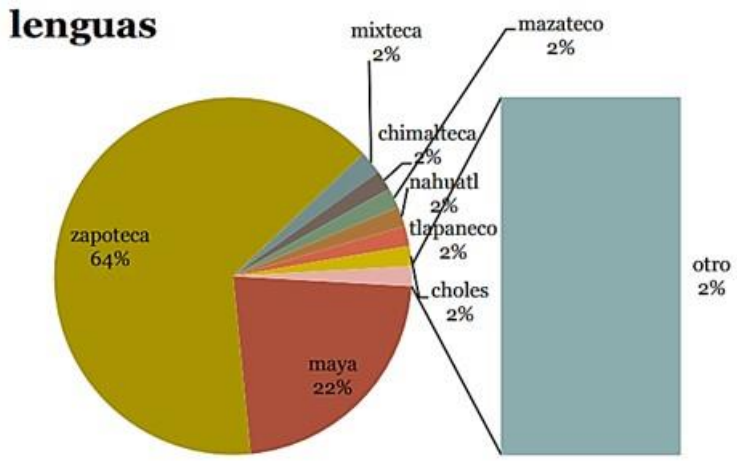


Figura IV. 55 Lenguas indígenas en el municipio de Paraíso, Tabasco.

Servicios urbanos

En la siguiente figura se muestra la evolución porcentual de la población sin accesos a servicios básicos entre 2000 y 2020.

En 2020, 1.8% de la población en Paraíso no tenía acceso a sistemas de alcantarillado), 3.24% no contaba con red de suministro de agua, 1.86% no tenía baño y 0.38% no poseía energía eléctrica.

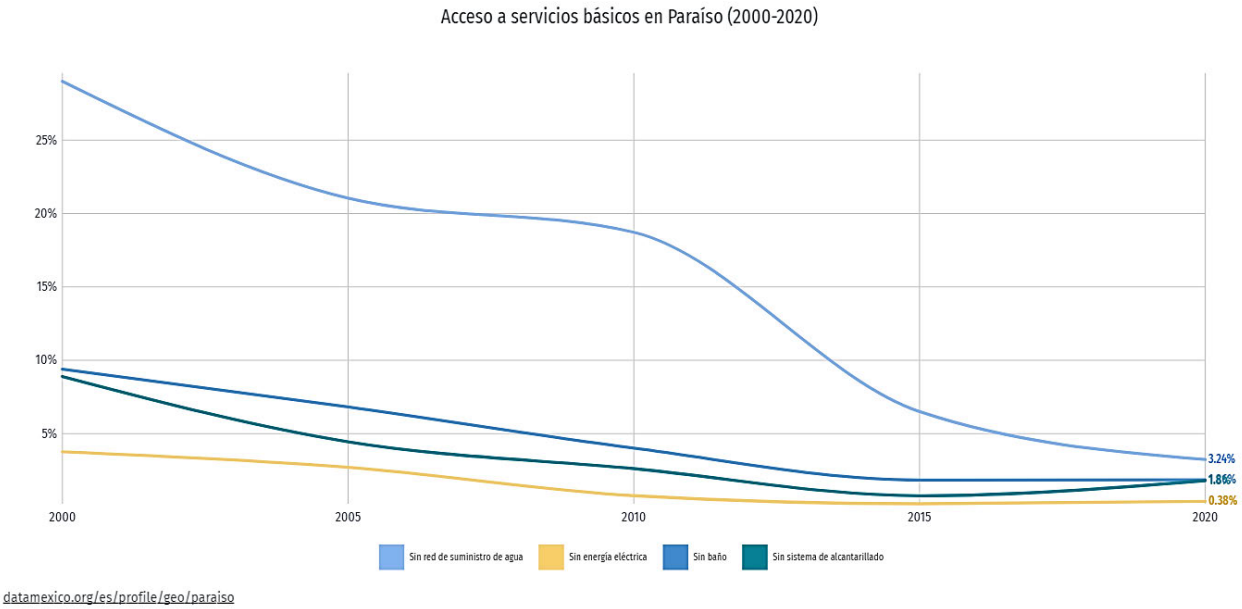


Figura IV. 56 Acceso a servicios urbanos en el municipio de Paraíso, Tabasco (2000-2020). Fuente: CONEVAL.

IV.5.2. Contexto económico

En el tramo de Tuxpan, Veracruz, el proyecto incidirá en los municipios de Tamiahua y Tuxpan. Al respecto, es importante señalar que se hace referencia al municipio de Tamiahua; sin embargo, es de resaltar que el desplante del ducto será subterráneo y de ninguna manera se manifestarán en la superficie del terreno.

Las características económicas de ambos municipios se describen a continuación.

IV.5.2.1. Municipio de Tamiahua

El municipio de Tamiahua, Veracruz, tiene una escasa participación económica en la entidad dado que concentra el 0.25% del personal ocupado de la entidad y 0.17% de las unidades económicas, siendo su aportación económica de 0.02% de la producción y 0.04% del Valor Agregado Censal Bruto (VACB). Esto indica que la economía local es muy débil, lo que se manifiesta en la creación de sólo 2,276 empleos, que no satisfacen las necesidades laborales

de la población residente por lo que tienen que trasladarse a trabajar a otros municipios o estados.

El sector primario es el de mayor relevancia dado que hay 109 establecimientos económicos dedicados a actividades agrícolas y de pesca principalmente, que emplean a 1,613 personas, lo que representa el 70.9% de la población ocupada en el municipio. En segundo lugar, está el comercio al menudeo con 150 establecimientos que ocupa a 256 personas y que produce 24 millones de pesos.

Los principales productos agrícolas en el municipio son el maíz de grano y la naranja. En las actividades pecuarias, el ganado bovino es el más importante.

IV.5.2.2. Municipio de Tuxpan

Tuxpan cuenta con una superficie total para cultivo de 6,748.24 ha, de las cuáles, la superficie total cultivada es de 1, 522.61 ha.

Existe agricultura de temporal y riego cuya producción es variada con ciclos cortos (especialmente el de primavera-verano). Los cultivos principales son: maíz, naranja, caña de azúcar, litchi, mandarina, cítricos dulces, naranja y chiles (ver la siguiente tabla).

Tabla IV. 5 Superficies cultivadas por tipo de cultivo.

Total de superficie para cultivo 6,748.24		
Total de superficie cultivada	1,522.61	
	hect.	%
Maíz	546.40	36%
Caña de azúcar	1.00	0%
Litchi	4.50	0%
Mandarina	57.18	4%
Naranja	293.84	19%
Cítricos dulces	90.03	6%
Naranja valencia	3.56	0%
Chile	1.50	10%
Pastos perenes	524.60	34%

Fuente: Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Tuxpan, Veracruz, (2018-2021).

La alta productividad de la agricultura de temporal se debe a las constantes lluvias y a que los suelos en llanuras, lomeríos y valles cuentan con las condiciones apropiadas para el desarrollo de los cultivos. La agricultura de riego no ha alcanzado importancia debido a las condiciones dominantes del temporal, que permiten obtener buena producción con inversiones bajas.

En el municipio existen 1,812 unidades de producción rural con actividad forestal, de las que 44 se dedican a productos maderables.

En cuanto a la ganadería, existen extensiones de pastizal que se utilizan para su alimentación, y se localiza en áreas que fueron previamente desmontadas (sobre vegetación de selvas o bosques). En la siguiente tabla se indica la producción, el precio, valor, animales sacrificados y el peso para cada uno de los tipos de ganado.

Tabla IV. 6 Características para cada uno de los tipos de ganado en Tuxpan, Veracruz.

Tuxpan, Veracruz Producción, precio, valor, animales sacrificados y peso					
	Producción (toneladas)	Precio (pesos por kilogramo)	Valor de la Producción (miles de pesos)	Animales sacrificados (cabezas)	Peso (kilogramos)
GANADO EN PIE					
BOVINO	10,562	36.9	389,740		518
PORCINO	571	31.04	17,732		106
OVINO	82	32.2	2,627		45
CAPRINO					
SUBTOTAL	11,215		410,099		
AVE Y GUAJOLOTE EN PIE					
AVE	2,910	32.96	95,895		2.583
GUAJOLOTE	5	59.37	278		8.357
SUBTOTAL	2,914		96,174		
TOTAL			506,273		
CARNE EN CANAL					
BOVINO	5,578	70.15	391,337	20,382	274
PORCINO	434	57	24,734	5,366	81
OVINO	42	61	2,557	1,812	23
CAPRINO					
AVE	2,361	43.05	101,628	1,126,489	2.096
GUAJOLOTE	4	79.69	285	561	6.371
SUBTOTAL	8,419		520,540		
LECHE					
BOVINO	17,434	5.65	98,564		
CAPRINO					
SUBTOTAL	17,434		98,564		
OTROS PRODUCTOS					
HUEVO PARA PLATO	65	14.62	953		
MIEL	142.116	34.46	4,897		
CERA EN GREÑA	5.96	64.27	383		
LANA SUCIA					
SUBTOTAL			6,233		
TOTAL			625,337		

*Ave: Se refiere a pollo, gallina ligera y pesada que ha finalizado su ciclo productivo.
*Leche: Producción en miles de litros y precio en pesos por litro.
Los subtotales y el total podrían no coincidir por redondeo. El total del valor no incluye el valor en pie debido a que está contenido en el valor de la producción de carne.

Fuente: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP).

Fuente: Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Tuxpan, Veracruz, (2018-2021).

También cuenta con un amplio potencial pesquero, tanto de agua dulce como de mar, su desarrollo ha permitido la creación de cooperativas, dos muelles y dos embarcaderos.

IV.5.2.3. Municipio de Coatzacoalcos

Actualmente, el municipio de Coatzacoalcos presenta una economía estable, considerando el valor de su Producto Interno Bruto Municipal estimado (PIBM) en el 2010, el cual alcanzó un monto de 24,501.3 millones de pesos. Esto coloca a Coatzacoalcos en uno de los primeros lugares a nivel estatal, lo cual significa que es uno de los municipios con un amplio crecimiento económico como: Veracruz y Xalapa.

En relación a las actividades económicas, se tiene lo siguiente:

Agricultura

En el municipio de Coatzacoalcos se siembran un total de 25,400 ha de tierras de labor, aprovechando el riego de los ríos y arroyos existentes. Los productos cultivados son el maíz, frijol, arroz, sandía, naranja, plátano y mango, y en menor cuantía las palmas de coco y algo de café en la región montañosa.

Ganadería

El municipio de Coatzacoalcos, Veracruz, cuenta con una superficie de 15,279 ha dedicadas a la ganadería, en donde se ubican 448 unidades de producción rural con actividad de cría y explotación de animales, como ganado bovino, porcino, ovino y equino.

Pesca

El puerto de Coatzacoalcos cuenta con un muelle, dos embarcaderos, un varadero, un astillero, diez fábricas de hielo y tres congeladoras, como apoyo a la productividad pesquera tan escasa. De acuerdo con la Capitanía de Puerto de Coatzacoalcos, las embarcaciones matriculadas que existen en el área suman 238 dedicadas a la navegación interior, pesca, carga, pasaje, particulares y avituallamiento. Así como 100 destinadas a la navegación de altura, cabotaje, pesca, dragado y carga. Las artes de pesca utilizadas suman un total de 9,341 (1,332 redes, 62 líneas de pesca, 7,877 trampas y 70 equipos). Datos estadísticos obtenidos del INEGI (2015), indican que en Coatzacoalcos la población dedicada a actividades pesqueras es de 7,000 individuos, esta cantidad incluye a los pescadores, técnicos y empacadores, relacionados con este sector.

Industria

Una gran parte de la industria petroquímica del país, pública y privada, se encuentra en el sur del Estado de Veracruz, específicamente en el Puerto de Coatzacoalcos, Veracruz. Por mencionar los más importantes se encuentran los complejos Petroquímicos de Cosoleacaque, Morelos, Cangrejera y Pajaritos, que producen anualmente más de 15 millones de toneladas de distintos productos, sin contar con la producción de la iniciativa privada.

El proyecto corresponde al sector industrial, por lo que se incorporará a la actividad económica dominante de la región de Coatzacoalcos.

IV.5.2.4. Municipio Paraíso

Del total de la Población Económicamente Activa en el municipio de Paraíso, existen 14,373 personas ocupadas, distribuyéndose de tal manera que el 33.3% se dedica al sector primario, el 27.9% al sector secundario, el 34.7% al sector terciario y un 4.1% no está especificado. Los sectores primario y terciario son los de mayor importancia debido a que la población ocupada se concentra en su mayor parte en actividades relacionadas principalmente con la agricultura, ganadería, silvicultura, pesca, comercio y servicios. Al igual que el resto del SAR, hay una importante actividad de la industria petrolera en la región.

En la agricultura, el cultivo de coco (*Cocos nucifera*) es una de las principales actividades practicada por los habitantes de la región. El suelo y el clima son propicios para el desarrollo de cultivos tropicales de carácter perenne y anual; no obstante se les cultiva en forma tradicional ya que el uso de maquinaria es incipiente y en poca escala. La producción de granos y frutales es de autoconsumo, para las comunidades, desde el punto de vista comercial, no es importante este tipo de productos.

En relación a la actividad ganadera en el SAR es escasa y está enfocada principalmente a la producción de ganado mayor. La ganadería ocupa una superficie territorial menor que el cultivo de coco y por ser de tipo extensivo, no ofrece posibilidades de empleo ni uso inmediato e integral de técnicas modernas.

Dentro de la actividad pesquera, las principales especies se encuentran la tilapia y el ostión. El municipio de Paraíso es reconocido por ser un fuerte productor y distribuidor de ostión.

Referente a la actividad industrial, el municipio de Paraíso, cuenta con el puerto de Dos Bocas, el cual es el principal puerto petrolero del estado de Tabasco y uno de los más importantes del país en lo referente a la exportación de hidrocarburos. Desde este puerto se exporta una de las mayores cantidades de petróleo hacia todo el mundo, ya que se manejan importantes volúmenes provenientes de la zona marina de Tabasco y Campeche. Anualmente, Dos Bocas recibe un promedio de 6 000 embarcaciones de diversos tipos, con un movimiento de más de 8 millones de toneladas de carga.

En la actualidad, también se utiliza el puerto para realizar exportaciones de productos agrícolas e industriales provenientes de Tabasco y norte de Chiapas, ya que se han hecho importantes inversiones para dotar al puerto de bodegas y diversas instalaciones para la actividad comercial.

MIA-R
Gasoducto Extensión Sureste "Etapa I"

TC Energía

Transportadora de Gas Natural de la Huasteca, S. de R. L. de C. V.

CAPÍTULO V

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

AGENCIA NACIONAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE DEL SECTOR HIDROCARBUROS

(ASEA)

ÍNDICE

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES, DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL 4

V.1. Introducción ____ 4

V.2. Metodología para la identificación, evaluación y descripción de los posibles impactos ambientales del proyecto ____ 7

V.2.1. Identificación de los impactos ambientales 7
V.2.2. Evaluación de los impactos ambientales 12
V.2.3. Descripción y análisis de los impactos ambientales 20

V.3. Identificación de los impactos ambientales del proyecto ____ 20

V.3.1. Actividades derivadas de las obras del proyecto que generarán impactos ambientales 20
V.3.2. Componentes y factores ambientales susceptibles de ser afectados 21
V.3.3. Matriz de identificación de impactos ambientales 25
V.3.4. Denominación de los impactos ambientales del proyecto 26
V.3.5. Identificación de los impactos ambientales acumulativos del proyecto 27

V.4. Evaluación de los impactos ambientales del proyecto ____ 33

V.4.1. Impactos ambientales residuales del proyecto 36

V.5. Descripción y análisis de los impactos ambientales del proyecto ____ 36

V.5.1. Pérdida de vegetación 36
V.5.2. Modificación del hábitat terrestre 37
V.5.3. Desplazamiento de individuos de fauna 39
V.5.4. Pérdida de suelo orgánico 40
V.5.5. Modificación de la calidad del aire 41
V.5.6. Modificación del confort sonoro 42
V.5.7. Modificación de la calidad del suelo 43

V.6. Conclusiones ____ 44

TABLAS

Tabla V.1 Denominación de los impactos ambientales de un proyecto. 10
Tabla V.2 Valores y criterios de los atributos. 13
Tabla V.3 Descripción de los atributos cualitativos. 16
Tabla V.4 Significancia de los impactos ambientales. 18
Tabla V.5 Actividades por etapas del desarrollo del proyecto que generarán impactos ambientales. 20

Tabla V.6 Componentes y factores ambientales presentes en las áreas del proyecto susceptibles de afectación. 24
Tabla V.7 Componentes y factores ambientales que serán afectados por el proyecto. 24
Tabla V.8 Matriz de identificación de impactos ambientales. 25
Tabla V.9 Impactos ambientales previstos a generar por el proyecto. 26
Tabla V.10 Identificación de los impactos ambientales acumulativos del proyecto. 32
Tabla V.11 Matriz de evaluación de los impactos ambientales del proyecto. 34

FIGURAS

Figura V.1 Ejemplo gráfico del impacto ambiental. Conesa V. 2010. 8
Figura V.2 Diagrama ilustrativo de los componentes ambientales presentes en las áreas del proyecto y los que serán susceptibles de ser afectados representado mediante flechas. 22
Figura V.3 Usos de suelo y localidades cercanas en el tramo Tuxpan. 27
Figura V.4 Usos de suelo y localidades cercanas en el tramo Coatzacoalcos. 28
Figura V.5 Usos de suelo en el tramo Paraíso (Dos bocas). 28
Figura V.6 Localidades cercanas en el tramo Paraíso (Dos bocas). 29
Figura V.7 Infraestructura urbana en el tramo Tuxpan. 30
Figura V.8 Infraestructura urbana en el tramo Coatzacoalcos. 30
Figura V.9 Infraestructura urbana en el tramo Paraíso (Dos bocas). 31

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

V.1. Introducción

El Artículo 3° Fracción XXI de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) define a la Manifestación del Impacto Ambiental (MIA) como:

> *"XXI.- Manifestación del impacto ambiental: El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, **el impacto ambiental, significativo y potencial** que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo".*
>
> *(Resaltado propio)*

Por su parte, los artículos 30 de la LGEEPA y 13, Fracción V de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA), a la letra establecen:

> *"Artículo 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una Manifestación de Impacto Ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una **descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate**, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente…" LGEEPA.*
>
> *"Artículo 13.- La manifestación de impacto ambiental, en su **modalidad regional**, deberá contener la siguiente información:*
>
> *(…)*
>
> *V. **Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales**, del sistema ambiental regional;". REIA.*
>
> *(Resaltado propio)*

En cumplimiento a los artículos anteriores, resulta necesario identificar cuáles serán los **posibles efectos** en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por el proyecto;

entendiendo como posibles efectos que menciona el Artículo 30, a los posibles impactos ambientales que generará el proyecto, y al **ecosistema** como: *la unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados*, tal como lo señala el Artículo 3°, Fracción XIII de la LGEEPA.

Para identificar los ecosistemas presentes en los sitios donde incidirá el proyecto, ya se estableció en el Capítulo IV el Sistema Ambiental Regional (SAR), correspondiente a cada tramo del proyecto, mediante el criterio de microcuencas hidrográficas, el cual representa el límite de área para identificar la estructura y funcionamiento del o los ecosistemas que lo integran, y donde se exponen los diferentes elementos, procesos ambientales, sociales y económicos, con la finalidad de obtener la información necesaria para predecir y evaluar los impactos ambientales que generará el proyecto en el entorno.

Mediante el reconocimiento de las interacciones que tendrá el proyecto con el entorno, se podrá identificar en qué medida las obras y actividades del proyecto afectarán a los elementos o componentes ambientales que integran a los ecosistemas en el SAR, y sus relaciones entre sí (procesos).

Por otro lado, de acuerdo con el Artículo 3°, Fracción XXI de la LGEEPA, donde se establece que en la MIA se debe manifestar el impacto ambiental, significativo y potencial que generará la o las obras y actividades del proyecto sujeto a evaluación, el objetivo de este Capítulo V se centrará en la identificación de aquellos impactos que, por sus características, pudieran concordar con la definición de impacto ambiental significativo o relevante dispuesta en el Artículo 3°, Fracción IX del REIA, como:

> *"IX. **Impacto ambiental significativo o relevante**: aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales".*
>
> *(Resaltado propio)*

Lo anterior, siendo la parte medular de este Capítulo V para poder establecer, en el Capítulo VI, las medidas ambientales necesarias (de prevención, mitigación y compensación) para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente, a fin de respetar la integridad funcional y capacidad de carga de los ecosistemas. Esto último referido en el Artículo 44 del REIA que a su letra establece:

"Artículo 44.- Al evaluar las manifestaciones de impacto ambiental la Secretaría deberá considerar:

*I. Los posibles efectos de las obras o actividades a desarrollarse en el o los ecosistemas de que se trate, tomando en cuenta el **conjunto de elementos** que los conforman, y no únicamente los recursos que fuesen objeto de aprovechamiento o afectación;*

*II. La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la **integridad funcional** y las **capacidades de carga** de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos, y*

III. En su caso, la Secretaría podrá considerar las medidas preventivas, de mitigación y las demás que sean propuestas de manera voluntaria por el solicitante, para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente".

(Resaltado propio)

Por lo anterior, resulta importante señalar que, si bien en la normatividad citada no se establecen definiciones para los conceptos resaltados, el **conjunto de elementos** se asume como los medios, componentes y factores que conforman al ecosistema, la **integridad funcional** como el conjunto de mecanismos (sucesos intermedios entre causa y efecto) que permiten el mantenimiento del equilibrio ecológico y la permanencia del ecosistema, y a la **capacidad de carga** como la medida que posee un componente ambiental (agua, aire, suelo, flora o fauna) para depurar, dispersar, absorber o soportar vertidos, emisiones o residuos sin afectar su calidad, estructura o función[1].

Con respecto al concepto de capacidad de carga, cabe señalar que el proyecto no considera como tal el vertimiento de sustancias contaminantes en los componentes ambientales del entorno, por lo cual, considerando que el proyecto trata de la construcción de un gasoducto e instalaciones asociadas, el análisis de los impactos ambientales se basará en el reconocimiento de los cambios que pueden ocurrir en la estructura y dinámica de los ecosistemas (considerando las intervenciones humanas existentes) y determinar si las obras y actividades del proyecto ocasionarán un cambio en el funcionamiento y estructura del SAR establecido.

[1] SEMARNAT (2018) Criterios de evaluación de impacto ambiental. Consultado en: https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/crtiterios-de-evauacion-de-impacto-ambiental

Con la finalidad de cumplir con lo que establece la normatividad ya citada, en este Capítulo V se desarrolló una **Metodología para la identificación, evaluación y descripción de los posibles impactos ambientales del proyecto**, basada en literatura ampliamente reconocida y especializada en materia de evaluación de impacto ambiental, tal como lo es: la Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental de Conesa, V. (2010)[2], Evaluación de impacto ambiental de Garmendia, A. *et al.* (2005)[3] y Evaluación de impacto ambiental de Gómez, D. (2003)[4], que permitirá reducir la subjetividad en la detección y valoración de los impactos ambientales del proyecto en sus diferentes etapas, todo lo cual se detalla a continuación.

V.2. Metodología para la identificación, evaluación y descripción de los posibles impactos ambientales del proyecto

Esta metodología considera los 3 elementos principales mencionados en el Artículo 13 del REIA: **identificación, descripción y evaluación**, de los impactos ambientales, considerando también los **acumulativos y residuales** que generará el proyecto.

V.2.1. Identificación de los impactos ambientales

La literatura ha definido de diferentes maneras un impacto ambiental, tales como: la alteración de la calidad del medio ambiente producida por una actividad humana (Garmendia, A. *et al.*, 2005), o como la diferencia entre la situación del medio ambiente futuro modificado (por el proyecto ejecutado), y la situación del medio ambiente futuro tal y como éste habría evolucionado sin dicha actuación (Conesa, V., 2010), como se muestra en el siguiente gráfico.

[2] Conesa, V. 2010. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. España. Ediciones Mundi prensa.
[3] Garmendia A., Salvador A., Crespo C. y Garmendia L. 2005. Evaluación de impacto ambiental. Pearson Prentice Hall. Madrid.
[4] Gómez, D. 2003. Evaluación de impacto ambiental. España. Ediciones Mundi-prensa.

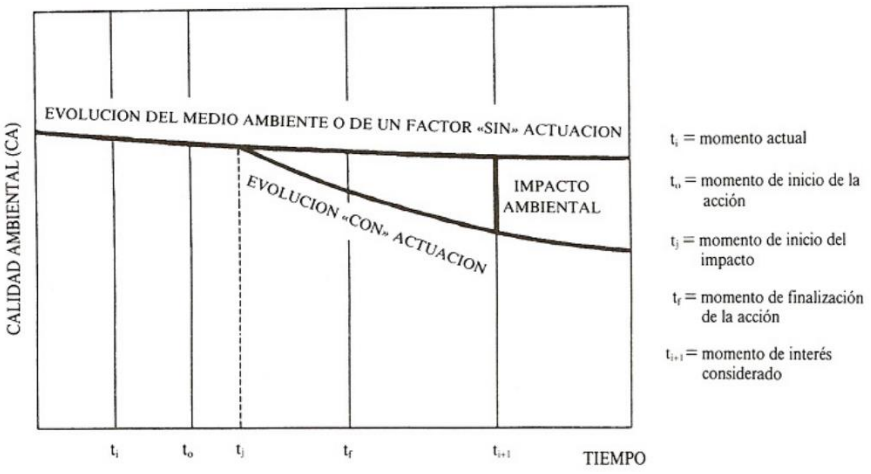


Figura V.1 Ejemplo gráfico del impacto ambiental. Conesa V. 2010.

Por su parte la LGEEPA, en su Artículo 3, Fracción XX, señala que la modificación al ambiente (impacto ambiental) puede ser ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza. No obstante, en cualquier definición, el impacto ambiental tiene una clara connotación de origen humano, dado que son las actividades y proyectos desarrollados por el hombre los que inducen las modificaciones en el entorno (León Peláez, J.D, 2011)[5]. Además, no se puede, por tanto, estudiar al proyecto como una única fuente de cambio y al entorno únicamente en el momento actual, es necesario analizar las modificaciones, ya sean de origen natural o antropogénico, que se han generado en el ambiente y disponer de previsiones para el futuro. Con base en ello, también se podrán identificar los impactos ambientales acumulativos que tendrá el proyecto.

Con la finalidad de identificar el o los impactos ambientales que generarían la o las obras y actividades del proyecto, primero, con la descripción del proyecto, se identificarán las obras y en particular las actividades del proyecto, ya descritas en el Capítulo II, que pueden desencadenar impactos ambientales en el entorno donde se incidirá y serán enlistadas en una tabla.

[5] León, J.D, (s.f.). Evaluación del impacto ambiental de proyectos de desarrollo. Recuperado de: http://ingenieroambiental.com/4017/evaluacion%20del%20impacto%20ambiental%20de%20proyectos%20de%20desarrollo.pdf

Cabe hacer mención que no todas las actividades del proyecto generarán impactos ambientales, ya que algunas actividades no conllevan un cambio (ya sea modificación, alteración o pérdida) en el entorno, todo depende de la particularidad de la actividad y del entorno donde se incidirá.

Posteriormente, con la descripción del entorno, ya descrita en el Capítulo IV, se identificarán los componentes ambientales del SAR y área del proyecto susceptibles de ser afectados. Por ello, resulta necesario dividir al entorno donde incidirá el proyecto para facilitar su comprensión. Garmendia, A. *et al.* (2005), ofrece una guía en la cual se puede dividir el entorno en:

1. Medio: referente a la agrupación de componentes ambientales que tienen alguna característica en común.
2. Componente: trata de cada una de las partes excluyentes entre sí, en las que se puede dividir para su análisis el sistema ambiental.
3. Factor: característica medible o cuantificable del componente ambiental.

Cabe mencionar que, debido a las diferentes metodologías de identificación de impactos, algunos autores denominan a los componentes ambientales como factores ambientales; no obstante, para este proyecto se utilizará el método anterior, ya que divide de manera clara al entorno para su análisis, y acorde a la definición del conjunto de elementos, expuesta anteriormente.

Por otro lado, cabe señalar que, si bien, el entorno donde incide un proyecto normalmente está conformado de componentes bióticos y abióticos, no todos son componentes susceptibles de ser afectados, todo depende de la particularidad del proyecto y el área donde incidirá.

