

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.	1
I.1. PROYECTO	1
I.1.1. Nombre del proyecto.	1
I.1.2. Ubicación del proyecto.	1
I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto.	1
I.1.4. Presentación de la documentación legal.	1
I.2. PROMOVENTE	1
I.2.1. Nombre o razón social.	1
I.2.2. Registro Federal del Contribuyente.	1
I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.	1
I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal.	2
I.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	2
I.3.1. Nombre o razón social.	2
I.3.2. Registro federal de contribuyentes o CURP.	2
I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio.	2
I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio.	2

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

I.1. PROYECTO.

I.1.1. Nombre del proyecto.

“Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador–CPGLV”.

I.1.2. Ubicación del proyecto.

Ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.

I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto.

El proyecto tendrá una vida útil de 20 años y seis meses, diferido de la siguiente manera:

- Preparación del sitio y construcción (cinco meses).
- Operación y mantenimiento (20 años).
- Desmantelamiento y abandono (un mes).

I.1.4. Presentación de la documentación legal.

Los documentos probatorios se encuentran en los **Anexos A y B.**

I.2. PROMOVENTE.

I.2.1. Nombre o razón social.

Pemex Exploración y Producción.

Activo de Producción Cinco Presidentes.

I.2.2. Registro Federal del Contribuyente.

PEP9207167XA

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.

Ing. Guadalupe Luna Camarillo

Titular del Activo de Producción Cinco Presidentes

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

Edificio de la Administración.
Boulevard Azteca SN.
Colonia Pemex.
Agua Dulce, Veracruz
CP 96690

I.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

I.3.1. Nombre o razón social.

Consultoría y Servicios Especializados del Carmen S.A. de C.V.

I.3.2. Registro federal de contribuyentes o CURP.

RFC: SCE060224281

Se anexa Cedula Fiscal (**Anexo B**)

I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio.

M.I.P.A. Carlos Jesús Torres Palma

Se anexa identificación oficial (**Anexo B**)

I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio.

Domicilio y teléfono del responsable técnico. Información protegida bajo los artículos 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	1
II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO	1
II.1.1. Naturaleza del proyecto	1
II.1.2. Selección del sitio.....	2
II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización	5
II.1.4. Inversión requerida.....	10
II.1.5. Dimensiones del proyecto	10
II.1.6. Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.....	13
II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....	14
II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO	16
II.2.1. Programa general de trabajo.....	16
II.2.2. Preparación del sitio.....	16
II.2.3. Descripción de obra y actividades provisionales del proyecto.	17
II.2.4. Etapa de construcción.....	18
II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento.....	22
II.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto.	23
II.2.7. Etapa de abandono del sitio.....	23
II.2.8. Utilización de explosivos.	23
II.2.9. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	23
II.2.9.1. Generación de Residuos	23
II.2.9.2. Generación de aguas residuales	27
II.2.10. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.....	27
INFORMACIÓN CONSULTADA.....	30

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1. Naturaleza del proyecto

El presente proyecto corresponde a la **“Construcción de un Oleoducto de 10” Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10” Ø Rodador-CPGLV”** perteneciente a la Asignación Cinco Presidentes (A-0092-M), ubicada en la porción tabasqueña del Activo de Producción Cinco Presidentes de la Región Sur de PEMEX, en el municipio de Cárdenas, en el estado de Tabasco.

La producción de hidrocarburos del campo Cinco Presidentes es recolectada por medio de líneas de descargas de 3” Ø y 4” Ø de los pozos petroleros, los cuales son conducidos hacia los Cabezales de Recolección Periféricos. De ahí, la mezcla de fluidos es enviada a las baterías de separación Cinco Presidentes No. 1 y No. 2 por medio de oleogasoductos de 4”Ø y 8”Ø. Adicionalmente, se cuenta con líneas de descarga de pozos cercanos que llegan directamente a las baterías de separación Cinco Presidentes 1 y 2, estas se unen al aceite crudo hidratado que tiene como origen la Batería de Separación Rodador y son enviados hacia el complejo Procesador de Gas La Venta (CPGLV) a través de un oleoducto de 8”Ø (Rodador-Cinco Presidentes) para continuar en 10”Ø (Cinco Presidentes- TDD Venta 80) y finalizar en 12”Ø (TDD Venta- CPGLV).