Una vez determinadas las actividades del proyecto que ocasionarán impactos ambientales, así como los componentes ambientales susceptibles de ser afectados, se utilizará un método propuesto por Conesa, V. (2010), que sugiere realizar una matriz de doble entrada en la cual, en las filas, se colocan los componentes ambientales identificados, y en las columnas se colocan las actividades del proyecto; luego, mediante el cruzamiento/intersección entre los componentes ambientales y las actividades, se coloca un 1 si hay interacción (afectación) y se cuantificarán las interacciones por actividad y por componente ambiental. Esta matriz corresponde a la **Matriz de identificación de impactos ambientales,** y las interacciones

resultantes de ésta **corresponderán a los impactos ambientales del proyecto**, los cuales posteriormente se procederá con su denominación.

V.2.1.1. Denominación de los impactos ambientales

De acuerdo con Conesa, V. (2010), la **denominación del impacto ambiental** debe reflejar el efecto (modificación) en la calidad de un componente y factor ambiental como resultado de la acción del proyecto. En tal sentido, los impactos ambientales del proyecto se denominarán como: modificación, alteración, pérdida, disminución, etc., del componente ambiental y factor que será afectado (suelo, agua, aire, etc.). Para mayor referencia, a continuación, se muestra un ejemplo de la denominación de los impactos ambientales.

Tabla V.1 Denominación de los impactos ambientales de un proyecto.
Fuente: elaboración propia.

Efecto		Factor		Componente ambiental		Impacto ambiental
Modificación	+	Calidad	+	Aire	=	**Modificación de la calidad del aire**
Pérdida	+	Cantidad	+	Flora/Vegetación	=	**Pérdida de cobertura vegetal**
Alteración	+	Calidad	+	Agua	=	**Alteración de la calidad del agua**

Con base en lo anterior, de las interacciones obtenidas en la Matriz de identificación de impactos ambientales, y conforme a la denominación de los impactos ambientales, ya expuesta anteriormente, se elaborará una tabla denominada: Impactos ambientales previstos a generar por el proyecto, en donde se presentarán en las primeras tres columnas, el medio, los componentes ambientales y factores; en la cuarta columna se denominarán los impactos ambientales como "frases" que asociarán la modificación del entorno consecuencia del desarrollo del proyecto (tal y como se vio en la tabla anterior), y en la última columna se expondrán las causas que los producirán.

Cabe señalar que esta Metodología no solo permite la detección y valoración de las posibles afectaciones del proyecto en su entorno, si no también permite determinar los impactos

ambientales acumulativos y residuales, definidos en el Artículo 3, Fracciones VII y X del REIA como:

> *"VII. Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente;*
>
> *X. Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación;"*

Por lo que, en cumplimiento a la Fracción V del Artículo 13 del REIA, también se identificarán los impactos ambientales acumulativos y residuales que ocasionará el proyecto, como se describe a continuación.

V.2.1.2. Identificación de los impactos ambientales acumulativos

Debido a la complejidad de las interacciones que tienen los ecosistemas, es improbable que una acción tenga un único efecto ambiental. Por lo tanto, es importante también determinar cómo se relacionan entre sí los diferentes impactos ambientales que se producirán en el proyecto que se está analizando, teniendo en cuenta los que producen otros proyectos que también puedan afectar al mismo entorno. Algunos impactos ambientales se pueden considerar como simples, o no acumulativos, debido a que no interaccionan con otros efectos ambientales, pero lo más frecuente es que los impactos ambientales tengan un carácter acumulativo; es decir, cuando se producen varias veces a lo largo del tiempo o del espacio (Garmendia, A. *et al.*, 2005).

Por ello, no es suficiente con evaluar los impactos ambientales del proyecto como si éste fuera la única fuente de cambio en el SAR, sino que también es importante identificar los cambios ocasionados en el ambiente que se están generando o que ocurrieron como resultado de otras actividades humanas en la región, y que pueden tener un efecto aditivo o acumulativo sobre los mismos componentes ambientales con los que el proyecto va a interactuar.

En este caso, para poder identificar los impactos ambientales acumulativos que generará el proyecto dentro del SAR, primero se identificarán los proyectos, obras o actividades, previas y ajenas a éste que pudieron causar alguna afectación al SAR (con base en la información descrita en el Capítulo IV sobre la caracterización del SAR). Posteriormente, para determinar los componentes afectados previamente dentro del SAR, se conformará una tabla en la cual se

identificarán los impactos ambientales ya producidos por obras y actividades existentes, y los que podría causar el proyecto que se estarían adicionando.

Por otro lado, durante la evaluación de los impactos ambientales, a los acumulativos se les asignará la calificación más alta (4) en función del atributo Acumulación (AC) de acuerdo al siguiente apartado V.2.2 de evaluación de los impactos ambientales. Conforme lo anterior, los impactos ambientales acumulativos serán descritos en el apartado V.5 de descripción y análisis de los impactos ambientales del proyecto.

V.2.1.3. Identificación de los impactos ambientales residuales

Con la aplicación de medidas de prevención y mitigación, es probable que un impacto ambiental, que puede alterar el funcionamiento o la estructura de cierto componente o proceso ecosistémico dentro del SAR, reduzca su efecto o significancia. Sin embargo, invariablemente habrá impactos ambientales cuyos efectos persistirán aún con la aplicación de medidas, y que son denominados como residuales, como lo establece el REIA en su Fracción X del Artículo 3°. Cabe hacer notar que la identificación y valoración de este tipo de impactos ambientales es fundamental, ya que en última instancia representan el efecto inevitable y permanente del proyecto sobre el ambiente, aunque cabe señalar que, lo anterior no significa que un impacto ambiental residual sea significativo, por ello se realiza el análisis con base en el funcionamiento de los ecosistemas del SAR.

Para el caso del proyecto, la evaluación de los impactos residuales se llevará a cabo en función del atributo de la Recuperabilidad (MC) que, de tratarse un impacto ambiental residual, es decir que, con independencia de las medidas de mitigación, los componentes no puedan volver a su estado original por medios humanos, se le asignará la calificación más alta (8) de acuerdo al siguiente apartado V.2.2 de evaluación de los impactos ambientales. Conforme lo anterior, los impactos ambientales residuales serán descritos en el apartado V.5 de descripción y análisis de los impactos ambientales del proyecto.

V.2.2. Evaluación de los impactos ambientales

Para la evaluación de los impactos ambientales previstos a generar por el proyecto se utilizará la metodología propuesta por Conesa, V. (2010) de tipo cualitativa, la cual fue seleccionada, ya que es de fácil comprensión y ejecución, además, posee 10 variables diferentes a considerar dentro del análisis que permiten llevar a cabo el proceso de valoración de manera más objetiva para obtener resultados más próximos a la realidad.

Por medio de este método analítico propuesto por Conesa, V. (2010), se obtendrá la importancia del impacto ambiental, referida al grado de manifestación del efecto de la acción, en función tanto del grado de incidencia o intensidad de la acción producida, como de la caracterización del efecto; a su vez, la valoración del impacto se complementará con un método para determinar su magnitud, el cual está referido a la grado de afectación al componente ambiental, todo lo cual será detallado a continuación.

V.2.2.1. Determinación de la importancia

Posterior a la identificación de los impactos ambientales se realizará una matriz donde se expondrán los componentes, factores e impactos ambientales, así como la etapa en donde se suscitarán, y se determinará el índice de importancia atribuyéndoles un valor del 1 hasta el 12 de acuerdo a los 10 atributos de tipo cualitativo de la metodología propuesta por Conesa, V. (2010). Dicha matriz tendrá por nombre: Matriz de evaluación de los impactos ambientales del proyecto.

Los atributos mencionados caracterizarán y evaluarán la afectación, y se irán asignado los valores a los impactos ambientales a través diferentes criterios conforme a la siguiente tabla (para mejor apreciación se incluye en anexo).

Tabla V.2 Valores y criterios de los atributos.
Fuente: Conesa, V. (2010).

Atributo	Escala				
	1	2	4	8	+ 4*
Intensidad (In) El grado de incidencia de la acción sobre el factor	*Baja o mínima* Su efecto tiene una modificación mínima del componente considerado.	*Media* Su efecto provoca alteraciones en algunos de los componentes del entorno.	*Alta* Su efecto provoca alteraciones en todos los componentes del entorno.	*Muy alto o notable* Su efecto provoca una modificación en los procesos fundamentales de funcionamiento de los ecosistemas.	*Crítico o Total* Destrucción total del componente en el área en la que se produce el efecto.
Extensión (EX) Área de influencia del impacto en relación con el entorno del proyecto	*Puntual o localizado* Cuando la acción impactante produce un efecto en un área	*Parcial* Cuando la acción produce un efecto en toda el área del proyecto.	*Extenso* Cuando la acción produce un efecto más allá del área del proyecto.	*Total* Cuando el efecto de la acción no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto,	*Critica* Cuando la acción produce un efecto puntual o no, pero se produce en ubicación

Atributo	Escala				
	1	2	4	8	+ 4*
	específica del área del proyecto.			teniendo una influencia generalizada en todo el entorno.	crítica de funcionamiento del componente o proceso.
Momento (MO) El tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio	*Largo plazo* Cuando el tiempo trascurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es mayor a 10 años.	*Medio plazo* Cuando el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es menor a un año.	*Inmediato* Cuando el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto es nulo.	No aplica	*Critico* Cuando se genera la acción en un momento crítico de funcionamiento del componente o proceso.
Persistencia (PE) El tiempo en el que permanecerá el efecto a partir de su aparición	*Momentáneo o fugaz* Cuando el tiempo de permanencia es menor a 1 año.	*Temporal o transitorio* Cuando el tiempo de permanencia es de 1 a 10 años.	*Permanente* Cuando el tiempo de permanencia es mayor a 10 años.	No aplica	No aplica
Reversibilidad (RV) La posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales	*Reversible a Corto plazo* Cuyo efecto puede ser asimilado de forma natural en menos de 1 año.	*Reversible a Medio plazo* Cuyo efecto puede ser asimilado de forma natural de 1 a 10 años.	*Reversible a Largo plazo* Cuyo efecto puede ser asimilado de forma natural después de 10 años.	*Irreversible* Alteración imposible de reparar por la acción natural y precisa medidas.	No aplica
Sinergia (SI) El incremento simultáneo de varios agentes o acciones	*Sin sinergismo* Cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones no supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales	No aplica	*Sinérgico* Cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales	No aplica	No aplica

Atributo	Escala				
	1	2	4	8	+ 4*
	contempladas aisladamente.		contempladas aisladamente.		
Acumulación (AC) El incremento progresivo de un efecto	*No acumulativo* Cuando no existen otras acciones similares producidas por obras y actividades diferentes al proyecto y que afecten al mismo componente.	No aplica	*Acumulativo* Cuando existen otras acciones similares producidas por obras y actividades diferentes al proyecto y que afecten al mismo componente.	No aplica	N o aplica
Efecto (EF) Relación causa-efecto	*Indirecto* El efecto no tiene incidencia inmediata en algún componente, pero si una relación próxima.	No aplica	*Directo* El efecto tiene incidencia inmediata en algún componente.	No aplica	No aplica
Periodicidad (PR) La regularidad de la manifestación	*Único* Cuando el efecto se manifiesta una sola vez.	*Irregular* Cuyo efecto se manifiesta de forma irregular en el tiempo.	*Periódico* Cuyo efecto se manifiesta de forma regular en el tiempo.	*Continuo* Cuyo efecto se manifiesta a través de alteraciones regulares en el tiempo.	No aplica
Recuperabilidad (MC) Posibilidad de retornar a las condiciones iniciales por medios humanos	*Recuperable a corto plazo* Cuyo efecto puede eliminarse con medidas en menos de 1 año	*Recuperable a medio plazo* Cuyo efecto puede eliminarse con medias correctoras de 1 a 10 años.	*Mitigable* Cuyo efecto puede minorarse con medidas	*Irrecuperable* Cuyo efecto persiste después de la aplicación de medidas correctoras (residual), o bien, el tiempo de reconstrucción toma más de 10 años.	No aplica

Nota*: Para aquellos impactos ambientales que pudieran considerarse críticos (última columna) se agregan 4 puntos más con respecto al criterio inmediato anterior.

Para mayor referencia y claridad en el razonamiento seguido para la asignación de cada valor a los impactos ambientales del proyecto, conforme los atributos expuestos anteriormente, en la siguiente tabla se presenta su descripción:

Tabla V.3 Descripción de los atributos cualitativos.
Fuente: elaboración propia.

Atributo	Descripción
Intensidad (IN)	La intensidad del impacto, es el grado de incidencia de la actividad sobre el componente y factor ambiental -grado de destrucción o dimensión del impacto- en el ámbito específico en el que actúa. Dicha dimensión del impacto indica la medida del cambio provocado por la acción.
Extensión (EX)	Es el atributo que refleja la fracción del medio afectado por la acción del proyecto, es decir, el área de influencia del impacto en relación con el entorno del proyecto en que se sitúa el componente y factor ambiental. En términos generales, se refiere a aquella porción del área en cuestión que será potencialmente afectada con respecto al área del proyecto.
Momento (MO)	Es el plazo de manifestación del impacto. Alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el componente ambiental afectado.
Persistencia (PE)	La persistencia es el tiempo de permanencia del efecto sobre un componente ambiental desde el momento de su aparición, y a partir del cual el componente afectado pueda retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, ya sea por la acción de medios naturales o mediante la aplicación de medidas de mitigación.
Reversibilidad (RV)	Es la posibilidad de reconstrucción del componente afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que la acción que produce el efecto deje de actuar sobre el componente ambiental afectado. Cabe señalar que el impacto será reversible cuando el componente pueda retornar a sus condiciones originales sin la intervención humana, en cambio el impacto será irreversible cuando el componente ambiental alterado no pueda retornar a sus condiciones originales sin la intervención humana.
Acumulación (AC)	Cuando se producen varias acciones similares sobre un mismo medio, causando el mismo tipo de impacto de forma acumulada.
Sinergia (SI)	Se refiere al conjunto de la presencia simultánea de varias acciones que suponen una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Por ejemplo, el efecto de un cazador sobre una determinada zona húmeda, puede ser relativamente bajo, pero la acumulación a lo largo de los años de los perdigones de plomo, puede producir intoxicaciones de las aves y la muerte masiva de muchas de ellas (efecto sinérgico), (Garmendia, A. *et al.* 2005). En este sentido, el efecto sinérgico de diversas y diferentes acciones que conlleva a la desaparición de especies o muertes masivas, se considera un impacto crítico (significativo) por su carácter sinérgico. Por lo anterior, cabe señalar que el impacto sinérgico es distinto al impacto acumulativo, ya que un impacto ambiental tiene carácter acumulativo cuando al interactuar con otros impactos no se generan nuevos efectos o críticos, y el impacto acumulativo final tiene las mismas características que el (los)

Atributo	Descripción
	impacto(s) que le dieron origen. Lo anterior implica que con las mismas medidas de mitigación con las que se controla un impacto acumulativo original, se mitiga el impacto acumulativo final.
Efecto (EF)	Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un componente, ya sea de manera directa o indirecta, como consecuencia de la ejecución de la actividad del proyecto.
Periodicidad (PR)	Este atributo hace referencia a la regularidad de la manifestación del efecto, bien sea de manera continua (las acciones que lo producen permanecen constantes en el tiempo), o discontinua (las acciones que lo producen actúan de manera intermitente, irregular o esporádica en el tiempo).
Recuperabilidad (MC)	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del componente afectado como consecuencia del proyecto, por medio de la intervención humana. Cabe señalar que el impacto será recuperable cuando el componente ambiental alterado pueda retornar, aunque sea parcialmente, a sus condiciones originales por medio de la intervención humana, en cambio el impacto será irrecuperable cuando el componente ambiental alterado no pueda retornar a sus condiciones originales aún con la intervención humana (medidas de mitigación). Es por ello que este atributo se considera para señalar los impactos ambientales residuales, que por definición son aquellos que persisten después de la aplicación de medidas de mitigación.

Cabe señalar que los atributos anteriormente descritos permiten reducir la subjetividad en la evaluación de los impactos ambientales, debido a que permiten diferenciar los impactos ambientales con respecto a la particularidad de cada efecto en el ambiente que será producido por una actividad específica.

Con base en lo anterior, después de haber asignado los valores a los impactos conforme a la tabla anterior, se realiza la siguiente ecuación para obtener la importancia del impacto:

Importancia = IN + EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC

V.2.2.2. Determinación de la magnitud

Para obtener el índice de la magnitud se aplica una ecuación simple creada a partir del modelo propuesto por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación[6] y

[6] FAO, 1995. Impacto Ambiental de las Prácticas de Cosecha Forestal y Construcción de Caminos en Bosques Nativos Siempreverdes de la X Región de Chile. Roma, Italia.

utilizando los atributos previamente evaluados de IN (intensidad), EX (extensión) y PE (persistencia), a los cuales se le aumenta la valoración como a continuación se muestra:

Magnitud = (IN*3) + (EX*2) + (PE*2)

La razón del aumento de la valoración particular de estos atributos, se debe a que la magnitud trata del grado de afectación de un componente en su calidad y cantidad; es decir, referido a la intensidad, extensión y duración de la afectación.

Para obtener la evaluación final del impacto ambiental se realiza la suma de la Importancia con la Magnitud.

Valoración final = Importancia + Magnitud

La valoración final de los impactos ambientales tomará valores entre 17 y 108, por lo que se determinará su significancia de acuerdo a las siguientes escalas.

Tabla V.4 Significancia de los impactos ambientales.
Fuente: Conesa, V. (2010).

Significancia	Intervalo	Definición
Irrelevante	Entre 17 y 27	Impacto que provoca alteraciones de muy baja afectación a los componentes y que no comprometen la integridad de los mismos.
No significativo	Entre 28 y 54	Impacto que afecta a los componentes sin poner en riesgo los procesos ecosistémicos de los que forman parte.
Moderado	Entre 55 y 81	Impacto que provoca alteraciones que requieren medidas de mitigación o compensación para no afectar el funcionamiento o estructura del ecosistema dentro del sistema ambiental.
Significativo	Entre 82 y 108	Impacto significativo que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Cabe hacer notar que el impacto ambiental significativo toma el significado descrito en el Artículo 3°, Fracción IX del REIA, como: *Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.*

Lo anterior, para determinar si los impactos ambientales que generará el proyecto concuerdan con los supuestos que integran esta definición, es decir, que los impactos ambientales:

- **Alterarán los ecosistemas y sus recursos naturales.** Este supuesto se asume como aquel impacto que cambiará las características, esencia o forma[7], en sentido negativo, de los ecosistemas (unidad básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con su ambiente) y sus recursos naturales.
- **Alterarán la salud.** Este supuesto se asume como aquel impacto que cambiará las características, esencia o forma, en sentido negativo, del estado de salud de las personas, en detrimento de su estado físico o calidad de vida.
- **Obstaculizarán la existencia, desarrollo del hombre y seres vivos.** Este supuesto se asume como aquel impacto que impedirá o dificultará la consecución[8] del desarrollo del hombre y de los seres vivos (componentes bióticos) de modo que si se presentan afectaciones significativas implicaría poner en riesgo el desarrollo de la vida de las personas y de los seres vivos.
- **Obstaculizarán la continuidad de los procesos naturales.** Este supuesto se asume como aquel impacto que impedirá o dificultará la consecución de los procesos naturales; estos procesos naturales son los que ocurren en la naturaleza de manera constante y espontánea, sin que medie la intervención humana[9], en el sentido de lo que se está analizando en relación a los ecosistemas, estos son: el ciclo del agua, los ciclos biogeoquímicos (o de nutrientes), el flujo de energía y la dinámica de las comunidades, es decir cómo cambia la composición y estructura de un ecosistema después de una perturbación (sucesión)[10], por lo que si se presentan afectaciones significativas, implicaría incidir en los procesos fundamentales de los ecosistemas de modo que se interrumpa su funcionamiento.

Por lo supuestos anteriores, y en particular el último, es que la Metodología incluye el reconocimiento de los componentes ambientales que integran a los ecosistemas en el SAR

[7] Definición de alteración: Cambio de las características, la esencia o la forma de una cosa. Oxford Languages 2022. Diccionario en español. Consultado en Google.
[8] Definición de obstaculizar: Impedir o dificultar la consecución de un propósito. Real Academia Española 2021. Diccionario de la Lengua Española.
[9] Significado de Fenómenos naturales. Consultado en: https://www.significados.com
[10] Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Procesos ecológicos. Consultado en: https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/procesose

(considerando las intervenciones humanas existentes), y sus relaciones entre sí, es decir, sus procesos, los cuales ya fueron identificados en el Capítulo previo.

V.2.3. Descripción y análisis de los impactos ambientales

A partir de los resultados obtenidos, se procederá a realizar la descripción de los impactos ambientales, y las razones de su significancia, para que dé lugar a proponer las medidas ambientales aplicables en el siguiente Capítulo.

V.3. Identificación de los impactos ambientales del proyecto

De acuerdo con la metodología anteriormente expuesta, a continuación, se presentarán los resultados obtenidos de la identificación de los impactos ambientales del proyecto.

V.3.1. Actividades derivadas de las obras del proyecto que generarán impactos ambientales

De acuerdo con la naturaleza del proyecto[11], las actividades que derivan de las obras del proyecto a realizar en cada área son similares, y las tendientes a generar impactos ambientales se muestran en la siguiente tabla, las cuales son:

Tabla V.5 Actividades por etapas del desarrollo del proyecto que generarán impactos ambientales. Fuente: elaboración propia.

Etapa	Actividad
Preparación del sitio (PS)	Desmonte y despalme (en la franja de desarrollo del gasoducto y en las áreas de obras temporales y permanentes).
Construcción (C)	Excavaciones (para zanjas a tajo abierto, perforación direccional, horizontal o Direct Pipe y para la cimentación de las obras superficiales), nivelaciones, compactaciones y cimentaciones.
	Instalación del gasoducto (preparación y armado, tendido, soldadura e inspecciones de tubería).

[11] Para un mayor detalle acerca de las obras y actividades del proyecto, ver Capítulo II.

Etapa	Actividad
	Instalaciones de equipos (incluye actividades de plomería, herrería, albañilería, instalaciones eléctricas y para perforaciones direccionales, horizontales y Direct Pipe).
Operación y mantenimiento (O y M)	Limpiezas del gasoducto para mantenimiento (corrida de diablos).

Cabe reiterar que **no todas las actividades del proyecto generan impactos ambientales**, por lo que de acuerdo con el Capítulo II, las actividades durante la preparación del sitio y construcción como son el trazado del proyecto y las pruebas hidrostáticas, no son consideradas actividades generadoras de impacto ambiental, ya que el trazo solo se realizará mediante levantamiento topográfico y marcaje mediante cintas, las cuales no generan modificación en el entorno y las pruebas hidrostáticas se realizarán con agua neutra y libre de partículas suspendidas, la cual al entrar en contacto con el suelo no se modifica su calidad. Por otro lado, cabe señalar que la bentonita a utilizar para la actividad de perforación, es material inocuo y no provocarán impactos ambientales, ya que se tendrá el control de producción y almacenamiento para su retiro al término de los trabajos.

Así mismo, durante la operación y mantenimiento del proyecto se realizarán inspecciones del ducto, lo cual no generará impacto ambiental, ya que las inspecciones involucran el recorrido e inspección visual de los supervisores de campo. Por otro lado, dado que el proyecto trata del transporte de gas natural por el gasoducto, durante su operación normal (puesta en marcha), el transporte del producto se realizará de forma subterránea hasta su entrega en las estaciones del proyecto, por lo que no genera modificación alguna en el entorno; en caso de una eventualidad, los impactos que se generarían en los componentes ambientales del entorno se analizan en el Estudio de Riesgo correspondiente.

Dicho lo anterior, a continuación, se identificarán los componentes ambientales que serán susceptibles de ser afectados por el proyecto.

V.3.2. Componentes y factores ambientales susceptibles de ser afectados

Ya ha sido mencionado que el proyecto se ubicará en tres áreas correspondientes a cada tramo del proyecto, de las cuales sus características ya fueron expuestas el Capítulo IV, por lo que, de acuerdo con la línea base, se realizó el siguiente diagrama con la finalidad de exponer los

componentes ambientales presentes en las áreas del proyecto y, se representa mediante flechas, los que serán susceptibles de afectación por las actividades.

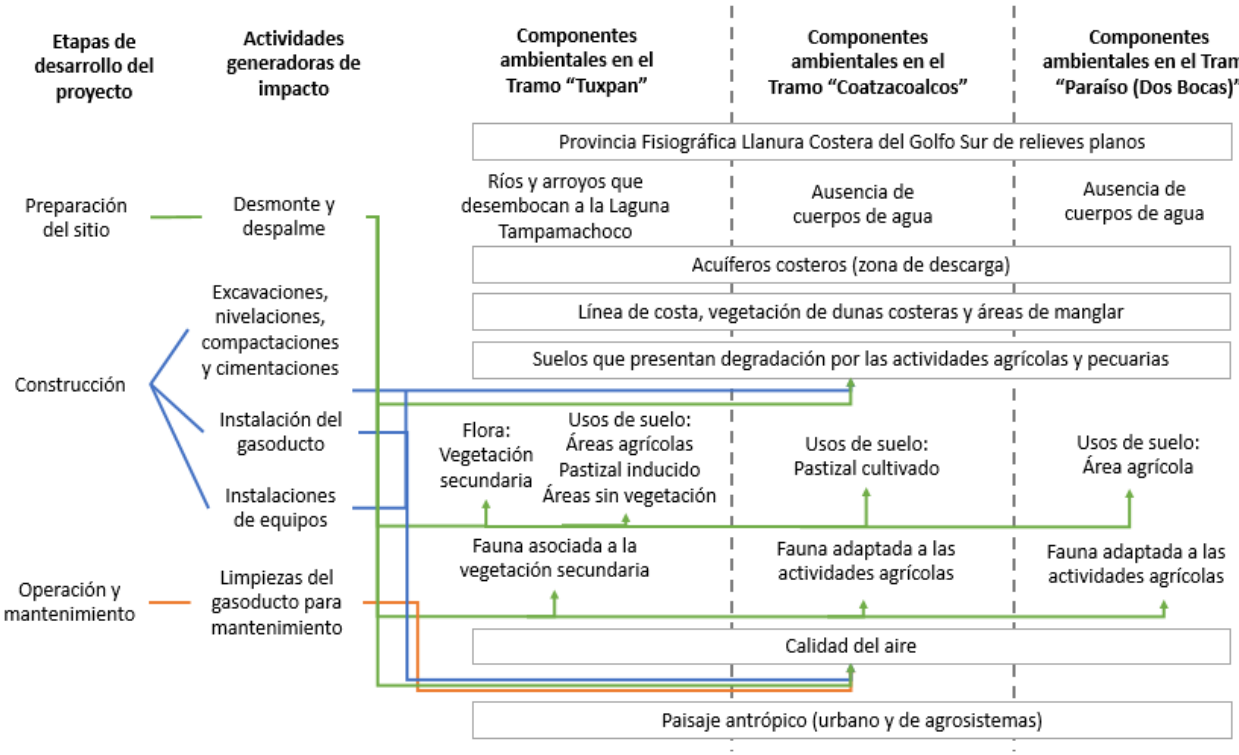


Figura V.2 Diagrama ilustrativo de los componentes ambientales presentes en las áreas del proyecto y los que serán susceptibles de ser afectados representado mediante flechas.

Fuente: elaboración propia.

Del diagrama anterior, se desprende que **no todos los componentes ambientales presentes en las áreas del proyecto serán susceptibles de afectación**. En este sentido, si bien las áreas del proyecto inciden en la Provincia Fisiográfica Llanura Costera del Golfo Sur la topografía es principalmente plana, por lo que el proyecto no modificará el relieve.

Con respecto a la hidrología superficial, particularmente en el tramo Tuxpan se encuentran arroyos y ríos que desembocan en la Laguna Tampamachoco; no obstante, el proyecto contempla la instalación del gasoducto de manera subterránea mediante perforación direccional, horizontal o por Direct Pipe, **para no modificar la morfología de sus cauces, de su**

calidad, ni interrumpir su flujo hidrológico. Así mismo, la instalación del gasoducto no interferirá con el patrón hidrológico de los escurrimientos intermitentes, ya que si bien se realizará el cruce a cielo abierto se realizará en época de estiaje y al terminar la instalación se retornará a las condiciones originales.