Algunos ductos por donde se transporta la producción del campo Cinco Presidentes se encuentran operando al límite de su capacidad de transporte aunado al riesgo de los ataques vandálicos. En virtud de lo anterior, se requiere del diseño y construcción de una nueva infraestructura de transporte para continuar transportando el aceite crudo del campo Cinco Presidentes, hacia el CPGLV, de manera eficiente y segura.

El oleoducto contemplado en el proyecto tendrá su punto de origen (0+000) en el Cabezal de descarga de bomba de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 y como destino, la interconexión con el Oleoducto de 10” Ø Rodador-CPGLV localizado en la Trampa de Lanzamiento del Oleoducto de 10” Ø Rodador-CPGLV.

Las condiciones de operación del oleoducto se describen en la **Tabla II.1.**

Tabla II.1. Condiciones de operación.

INFRAESTRUCTURA A CONSTRUIR	CONDICIONES DE OPERACIÓN
Oleoducto de 10"Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a Interconexión con el Oleoducto de 10"Ø Rodador-CPGLV	Presión máxima de operación: 48 kg/cm ² . Temperatura máxima de operación: 40°C. Flujo máximo de Aceite: 20000 BPD. Flujo normal de Aceite: 8500 BPD. Flujo mínimo de Aceite: 1500 BPD.

La **“Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador-CPGLV”** se realizará en un **derecho de vía existente** utilizando el método de construcción tradicional, atravesando una zona de terreno inundable predominado por vegetación hidrófila enraizada (Tular) con pastizales en las colindancias.

La entrega de la producción de aceite crudo del campo Cinco Presidentes al Complejo Procesador de gas La Venta mediante la ejecución del proyecto **“Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador-CPGLV”** se realizará conforme a la normatividad técnica vigente y se atenderán todos los requisitos en materia de Seguridad, Salud en el trabajo y Protección Ambiental.

Durante la construcción del oleoducto, serán sometidas a pruebas todas las juntas de soldadura mediante el método no destructivo de inspección radiográfica para comprobar su integridad. Asimismo, se llevará a cabo la prueba hidrostática para asegurar la hermeticidad del ducto. La prevención de la corrosión exterior en la tubería de acero enterrada se llevará a cabo mediante la utilización de tubería de acero al carbono con protección anticorrosiva exterior aplicada en planta a base del sistema tricapa de polietileno para temperatura de 80°C lo cual permitirá mantener la tubería en buenas condiciones para su operación dentro de los parámetros de seguridad. El diseño seleccionado contempla todos los aspectos necesarios para facilitar el mantenimiento del ducto y mantener su integridad mecánica, garantizando el pleno funcionamiento, evitando daños al medio ambiente.

II.1.2. Selección del sitio

Para la **“Construcción de un Oleoducto de 10” Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10” Ø Rodador-CPGLV”** se propuso un derecho de vía existente y se evaluaron los criterios ecológicos, técnico-operativos, sociales y de riesgo para prevenir la

afectación de factores ambientales en el sitio y su área de influencia, a fin de que el proyecto no presente problema alguno durante su construcción, puesta en operación y funcionamiento.

Previo a la selección, se llevaron a cabo visitas prospectivas a la zona del proyecto, obteniendo la información necesaria y específica del área, tomando en cuenta minimizar impactos negativos a la vegetación, fauna y topografía, evitando los asentamientos humanos, áreas de vegetación protegida y zonas sensibles. Igualmente, se consideró la facilidad de acceso para la introducción de los materiales y equipos requeridos durante la construcción y mantenimiento futuro.

Adicionalmente, se analizó la zona de influencia del proyecto (Sistema Ambiental) de **“Construcción de un Oleoducto de 10” Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10” Ø Rodador-CPGLV”** con la finalidad de determinar si el procedimiento constructivo tradicional pudiera presentar algún impacto negativo sobre la flora y fauna del sitio y sus áreas colindantes.