Por otro lado, el proyecto **no tendrá incidencia en la hidrología subterránea** ya que no requerirá de su extracción para su consumo, por lo que no generará una disminución de este recurso. Además, no implicará una disminución en la infiltración del agua para la recarga del acuífero, ya que las obras incidirán en áreas puntuales que corresponden a zonas de descarga y el proceso de recarga el acuífero ocurre principalmente en las Sierras fuera del SAR.

Ni el área de costa, ni la vegetación de dunas costeras, serán afectadas por el proyecto, dado que se contempla realizar la instalación del gasoducto de forma subterránea por Direct Pipe, desde las plataformas landfall hasta su salida en mar, las cuales se encontrarán alejadas de la línea de costa en las tres áreas, tal y como ya se detalló en el Capítulo II. Así mismo, el desarrollo del proyecto en las tres áreas no afectará vegetación de manglar, ya que se consideran técnicas constructivas como la perforación direccional, horizontal y Direct Pipe para evitar su afectación, aunado a que no se afectará el patrón hidrológico superficial, ni la hidrología subterránea que dan sustento a este tipo de vegetación.

Con respecto al paisaje, en las tres áreas del proyecto se presenta principalmente paisaje antrópico denotado por infraestructura urbana y áreas de cultivo agrícola, por lo que el proyecto al contemplar obras superficiales puntuales como lo son las estaciones de compresión y medición, y obras subterráneas como lo es el gasoducto, **guardará el mismo paisaje antrópico** que ya se presenta en las áreas del proyecto, por lo que este componente **no será afectado**.

Por lo anterior, se determinó que los **componentes agua, relieve, línea de costa, vegetación de dunas o de manglar y paisaje no serán afectados por el proyecto**, por lo que, a continuación, se expone una tabla con los componentes ambientales presentes en el entorno de las tres áreas del proyecto y se señalaron con una X los que serán afectados.

Tabla V.6 Componentes y factores ambientales presentes en las áreas del proyecto susceptibles de afectación.

Fuente: elaboración propia.

Medio	Componente ambiental	Factor	Tramo Tuxpan	Tramo Coatzacoalcos	Tramo Paraíso (Dos Bocas)
Abiótico	Suelo	Calidad	X	X	X
		Cantidad	X	X	X
	Aire	Calidad	X	X	X
		Confort Sonoro	X	X	X
Biótico	Flora	Cantidad	X	X	X
	Fauna	Hábitat	X	X	X
		Distribución	X	X	X

La tabla anterior permitió identificar los **componentes ambientales que serán afectados** por el proyecto, y como se puede observar, el proyecto incidirá en componentes ambientales en común presentes en las tres áreas del proyecto, por lo que, a continuación, se presentan los componentes ambientales sujetos a análisis para identificar los impactos ambientales del proyecto.

Tabla V.7 Componentes y factores ambientales que serán afectados por el proyecto.

Fuente: elaboración propia.

Medio	Componente ambiental	Factor
Abiótico	Suelo	Calidad
		Cantidad
	Aire	Calidad
		Confort Sonoro
Biótico	Flora	Cantidad
	Fauna	Hábitat
		Distribución

V.3.3. Matriz de identificación de impactos ambientales

Para continuar con la identificación de los impactos ambientales, se realizó la siguiente matriz en donde se cruzan las actividades identificadas en la Tabla V.5 con los componentes y factores anteriores (Tabla V.7), y se les asignó el número 1 en caso de interacción (afectación). Para efectos de interpretación, todas las interacciones son de tipo negativas.

Tabla V.8 Matriz de identificación de impactos ambientales.
Fuente: elaboración propia.

Medio	Componente	Factor	Preparación del sitio	Construcción			Operación y mantenimiento	Suma de interacciones por factor	Suma de interacciones por componente
			Desmonte y despalme	Excavaciones, nivelaciones, compactaciones y cimentaciones	Instalación del gasoducto	Instalaciones de equipos	Limpieza del gasoducto para mantenimiento		
Abiótico	Suelo	Calidad	1	1	1	1		4	5
		Cantidad	1					1	
	Aire	Calidad	1	1	1	1	1	5	10
		Confort Sonoro	1	1	1	1	1	5	
Biótico	Flora	Cantidad	1					1	1
	Fauna	Hábitat	1					1	2
		Distribución	1					1	
Suma de interacciones por actividad			7	3	3	3	2	18	
Suma de interacciones por etapa			7	9			2		

De la matriz anterior se identifica que el mayor número de interacciones del proyecto con el entorno se presentarán en las etapas de preparación del sitio y construcción, en cambio, en la etapa de operación del proyecto se tendrán menos interacciones, lo cual resulta congruente, ya que el transporte del gas natural se realizará de forma subterránea hasta su entrega a las

instalaciones superficiales y puntuales del proyecto, lo que disminuye las afectaciones que se pudieran provocar durante la operación del proyecto.

V.3.4. Denominación de los impactos ambientales del proyecto

Una vez identificadas las interacciones del proyecto con el entorno, a continuación, se exponen los impactos ambientales previstos a generar por el proyecto:

Tabla V.9 Impactos ambientales previstos a generar por el proyecto.
Fuente: elaboración propia.

Medio	Componente	Factor	Impacto ambiental	Causa del impacto ambiental
Abiótico	Suelo	Calidad	Modificación de la calidad del suelo	Ante derrames accidentales de sustancias contaminantes como hidrocarburos o residuos peligrosos, derivados del uso de maquinaria y equipo, que pudieran contaminar el suelo.
		Cantidad	Pérdida de suelo orgánico	Por el desmonte y despalme.
	Aire	Calidad	Modificación de la calidad del aire	Por la emisión de gases de combustión y polvos, derivados de la operación de la maquinaria y equipo en operación y excavaciones.
		Confort sonoro	Modificación del confort sonoro	Por la emisión de ruido derivado de la maquinaria y equipo en operación.
Biótico	Flora	Cantidad	Pérdida de vegetación	Por el desmonte.
	Fauna	Hábitat	Modificación del hábitat terrestre	Por el desmonte.
		Distribución	Desplazamiento de individuos de fauna	Por el desmonte.

Cabe indicar que los impactos ambientales ya expuestos en la Tabla V.9 se generarán en las tres áreas del proyecto, por lo que, su significancia se analizará con base en las características particulares de cada área, las cuales ya fueron expuestas en el Capítulo IV.

V.3.5. Identificación de los impactos ambientales acumulativos del proyecto

Para poder identificar los impactos acumulativos que generará el proyecto, se tomó como base el diagnóstico del SAR (desarrollado en el Capítulo IV). En él se determinó que en el SAR, correspondiente a cada área, presenta diversas transformaciones en su ambiente, y aunque cada área incide en diferentes entornos, en todas se presentan modificaciones atribuibles a la actividad industrial, agricultura y al crecimiento urbano. Motivo por el cual, el gasoducto atravesará áreas que ya han sido modificadas por la agricultura principalmente y las demás instalaciones que conforman al Sistema de Transporte de Gas Natural incidirán en áreas ya modificadas o que han sufrido presión por las actividades antrópicas aledañas.

En el SAR correspondiente a cada tramo se presentan principalmente zonas agrícolas y el desarrollo de localidades urbanas, tal como se muestra en las siguientes figuras, mismas que se incluyen en anexo para mejor apreciación.

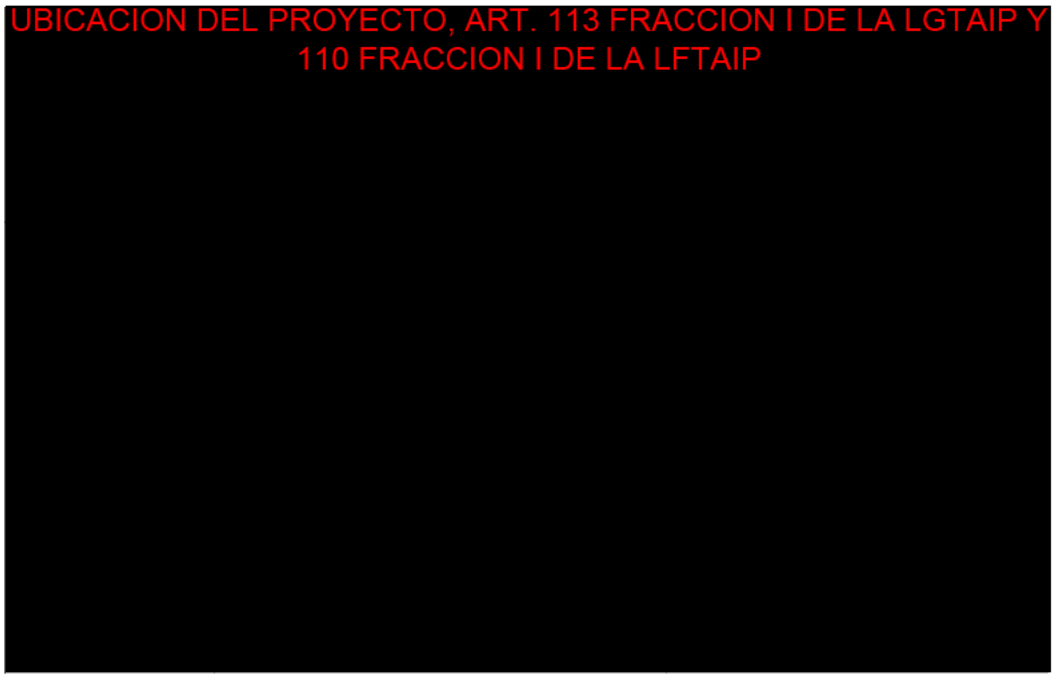


Figura V.3 Usos de suelo y localidades cercanas en el tramo Tuxpan.
Fuente: INEGI, CONABIO e información proporcionada por el promovente.

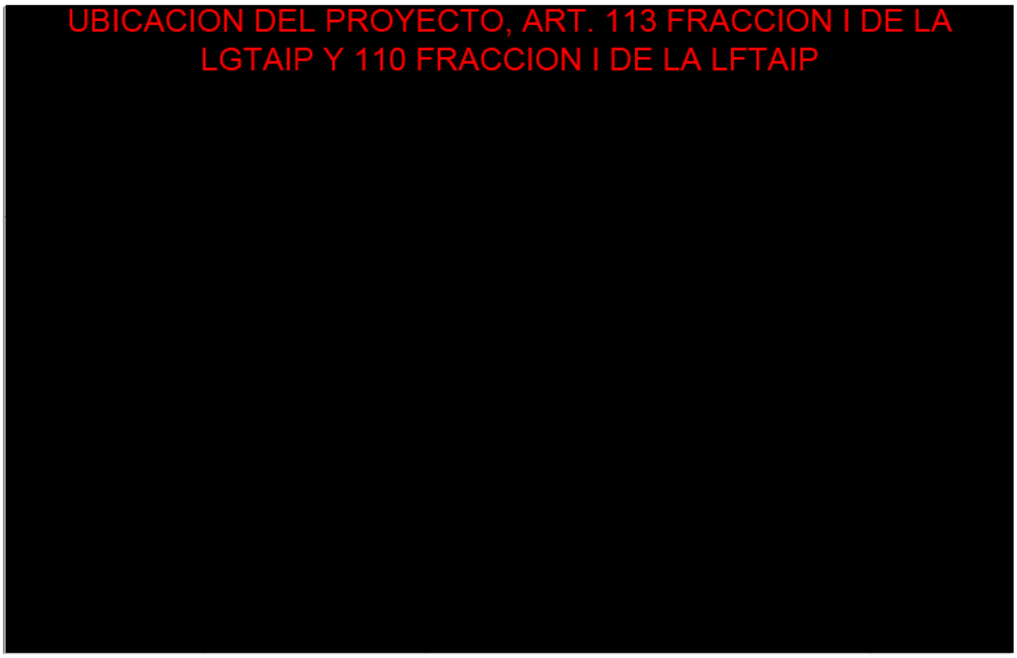


Figura V.4 Usos de suelo y localidades cercanas en el tramo Coatzacoalcos.
Fuente: INEGI, CONABIO e información proporcionada por el promovente.

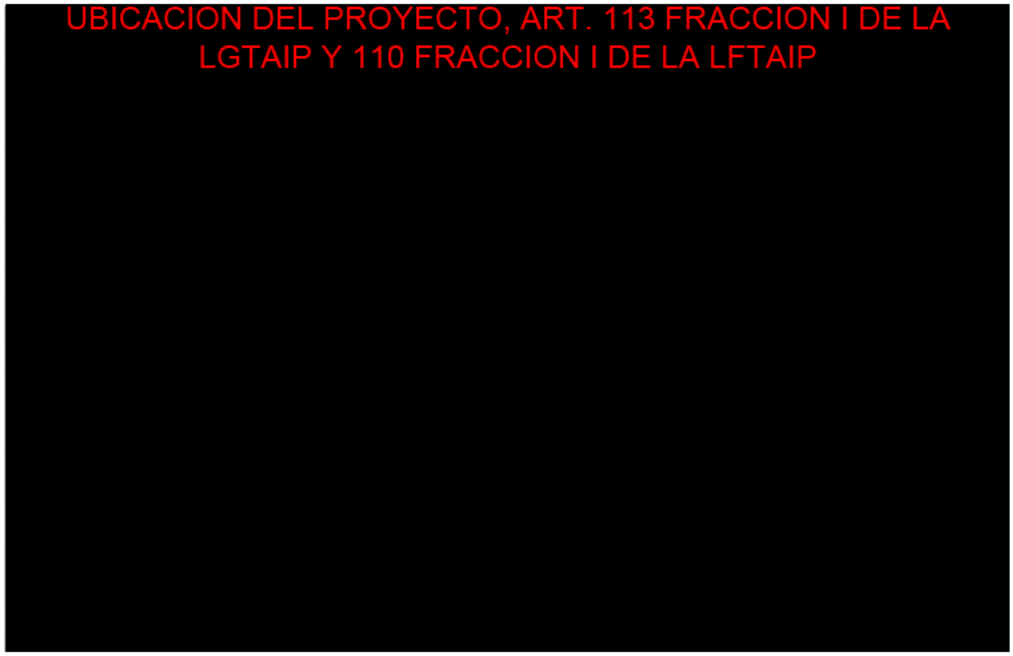


Figura V.5 Usos de suelo en el tramo Paraíso (Dos bocas).
Fuente: INEGI, CONABIO e información proporcionada por el promovente.

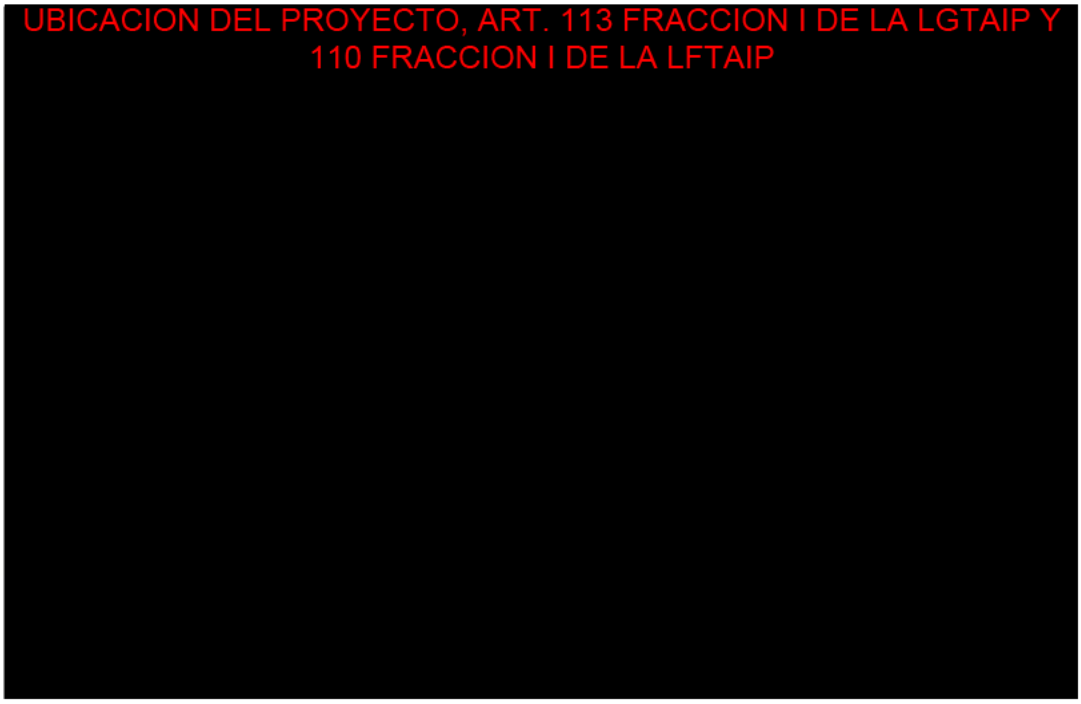


Figura V.6 Localidades cercanas en el tramo Paraíso (Dos bocas).
Fuente: INEGI, CONABIO e información proporcionada por el promovente.

Así mismo, se tiene la presencia de infraestructura urbana, vial y turística, tal como se muestra en las siguientes figuras, mismas que se incluyen en anexo para mejor apreciación.

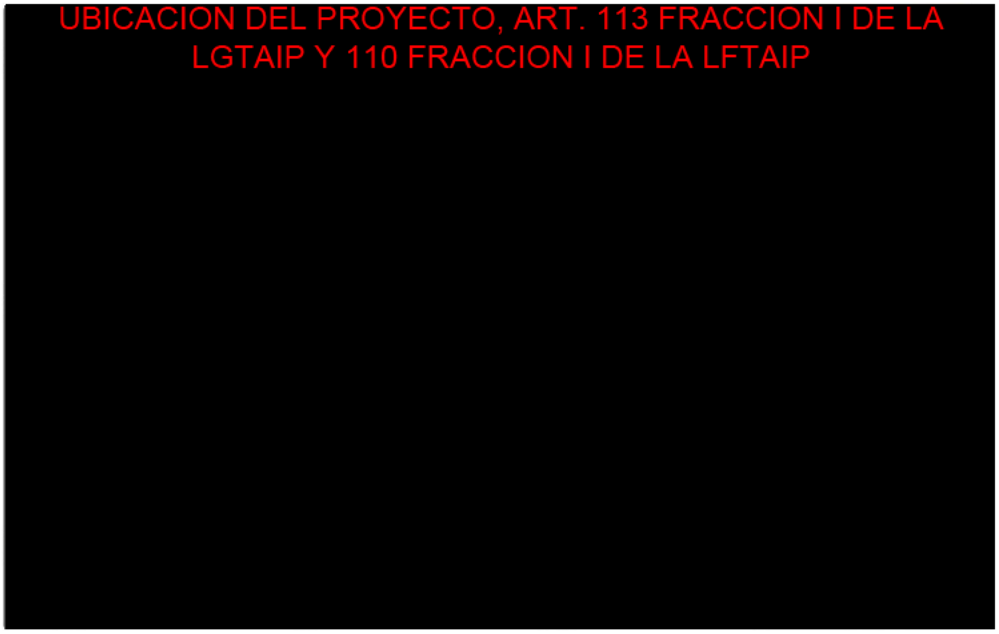


Figura V.7 Infraestructura urbana en el tramo Tuxpan.
Fuente: INEGI, CONABIO e información proporcionada por el promovente.

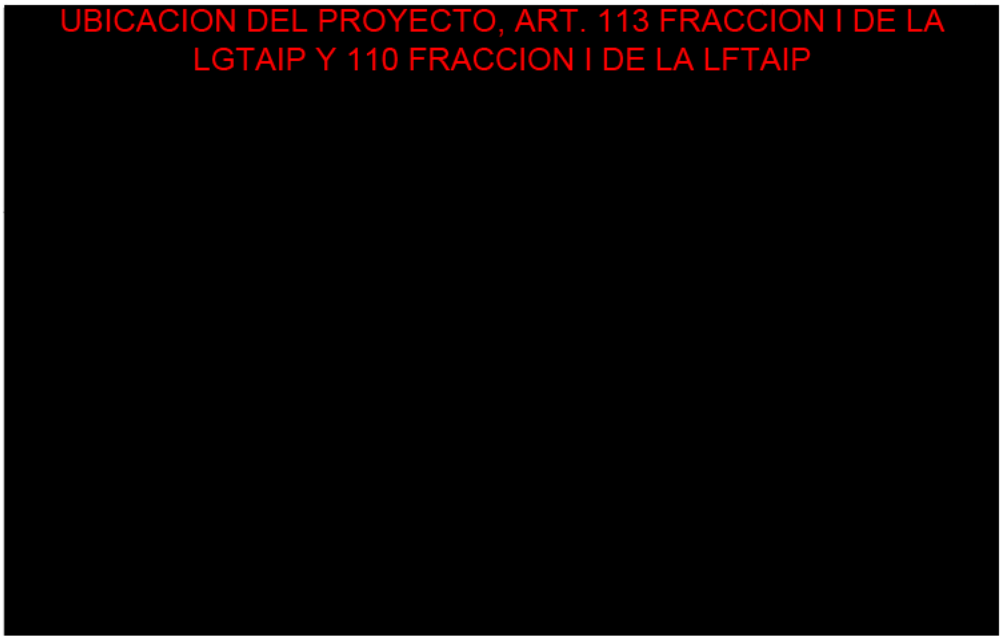


Figura V.8 Infraestructura urbana en el tramo Coatzacoalcos.
Fuente: INEGI, CONABIO e información proporcionada por el promovente.

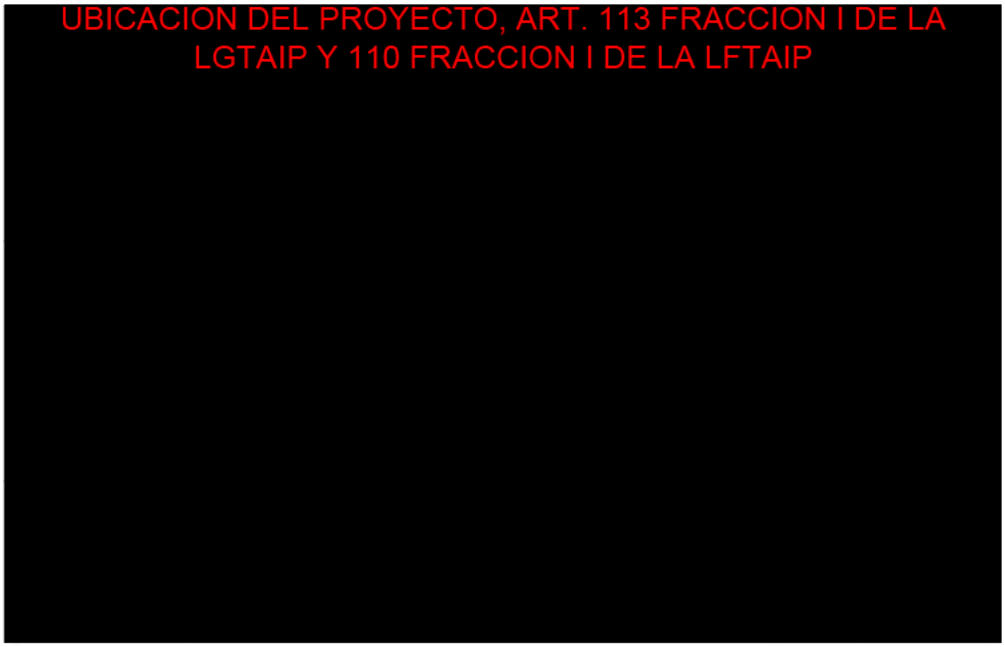


Figura V.9 Infraestructura urbana en el tramo Paraíso (Dos bocas).
Fuente: INEGI, CONABIO e información proporcionada por el promovente.

Por lo anterior, para determinar los impactos ambientales acumulativos del proyecto se determinaron dos categorías de desarrollo antrópico en el SAR, causantes de la modificación del entorno:

- **Desarrollo urbano**: esta categoría incluye las obras que se realizan para un centro urbano, turístico e industrial, como son: viviendas, carreteras, caminos, ductos, infraestructura y equipamiento.
- **Desarrollo agrícola y pecuario**: esta categoría incluye las obras que se realizan para el desarrollo agropecuario como son: campos de cultivo, caminos, infraestructura agrícola, áreas de pastoreo.

Para determinar los componentes afectados por los impactos ambientales derivados de las obras y actividades que se han realizado y continúan desarrollándose en el SAR, se presenta la siguiente tabla, mediante la cual se identifican los impactos ambientales que se han presentado en el SAR y los que serán producidos por el proyecto que se estarían adicionando.

Tabla V.10 Identificación de los impactos ambientales acumulativos del proyecto.
Fuente: elaboración propia.

Medio	Componente ambiental	Factor	Impactos ambientales en el SAR	Infraestructura urbana	Desarrollo agrícola y pecuario	Proyecto
Abiótico	Suelo	Cantidad	Pérdida de suelo orgánico	X	X	X
		Calidad	Degradación de suelos		X	
	Aire	Calidad	Modificación de la calidad del aire por emisión de gases de combustión y polvos	X	X	X
		Confort sonoro	Modificación del confort sonoro	X	X	X
	Agua	Agua superficial	Modificación del patrón hidrológico superficial	X	X	
		Agua subterránea	Disminución de la infiltración de agua y recarga de acuífero	X	X	
Biótico	Flora	Cantidad	Pérdida de vegetación	X	X	X
	Fauna	Distribución	Desplazamiento de individuos de fauna terrestre	X	X	X
		Hábitat	Modificación del hábitat terrestre	X	X	X
Perceptual	Paisaje	Calidad visual	Modificación del paisaje	X	X	

Como se puede observar en la tabla anterior, el proyecto tendrá impactos ambientales acumulativos, ya que considera actividades que son similares a las que ya se han realizado en el SAR.

Se tiene la excepción del impacto ambiental del proyecto “modificación de la calidad del suelo” por derrame de hidrocarburos o residuos peligrosos, ya que no se tiene evidencia de que el

suelo se encuentre contaminado por otras fuentes y el supuesto del impacto es por un derrame incidental y no por el vertimiento de sustancias contaminantes de manera intencional.

V.4. Evaluación de los impactos ambientales del proyecto

Los impactos ambientales ya identificados se valorarán de acuerdo con la metodología ya expuesta desde un inicio y con base en las características de cada área del proyecto, por lo que, a continuación, se muestra la *Matriz de evaluación de los impactos ambientales del proyecto*, misma que permite conocer la significancia de los impactos respecto a las áreas del proyecto por componente, factor y etapa en la que se suscitarán. Para la interpretación de esta matriz, se muestran los colores correspondientes a la significancia de los impactos expuesta en la Tabla V.4.

Tabla V.11 Matriz de evaluación de los impactos ambientales del proyecto.

Fuente: elaboración propia.