Se considera que la zona propuesta para la **“Construcción de un Oleoducto de 10” Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10” Ø Rodador-CPGLV”** es un sitio viable que representa el menor costo ambiental y económico.

A continuación, se describen los criterios considerados para determinar la ubicación del proyecto:

- **Criterios Técnicos:**

Con la finalidad de determinar si la obra era técnicamente viable, fue necesario llevar a cabo una serie de estudios preliminares como: levantamientos topográficos, diseño de la trayectoria, profundidad y análisis del método de construcción más viable para el proyecto.

También, se evaluó la disponibilidad de acceso de los servicios que se requerirán para la construcción de la obra dentro del área de influencia, tal como; la obtención de agua cruda y potable, maquinaria y equipo, combustible, mano de obra temporal y permanente, entre otros. Resultando factible el transporte de servicios a la zona.

Es importante señalar que el ducto será construido con base en los lineamientos sobre la densidad de población asentada en las áreas aledañas al ducto. Además,

está diseñado con el factor de seguridad clase 1 y 2, que garantiza la operación segura del oleoducto a lo largo de su vida útil y, por lo tanto, la seguridad de la población.

Los trabajos se realizarán estrictamente dentro de un calendario programado de actividades, con la finalidad de no extender los tiempos de ejecución ni realizar acciones diferentes a las planeadas, utilizando para ello personal calificado que labore dentro de las áreas autorizadas para tal fin.

- **Criterio Socioeconómico:**

La extracción del hidrocarburo contenido en la Asignación Cinco Presidentes (A-0092-M), surge con la necesidad de cubrir la demanda nacional y regional de este recurso no renovable. Cabe señalar, que esta obra es de gran importancia por la serie de beneficios económicos para la región y a nivel nacional, donde tendrá un efecto directo.

La puesta en marcha del proyecto, pretende mejorar el nivel de vida de la población colindante al área del proyecto, generando empleos temporales y definitivos, tanto de profesionistas como de mano de obra no calificada. Asimismo, generará empleos indirectos relacionados con el suministro de productos alimenticios y servicios a los trabajadores durante las diferentes etapas del proyecto.

Este criterio estará determinado por la cercanía de las poblaciones a los lugares donde se pretenden ubicar las obras, ya que por seguridad se respetan distancias definidas en función al tipo de obra a desarrollar. De la misma manera, el impacto económico para la paraestatal es de suma importancia en términos de producción y conducción, ya que optimizará el manejo y transporte de la producción de hidrocarburos líquidos y gaseosos.

- **Criterio Ambiental:**

Con el objeto de evitar un daño potencial sobre el sistema ambiental se decidió llevar a cabo la **“Construcción de un Oleoducto de 10” Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10” Ø Rodador-CPGLV”** ejecutando todas las actividades de construcción, operación y mantenimiento dentro del derecho de vía existente.

Por lo anterior, el sitio seleccionado se considera el más viable ambientalmente por las siguientes razones:

- a) Baja afectación al ecosistema.
- b) Áreas sin presencia de población.
- c) Existencia previa de caminos de acceso y derechos de vía.
- d) Satisfacción de una demanda social y económica con generación de empleos temporales.

El proyecto se realizará en estricto apego a la normatividad ambiental vigente, con la implementación de programas enfocados a la gestión integral de los residuos generados, al control de la contaminación del aire, del suelo, del agua y en la sensibilización del personal en cuanto al respeto y conservación de los elementos del sistema ambiental de la zona. Asimismo, las medidas de mitigación y sustentabilidad darán origen a un escenario más amigable entre la obra y el medio ambiente.

II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto “**Construcción de un Oleoducto de 10” Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10” Ø Rodador–CPGLV**” se pretende desarrollar cerca de la costa
Ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP y 113 fracción I de la LGTAIP.

La **Tabla II.2** proporciona las coordenadas UTM del origen y destino del oleoducto.

Tabla II.2. Coordenadas UTM (Zona 15 Q) propuestas para la “**Construcción de un Oleoducto de 10” Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10” Ø Rodador–CPGLV**”.