Medio	Componente	Factor	Impacto ambiental	Área del proyecto	Etapa	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	M	VF	Significancia
Abiótico	Suelo	Calidad	Modificación de la calidad del suelo	Tuxpan	PS	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	16	7	-23	Irrelevante
					C	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	16	7	-23	Irrelevante
				Coatzacoalcos	PS	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	16	7	-23	Irrelevante
					C	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	16	7	-23	Irrelevante
				Paraíso (Dos bocas)	PS	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	16	7	-23	Irrelevante
					C	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	16	7	-23	Irrelevante
		Cantidad	Pérdida de suelo orgánico	Tuxpan	PS	2	1	4	4	2	1	4	4	1	8	31	16	-47	No significativo
				Coatzacoalcos	PS	1	1	4	4	2	1	4	4	1	8	30	13	-43	No significativo
				Paraíso (Dos bocas)	PS	1	1	4	4	2	1	4	4	1	8	30	13	-43	No significativo
	Aire	Calidad	Modificación de la calidad del aire	Tuxpan	PS	1	1	4	2	1	1	4	4	1	4	23	9	-32	No significativo
					C	1	1	4	2	1	1	4	4	1	4	23	9	-32	No significativo
					O y M	1	1	4	1	1	1	4	4	2	1	20	7	-27	Irrelevante
				Coatzacoalcos	PS	1	1	4	2	1	1	4	4	1	4	23	9	-32	No significativo
					C	1	1	4	2	1	1	4	4	1	4	23	9	-32	No significativo
					O y M	1	1	4	1	1	1	4	4	2	1	20	7	-27	Irrelevante
				Paraíso (Dos bocas)	PS	1	1	4	2	1	1	4	4	1	4	23	9	-32	No significativo
					C	1	1	4	2	1	1	4	4	1	4	23	9	-32	No significativo
					O y M	1	1	4	1	1	1	4	4	2	1	20	7	-27	Irrelevante
		Confort sonoro	Modificación del confort sonoro	Tuxpan	PS	1	1	4	2	1	1	4	4	1	1	20	9	-29	No significativo
					C	1	1	4	2	1	1	4	4	1	1	20	9	-29	No significativo
					O y M	1	1	4	1	1	1	4	4	2	1	20	7	-27	Irrelevante
				Coatzacoalcos	PS	1	1	4	2	1	1	4	4	1	1	20	9	-29	No significativo
					C	1	1	4	2	1	1	4	4	1	1	20	9	-29	No significativo

Medio	Componente	Factor	Impacto ambiental	Área del proyecto	Etapa	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	M	VF	Significancia
					O y M	1	1	4	1	1	1	4	4	2	1	20	7	-27	Irrelevante
				Paraíso (Dos bocas)	PS	1	1	4	2	1	1	4	4	1	1	20	9	-29	No significativo
					C	1	1	4	2	1	1	4	4	1	1	20	9	-29	No significativo
					O y M	1	1	4	1	1	1	4	4	2	1	20	7	-27	Irrelevante
Biótico	Flora	Cantidad	Pérdida de vegetación	Tuxpan	PS	4	2	4	4	4	1	4	4	1	8	36	24	-60	Moderado
				Coatzacoalcos	PS	2	2	4	4	4	1	4	4	1	8	34	18	-52	No significativo
				Paraíso (Dos bocas)	PS	2	2	4	4	4	1	4	4	1	8	34	18	-52	No significativo
	Fauna	Hábitat	Modificación del hábitat terrestre	Tuxpan	PS	4	2	4	4	4	1	4	4	1	8	36	24	-60	Moderado
				Coatzacoalcos	PS	2	2	4	4	4	1	4	4	1	8	34	18	-52	No significativo
				Paraíso (Dos bocas)	PS	2	2	4	4	4	1	4	4	1	8	34	18	-52	No significativo
		Distribución	Desplazamiento de individuos de fauna	Tuxpan	PS	2	1	4	2	1	1	4	4	1	1	21	12	-33	No significativo
				Coatzacoalcos	PS	1	1	4	2	1	1	4	4	1	1	20	9	-29	No significativo
				Paraíso (Dos bocas)	PS	1	1	4	2	1	1	4	4	1	1	20	9	-29	No significativo

Dónde: PS= Preparación del sitio, C= Construcción, O y M= Operación y Mantenimiento; IN= Intensidad, EX= Extensión, MO= Momento, PE= Persistencia, RV= Reversibilidad, SI= Sinergia, AC= Acumulación, EF= Efecto, PR= Periodicidad, MC= Recuperabilidad, I= Importancia, M= Magnitud, VF= Valoración Final

V.4.1. Impactos ambientales residuales del proyecto

De acuerdo con lo expuesto en la Tabla V.11, solo tres impactos ambientales del proyecto serán residuales: pérdida de suelo orgánico, pérdida de vegetación y la modificación del hábitat terrestre (asociados al desmonte), ya que aun con la aplicación de medidas de mitigación el efecto de los impactos ambientales persistirá en las áreas donde serán desplantadas las obras superficiales.

No obstante, cabe mencionar que, aunque se hayan identificado impactos ambientales acumulativos y residuales ninguno será significativo en términos de la Fracción IX del Artículo 3° del REIA, todo lo cual será detallado a continuación.

V.5. Descripción y análisis de los impactos ambientales del proyecto

Ya expuesta la valoración de los impactos ambientales y su significancia por cada área del proyecto, se procederá a realizar su descripción y análisis de ellos. Debido a que se obtuvieron diferentes significancias, y aunque ningún impacto ambiental resultó significativo, estos serán descritos de mayor a menor significancia.

V.5.1. Pérdida de vegetación

De acuerdo con el Capítulo IV, los usos de suelo y vegetación, en las tres áreas del proyecto se presentan modificaciones antrópicas, de tal manera que se presentan usos de suelo principalmente agrícolas, áreas de pastizal cultivado e inducido y, particularmente en Tuxpan, se presentan tanto áreas agrícolas como áreas con vegetación natural secundaria. En este sentido, el impacto se dará por la remoción de vegetación que se encuentre en las áreas del proyecto, en la etapa de preparación del sitio.

Dicho lo anterior, el impacto en el **tramo Tuxpan** será de **significancia moderada** dado que se realizará la remoción de vegetación natural secundaria, aunado a que, las actividades antrópicas también han propiciado la pérdida de vegetación natural, por lo que este impacto es valorado como acumulativo y residual, ya que en las áreas de afectación permanente (cementadas), no permitirán el crecimiento de vegetación, por lo que para este impacto solo se pueden implementar medidas de compensación fuera de las obras permanentes.

No obstante, para determinar que el impacto no será significativo, se comprobó mediante trabajo de campo (ya manifestado en el Capítulo IV) que los usos de suelo y vegetación encontrados en esta área predominan las áreas agrícolas, pastizal inducido y áreas sin vegetación respecto de la vegetación secundaria. De la vegetación secundaria que será afectada, las especies de flora reportadas se distribuyen en las áreas con vegetación dentro del SAR, por lo que la ejecución del proyecto en ningún momento comprometerá su permanencia. En este sentido, si bien, se removerá vegetación en áreas puntuales para el desarrollo del proyecto, no representará efectos negativos en el SAR.

Por otro lado, como ya se ha mencionado, el ducto se instalará y atravesará áreas agrícolas principalmente y se utilizará el método de perforación direccional, horizontal o por Direct Pipe para evitar afectar, en su caso, continuos de vegetación, cuerpos de agua o infraestructura ya construida y las afectaciones tanto del gasoducto, como de las plataformas landfall, áreas de almacenamiento y maniobras serán temporales. Además, la instalación del gasoducto será subterránea, por lo que no interrumpirá el proceso de sucesión de la vegetación.

Por su parte, el impacto en el **tramo Coatzacoalcos** será **no significativo** debido a que el área del proyecto ya se encuentra modificada, por lo que solo se tiene la presencia de pastizal cultivado. En este sentido, las afectaciones tanto del gasoducto, como de las plataformas landfall, áreas de almacenamiento y maniobras serán temporales, y la instalación del gasoducto será subterránea, por lo que no interrumpirá el proceso de sucesión de la vegetación. Y si bien el impacto será acumulativo y residual en el área de afectación permanente, será en un área puntual y contiguo a la carretera existente, por lo que no serán afectados continuos de vegetación y, por ende, no tendrá repercusión en el SAR.

El impacto en el **tramo Paraíso (Dos bocas)** será **no significativo** debido a que esta área se encuentra modificada por los cultivos que se han realizado de manera histórica, lo cual ya fue evidenciado en el Capítulo IV, por lo que, en este sentido, las afectaciones tanto del gasoducto, como de las plataformas landfall, áreas de almacenamiento y maniobras serán temporales, y la instalación del gasoducto será subterránea, por lo que no interrumpirá el proceso de sucesión de la vegetación, y si bien el impacto será acumulativo y residual en el área de afectación permanente, será en un área puntual y, por ende, no tendrá repercusión en el SAR.

V.5.2. Modificación del hábitat terrestre

Como ya se mencionó anteriormente, las actividades que se desarrollan en el SAR han provocado cambios de uso de suelo y, por ende, han incidido en el hábitat de la fauna silvestre,

por lo que este impacto se dará en la etapa de preparación del sitio por la remoción de vegetación que se encuentre en las áreas del proyecto, lo cual, inherentemente, modificará las características del sitio que pueden ser fuente de alimentación y refugio para la fauna.

El impacto en el **tramo Tuxpan** resulta de **significancia moderada**, debido a que las actividades antrópicas también han propiciado la pérdida de vegetación natural y con ello propiciado modificaciones en el hábitat de la fauna, por lo que este impacto es valorado como acumulativo y además residual, ya que en las áreas de afectación permanente (cementadas), no permitirán el crecimiento de vegetación y por la asociación de la fauna con la vegetación, solo se pueden implementar medidas de compensación por el desmonte fuera de las obras superficiales. Asimismo, la permanencia de las obras conllevará a que no representen un hábitat para la fauna.

No obstante, para determinar que el impacto no será significativo, se comprobó mediante trabajo de campo (ya manifestado en el Capítulo IV) que las especies de flora reportadas en las áreas del proyecto también se distribuyen en las áreas con vegetación dentro del SAR y como la fauna está asociada a la vegetación, su remoción no representará efectos negativos en las especies de fauna. A nivel SAR la distribución de las especies de fauna no está restringida al área del proyecto, su distribución inclusive va más allá del propio SAR, por lo que la ejecución del mismo no pondrá en riesgo la permanencia de las poblaciones de fauna.

Por otro lado, cabe reiterar que el ducto se instalará y atravesará áreas modificadas (agrícolas principalmente) e irá de manera subterránea, por lo que las afectaciones que se provocarán por su instalación serán temporales (al igual que las de las obras temporales) y en este sentido no se provocará interrupción al paso de la fauna.

Cabe mencionar que, si bien, en esta área se colocará una línea eléctrica, esta se considera en un área ya modificada por las actividades agrícolas y se les colocará un sistema aislador en puntos con mayor riesgo de electrocución para las aves, asimismo se instalarán disuasores de vuelo a lo largo de la línea para evitar el choque de aves sobre las mismas, lo que reduce las afectaciones que se pudieran provocar a este grupo de fauna.

El impacto en el **tramo Coatzacoalcos** será **no significativo** debido a que esta área se encuentra modificada, por lo que se presenta pastizal cultivado y como la fauna está asociada a la flora, la fauna presente corresponde principalmente a especies adaptadas a las actividades antrópicas y su distribución no está restringida al área del proyecto, distribuyéndose inclusive

más allá del propio SAR, por lo que su ejecución no pondrá en riesgo la permanencia de las poblaciones de fauna.

El impacto en el **tramo Paraíso (Dos bocas)** será **no significativo** debido a que esta área se ha modificado de manera histórica, por lo que solo se presentan áreas de cultivo, y como la fauna está asociada a la flora, la fauna presente corresponde principalmente a especies adaptadas a las actividades antrópicas, en particular las agrícolas, y su distribución no está restringida al área del proyecto, distribuyéndose inclusive más allá del propio SAR, por lo que la ejecución del mismo no pondrá en riesgo la permanencia de las poblaciones de fauna.

Así mismo, cabe mencionar que, si bien, también en esta área se colocará una línea eléctrica, esta se dispondrá contigua a un camino existente inmersa en un área ya modificada por las actividades agrícolas, y se les colocará un sistema aislador en puntos con mayor riesgo de electrocución para las aves, asimismo se instalarán disuasores de vuelo a lo largo de la línea para evitar el choque de aves sobre las mismas, lo que reduce las afectaciones que se pudiera provocar a este grupo de fauna.

V.5.3. Desplazamiento de individuos de fauna

La remoción de vegetación durante la preparación del sitio ocasionará que la fauna que se encuentre en las áreas del proyecto se desplace a otras zonas para encontrar refugio y alimentación. Así mismo, la generación de ruido por el movimiento de la maquinaria es otro factor que ocasionará su desplazamiento.

El impacto en el **tramo Tuxpan** será **no significativo** debido a que las modificaciones en la vegetación y hábitat de fauna que se han presentado en el SAR por las actividades antrópicas, han propiciado su desplazamiento a zonas de vegetación conservada, por lo que se determinó mediante trabajo de campo (ya manifestado en el Capítulo IV) que en el área del proyecto la presencia de fauna es baja y su distribución no está restringida al área del proyecto, por lo que su distribución va más allá del propio SAR. Además, el grupo de las aves fue el de mayor registro, las cuales, por su vagilidad pueden desplazarse entre el SAR y área del proyecto. En este sentido, aun contando con vegetación en el SAR, la fauna podrá encontrar refugio y alimento fuera de las obras del proyecto; sólo el impacto será permanente en los sitios puntuales de las obras superficiales.

Por otro lado, se reitera que el gasoducto irá de manera subterránea, por lo que las afectaciones que se provocarán por su instalación serán temporales, y en este sentido el

gasoducto no provocará interrupción al paso de la fauna, la cual podrá desplazarse una vez terminados los trabajos de la instalación de la tubería, así como también podrá desplazarse posterior al retiro de las obras temporales.

El impacto en el **tramo Coatzacoalcos** será **no significativo** debido a que, como se ha mencionado, esta área se encuentra modificada, por lo que la fauna que aún se presenta en el área del proyecto corresponde a especies adaptadas a las actividades antrópicas y, por ende, su distribución no está restringida al área del proyecto. El impacto solo será permanente en los sitios puntuales de las obras superficiales y la fauna podrá desplazarse una vez terminados los trabajos de la instalación del gasoducto, así como posterior al retiro de las obras temporales.

El impacto en el **tramo Paraíso (Dos bocas)** será **no significativo** debido a que, como se ha mencionado, esta área ha sido modificada de manera histórica, por lo que solo se presentan áreas de cultivo y, por ende, la fauna presente corresponde a especies adaptadas a las actividades agrícolas. La distribución de la fauna no está restringida al área del proyecto y el impacto solo será permanente en los sitios puntuales de las obras superficiales, por lo que la fauna podrá desplazarse una vez terminados los trabajos de la instalación del gasoducto, así como posterior al retiro de las obras temporales.

V.5.4. Pérdida de suelo orgánico

Debido a que el suelo orgánico, como soporte de la vegetación, es la parte superficial de la corteza terrestre conformado por minerales provenientes de la roca madre, aire, agua y materia orgánica generada a partir de fragmentos de vegetación, es susceptible de perderse o degradarse por la acción de agentes externos como lo es el agua, viento o de los seres vivos, principalmente si se encuentra desprovisto de vegetación (FAO, 1996[12]).

Por ello, en el momento en el que se realizarán las actividades de desmonte y despalme, previas a la construcción de las obras en las áreas del proyecto, el suelo será susceptible de perderse, y en particular con el despalme se removerá la capa superficial del terreno (capa fértil) que por sus características sea inadecuada para la construcción. En este sentido, se

[12] FAO. 1996. Ecología y enseñanza rural. Nociones ambientales básicas para profesores rurales y extensionistas. Roma. Italia.

propiciará la pérdida del suelo orgánico el cual es sustento de la vegetación, situación que representa un impacto ambiental.

Considerando que el proyecto se ubicará en áreas que han sido sujetas a modificaciones antrópicas, sobre todo de índole agrícola y urbana, que han propiciado modificaciones en el suelo, es que este impacto será acumulativo. Por otra parte, será residual en las áreas donde se realizará la cimentación de las obras superficiales, ya que en las áreas de afectación permanente (cementadas) y en donde se realizará el retiro de vegetación no permitirá la reincorporación del suelo en el sitio, por lo que para este impacto solo se pueden implementar medidas de compensación fuera de las obras permanentes.

No obstante, tanto en el tramo Tuxpan, como en Coatzacoalcos y Paraíso, la pérdida de suelo será solo en áreas puntuales de las obras permanentes, caso contrario se tiene durante la instalación del gasoducto y de las obras temporales, donde el suelo solo será removido de manera temporal y podrá reintegrarse una vez terminados los trabajos, por lo que el impacto en las tres áreas será **no significativo**.

V.5.5. Modificación de la calidad del aire

La modificación de la calidad del aire se suscitará durante el desarrollo del proyecto, tanto en las etapas de preparación del sitio y construcción, como durante la operación y mantenimiento.

Como todo proyecto, es necesario el uso de maquinaria y equipo para la construcción de las obras, y como el proyecto contempla las mismas actividades en las tres áreas, durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto, las emisiones provendrán de la operación de la maquinaria y equipo, que durante su movimiento y los de suelo que serán generados por las excavaciones, nivelaciones y cimentaciones, se emitirán gases de combustión y polvo, las cuales modificarán la calidad del aire de manera temporal, por el tiempo de duración de estas etapas.

Debido a que en las tres áreas del proyecto se realizan actividades antrópicas, las emisiones se adicionan a las provenientes de la infraestructura vehicular, urbana e industrial como son las carreteras por el flujo constante de vehículos, centros urbanos, las plantas químicas, petroquímicas, de generación de energía, etc., por lo que el impacto es valorado como acumulativo.

Las emisiones de gases de combustión y polvos se generarán en los sitios puntuales donde operará la maquinaria y equipos, y estarán sujetas a la duración de las actividades, por lo que las emisiones serán temporales y cesarán ya terminados los trabajos. Por otro lado, las emisiones se generarán en áreas abiertas, lo que hace que el efecto del viento sea dinámico permitiendo la dispersión de los polvos y gases de combustión rápidamente, por lo que serán de baja intensidad y de rápida recuperación tras el cese de las actividades.

Por lo anterior, se tiene que este impacto durante las etapas de preparación del sitio y construcción en las tres áreas del proyecto resulta **no significativo**.

Con respecto a las etapas de operación y mantenimiento del proyecto, para realizar los mantenimientos del ducto se utilizarán trampas diablo con fines de limpieza en las tres áreas del proyecto, y al momento de realizar las corridas de los diablos[13] se pueden presentar emisiones fugitivas. No obstante, las emisiones serán de baja intensidad, se presentarán en las áreas puntuales de ubicación de las trampas (dentro de las estaciones de compresión y medición) y de periodicidad irregular, solo durante los mantenimientos.

Por lo anterior, se tiene que este impacto durante las etapas de operación y mantenimiento en las tres áreas del proyecto será de significancia **irrelevante**.

V.5.6. Modificación del confort sonoro

Este impacto ambiental se suscitará durante el desarrollo del proyecto, tanto en las etapas de preparación del sitio y construcción, como durante la operación y mantenimiento.

Ya se mencionó anteriormente que, como todo proyecto, es necesario el uso de maquinaria y equipo para la construcción de las obras, y como el proyecto contempla las mismas actividades en las tres áreas, durante las etapas de preparación del sitio y construcción de las obras, su operación emitirá ruido que modificará el confort sonoro.

Este impacto ambiental, será acumulativo debido a que el proyecto se encontrará inmerso en áreas donde se realizan actividades antrópicas. Se prevé que el ruido derivado de la maquinaria

[13] Los diablos son dispositivos que son insertados en el ducto para fines de inspección o limpieza, por lo que las trampas de diablos son las instalaciones conectadas en los extremos del ducto que envían y reciben dichos dispositivos.

para las obras del proyecto oscile entre 85 a 115 dB[14]; no obstante, esto ocurrirá sólo en el punto de generación (puntuales) y se dispersará conforme se aleje del sitio, siendo sólo perceptible para los trabajadores y personas cercanas al área de trabajo, y tolerable (82dB) a una distancia aproximada de entre 10 a 20 metros[15], por lo que la emisión de ruido será de baja intensidad a estas distancias.

En las tres áreas del proyecto, si bien, hay localidades cercanas a las obras, estas no serán afectadas por el ruido, ya que teniendo en cuenta lo anterior, el ruido se vuelve tolerable a los 20 metros y las localidades más cercanas se encuentran a más de 100 metros de distancia, tal y como se pudo observar en las figuras V.3, V.4 y V.6 de este Capítulo.

Por lo anterior, se tiene que este impacto durante las etapas de preparación del sitio y construcción en las tres áreas del proyecto resulta **no significativo**.

Durante las etapas de operación y mantenimiento del proyecto en las tres áreas, al momento de realizar las corridas de los diablos se puede presentar ruido que sólo será generado en los sitios puntuales de ubicación de las trampas (dentro de las estaciones de compresión y medición), por lo que será una emisión puntual (sólo perceptibles para los trabajadores), de baja intensidad, de recuperación rápida tras el cese de la actividad, y de periodicidad irregular (solo durante los mantenimientos).

Por lo anterior, se tiene que este impacto durante las etapas de operación y mantenimiento en las tres áreas del proyecto será de significancia **irrelevante**.

V.5.7. Modificación de la calidad del suelo

En las tres áreas del proyecto, la calidad del suelo se podría ver afectada durante la preparación del sitio y construcción del proyecto, ya que durante la operación de maquinaria y equipo, y su movimiento continuo, pudiera suscitarse un derrame accidental de hidrocarburos (por ejemplo: gasolinas o diésel) o de residuos peligrosos (por ejemplo: trapos impregnados con

[14] Tomando como referencia el ruido provocado por una retroexcavadora (85-94db), una grúa (93-100) y un perforador neumático (93-115 db) Fuente: Comunidad de Madrid 2012. Ruido y vibraciones en la maquinaria de obra. Madrid, España.
[15] Mosquera, G. J. 2003. Base de datos de niveles de ruido de equipos que se usan en la construcción, para estudios de impacto ambiental. Tesis de grado. Universidad Austral de Chile.

aceite), los cuales, si tienen contacto directo con el suelo expuesto durante el desmonte, despalme, excavaciones o nivelaciones, modificarían su calidad.

En caso de suscitarse un derrame accidental, la afectación sería puntual y de baja intensidad. Por otro lado, este impacto no es valorado como acumulativo debido a que no se tiene evidencia de que el suelo se encuentre contaminado por otras fuentes, además de que de presentarse un derrame accidental el material sería inmediatamente retirado.

Por lo anterior, se tiene que este impacto durante las etapas de preparación del sitio y construcción en las tres áreas del proyecto resulta **irrelevante**.

V.6. Conclusiones

Ya ha sido multicitado que el proyecto incidirá en tres áreas que ya han sido modificadas por actividades antrópicas que se desarrollan en el SAR correspondiente a cada tramo, sobre todo por la actividad agrícola y de crecimiento urbano, mismas que han condicionado los componentes ambientales originales provocando modificaciones en la cobertura vegetal, suelo y paisaje.

Cabe mencionar que en cualquier canalización de gas por gasoducto, al ser una infraestructura enterrada, no tiene afectaciones relevantes al ambiente durante su operación y mantenimiento, las principales afectaciones se presentarán en las etapas de preparación del sitio y construcción, donde se requerirán realizar diversas actividades para la instalación de la infraestructura, por lo que para este proyecto las afectaciones se generarán principalmente en estas etapas.

Por lo anteriormente expuesto, derivado de las obras y actividades que se pretenden desarrollar con el proyecto, se determinó que **existen componentes ambientales que no serán afectados**, tales como el agua, relieve, línea de costa, vegetación de dunas o manglar y el paisaje, por los métodos constructivos que se contemplan. Así bien, con el método de perforación direccional, horizontal y Direct Pipe no se modificará el cauce, calidad o patrón hidrológico de los cuerpos de agua, además de que también se evitará afectar la línea costa y vegetación de manglar o de dunas costeras. Asimismo, el proyecto considera instalar el gasoducto de manera subterránea e instalaciones superficiales puntuales inmersas en áreas

modificadas por infraestructura urbana y agrícola, por lo que el paisaje no será afectado por el proyecto.

En este sentido, con la identificación de las actividades que generarán impactos ambientales y los componentes ambientales que serán susceptibles de afectación, se reconocieron una serie de impactos ambientales, los cuales fueron evaluados considerando las características particulares en cada área. Mediante la metodología seguida, y ampliamente reconocida en materia de evaluación de impactos ambientales, resultaron impactos de significancia moderada, no significativa e irrelevante, siendo los más relevantes (moderados) la pérdida de vegetación y la modificación del hábitat de la fauna en el tramo Tuxpan, ya que en esta área se cuenta con vegetación natural y las demás áreas del proyecto (Coatzacoalcos y Paraíso) se encuentran modificadas por las actividades antrópicas.

No obstante, ningún impacto será significativo como lo establece la Fracción IX del Artículo 3° del REIA, ya que, considerando que en los ecosistemas del SAR de cada tramo se tienen intervenciones humanas existentes, las obras y actividades del proyecto **no** ocasionarán un cambio en su funcionamiento y estructura, y ninguno comprometerá la continuidad de los procesos naturales que se desarrollan en el SAR.

Lo anterior se debe a que el proyecto considera obras puntuales que incidirán en áreas ya modificadas y en áreas que aún se encuentran con vegetación, la cual se encuentra condicionada a la presión que ejercen las actividades antrópicas. Por lo que, en el caso del tramo Tuxpan, si bien, se removerá vegetación secundaria para la construcción del proyecto, solo será localmente, y no representará efectos negativos en el SAR, donde además, las especies que serán removidas, no se restringen al área del proyecto y se distribuyen incluso más allá del SAR, por lo que la ejecución del proyecto en ningún momento comprometerá su permanencia.

Por otro lado, dadas las modificaciones que se presentan en el SAR correspondiente a cada tramo del proyecto por las actividades agrícolas e infraestructura urbana, la fauna presente en las áreas del proyecto corresponden principalmente a especies habituadas a las actividades antrópicas. Por lo que si bien con el proyecto se modificará el hábitat de la fauna en áreas puntuales, es de resaltar que su distribución no está restringida al área del proyecto, por lo que podrá encontrar refugio en el SAR donde se encuentra la vegetación conservada. En este sentido, el proyecto en ningún momento comprometerá las poblaciones de fauna presentes.

Tomando en cuenta que el proyecto considera obras temporales, que el gasoducto es una infraestructura enterrada y que las demás obras superficiales solo incidirán de manera permanente en áreas puntuales del SAR, es que el proyecto no interrumpirá el paso o conectividad de las especies de fauna, ni procesos de sucesión de la vegetación. Por otro lado, siguiendo en sentido estricto la definición de impacto ambiental significativo, durante la ejecución del proyecto no se provocarán cambios en la salud de las personas, ya que las emisiones que se generarán serán no significativas y en ningún momento se considera el vertimiento de sustancias contaminantes en los componentes ambientales del entorno, que pudieran afectar la calidad de vida de las personas.

Bajo el contexto anterior, y aunque los impactos ambientales del proyecto, por las condiciones antrópicas que se encuentran en el SAR, hayan resultado acumulativos, y por las características del proyecto se identificaron tres impactos residuales, las afectaciones no se ajustan a los supuestos establecidos como impacto significativo, por lo que no comprometerán la continuidad de los procesos naturales que aún se desarrollan en el SAR correspondiente a cada tramo.

No obstante, independientemente de la significancia de los impactos evaluados, se implementarán medidas que se detallan en el Capítulo VI.

MIA-R
Gasoducto Extensión Sureste "Etapa I"

TC Energía

Transportadora de Gas Natural de la Huasteca, S. de R. L. de C. V.

CAPÍTULO VI

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

AGENCIA NACIONAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE DEL SECTOR HIDROCARBUROS

(ASEA)

INDICE

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL..... 3

VI.1. Introducción _____ 3

VI.2. Plan de Vigilancia Ambiental _____ 3

VI.2.1. Objetivos del PVA..... 8
VI.2.2. Metas y alcances del PVA 8
VI.2.3. Ejecución y supervisión del PVA 8
VI.2.4. Programas ambientales 9
VI.2.5. Medidas Adicionales 13

VI.3. Estrategias constructivas de diseño del proyecto para prevención y minimización de impactos. _____ 16

VI.4. Mejora continua _____ 20

VI.5. Jerarquización _____ 20

VI.6. Conclusiones _____ 21

TABLAS

Tabla VI-1 Medidas preventivas, de mitigación y/o compensación propuestas para el proyecto. 5
Tabla VI-2 Residuos que se prevén sean generados durante el desarrollo del proyecto. 12
Tabla VI-3 Acciones constructivas de prevención. 16
Tabla VI-4 Tipo de medidas propuestas en programas ambientales y medidas adicionales del PVA del proyecto..... 21

FIGURAS

Figura VI-1 Estructura del Plan de Vigilancia Ambiental del proyecto. 4
Figura VI-2 Función de los disuasores de vuelo en la línea eléctrica. 18
Figura VI-3 Ejemplo de uso de postes de líneas eléctricas como área de percha de las aves..... 19

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

VI.1. Introducción

La **Evaluación de Impacto Ambiental** permite plantear opciones de desarrollo que sean compatibles con la preservación del medio ambiente y la conservación de los recursos naturales, ya que está dirigida a efectuar el análisis detallado de un proyecto de desarrollo y del sitio donde se pretende establecer para identificar y cuantificar los posibles impactos ambientales que puede ocasionar su ejecución y, de esta manera, establecer tanto la factibilidad ambiental del proyecto como establecer las condiciones para su ejecución y las medidas ambientales necesarias para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente (SEMARNAT,2012).

Atendiendo lo establecido en el Artículo 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en el presente capítulo se establecen y describen las estrategias de prevención y mitigación de los impactos ambientales previstos a generar por el desarrollo del proyecto, los cuales fueron identificados y evaluados en el Capítulo anterior.