Vértice	X	Y
Origen	Coordenadas de ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.	
Punto final		

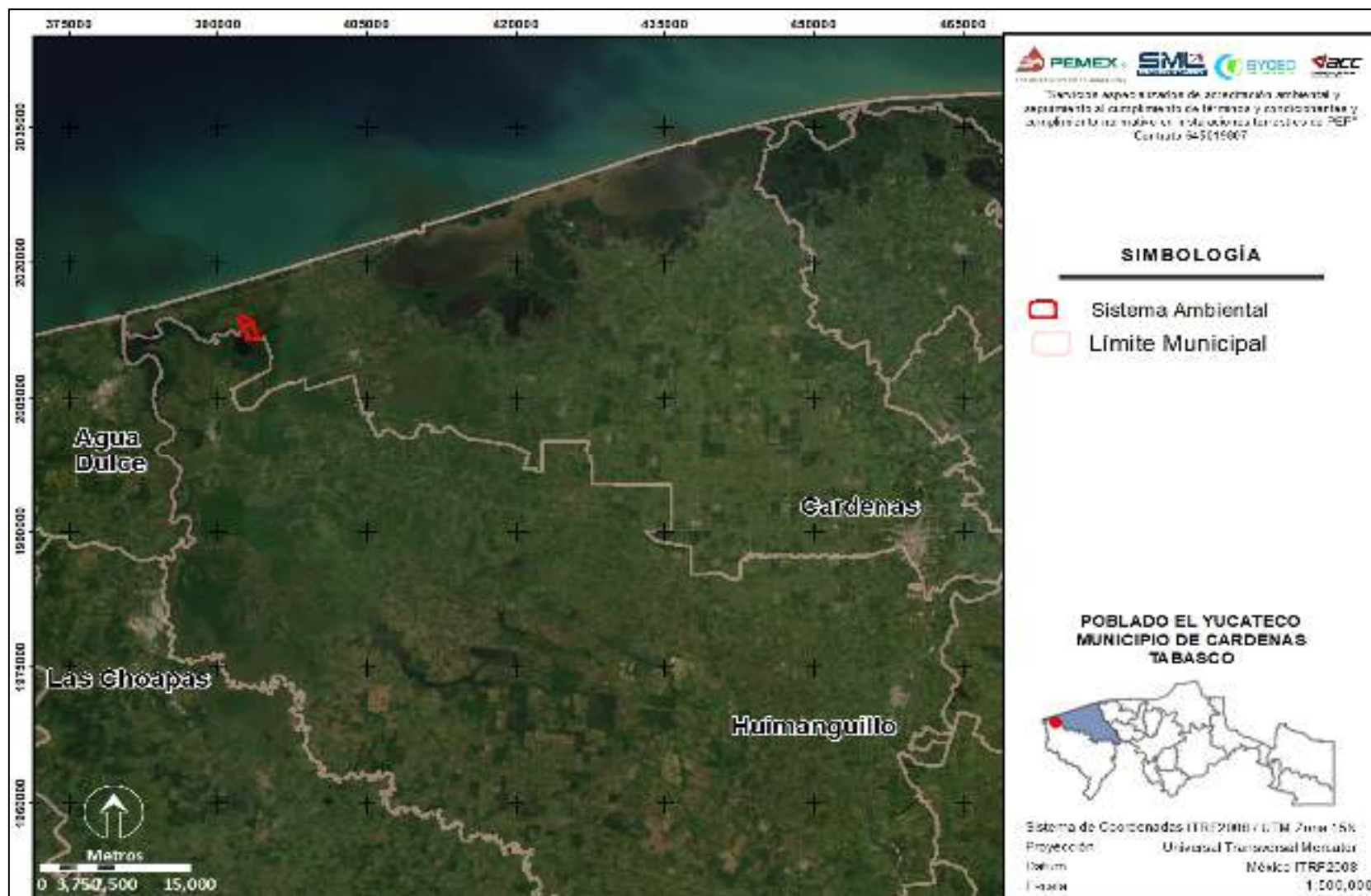


Figura II.1. Ubicación del Sistema Ambiental del proyecto de "Construcción de un Oleoducto de 10" Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10" Ø Rodador-CPGLV".