En este sentido, se proponen y desarrollan las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para atender cada uno de los impactos ambientales identificados; por tal motivo, se propone un instrumento de cumplimiento denominado Plan de Vigilancia Ambiental.

VI.2. Plan de Vigilancia Ambiental

El **Plan de Vigilancia Ambiental** es un instrumento que establece los parámetros para el seguimiento de la correcta ejecución de todas las acciones, y medidas ambientales, diseñadas para atender los impactos ambientales previstos a generar por el desarrollo del proyecto en cada una de sus etapas y, de esta forma, asegurar un desempeño ambiental adecuado durante toda la vida útil del proyecto, además de que facilita la generación de información confiable sobre el impacto real del proyecto.

El PVA del proyecto está conformado por *Programas Ambientales* (los cuales conjuntan dos o más medidas ambientales implementadas bajo un protocolo específico), y por *Medidas adicionales*, acciones que, al no requerir una metodología específica para su implementación, se abordarán como medidas independientes. En la siguiente figura se muestra la estructura del Plan de Vigilancia Ambiental del proyecto.

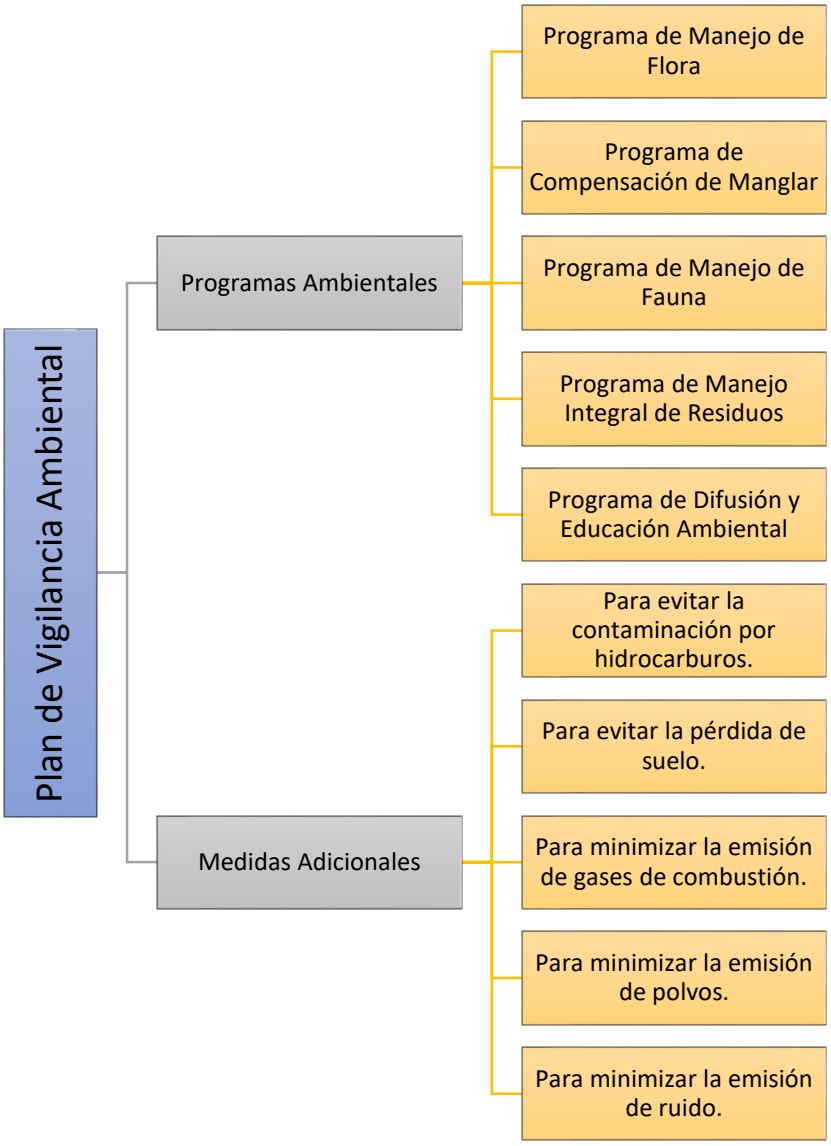


Figura VI-1 Estructura del Plan de Vigilancia Ambiental del proyecto.

De acuerdo a la figura anterior, en la siguiente tabla se enlistan las medidas preventivas, de mitigación y/o compensación contenidas en los programas ambientales y medidas adicionales, así como los impactos ambientales a los que se han dirigido.

Tabla VI-1 Medidas preventivas, de mitigación y/o compensación propuestas para el proyecto.

Componente	Factor ambiental	Impacto ambiental	Medida propuesta	Programa o medida adicional
Suelo	Calidad	Modificación de la calidad del suelo.	Separación, clasificación y disposición de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos.	Programa de Manejo Integral de Residuos.
			Colocación y mantenimiento de sanitarios portátiles.	
			Realización de mantenimientos preventivos y correctivos a maquinaria y equipos de combustión interna en talleres autorizados fuera de la zona del proyecto.	Medidas adicionales para prevenir la contaminación por hidrocarburos.
			Uso de kit de atención a derrames accidentales de hidrocarburos	
			Sustitución de maquinaria y equipo de combustión interna con frecuentes fallas mecánicas que puedan generar fugas de hidrocarburos.	
			Establecimiento de sistemas de recolección de líquidos en almacenes temporales de sustancias y residuos peligrosos.	
			Capacitación de personal para la protección de los componentes ambientales.	Programa de difusión y capacitación ambiental.
			Colocación de señalamientos en el área del proyecto.	
	Cantidad	Pérdida de suelo orgánico.	Delimitación del área autorizada.	Programa de Manejo de Flora.
			Revegetación de áreas ocupadas por obras provisionales.	
			Rescate y reincorporación de suelo orgánico.	Medidas adicionales para evitar la pérdida de suelo.
			Desmonte y despalme gradual.	
			Protección del suelo orgánico recuperado durante su acopio temporal.	
Aire	Calidad	Modificación de la calidad del aire.	Verificar diariamente el correcto funcionamiento de los motores de la maquinaria y vehículos previo a su funcionamiento.	Medidas adicionales para minimizar la emisión de gases de combustión interna.
			Prohibición de incineraciones de residuos y materia orgánica en el trazo del proyecto.	

Componente	Factor ambiental	Impacto ambiental	Medida propuesta	Programa o medida adicional
			Sustitución de maquinaria y vehículos con emisiones fuera de norma.	
			Mantenimientos preventivos periódicos a maquinaria y vehículos.	
			Realizar únicamente los movimientos de suelo que sean estrictamente necesarios.	Medidas adicionales para minimizar la emisión de polvos.
			El transporte de materiales y suelo se realizará con el material humedecido.	
			Se establecerán límites máximos de velocidad para maquinaria y vehículos.	
			Se realizarán riegos de terracerías y frentes de trabajo con movimientos de suelo.	
			Capacitación de personal para la protección de los componentes ambientales.	Programa de difusión y capacitación ambiental.
			Colocación de señalamientos en el área del proyecto.	
	Confort sonoro	Modificación del confort sonoro.	Mantenimiento preventivo periódico a maquinaria y vehículos.	Medidas adicionales para minimizar la emisión de ruido.
			Se prohibirá el uso de fuentes innecesarias de ruido.	
Flora	Cantidad	Pérdida de vegetación.	Delimitación del área autorizada.	Programa de Manejo de Flora.
			Rescate y reubicación de flora silvestre susceptible de ello previo al inicio de la preparación de sitio.	
			Reincorporación de suelo orgánico despalmado recuperado.	
			Construcción de terrazas individuales en los individuos de flora reubicados.	
			Revegetación de áreas ocupadas por obras provisionales.	
			Mantenimiento de flora reubicada.	
			Capacitación de personal para la protección de los componentes ambientales.	

Componente	Factor ambiental	Impacto ambiental	Medida propuesta	Programa o medida adicional
			Colocación de señalamientos en el área del proyecto.	Programa de difusión y capacitación ambiental.
Fauna	Hábitat	Modificación del hábitat terrestre	Búsqueda e inhabilitación de nidos y madrigueras	Programa de Manejo de Fauna.
			Desmonte y despalme dirigidos.	
			Ahuyentamiento de fauna silvestre.	
			Rescate y reubicación de individuos de lento desplazamiento.	
			Vigilancia de los frentes de trabajo para notificar presencia de fauna.	
	Distribución	Desplazamiento de individuos de fauna.	Desmonte y despalme dirigidos.	Programa de Manejo de Fauna.
			Rescate y reubicación de individuos de lento desplazamiento.	
			Vigilancia de los frentes de trabajo para registrar presencia de fauna.	
			Establecimiento de límite máximo permisible de velocidad en el trazo del proyecto.	Medidas adicionales para minimizar la emisión de polvos.
			Capacitación de personal para la protección de los componentes ambientales.	Programa de difusión y capacitación ambiental.
			Colocación de señalamientos en el área del proyecto.	

VI.2.1. Objetivos del PVA

Los objetivos del Plan de Vigilancia Ambiental son los siguientes:

- Prevenir, controlar, mitigar y compensar los impactos ambientales previstos a generar por el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas.
- Asegurar el cumplimiento de las leyes, reglamentos, ordenamientos y normas ambientales vigentes aplicables al proyecto.

VI.2.2. Metas y alcances del PVA

El PVA tiene como meta establecer las estrategias, acciones y mecanismos necesarios que permitan atender los impactos ambientales identificados, a través de medidas específicas para prevenirlos, mitigarlos y/o compensarlos durante las diferentes etapas del proyecto.

De acuerdo con los objetivos planteados, el PVA tiene como alcance establecer todas las acciones necesarias para dar atención y seguimiento a los impactos ambientales, así como proteger los componentes ambientales previniendo los impactos, cuando esto sea posible, por lo que la ejecución del PVA será en la totalidad del área del proyecto, durante cada una de sus etapas y será aplicable a todo el personal implicado en el desarrollo del proyecto y, por ende, puedan generar impactos asociados.

VI.2.3. Ejecución y supervisión del PVA

Para asegurar que se implementará el PVA, la promovente designará a un profesional como *Responsable ambiental*, quien tendrá la función de coordinar y asegurar la ejecución de las estrategias de acción, y que se recaben e informen sistemática y continuamente los datos y la información que permita evaluar la eficiencia de las medidas propuestas.

Por su parte, la supervisión del PVA tendrá la función de visualizar el tipo de atención que se le dará a cada uno de los impactos ambientales identificados para el proyecto, para garantizar que la aplicación de las medidas propuestas, así como el alcance de las metas y objetivos de los programas ambientales sean cumplidos.

De esta forma, se designará a un **supervisor ambiental**, quien actuará de forma autónoma a la promovente para vigilar y evaluar continuamente la correcta ejecución del PVA, siguiendo los lineamientos establecidos por los indicadores ambientales y la legislación ambiental vigente aplicable al proyecto durante su desarrollo. Dicho supervisor, contará con un amplio

conocimiento y experiencia en seguimiento a los aspectos ambientales técnicos, para identificar oportunamente deficiencias en la aplicación de las medidas, y comunicarlo a la promovente para que esta realice los ajustes o se modifiquen los procedimientos de ejecución para alcanzar el resultado esperado.

VI.2.4. Programas ambientales

Los programas ambientales son procedimientos que integran dos o más medidas ambientales, que serán aplicadas bajo protocolos específicos, siguiendo objetivos y metas claras, que tendrán un seguimiento basado en indicadores ambientales.

Para prevenir, mitigar y/o compensar los impactos ambientales identificados, se proponen los siguientes programas ambientales.

VI.2.4.1. Programa de Manejo de Flora

El **Programa de Manejo de Flora** tiene como finalidad el establecimiento y desarrollo de las técnicas más adecuadas para la preservación y manejo de la flora silvestre presente en el trazo del proyecto y que pudiera verse comprometida durante el desarrollo de las actividades, ya que está diseñado para mitigar la pérdida de cobertura vegetal, a través del rescate, mantenimiento y reubicación de las especies silvestres.

Con base en lo anterior, en el **Anexo VI.1** se presenta y desarrolla el documento integrado por los métodos y planeación para ejecutar las acciones de protección y manejo de las especies de flora, listadas bajo alguna categoría de riesgo dentro de la Modificación del Anexo Normativo III de la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como de las especies endémicas o de difícil regeneración y con alto valor de importancia ecológica que sean susceptibles de rescate, que se verían afectadas por el desmonte, asegurando así la supervivencia, protección y preservación de las poblaciones florísticas y diversidad presentes en el trazo del proyecto.

El **Programa de Manejo de Flora** tiene como objetivo general mitigar la pérdida de cobertura vegetal ocasionada por el desarrollo del proyecto, a través del establecimiento de acciones, criterios, especificaciones y procedimientos de carácter técnico ambiental que favorezcan la protección y supervivencia de la vegetación, este programa considera las siguientes medidas específicas.

- Delimitación del área autorizada.

- Rescate de individuos previo al inicio de las actividades de preparación de sitio en áreas sujetas a desmonte.
- Resguardo de individuos y propagación de estructuras reproductivas en vivero temporal.
- Reincorporación de suelo orgánico en áreas de reubicación.
- Reubicación de flora rescatada y propagada.
- Construcción de terrazas individuales para los individuos reubicados.
- Revegetación de las áreas ocupadas por obras provisionales.
- Mantenimiento y monitoreo de flora reubicada.

VI.2.4.2. Programa de Manejo de Fauna

El Programa de Manejo de Fauna (desarrollado en el **Anexo VI.2**) tiene la finalidad de prevenir, mitigar y compensar las afectaciones a los individuos de fauna silvestre que pudieran encontrarse en el área del proyecto, a través del establecimiento de protocolos técnicos para la implementación de las medidas que ayudarán a la protección de la fauna, con especial énfasis en aquellas especies que se encuentren listadas en la Modificación del Anexo Normativo III de la NOM-059-SEMARNAT-2010, las endémicas o de interés ecológico, sin dejar de lado aquellas con distribución potencial en el área del proyecto.

En éste sentido, el Programa de Manejo de Fauna es la herramienta de protección y conservación tendiente a prevenir y minimizar las afectaciones a fauna, que parte de la evaluación de los impactos “Modificación del hábitat terrestre” y “Desplazamiento de individuos de fauna”, por lo que considera las siguientes medidas específicas para su desarrollo.

- Búsqueda e inhabilitación de nidos y madrigueras en áreas a desmontar.
- Desmonte y despalme dirigidos.
- Ahuyentamiento de fauna silvestre.
- Rescate y reubicación de individuos con baja capacidad de desplazamiento.
- Vigilancia de los frentes de trabajo para evitar que la fauna rescatada regrese al área del proyecto durante la preparación de sitio y construcción.

VI.2.4.3. Programa de Compensación de Manglar

El proyecto no afectará la vegetación de manglar debido a que el tendido del ducto será por perforación direccional o direct pipe, esto es que el ducto cruzará subterráneamente por áreas donde se reconoce ese tipo de vegetación sin afectarla; no obstante, en el área de Tuxpan el patio de acopio y maniobras se encontrará a una distancia menor a los 100 m establecidos en la NOM-022-SEMARNAT-2003, por lo cual, en cumplimiento a esta norma, se propone el Programa de Compensación de Manglar desarrollado en el **Anexo VI.3**.

En este sentido el **Programa de Compensación de Manglar** tiene por objetivo inducir la rehabilitación de una zona de manglar con algún nivel de degradación como forma de compensación a la cercanía del proyecto con la vegetación de manglar y dar cumplimiento a lo establecido en el Artículo 4.43 de la NOM-022-SEMARNAT-2003, que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.

Para el cumplimiento de los objetivos y metas del programa se proponen las siguientes acciones que serán aplicadas **de acuerdo a las necesidades del área a rehabilitar** y que podrán ser modificadas por el especialista responsable de la ejecución del programa:

- Rehabilitación de canales de marea.
- Limpieza de áreas inundables.
- Control de especies invasoras.
- Rescate y propagación en vivero provisional de individuos de mangle, de acuerdo a la composición florística del área seleccionada.
- Reforestación del área degradada de acuerdo a la composición florística.
- Mantenimiento de reforestación de manglar.
- Implementar estrategias de información y concientización para la protección del ecosistema de manglar.

VI.2.4.4. Programa de Manejo Integral de Residuos

Durante las diferentes etapas del proyecto, se generarán materiales o productos que se desecharán derivado de la presencia de personal y el desarrollo de las actividades constructivas, y con la finalidad de evitar o disminuir los riesgos de contaminación del suelo y agua por la generación y manejo inadecuado de estos residuos, se implementará un **Programa**

de Manejo Integral de Residuos (desarrollado en **Anexo VI.4**), el cual considera una serie de acciones sistematizadas para manejar y disponer los residuos de acuerdo con su clasificación.

Considerando las actividades y materiales que se utilizarán durante el desarrollo del proyecto, se prevé que los residuos a generar sean los siguientes:

Tabla VI-2 Residuos que se prevén sean generados durante el desarrollo del proyecto.

Tipo de residuo[1]	Clasificación	Descripción
Residuos Sólidos Urbanos (RSU)	Orgánicos	Residuos de comida (restos de frutas, verduras, carnes, semillas, etc.).
	Inorgánicos	Papel, cartón, aluminio, vidrio, empaques de alimentos, etc.
Residuos de Manejo Especial (RME)	RSU de gran generación	RSU inorgánicos que presenten una generación superior a 10 ton/año de acuerdo con la NOM-161-SEMARNAT-2011.
	Construcción	Escorias, puntas de soldadura, retacería, material de embalaje y empaque.
	Construcción	Concreto sólido. Bentonita.
	Desmonte y despalme	Suelo orgánico y residuos vegetales.
Residuos Peligrosos (RP)	Materiales impregnados con RP	Envases y embalajes de sustancias químicas e hidrocarburos.
		Residuos misceláneos sólidos impregnados con solventes utilizados en mantenimientos correctivos de maquinaria y equipos de combustión interna.
		Residuos sólidos impregnados utilizados en atención a fugas o derrames en el eventual caso de fallas mecánicas que impliquen manejo de hidrocarburos.

Considerando lo anterior, el objetivo principal del **Programa de Manejo Integral de Residuos** es prevenir la contaminación del suelo y agua mediante la implementación de un manejo adecuado de cada tipo de residuo a generar en el proyecto.

Para cumplir con el objetivo, se plantean las siguientes medidas ambientales.

- Separación y clasificación de residuos en el sitio de generación.

[1] Clasificación de residuos que serán generados en el proyecto (LGPGIR, 2021).

- Acopio temporal de residuos de acuerdo a su clasificación.
- Manejo y disposición de aguas residuales.
- Manejo y disposición de residual vegetal y suelo.
- Disposición de residuos de acuerdo a su clasificación.
- Aplicación de buenas prácticas ambientales para disminuir la generación de residuos.

VI.2.4.5. Programa de Difusión y Educación Ambiental

En materia ambiental la educación desempeña un rol esencial para prevenir y erradicar los problemas ambientales que actualmente abaten a la humanidad. A partir del fomento de la participación y cooperación consiente de los actores que involucren un proceso, se logrará armonizar eficientemente la relación entre la sociedad y la naturaleza.

Por lo anterior, se propone una serie de acciones para favorecer la conciencia ambiental, a través de la implementación del Programa de Difusión y Educación Ambiental (descrito en el **Anexo VI.5**), en el cual se incorporan, como eje medular, charlas de concientización para el personal que labore en el proyecto y la colocación de señalización en el área del proyecto, para promover buenas prácticas ambientales e informar las obligaciones ambientales que se tienen en el área del proyecto.

VI.2.5. Medidas Adicionales

Las medidas adicionales son acciones puntuales que ejecutará la promovente para prevenir y mitigar los impactos ambientales que se prevén por el desarrollo del proyecto, pero que no requieren un programa ambiental específico para su implementación. A continuación se describen las medidas adicionales que serán implementadas para el proyecto.

VI.2.5.1. Medidas para evitar la contaminación por hidrocarburos

Como se mencionó en el Capítulo V, una de las actividades por las que el suelo se podría ver afectado, además de la generación de residuos, sería por la posible contaminación ante un derrame accidental de hidrocarburos debido a la presencia de maquinaria, equipo de combustión interna y vehículos, por lo que para minimizar el riesgo de este tipo de contaminación se proponen las siguientes medidas.

- Quedará prohibido realizar mantenimientos preventivos y correctivos de maquinaria, equipo de combustión interna y vehículos sobre el suelo natural. Dichas acciones se

realizarán en talleres especializados o en su caso sobre plataformas o planchas de concreto en el área de obras provisionales.

- En todos los frentes de trabajo donde se tenga operación de maquinaria y equipo de combustión interna, así como los estacionamientos provisionales, deberán contar con un kit para la atención de derrames de hidrocarburo; además, cada maquinaria y vehículo contará con su propio equipo portátil.
- Sustitución de maquinaria y equipo de combustión interna que constantemente requieran mantenimientos correctivos por fallas mecánicas que impliquen fugas de hidrocarburos.
- Los almacenes temporales de residuos peligrosos y sustancias, contarán con una superficie impermeable y canaletas de recolección para evitar la contaminación en caso de derrames accidentales.
- Todos los tambores que en su interior contengan hidrocarburos o sustancias químicas, serán colocados sobre charolas utilitarias a fin de evitar escurrimientos y que el hidrocarburo tenga contacto directo con el suelo.

VI.2.5.2. Medidas para evitar la pérdida de suelo

Como se mencionó en el Capítulo V, la cantidad de suelo podría ver afectada por las actividades de despalme y excavaciones, por lo que para minimizar la pérdida de suelo se proponen las siguientes medidas.

- Se realizará el rescate del suelo orgánico despalmado, y se almacenará hasta su reutilización en las áreas de revegetación o las áreas de reubicación de flora, con el fin de reincorporar materia orgánica al suelo.
- Para evitar la pérdida de suelo inorgánico, en las áreas donde el ducto requiera de un tendido a cielo abierto, se recuperará el suelo y se acamellonará lateralmente a la zanja hasta que el tendido del ducto concluya y el suelo pueda reincorporarse nuevamente.
- Se realizará el desmonte y despalme gradualmente, de acuerdo al avance de la obra, para evitar la exposición prolongada de suelo sin cobertura vegetal.
- En caso de ser necesario se colocará protección al suelo orgánico como costales de arena en las bases de los camellones, lonas o cualquier otro material que permita proteger el suelo resguardado contra el arrastre de la lluvia y el viento.

VI.2.5.3. Medidas para minimizar la emisión de gases de combustión

Las emisiones de gases de combustión hacia el ambiente ocasionados por la operación de motores durante las etapas de preparación de sitio y construcción, producirá inevitablemente contaminación atmosférica; sin embargo, aun cuando no se pueden evitar las emisiones causadas por la maquinaria, equipo de combustión interna y vehículos, se proponen las siguientes medidas para minimizar la cantidad de gases emitidos a la atmósfera:

- Verificar el correcto funcionamiento de la maquinaria, equipo y vehículos antes de su operación.
- Quedará prohibido todo tipo de incineraciones de residuos y materia orgánica.
- Sustitución de vehículos y maquinaria que presenten emisiones fuera de norma.
- Previo al ingreso de las zonas de trabajo, los vehículos y maquinaria contarán con una revisión técnica que avale su buen funcionamiento
- Se realizará el mantenimiento preventivo periódico de la maquinaria, equipo de combustión interna y vehículos.

VI.2.5.4. Medidas para minimizar la emisión de polvos

Las emisiones de polvos hacia el ambiente por la circulación vehicular y los movimientos de suelo durante las etapas de preparación de sitio y construcción, producirá inevitablemente contaminación atmosférica; sin embargo, aun cuando no se pueden evitar las emisiones de polvo en su totalidad, se proponen las siguientes medidas para minimizar la cantidad de polvo emitida a la atmósfera.

- Se realizará el humedecimiento de materiales y suelo con agua tratada, previo a su transporte para evitar la emisión de polvos. Cabe señalar que no se contempla y quedará estrictamente prohibido el uso de agua proveniente de los cuerpos de agua superficiales o subterráneos no autorizados para esta y cualquier otra actividad constructiva.
- Se realizarán únicamente los movimientos de suelo que sean los estrictamente necesarios para el desarrollo del proyecto.
- Se establecerán límites de velocidad máxima para la maquinaria de 20 m/h y vehículos ligeros de 30 km/h. Esta medida también evitará el atropellamiento de la fauna.
- Se realizarán riesgo de terracerías y frentes de trabajo con movimientos de suelo.

VI.2.5.5. Medidas para minimizar la emisión de ruido

Las emisiones de ruido hacia el ambiente ocasionadas por la operación de motores durante las etapas de preparación de sitio y construcción, producirán inevitablemente modificación al confort sonoro; sin embargo, aun cuando no se pueden evitar dichas emisiones de ruido, se proponen las siguientes medidas para minimizar la cantidad emitida al ambiente.

- A los vehículos se les prohibirá el uso de sirenas u otras fuentes de ruido innecesarias. Las sirenas y alarmas sólo serán utilizadas en casos de emergencia y durante el movimiento en reversa de la maquinaria y vehículos, con el fin preventivo y de cuidado de los trabajadores de acuerdo al protocolo de seguridad de la promovente.
- Se realizará el mantenimiento preventivo periódico de la maquinaria y equipo de combustión interna, a fin de garantizar su buen estado y reducir las emisiones de ruido.

VI.3. Estrategias constructivas de diseño del proyecto para prevención y minimización de impactos.

El presente apartado considera una serie de estrategias constructivas tomadas en cuenta en el desarrollo del diseño del proyecto (ya descritas en el Capítulo II) y que además coadyuban para prevenir y mitigar los impactos ambientales, las cuales se enlistan a continuación.

Tabla VI-3 Acciones constructivas de prevención.

Acciones constructivas de prevención.
Cuando el gasoducto pasa por cuerpos de agua, tales como arroyos y ríos, y en áreas donde sea factible, se usarán métodos constructivos que eviten afectar el flujo hidrológico y la vegetación asociada, como es el caso de los métodos de perforación direccional o direct pipe, los cuales permiten instalar el ducto de manera subterránea sin modificar el flujo del agua.
En la etapa operativa del proyecto se contarán con una fosa séptica tipo biodigestor para la recepción y manejo de aguas residuales. El agua residual finalmente será transportada en pipas, debidamente autorizadas, para su manejo en áreas autorizadas.
Colocación de disuasores de vuelo y aislantes en las líneas eléctricas para evitar el choque y electrocución de aves.

En particular y derivado de la tabla anterior, para la implementación de disuasores de vuelo y aislantes en las líneas eléctricas manifestadas y descritas en el Capítulo II, se realizarán recorridos de avistamiento de aves durante la etapa de preparación complementarios a los presentados en los resultados de campo, para determinar las áreas de interés para la colocación de los dispositivos de prevención de colisiones y electrocución de avifauna. Una vez

que se cuenten con las áreas críticas, en la línea eléctrica se aplicarán las acciones enfocadas a prevenir la colisión y electrocución de aves, por lo que a continuación se describe la función de los dispositivos que se pretenden implementar para el proyecto.

Desvío de aves en vuelo

Colisión: Las aves pueden colisionar contra cualquier tipo de cable de un tendido aéreo; sin embargo, es muy frecuente que sea contra los tendidos de transporte, y en concreto contra los cables conductores o fases. La causa inmediata de la colisión parece encontrarse en la dificultad del ave para detectar a tiempo y evitar con éxito los cables.

Para evitar problemas de colisión con las líneas eléctricas del proyecto, se tomarán en cuenta los siguientes aspectos a considerar.

- Las líneas eléctricas no cruzarán cuerpos de agua permanentes.
- Las aves no serán molestadas cuando se encuentren cerca de líneas existentes para la construcción de las líneas nuevas.
- Se incrementará la visibilidad de las líneas eléctricas, especialmente el cable guía, con dispositivos desviadores de aves en vuelo, que reducen hasta en 80% las colisiones, ya que permiten que las aves vean las líneas, además de que producen sonido cuando hay viento.

Los disuasores o dispositivos desviadores de aves en vuelo, son elementos de marcaje instalados en el cable de guardia para mejorar la visibilidad del tendido, que se aplicarán ya sea a todo lo largo de las líneas eléctricas del proyecto, o en aquellas áreas donde se identifique la necesidad de ello. En la siguiente figura se observa la función de los disuasores de vuelo.

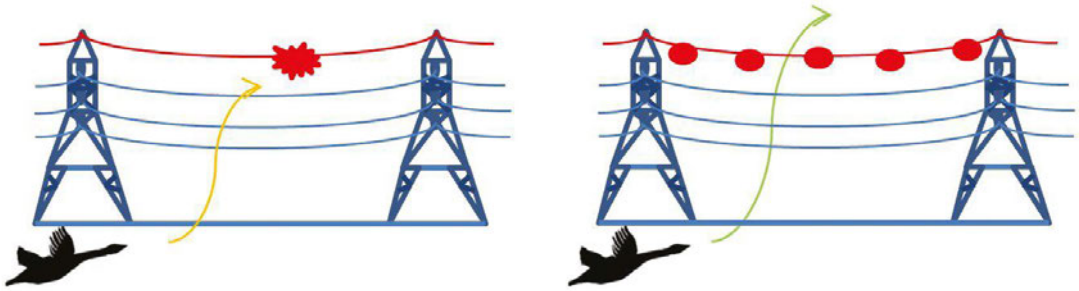


Figura VI-2 Función de los disuasores de vuelo en la línea eléctrica[2].

Para los disuasores de vuelo, los mejores colores son el gris y amarillo, al usarse estos colores se asegura la visibilidad de los dispositivos en diferentes condiciones de luz, puesto que los colores como rojo son visibles también, pero la materia tiende a decolorarse y perderse con el paso del tiempo debido a la radiación solar.

Diseño de seguridad de las estructuras

Electrocución: Las aves suelen utilizar las líneas de distribución como sitios para perchar (como se muestra en la siguiente figura), además son lugares ideales para cazar. Los postes de las líneas eléctricas atraen a las aves por diversas razones:

- Incrementan el rango de visión y la velocidad de las aves durante la cacería.
- Los postes resultan ser buenas plataformas para cazar y perchar, especialmente donde la cobertura vegetal es escaza y el terreno es plano.
- La localización de los postes sirve para que las aves puedan delimitar sus territorios.
- Los postes brindan sombra o sol dependiendo de las necesidades fisiológicas del ave.

[2] *G. González. 2014. Medidas de Mitigación de Impactos en Aves Silvestres y Murciélagos, Información sistematizada nacional e internacional. Chile.*

Figura VI-3 Ejemplo de uso de postes de líneas eléctricas como área de percha de las aves. Fuente: Elaboración propia.

Para evitar problemas de electrocución con las líneas eléctricas del proyecto, se tomarán en cuenta los siguientes aspectos a considerar.

- Para la determinación de áreas críticas en la línea eléctrica se considerará especialmente la presencia de rapaces y córvidos, ya que son los grupos de aves más propensos a sufrir accidentes de electrocución.
- No se considerará la colocación de puentes flojos por encima de travesaños ni aisladores rígidos, los cuales son las características que confieren mayor peligrosidad en el diseño de un poste.
- Se considerarán medidas anti-electrocución basadas en el aislamiento de conductores, considerando que son las más eficientes en la reducción de muertes, evitando medidas disuasorias de percha que tienen poco o ningún efecto.

En principio, los componentes que generan el riesgo de electrocución deben estar lo suficientemente separados como para que las aves no puedan tocarlos simultáneamente. Cuando estas distancias no pueden ser logradas por medio del diseño, corresponde recurrir al aislamiento de las partes energizadas a fin de conseguir las medidas de seguridad. Por lo que, en su caso, se contemplaría la instalación de postes troncocónicos con un conjunto de tensión para un conductor por fase con una cadena de aisladores.

Durante la operación del proyecto se realizará monitoreo donde el personal a cargo observe los vuelos de las aves a través de las líneas eléctricas, de igual manera, debido a que es poco

probable observar directamente las colisiones y electrocuciones, se deberá realizar la búsqueda de cadáveres debajo de las líneas eléctricas en una franja de 50 m a cada lado a partir del centro de la línea (De la Zerda y Rosselli, 2003), identificando las lesiones para determinar si la posible causa de la mortalidad fue la colisión con la línea (González, 2014). La búsqueda de cadáveres se realizará de manera mensual durante los dos primeros años de la operación del proyecto para identificar si hay una diferencia entre los eventos de colisión y la época del año, y con ello orientar los esfuerzos para la protección de la avifauna.

VI.4. Mejora continua

Con la finalidad de identificar medidas ambientales que se puedan mejorar y/o corregir, el personal encargado de la aplicación de las medidas, en conjunto con el responsable ambiental y el supervisor ambiental del proyecto deberán identificar opciones de mejora, las cuales tendrán claramente identificados los siguientes puntos:

- Identificación de obstáculos o impedimentos para la correcta implementación del programa o medida adicional.
- Propuesta de mejora y/o modificación del programa o medida adicional.

VI.5. Jerarquización

Tal y como se ha desarrollado a lo largo del presente Capítulo las medidas propuestas se clasifican en medidas preventivas, de mitigación y/o compensación. Si bien la aplicación de cada una de ellas está dada por la remediabilidad de los impactos a los que van dirigidos, en primera instancia se considerarán las estrategias preventivas puesto que son factibles desde el punto de vista ambiental, económico y logístico.

Una vez que se implementen y analicen las estrategias preventivas, en caso de ser necesario, se optará por medidas de mitigación que ayudarán a reducir o minimizar el impacto normalmente con un mayor costo de aplicación, pero aun factibles desde el punto de vista logístico y con una repercusión ambiental. Por otro lado, las estrategias de compensación solo serán usadas en el caso de que un impacto ambiental ocasionado por el desarrollo del proyecto no pueda ser prevenible ni mitigable ya que considera altos costos económicos y desarrollos logísticos más complejos, además de ser ambientalmente poco eficiente, por lo que se considerarán como último eslabón en la jerarquía de aplicación de las medidas.

Siendo así y retomando la descripción de los impactos, se menciona que estos fueron no significativos, en una escala de irrelevantes a moderados (ver Capítulo V); en este sentido, al no tener impactos críticos y en atención a la jerquización antes mencionada, no se consideran medidas de compensación para los impactos ambientales ocasionados por el desarrollo del proyecto; sin embargo, se propone un **Programa de Compensación de Manglar** que si bien no está diseñado para compensar un impacto ambiental, se propone en atención al cumplimiento de los lineamientos establecidos en la NOM-022-SEMARNAT-2003. Una vez considerado lo anterior, cada uno de los programas y medidas adicionales se caracterizan de la siguiente forma.

Tabla VI-4 Tipo de medidas propuestas en programas ambientales y medidas adicionales del PVA del proyecto.

Programas Ambientales o Medidas Adicionales	Tipo de medidas		
	Prevención	Mitigación	Compensación
Programa de Manejo de Flora	■	■	
Programa de Manejo de Fauna	■	■	
Programa de Compensación de Manglar			■
Programa de Manejo Integral de Residuos	■	■	
Programa de Difusión y Educación Ambiental	■		
Medidas adicionales para evitar la contaminación por hidrocarburos.	■		
Medidas adicionales para evitar la pérdida de suelo.	■		
Medidas adicionales para minimizar la emisión de gases de combustión.		■	
Medidas adicionales para minimizar la emisión de polvos.		■	
Medidas adicionales para minimizar la emisión de ruido.		■	
Estrategias constructivas del proyecto.	■	■	

VI.6. Conclusiones

Retomando lo establecido en el Capítulo V, se identificó que la mayoría de los impactos ambientales adversos serán ocasionados en las etapas de preparación del sitio y construcción. Tales impactos fueron caracterizados como no significativos e irrelevantes, lo cual hace necesaria la implementación de programas ambientales y medidas adicionales que prevengan

y mitiguen dichos impactos con el fin de evitar afectación permanente y/o irreversible a los ecosistemas del SAR, por lo que se concluye lo siguiente:

- Se diseñaron acciones y medidas específicas, basadas en la legislación y normatividad ambiental vigente en materia de agua, aire, residuos, suelo, flora y fauna, las cuales tienen como objetivo prevenir y/o mitigar los impactos ambientales previstos a generar por el proyecto.
- Se prevé, que las acciones y medidas específicas englobadas en los programas ambientales y medidas adicionales, los cuales a su vez conforman el PVA, podrán prevenir, minimizar y mitigar satisfactoriamente los impactos previstos a generar, y en caso de que dichas medidas no cumplan con los objetivos planteados se corregirán inmediatamente.
- Finalmente, es necesario mencionar que el desarrollo del presente capítulo cumple con lo establecido en el artículo 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, el cual menciona que para obtener la autorización en materia de impacto ambiental es necesario que la promovente presente “las medidas preventivas, de mitigación y demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente”.

MIA-R
Gasoducto Extensión Sureste "Etapa I"

TC Energía

Transportadora de Gas Natural de la Huasteca, S. de R. L. de C. V.

CAPÍTULO VII

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

AGENCIA NACIONAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE DEL SECTOR HIDROCARBUROS

(ASEA)

INDICE

VII. Pronósticos ambientales regionales y, en su caso, evaluación de alternativas 3

VII.1. Introducción _____ 3

VII.2. Escenarios _____ 4

VII.2.1. Escenario actual sin la implementación del proyecto 4

VII.2.2. Escenario con la implementación del proyecto y sin medidas de mitigación. 17

VII.2.3. Escenario con la implementación del proyecto y con medidas de mitigación. 21

VII.3. Conclusiones _____ 25

FIGURAS

Figura VII. 1 SAR tramo Tuxpan, ubicado en el estado de Veracruz. 5

Figura VII. 2 SAR tramo Coatzacoalcos ubicado en el estado de Veracruz. 6

Figura VII. 3 SAR tramo Paraíso ubicado en el estado de Tabasco, que se localiza contiguo a la refinería de Dos Bocas. 7

Figura VII. 4 Situación del SAR en el tramo Tuxpan en 1985 (izquierda) y 2020 (derecha). 8

Figura VII. 5 Situación del SAR en el tramo Coatzacoalcos en 1985 (arriba) y 2020 (abajo). 9

Figura VII. 6 Situación del SAR tramo Paraíso en 1985 (izquierda) y 2020 (derecha). 9

Figura VII. 7 Desarrollo hidrológico al interior del SAR tramo Tuxpan. 10

Figura VII. 8 Desarrollo hidrológico al interior del SAR en el tramo Coatzacoalcos. 11

Figura VII. 9 Desarrollo hidrológico al interior del SAR en el tramo Paraíso. 11

Figura VII. 10 Ubicación de los untos correspondientes a las imágenes que muestran la calidad de la vegetación en el SAR tramo Paraíso. 13

Figura VII. 11 Áreas dentro del SAR y alrededor del proyecto en su tramo Paraíso en donde se observan plantaciones de palmas cocoteras (Cocos nucifera). 15

Figura VII. 12 Paisajes presentes el interior del SAR. 17

Figura VII. 13 Representación de las excavaciones necesarias para la colocación del ducto, mismas que se encuentran limitadas según la naturaleza del proyecto y las técnicas a ser implementadas. 18

Figura VII. 14 Área de desplante de la plataforma en el tramo Tuxpan. 19

Figura VII. 15 Área de desplante de la plataforma en el tramo Coatzacoalcos. 20

Figura VII. 16 Área de la plataforma en el tramo Paraíso. 20

Figura VII. 17 Actividades de revegetación en áreas con obras temporales. 23

Figura VII. 18 Trazo de una de las líneas de transmisión que se propone a la orilla de un camino. 24

VII. Pronósticos ambientales regionales y, en su caso, evaluación de alternativas

VII.1. Introducción

Atendiendo al artículo 13 fracción VII del REIA, en este capítulo se presentan los escenarios ambientales referentes al presente proyecto, mismo que como ya ha sido descrito en el Capítulo II refiere al desplante de infraestructura para el transporte de gas natural (GN), por lo que se debe tener en cuenta que el GN, una vez extraído del subsuelo, es transportado a aquellos lugares donde se aprovecha su potencial calorífico, y que a menudo se encuentran a miles de kilómetros de distancia. El transporte de GN se realiza a través de gasoductos por los cuales el gas es impulsado a través de estaciones que lo comprimen y lo reenvían a la tubería, es por esto, que el tendido de nuevas redes de distribución requiere del desplante de infraestructura como son la colocación de ductos y el desplante de las estaciones de compresión, regulación y medición, entre otras obras y actividades.

Dadas las obras y actividades necesarias para el desplante de los ductos y las estaciones de compresión, regulación y medición, se contempla la posibilidad de que existan cambios en los componentes que integran actualmente el ecosistema en el área del proyecto, por lo cual se analizan tres diferentes escenarios con los que se hacen proyecciones de los componentes ambientales que conforman el SAR y el área del proyecto, de manera que sea factible evidenciar los posibles cambios que serán causados por la implementación del proyecto con y sin las medidas de mitigación, y así dar un panorama general de la viabilidad ambiental del mismo.

Dado lo anterior, en el primer escenario, que corresponde a las condiciones actuales, se considera al SAR como un conjunto complejo de subsistemas y elementos que se encuentran descritos a detalle en el Capítulo IV, sobre los que en la actualidad se encuentra el desarrollo de obras previas que han modificado el entorno, lo que permite identificar la alteración de algunos de los componentes ambientales, ya sea por el desarrollo urbano, industrial, agropecuario y otros desarrollos antrópicos que se han desplantado.

En el segundo escenario se toma como punto de partida a las condiciones actuales, contemplando las diferentes obras y actividades que componen al proyecto, las cuales dieron pauta en el Capítulo V para prever los impactos ambientales, mismos que en este escenario se retoman y analizan desde el punto de vista de la magnitud de la transformación que se presentará para cada uno de los componentes ya descritos.

Finalmente, en el último escenario, se toma en cuenta que las medidas de prevención, mitigación y compensación, propuestas y descritas en el Capítulo VI, estarán aminorando la incidencia de los impactos ambientales y será posible analizar el cambio real que el desarrollo del proyecto causará en el medio, a nivel tanto del SAR como del área del proyecto.

Es importante hacer notar que en los diferentes escenarios se hace uso de apoyo visual en forma de imágenes y planos, mismos que para su mejor visualización serán incluidos en anexo, donde podrán ser consultados a mayor escala.

VII.2. Escenarios

Conforme a lo anteriormente mencionado, en los apartados siguientes, se desarrollan los tres escenarios contemplados para el SAR y el área del proyecto, siendo estos: 1) Escenario actual sin la implementación del proyecto, 2) Escenario con la implementación del proyecto y sin medidas de mitigación, y 3) Escenario con la implementación del proyecto y con medidas de mitigación.

Para una mejor comprensión de los escenarios, dadas las características particulares del proyecto y la distribución de las obras, el SAR se encuentra conformado por tres áreas (tramo Tuxpan, tramo Coatzacoalcos y tramo Paraíso), que si bien presentan características similares, cada una cuenta con particularidades; sin embargo, en los tres tramos del proyecto propuesto se contemplan las mismas obras y actividades, por lo que los impactos ambientales previstos y por consiguiente las medidas de mitigación se proponen de manera general, por lo que los escenarios se plantean también para el conjunto de áreas en las que se tendrá incidencia, dando, de ser necesario, los detalles para cada sección del SAR.

VII.2.1. Escenario actual sin la implementación del proyecto

Como ya fue mencionado (y explicado en el Capítulo IV), el proyecto cuenta con tres tramos separados entre si, por lo que dada su ubicación cada uno cuenta con un área particular del SAR, de las cuales, el tramo Paraíso se encuentra ubicado en el estado de Tabasco, más específicamente en el municipio de Paraíso, mientras que los otros dos tramos se ubican en el estado de Veracruz, el tramo Tuxpan se encuentra al norte del estado, en los municipios de Tamiahua y Tuxpan, y el tramo Coatzacoalcos se ubica al sur del estado en el municipio de Coatzacoalcos.

Como ya se mencionó, por la distribución del proyecto, y la misma delimitación del SAR, dentro de este se identifican desarrollos antrópicos en forma de áreas urbanas y agropecuarias,

presentando como las localidades más importantes a la ciudad de Coatzacoalcos que tiene sustento por el desarrollo de la industria, principalmente relacionada a los hidrocarburos, y a la ciudad de Tuxpan en donde se tiene preponderancia de actividades como la pesca, la ganadería y el cultivo de cítricos, así como las actividades petroleras entre las que se encuentra la comercialización de gas.

En las siguientes imágenes se presentan las áreas del SAR que se encuentran en el estado de Veracruz, observándose que si bien INEGI marca áreas como zonas con pastizal o agricultura, en la actualidad algunas de ellas se encuentran incididas por desarrollos urbanos e industriales; además, si bien en la figura no se señalan, al interior de estas tres zonas resaltadas (áreas agrícolas, urbanas y pastizales), se identifican diversos caminos vecinales que en su mayoría son terracerías, entre algunos caminos más importantes que se encuentran pavimentados y algunas carreteras principales como son la carretera Tuxpan – Tamiahua y Veracruz Cerro Azul – Balcázar en el caso del tramo Tuxpan, y en el tramo Coatzacoalcos, se identifica el camino Vereda / Las Barrillas, entre otras avenidas importantes de la ciudad de Coatzacoalcos.

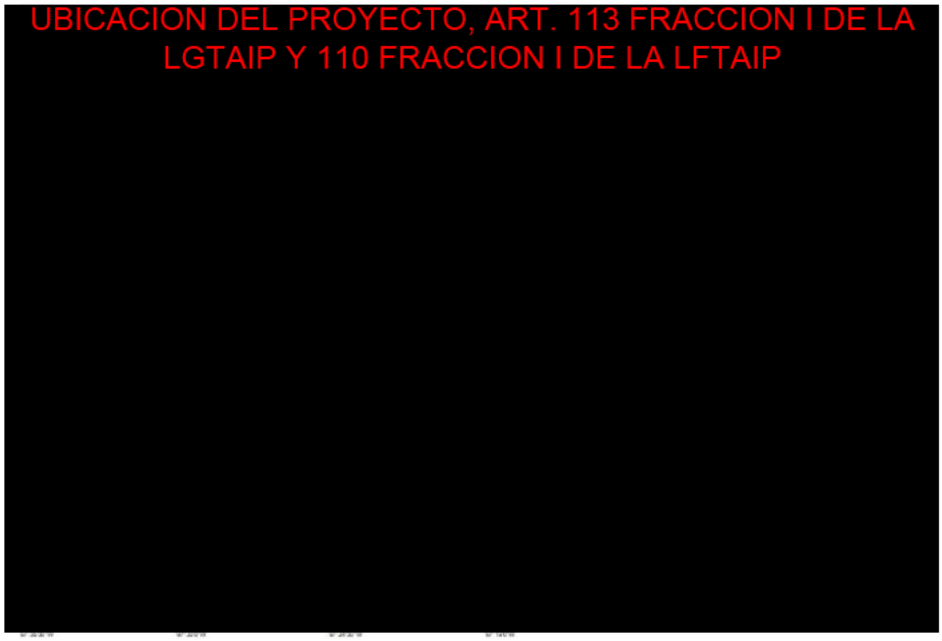


Figura VII. 1 SAR tramo Tuxpan, ubicado en el estado de Veracruz.
Se observa la localización de la ciudad de Tuxpan y área con pastizal y agricultura.
Fuente: Creación propia con base en INEGI Serie VII.

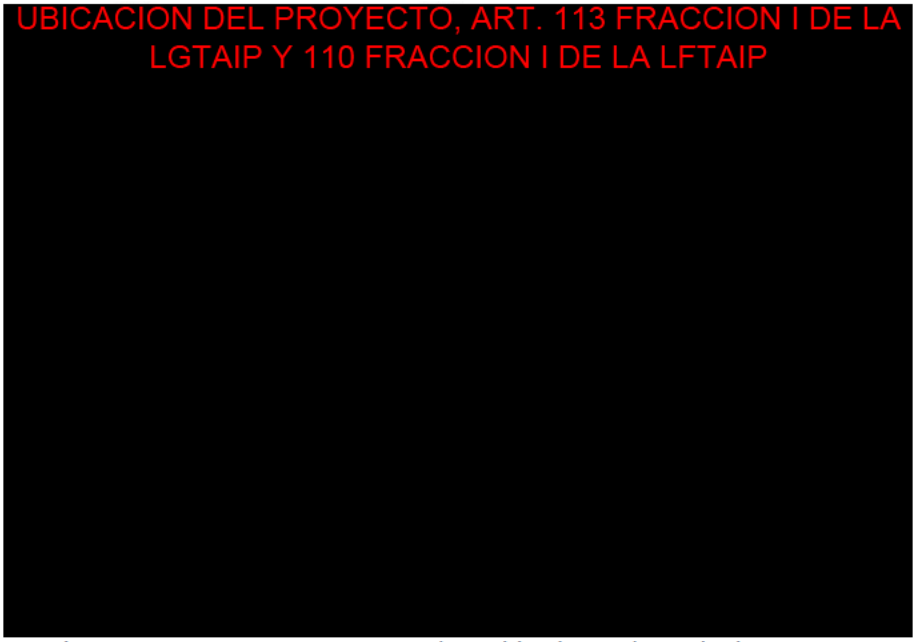


Figura VII. 2 SAR tramo Coatzacoalcos ubicado en el estado de Veracruz. Se observa la localización de la ciudad de Coatzacoalcos y áreas con pastizal. Fuente: Creación propia con base en INEGI Serie VII.

Además de la presencia de áreas urbanas, específicamente en el SAR correspondiente al tramo Paraíso, se tiene colindancia con la refinería de Dos Bocas, de manera que se cuenta con la influencia de las actividades que en dicha refinería se desarrollan, además de que se identifican caminos vecinales que conectan áreas rurales, así como caminos principales correspondientes a carreteras, otras áreas industriales, desarrollos habitacionales y desarrollos agropecuarios. En la siguiente figura se muestra el área del SAR que se encuentra colindante a la refinería Dos Bocas, y se resaltan las áreas agrícolas y pastizales, que al igual que ocurre en las otras dos áreas del SAR ubicadas en el estado de Veracruz, también es relevante mencionar que dichos pastizales y áreas agrícolas en la actualidad se encuentran incididos por desarrollos urbanos e industriales.

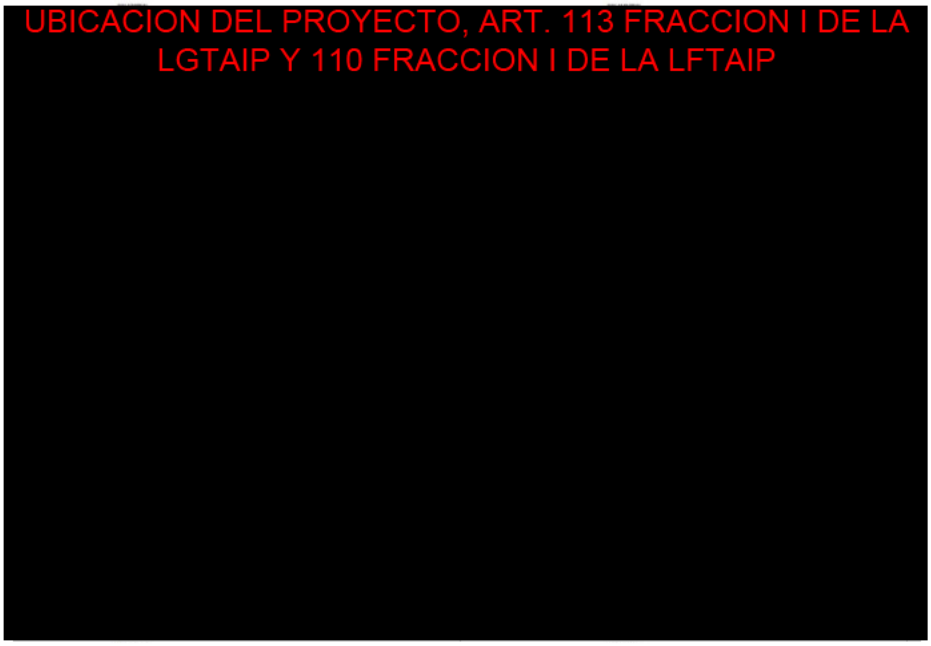


Figura VII. 3 SAR tramo Paraíso ubicado en el estado de Tabasco, que se localiza contiguo a la refinería de Dos Bocas.
Muestra las áreas en su interior con agricultura y pastizales, en las que a su vez se observan desarrollos urbano-industriales y caminos.
Fuente: Creación propia con base en INEGI Serie VII.

Todas las actividades antropogénicas expuestas anteriormente se observan en los tres tramos del SAR por lo que en ellos se tiene influencia negativa en la calidad atmosférica que se tiene, la cual se encuentra modificada por la emisión de gases producto de la combustión de hidrocarburos, así como por la emisión de polvos y material particulado que se encuentra en suspensión por causa de la degradación del suelo.

Dado lo presentado anteriormente, como tendencia a futuro se puede observar que las emisiones a la atmósfera, en las tres áreas delimitadas que conforman el SAR en cada uno de los tramos del proyecto, es a aumentar dependiendo del crecimiento urbano y de las actividades agropecuarias que se desarrollan en la región, de forma que aun sin la implementación del proyecto se espera que con el paso del tiempo, las condiciones atmosféricas dentro de las tres áreas del SAR cambien, tendiendo a aumentar en cuanto a la concentración de gases producto de la combustión y polvos suspendidos.

Para los tres tramos del SAR en conjunto, se identifican suelos de tipo Regosol, Solonchak, Vertisol, Calcisol, Arenosol y Gleysol, mientras que en general dentro del área del proyecto, los

tipos de suelo identificados corresponden a Vertisol, Regosol y Arenosol. Los tipos de suelo identificados se encuentran degradados debido al cambio en el uso del suelo para la implementación de actividades agropecuarias, así como para el establecimiento de comunidades urbanas, dando como resultado degradación de tipo física y química, así como erosión hídrica producto de la dedicación de las tierras a actividades agrícolas y pecuarias, y a las altas concentraciones de lluvias anuales.

Como ya se mostró en imágenes anteriores, en las tres secciones del SAR se identifican áreas con desarrollo agropecuario (zonas agrícolas y con pastizales inducidos), siendo así que dentro de las tendencias a futuro se observa que estas se mantendrán o serán suplantadas por áreas urbanas, tal como se ha venido dando en los últimos 30 años, situación que se puede apreciar en las siguientes figuras, razón por la cual el suelo seguirá siendo modificado y tendrá una mayor exposición ante factores que dañan su composición.

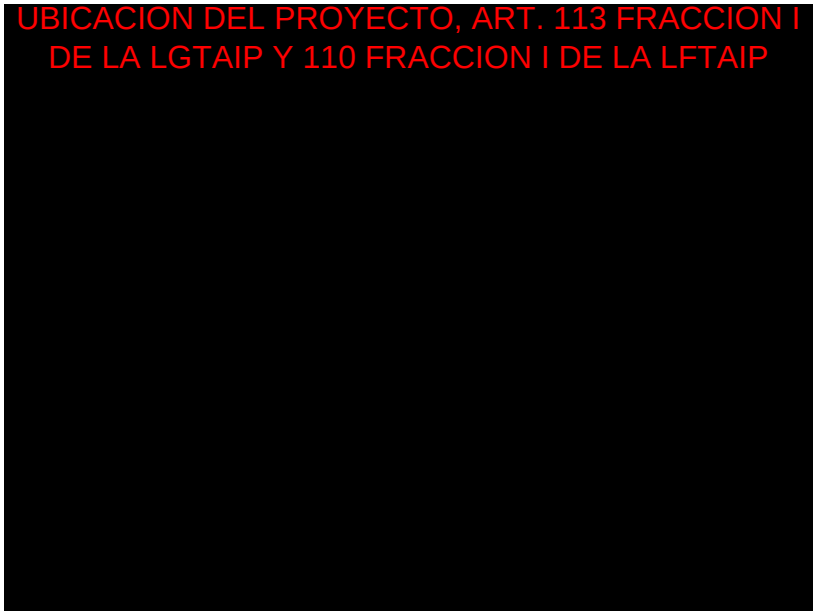


Figura VII. 4 Situación del SAR en el tramo Tuxpan en 1985 (izquierda) y 2020 (derecha). Se observa el crecimiento de las áreas urbanas, principalmente de Tuxpan. Fuente: Creación propia con base en Google Earth.

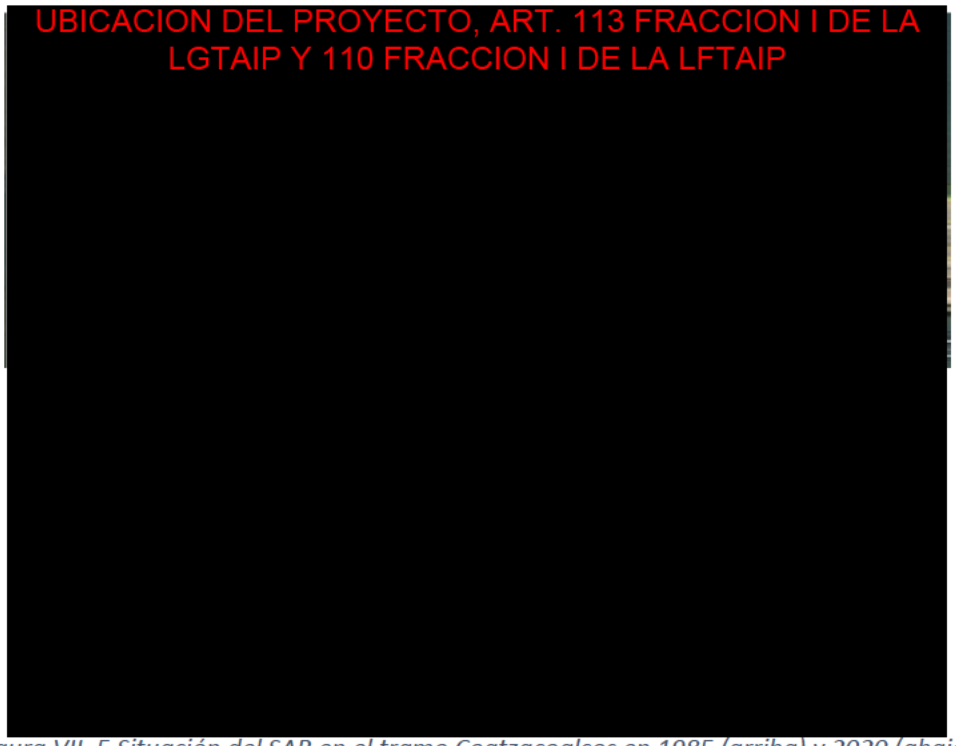


Figura VII. 5 Situación del SAR en el tramo Coatzacoalcos en 1985 (arriba) y 2020 (abajo). Se observa el crecimiento de la ciudad de Coatzacoalcos. Fuente: Creación propia con base en Google Earth.

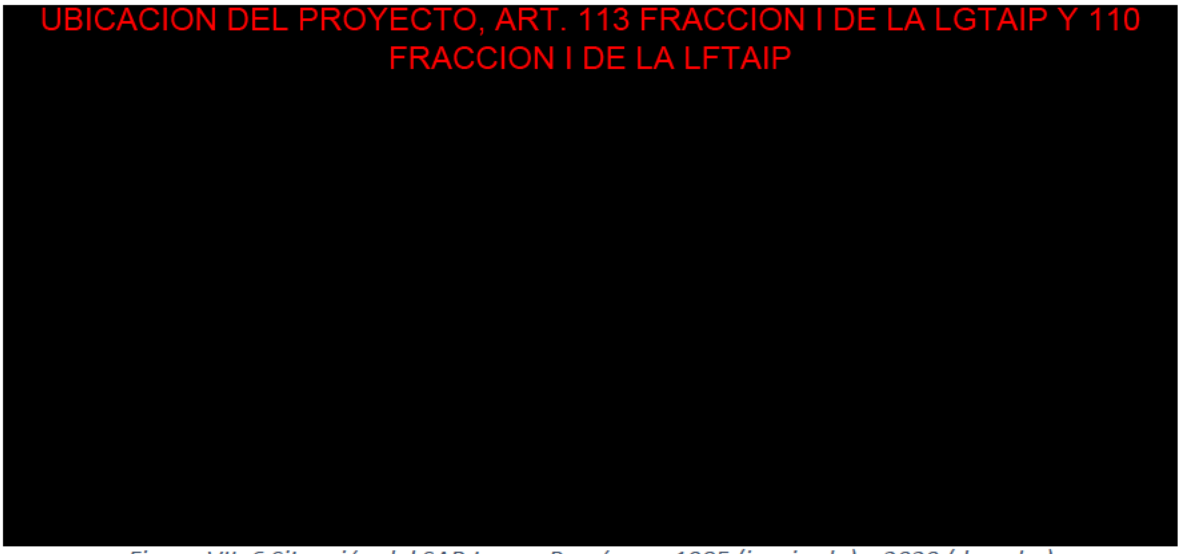


Figura VII. 6 Situación del SAR tramo Paraíso en 1985 (izquierda) y 2020 (derecha). Se observa el crecimiento de las áreas urbano-industriales y la influencia de la refinería de Dos Bocas. Fuente: Creación propia con base en Google Earth.

Considerando la hidrología, el proyecto en sus tres tramos se ubican en la parte baja de las cuencas (ver Capítulo IV, Apartado Abiótico), mismas que corresponden a áreas de descarga; además, como se puede observar en las siguientes imágenes, en el SAR tramo Tuxpan se encuentra un mayor desarrollo hidrológico superficial, donde el proyecto incidirá en los ríos El Salto (perenne) y Estero El Angosto (intermitente) que desembocan hacia la Laguna Tampamachoco, además de otros escurrimientos intermitentes, mientras que en la zona de Coatzacoalcos se tiene el menor desarrollo en cuanto a escurrimientos, de manera que el proyecto, tanto en el tramo Coatzacoalcos, como en el tramo Paraíso, no incidirá en ríos, arroyos ni cuerpos de agua superficiales; en este sentido, es necesario hacer notar que el trazo del proyecto no pasará por ningún cuerpo de agua perene como son lagos y lagunas.

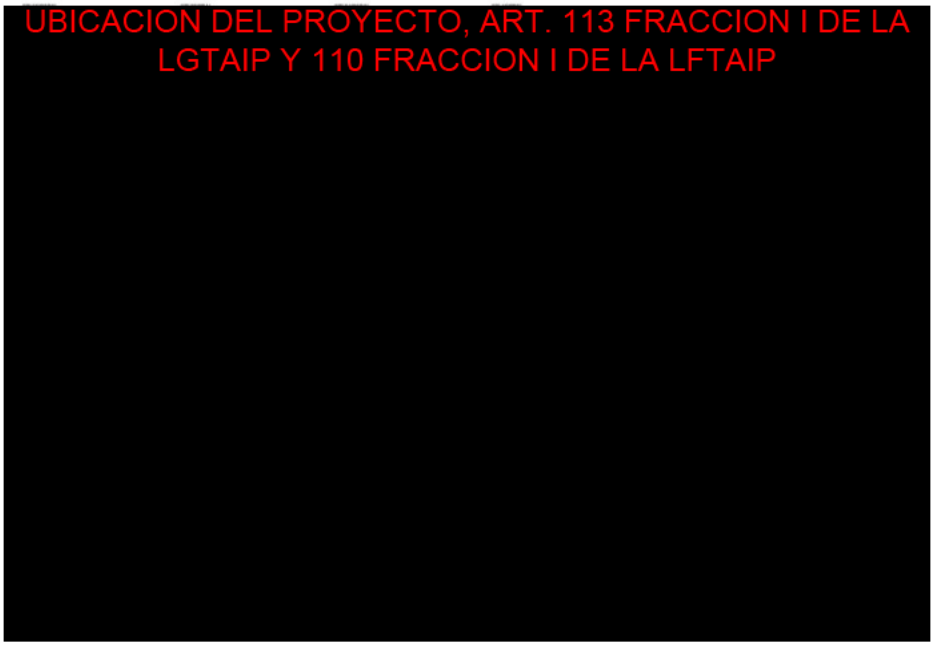


Figura VII. 7 Desarrollo hidrológico al interior del SAR tramo Tuxpan.
Fuente: Creación propia con base en INEGI.

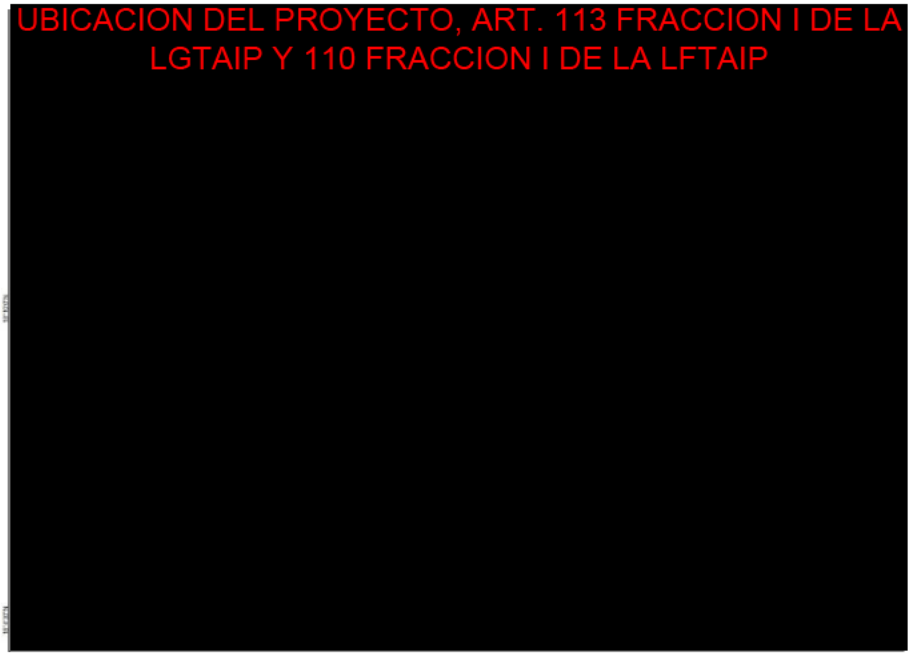


Figura VII. 8 Desarrollo hidrológico al interior del SAR en el tramo Coatzacoalcos.
Fuente: Creación propia con base en INEGI.

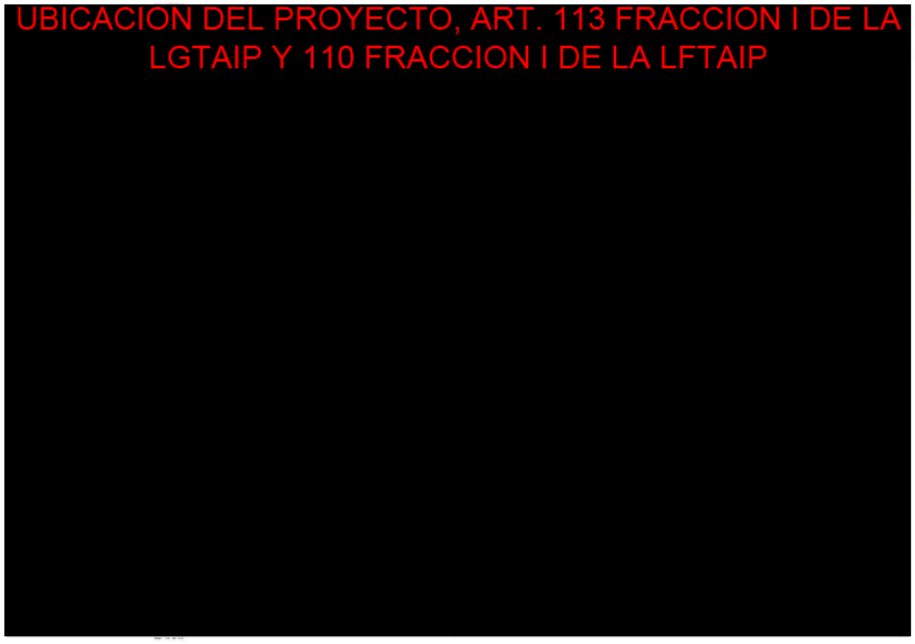


Figura VII. 9 Desarrollo hidrológico al interior del SAR en el tramo Paraíso.
Fuente: Creación propia con base en INEGI.

Los usos de suelo que se registran para el SAR son agrícolas, pastizal cultivado, cuerpos de agua, zonas urbanas, áreas desprovistas de vegetación, vegetación secundaria de bosques de encino, vegetación secundaria de selva alta perennifolia, tular, popal, manglar, vegetación de dunas costeras y vegetación halófila hidrófila. Mostrándose así que la vegetación al interior del SAR presenta incidencia de acciones antropogénicas, específicamente por actividades agropecuarias.

Por su parte, en el desplante del área del proyecto en el tramo Tuxpan del SAR, se identifican: áreas agrícolas, pastizales cultivados, vegetación secundaria de bosque de encino, vegetación secundaria de selva alta subperennifolia, áreas desprovistas de vegetación y un par de manchones de manglar; siendo que, específicamente en la vegetación secundaria de bosque de encino y en la de selva alta subperennifolia se reconoce una diversidad de tipo media, en donde las especies de mayor importancia son *Coccoloba barbadensis*, *Dalbergia brownei, Cleome viscosa, Bromelia pinguin, Chloris virgata, Quercus oleoides, Randia echinocarpa, Ruellia blechum. Cynodon dactylon, Mimosa pigra* y *Phyla nodiflora;* notando que estas especies que dominan la dinámica de la vegetación son características de sitios perturbados, demostrando que el área se encuentra sujeta a presiones antropogénicas. Aunado a la presencia de las especies anteriormente nombradas con mayor valor de importancia, también resalta la presencia de *Zamia loddigesii* y *Cedrela odorata*, incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en categoría de amenazada y sujeta a protección especial respectivamente.

En el tramo Coatzacoalcos dominan las áreas desprovistas de vegetación y zonas urbanas, mientras que en tramo Paraíso se observan extensas plantaciones de palmas cocoteras (*Cocos nucifera)* que corresponden a una especie introducida (ver figuras siguientes), por lo que se evidencia la modificación a la distribución natural de la flora, mismas que no proveen elementos para realizar una caracterización más profunda.

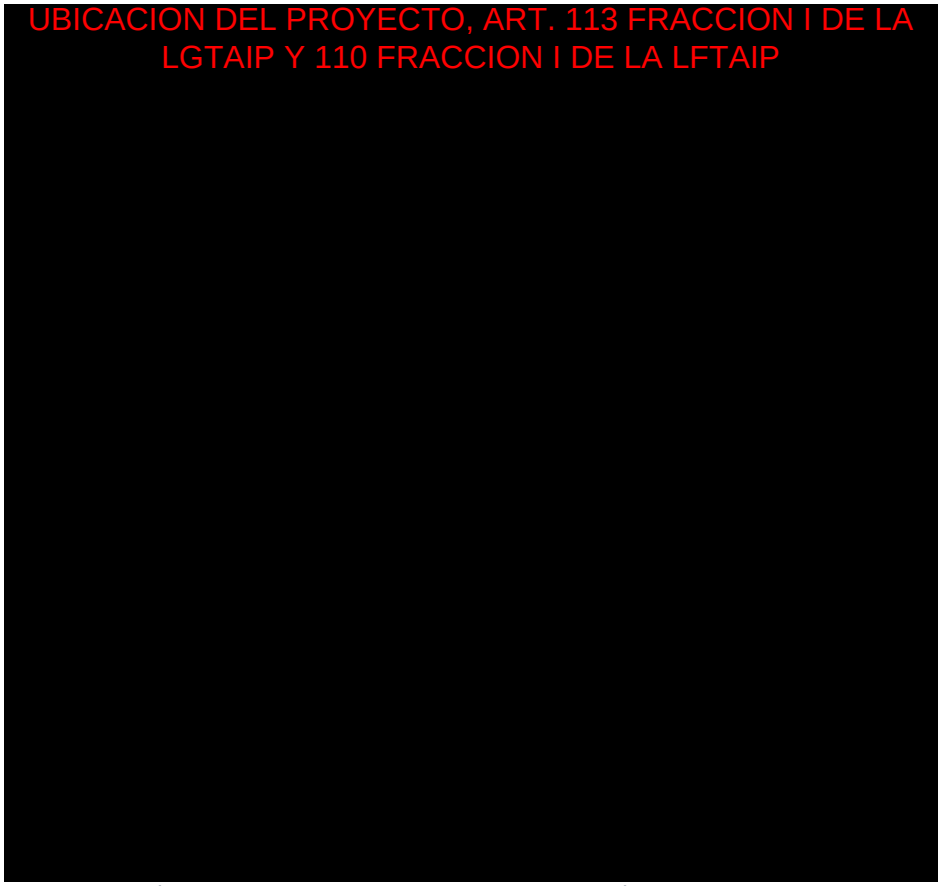
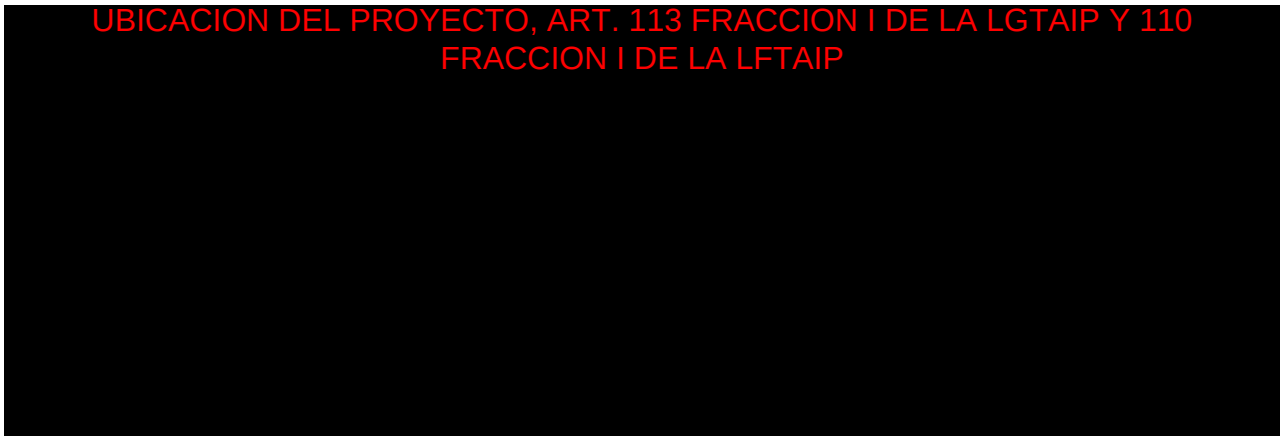
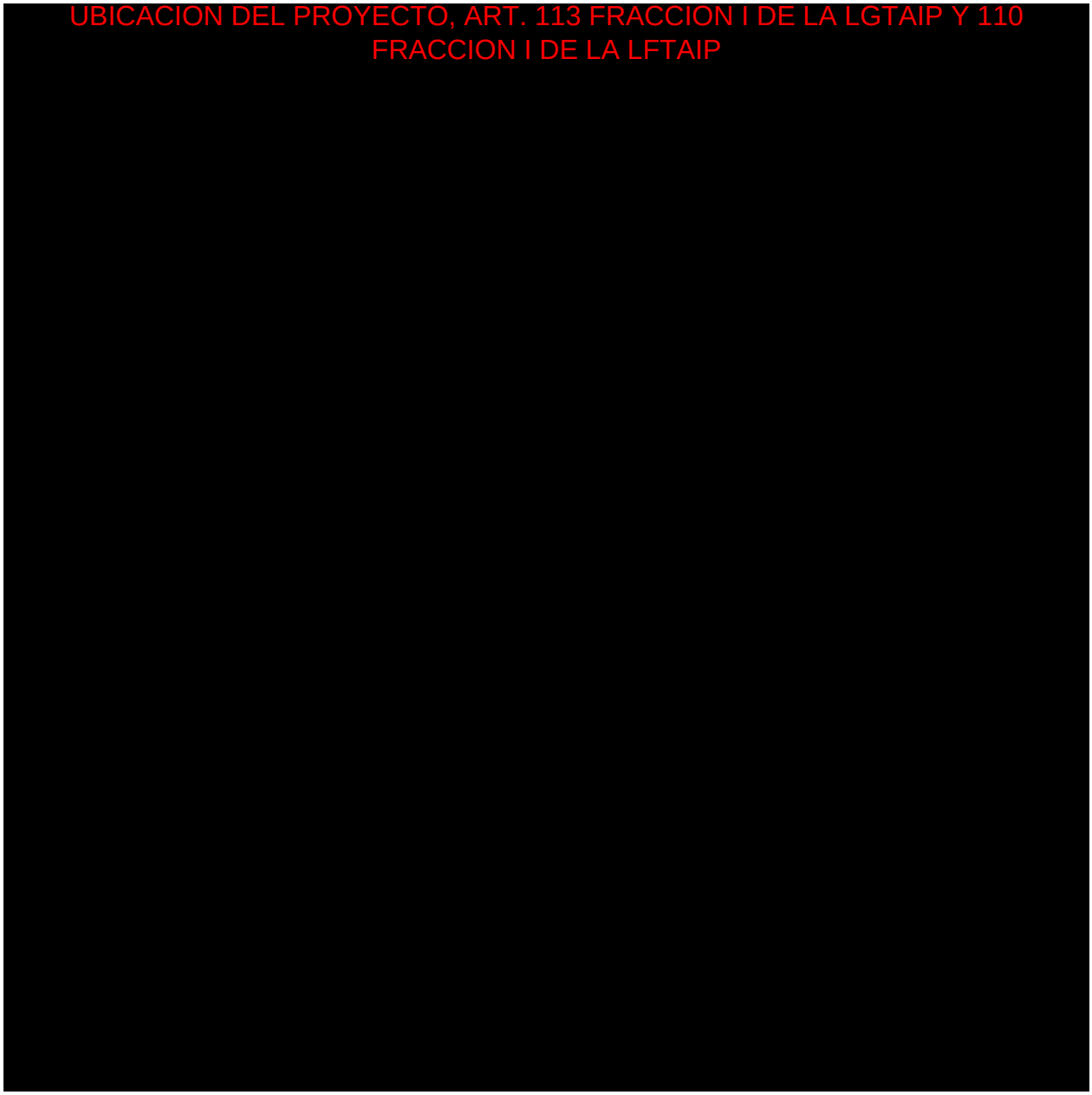


Figura VII. 10 Ubicación de los untos correspondientes a las imágenes que muestran la calidad de la vegetación en el SAR tramo Paraíso.



UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP



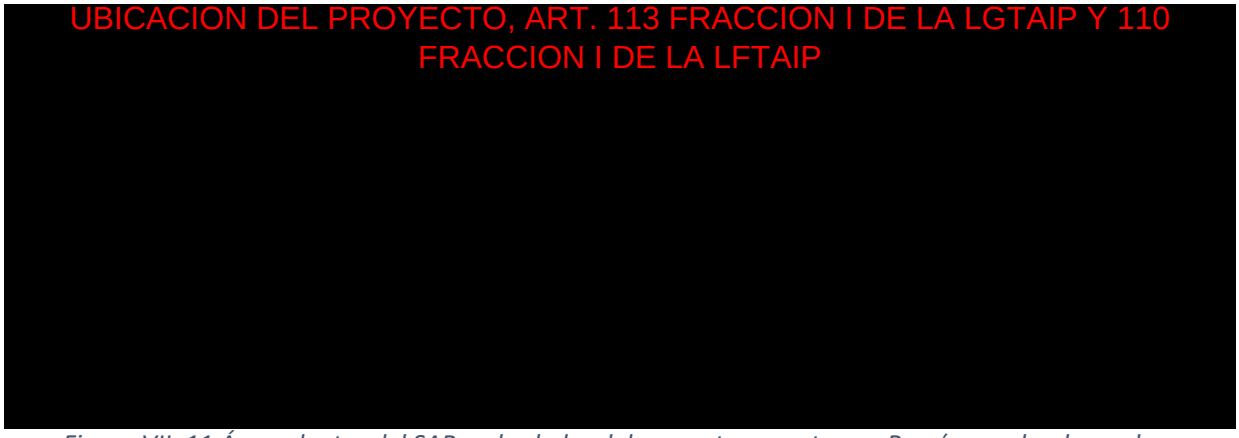


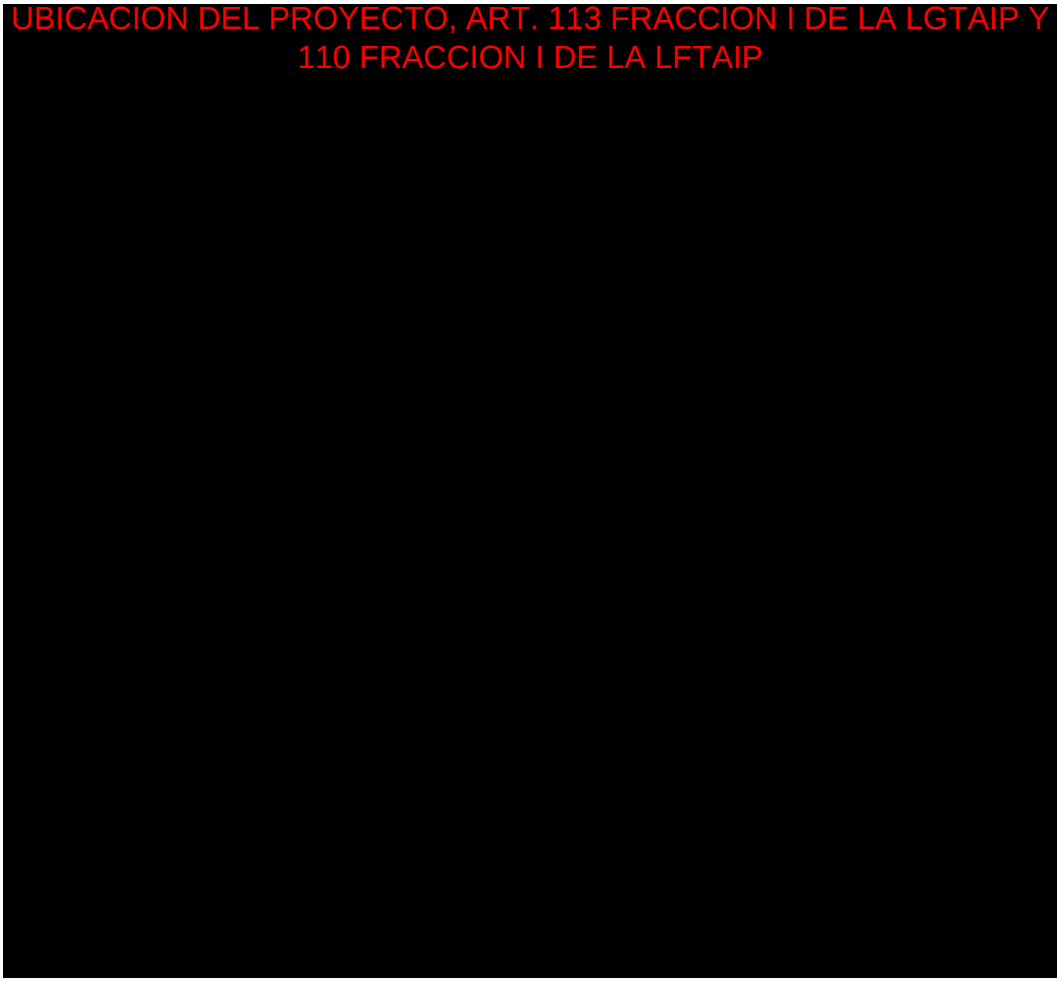
Figura VII. 11 Áreas dentro del SAR y alrededor del proyecto en su tramo Paraíso en donde se observan plantaciones de palmas cocoteras (Cocos nucifera).

Dentro de la tendencia a futuro de la vegetación presente en el SAR, se observa que los usos del suelo y tipos de vegetación continuarán cambiando, además de que se prevé la reducción de áreas con vegetación natural, esto relacionado al desarrollo de actividades antropogénicas y su actual vocación para el desplante de obras y actividades en el sector hidrocarburos, por lo que se tiene que se continuará con la alteración de áreas con vegetación, debido a la importancia que representa el crecimiento industrial y urbano.

La fauna silvestre que se observa en el interior del SAR y del área del proyecto corresponde principalmente a aves, seguida de los reptiles y por último los mamíferos, siendo importante hacer notar que al interior del SAR en el tramo Tuxpan, que corresponde a la única sección del SAR con vegetación natural original, se presentan escurrimientos y cuerpos de agua que podrían ser hábitat de algunos anfibios; sin embargo, con el trabajo de campo no se identificaron individuos pertenecientes a dicha clase, lo que evidencia la degradación actual que presenta el ecosistema. Si bien en cuanto a fauna, en este tramo de Tuxpan se observa una diversidad de tipo baja-media para los reptiles, baja para mamíferos y media para las aves, como tendencia a futuro, y aun sin la implementación del proyecto, se prevé un desarrollo igual al actual, contemplándose que se continuará con el desarrollo de la industria petrolera y la urbanización al interior del SAR en sus tres tramos, situación que seguirá modificando el hábitat, por lo que se prevé una tendencia a desplazar a la fauna actualmente presente.

En cuanto a paisaje, al interior del SAR se observan diferentes tipos, entre los que se pueden clasificar a los antrópicos (ver figura siguiente) conformados por agroecosistemas que han generado parches de vegetación secundaria de selva, además del paisaje urbano que en el tramo de Coatzacoalcos representa el 82.9%, en Tuxpan el 66.9% y en Paraíso el 44.6%. A los

agroecosistemas y al paisaje urbano en los tres tramos del SAR se le suma el paisaje litoral, modificado por actividades turísticas, portuarias e industriales. En concordancia con lo anterior, el proyecto incidirá en paisajes de tipo antrópico, cuyo suelo dominante es el agrícola y el pastizal cultivado para uso pecuario. En este sentido, es probable que con el transcurso del tiempo las unidades paisajísticas se mantengan; sin embargo, su calidad se verá deteriorada en proporción con el crecimiento del desarrollo antrópico.



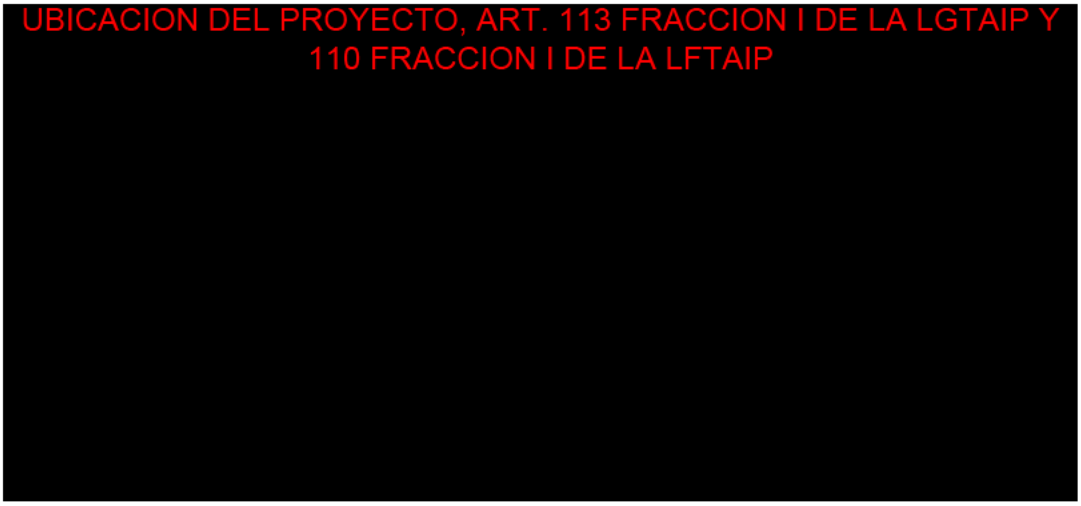


Figura VII. 12 Paisajes presentes el interior del SAR.
Fuente: Imágenes obtenidas de Google Earth.

VII.2.2. Escenario con la implementación del proyecto y sin medidas de mitigación.

Se prevé que la calidad atmosférica se vea modificada ya que, con el desarrollo del proyecto, en específico en la etapa de preparación y construcción, se tendrá la circulación de vehículos automotores y uso de maquinaria y equipo. Además, al realizar las excavaciones necesarias, se estarán produciendo movimientos de tierra, de forma que se propiciará la resuspensión de polvos, los cuales, junto con los gases de combustión emitidos por los vehículos y maquinaria se sumarán a las emisiones ya existentes dentro del SAR y principalmente en el área del proyecto. A su vez, las actividades que se realizarán durante la preparación y construcción del proyecto serán fuentes emisoras de ruido; sin embargo, estas emisiones de gases, polvos y ruido serán temporales y se producirán en áreas puntuales y lejos de centros de población, por lo que resultará perceptible solo para los trabajadores en la etapa de construcción y por las personas que pudieran estar transitando en las zonas cercanas a las áreas de obras, además de que los cambios serán reversibles debido a la capacidad de asimilación y dispersión de contaminantes en el interior del SAR. Aunado a las emisiones que se produzcan en la etapa de preparación y construcción, durante la operación y principalmente durante los mantenimientos que sean necesarios, se realizarán limpiezas del ducto utilizando trampas diablo que al ser corridas podrán tener emisiones fugitivas de gas así como la producción de ruido; no obstante, estas situaciones se presentarán en áreas puntuales y la periodicidad de su producción será irregular y acotada a los tiempos de trabajo, por lo que dichas emisiones serán rápidamente dispersadas.

La modificación del componente suelo se prevé como permanente y se ocasionará durante las etapas de preparación y construcción por la remoción de su capa orgánica y en su caso, por el manejo y almacenamiento inadecuados, provocando que quede expuesto ante factores como son el agua y el viento, lo que propiciará su transporte y por ende su disminución en cantidad y calidad. Aunado a lo anterior, como consecuencia del retiro de la vegetación, el suelo quedará momentáneamente expuesto, sin embargo, tanto el movimiento de tierra como la exposición del suelo serán puntuales y restringidas a las áreas de desplante de infraestructura (ver figura siguiente), además de que estas serán afectaciones momentáneas ya que una vez desplantadas las obras, el suelo quedará cubierto nuevamente. Por otro lado, se contempla la posibilidad de ocurrencia de derrames accidentales de aceites, hidrocarburos o residuos peligrosos en áreas donde se utilicen maquinaria y vehículos, donde los derrames de tener contacto directo con el suelo estarían contaminándolo y modificando su calidad de forma puntual.

Figura VII. 13 Representación de las excavaciones necesarias para la colocación del ducto, mismas que se encuentran limitadas según la naturaleza del proyecto y las técnicas a ser implementadas.
Fuente: Imagen ilustrativa obtenida de internet.

En términos de la hidrología, dado que el proyecto se ubicará en la parte baja de la cuenca, misma que corresponde a la zona de descarga, no se estarán afectando los procesos de producción, transferencia y captura de agua superficial. Así mismo, debido a las características constructivas del proyecto, entre las que se encuentra la implementación de perforaciones horizontales, direccionales y método de Direct pipe, es de resaltar que donde se presentan escurrimientos perenes (ver Capítulo II), no se tendrán actividades en las zonas donde se

presentan flujos de agua; adicionalmente, se procurará que las obras a realizarse en cruzamientos con cuerpos de agua intermitentes sean desarrolladas en época de estiaje, de manera que los cauces se encuentren secos, por lo que se eliminará la posibilidad de modificar la calidad de agua que corre por ellos.

En cuanto a vegetación, para el desplante de las obras concernientes al proyecto, en las áreas donde se considere necesario, se realizará la remoción de individuos vegetales, por lo que se expone que las áreas en las que se presenta vegetación natural (principalmente de manglar) no serán intervenidas, ya que en estas zonas solo se tendrá el tendido del ducto, mismo que será colocado por medio de perforaciones direccionales, horizontales y método de Direct pipe (expuestos en el Capítulo II), esto aunado a que el resto del proyecto (parte de los ductos y las estaciones de compresión, regulación y medición) se desplantará en áreas con desarrollos agropecuarios e industriales (ver figuras siguientes), donde la vegetación anteriormente ha sido modificada.

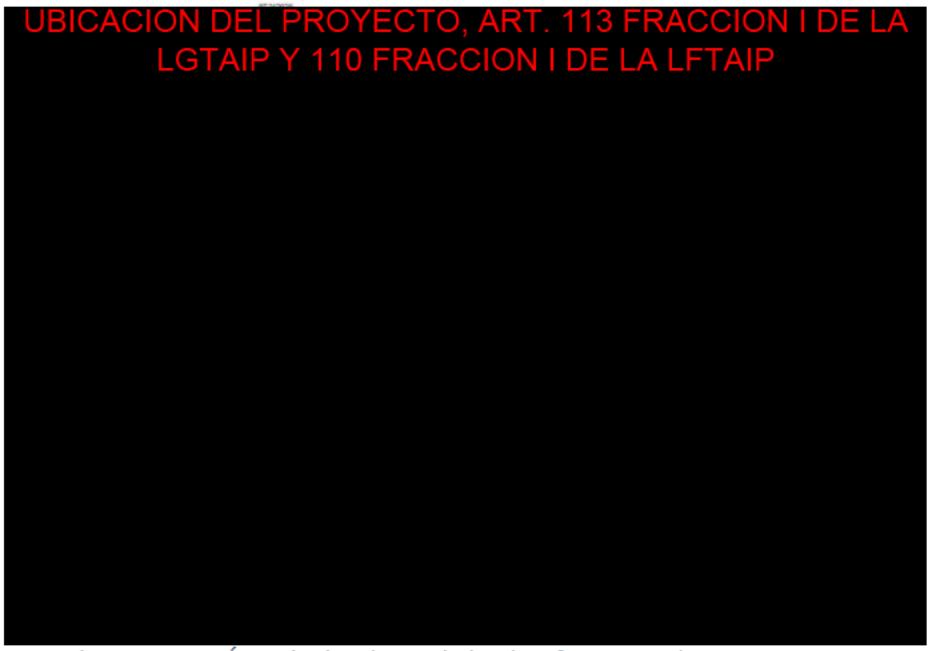


Figura VII. 14 Área de desplante de la plataforma en el tramo Tuxpan.
Se observa que la mayor parte del desplante del proyecto incide en áreas agropecuarias.
Fuente: Creación propia a partir de imágenes de Google Earth y datos de la promovente.

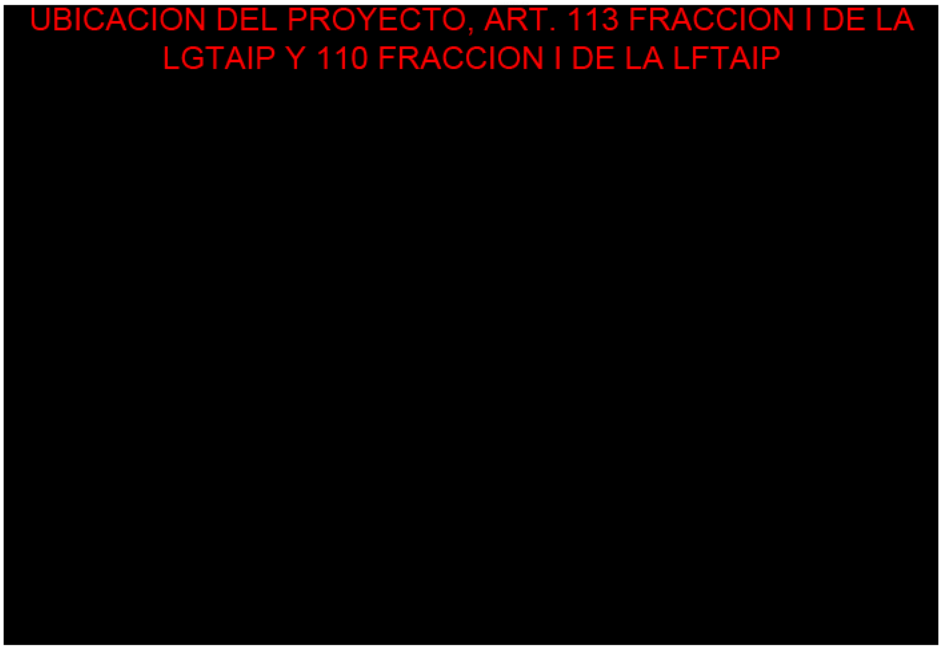


Figura VII. 15 Área de desplante de la plataforma en el tramo Coatzacoalcos.
Se observa que la vegetación predominante son los pastizales.
Fuente: Imágenes de Google Earth con base en información proporcionada por la promovente.

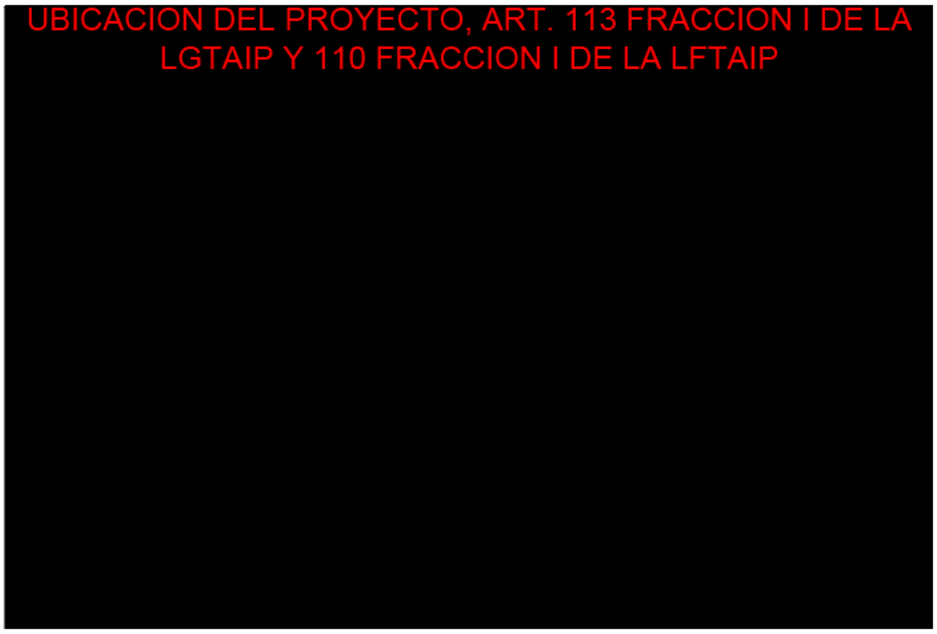


Figura VII. 16 Área de la plataforma en el tramo Paraíso.
Se observa la presencia de pastizales y cultivos de palma cocotera.
Fuente: Google Earth con base en información proporcionada por la promovente.

El hábitat de la fauna por su relación con la vegetación se verá modificada como resultado de la pérdida de los individuos de flora que la componen, de manera que, si bien las obras no afectarán áreas con vegetación natural conservada, los individuos de fauna tendrán que desplazarse a otras áreas con mejores condiciones en las que puedan encontrar refugio y alimento, esto ligado a que primeramente serán ahuyentados por el ruido producido por la maquinaria, equipo y vehículos pesados que serán usados para las actividades de construcción del proyecto. En este sentido, las aves, que es el grupo faunístico que presenta mayor diversidad registrada, y algunos mamíferos, por su alta vagilidad se desplazarán fácilmente; sin embargo, aun cuando presentan diversidades menores, algunos individuos de reptiles y mamíferos con características específicas que les confieran un desplazamiento lento, permanecerán en el área del proyecto, por lo que dichos individuos podrían verse afectados por la implementación de las obras y actividades. De igual forma, se reitera que el proyecto por si mismo no formará una barrera que impida el desplazamiento de la fauna, siendo que las áreas de obras provisionales quedarán libres una vez terminada la etapa constructiva.

Dado todo lo anterior, el paisaje en el que se insertará el proyecto en sus tres tramos presenta áreas urbanas y manchones de vegetación natural, de forma que, aun cuando el desarrollo del proyecto requerirá de la remoción de algunos individuos vegetales, a su término las partes del proyecto con obras permanentes que estarán desplantadas sobre la superficie se incorporarán al paisaje urbano e industrial que actualmente se observa en el área, por lo que no se tendrán cambios significativos en este componente por la implementación del proyecto.

VII.2.3. Escenario con la implementación del proyecto y con medidas de mitigación.

Las actividades inherentes a la construcción del proyecto se realizarán de manera paulatina conforme se avance en las obras, evitando mantener el suelo desnudo para no provocar su dispersión, y además, se estarán implementando riegos de compactación con agua tratada en los frentes de trabajo, sumado a que el transporte de los materiales se realizará humedecido y en camiones cubiertos con lonas. De esta manera, se estarán disminuyendo las emisiones de polvos hacia la atmosfera, y aun cuando estas emisiones serán puntuales en cuanto a espacio e intermitentes en cuanto a temporalidad, se estará evitando abonar al cambio en la calidad del aire.

Adicional a lo anteriormente mencionado, se procurará que el traslado de materiales y equipo pesado se realice durante horas poco transitadas y se estarán dando mantenimientos constantes a la maquinaria y equipo que funcionen a base de quema de combustibles, de tal manera que siempre se respeten los límites de emisiones tanto de gases como de polvo y ruido

que se encuentran establecidos en las normas oficiales: NOM-041-SEMARNAT-2015, que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible; la NOM-044-SEMARNAT-1993, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburo, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3.857kg; la NOM-045-SEMARNAT-2017, referente a la opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible; así como la 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.

En cuanto al suelo, se contempla que las áreas de trabajo se encuentren bien delimitadas, de manera que las excavaciones se realicen únicamente en las zonas donde fueron aprobadas y son necesarias, además de que todo aquel suelo removido será resguardado en un área adecuada y bien delimitada, de tal forma que se evite su acarreo por medio del viento y el agua, para posteriormente ser reutilizado, principalmente para el mejoramiento de áreas de revegetación de manera que se evitará su dispersión y se estarán atendiendo las posibles pérdidas de este componente a causa de las excavaciones. También, los residuos que sean producidos se estarán separando en residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, siendo que los residuos sólidos urbanos se separarán en tambos debidamente rotulados para darles una disposición final adecuada en lugares autorizados, mientras que los residuos peligrosos se recolectarán en un almacén construido de tal forma que se evite el contacto de los residuos con el suelo; para los residuos líquidos, se implementarán letrinas portátiles y un biodigestor (en la etapa de construcción), estas medidas en conjunto se integran dentro del Programa de Manejo de Residuos que al implementarse evitará que se afecte la calidad del suelo.

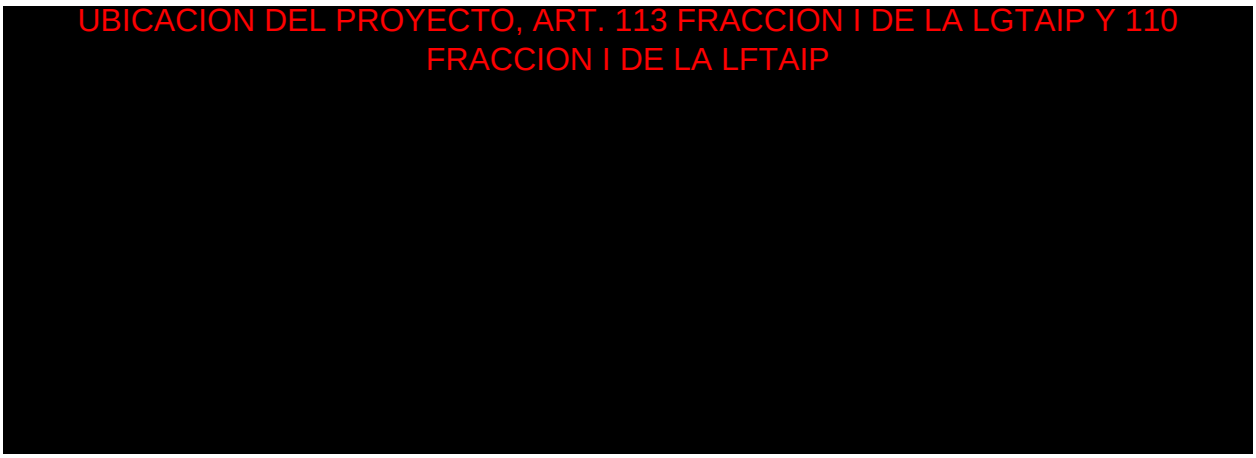
Aunado a las medidas descritas del Programa de Residuos, se contempla la implementación de kits antiderrames que permitirán evitar que un derrame accidental de aceites y/o hidrocarburos también pueda causar modificaciones en la calidad del suelo, medida que junto con la capacitación debida del personal, estará permitiendo una actuación eficiente y oportuna para la contención y manejo del derrame, evitando también una posible contaminación del componente suelo.

En áreas donde se presentan escurrimientos, como ya ha sido mencionado en el Capítulo II, el diseño del proyecto contempla dentro de sus métodos constructivos el uso de perforaciones horizontales, direccionales y el método de Direct Pipe en los cruzamientos con escurrimientos perenes, y en cuanto a escurrimientos intermitentes los cruzamientos serán a cielo abierto pero se realizarán en épocas de estiaje, situación que sumada a que el tazo del proyecto se propone en la parte baja de la cuenca, misma que se considera área de descarga, no se estará afectando el aporte de agua y sedimentos, siendo así que el patrón hidrológico al interior del SAR no será modificado.

En cuanto a la flora, dentro de las medidas de mitigación se propone realizar el rescate y reubicación de individuos vegetales, principalmente de aquellos que se encuentran en áreas donde se tendrá el desarrollo de obras permanentes, de manera que no se ponga en riesgo la continuación de la flora que actualmente compone al SAR; en el caso del ducto, será colocado por medio de métodos que no afecten a la vegetación natural original, como son las perforaciones horizontales, direccionales y Direct pipe, de manera que no sea necesaria la remoción de individuos vegetales y no se tenga la modificación de estos ecosistemas (principalmente de manglar), mientras que en las áreas de obras temporales, se estarán realizando revegetaciones una vez terminada la construcción del proyecto (ver figura siguiente); además, de acuerdo a las necesidades, se podrán realizar diversas actividades en pro del mejoramiento de la vegetación de manglar, como son la rehabilitación de canales de marea, la limpieza de áreas inundables, el control de especies invasoras, el rescate y propagación de individuos, la reforestación de áreas degradadas y la concientización para su protección. De esta forma, al no haber afectación por parte del proyecto, si se tendrá una mejora para este tipo de ecosistema al interior del SAR.

Figura VII. 17 Actividades de revegetación en áreas con obras temporales.
Fuente: Imagen ilustrativa obtenida de internet.

Por la presencia de fauna, durante el desarrollo de las actividades de construcción del proyecto, se estarán realizando ahuyentamientos de fauna en las zonas de obras y en el caso de aquellos individuos pertenecientes a especies susceptibles y de lento desplazamiento que permanezcan en el área del proyecto, se rescatarán y reubicarán, de manera que no se tengan afectaciones a las especies nativas que actualmente habitan las áreas en las que se tendrá el desplante del proyecto. Así mismo, los individuos desplazados posteriormente podrán regresar a las áreas donde se realicen las obras temporales ya que estas serán revegetadas, y también podrán ubicarse en las áreas donde se realice la reubicación de flora y el mejoramiento de manglar, ya que estarán recuperándose así áreas habitables por las distintas especies de fauna. Aunado a lo anterior, dentro de los métodos constructivos se prevé que las líneas eléctricas sean colocadas en áreas adyacentes a caminos (ver figura siguiente) y que estas cuenten con disuasores de vuelo y dispositivos que eviten la electrocución de las aves. Todo esto estará evitando la afectación a los individuos que se encuentren en el área del proyecto.



Fuente: Imágenes obtenidas de Google Earth.

Adicional a todas las medidas ambientales específicas que serán implementadas para el proyecto, se propone un Programa de difusión y educación ambiental que tendrá por objetivo crear conciencia ambiental mediante la difusión de información ambiental clara y objetiva, así como de la capacitación del personal involucrado en el desarrollo del proyecto, a fin de proveer prácticas de protección hacia los componentes ambientales involucrados en el desarrollo del proyecto y de este modo reducir la probabilidad de impactos ambientales.

VII.3. Conclusiones

Conforme a lo descrito para el escenario actual, tenemos que los tres tramos correspondientes al SAR se encuentran incididas por desarrollos urbanos, infraestructura y desarrollos industriales, de forma que los usos de suelo predominantes corresponden a agricultura, pastizales inducidos y zonas urbanas, mismos que incurren en otros usos de suelo forestales. De igual forma se tiene una calidad atmosférica y suelo modificados, siendo así que en general el SAR se contempla como un mosaico de áreas incididas y perturbadas lo cual en una perspectiva a futuro y aun sin la implementación del proyecto presenta tendencia a mantenerse igual y en caso de continuar el avance de los desarrollos urbanos e industriales a sufrir mayores afectaciones.

Con la implementación del proyecto, no se verán cambios en cuanto a la calidad atmosférica, dado a que los usos de suelo y la vegetación presente serán mantenidos, esto dado por las mismas características constructivas del proyecto en el que se contempla el uso de perforación horizontal, direccional y el método de Direct pipe para la colocación del ducto que cruce por áreas en las que se identifica vegetación, así como actividades de revegetación y el rescate y reubicación de flora.

Analizando los tres escenarios posibles, es evidente que el escenario con la realización del proyecto y la implementación de las medidas de mitigación muestran un futuro en el que no se estará afectando al bance del ecosistema y además permitirá el desarrollo socioeconómico de la región, esto debido a que las medidas a implementar se encuentran enfocadas hacia los impactos identificados, aun cuando éstos se clasifican como no significativos, irrelevantes y en menor proporción como moderados.

Con los escenarios se estima que las afectaciones que puedan ser causadas por el desarrollo del proyecto podrán ser prevenidas, mitigadas y compensadas por la correcta aplicación de las medidas propuestas y descritas en el Capítulo VI, lo que convierte al proyecto en una opción viable en términos ambientales, además de que acarreará beneficios económicos directos e indirectos, sumado a que impulsará el abastecimiento del gas natural en la región del Sureste del país, que además se considera como uno de los combustibles fósiles más limpios.

MIA-R
Gasoducto Extensión Sureste "Etapa I"

TC Energía

Transportadora de Gas Natural de la Huasteca, S. de R. L. de C. V.

CAPÍTULO VIII

IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

AGENCIA NACIONAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE DEL SECTOR HIDROCARBUROS

(ASEA)

INDICE

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL 3

VIII.1. ANEXOS 3

VIII.2. BIBLIOGRAFÍA 5

VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental

El presente capítulo se elabora de conformidad con la Fracción VIII del artículo 13 del REIA, por lo cual se incluyen los documentos que sustentan la información y documentación que sustenta lo expuesto en los capítulos de la presente MIA-R, de tal manera que se integran los anexos y la bibliografía correspondientes. Esta última se lista al final de este capítulo y corresponde a toda la literatura que se consultó para el proyecto.

VIII.1. ANEXOS

Los anexos se incluyen en impreso y/o digital por capítulo, de manera que sea sencilla su consulta, tal cómo se presentan a continuación.

Capítulo II

- Coordenadas.
- Archivos KML.
- Mapas (formato PDF).
- Anexo de figuras.

Capítulo III

- Cartográfico.
- Criterios no aplicables.

Capítulo IV

Medio abiótico

- Anexo de figuras.

Medio biótico

- Bases de datos, memorias de cálculos.
- Caracterización bibliográfica.
- Coordenadas.
- Anexo de figuras.

Capítulo V

- Anexo de tablas y figuras.

Capítulo VI

- Anexos del PVA.

Capítulo VII

- Anexo de figuras.

VIII.2. BIBLIOGRAFÍA

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Procesos ecológicos. Consultado en: https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/procesose

Comunidad de Madrid 2012. Ruido y vibraciones en la maquinaria de obra. Madrid, España.

Conesa, V. 2010. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. España. Ediciones Mundi prensa.

FAO, 1995. Impacto Ambiental de las Prácticas de Cosecha Forestal y Construcción de Caminos en Bosques Nativos Siempreverdes de la X Región de Chile. Roma, Italia.

FAO. 1996. Ecología y enseñanza rural. Nociones ambientales básicas para profesores rurales y extensionistas. Roma. Italia.

Garmendia A., Salvador A., Crespo C. y Garmendia L. 2005. Evaluación de impacto ambiental. Pearson Prentice Hall. Madrid.

Gómez, D. 2003. Evaluación de impacto ambiental. España. Ediciones Mundi-prensa.

León, J.D, (s.f.). Evaluación del impacto ambiental de proyectos de desarrollo. Recuperado de: http://ingenieroambiental.com/4017/evaluacion%20del%20impacto%20ambiental%20de%20proyectos%20de%20desarrollo.pdf

Mosquera, G. J. 2003. Base de datos de niveles de ruido de equipos que se usan en la construcción, para estudios de impacto ambiental. Tesis de grado. Universidad Austral de Chile.

SEMARNAT (2018) Criterios de evaluación de impacto ambiental. Consultado en: https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/crtiterios-de-evauacion-de-impacto-ambiental.