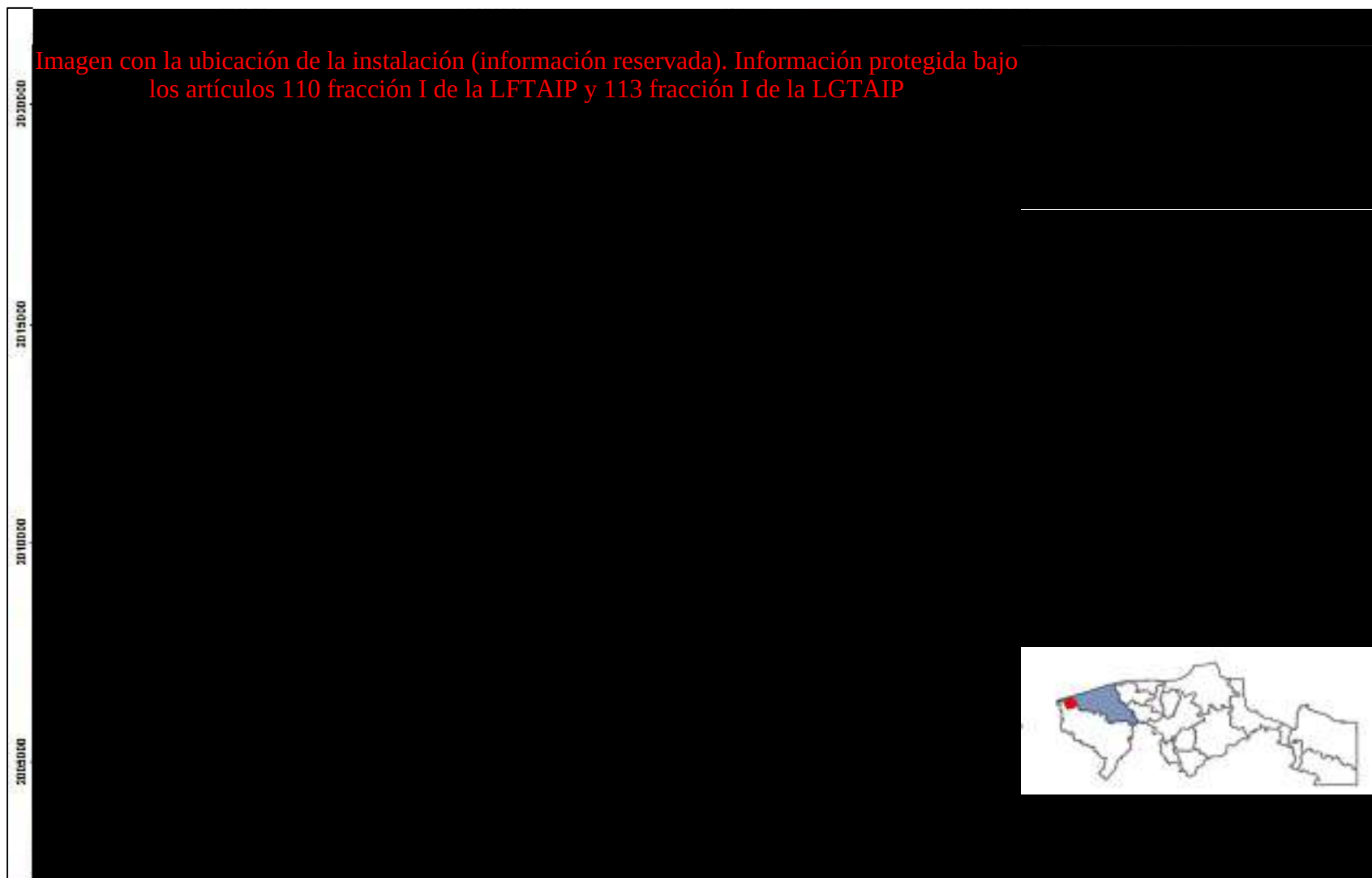


Figura II.2. Ubicación, localidades cercanas y vías terrestres de comunicación del Sistema Ambiental del proyecto de “Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador-CPGLV”.

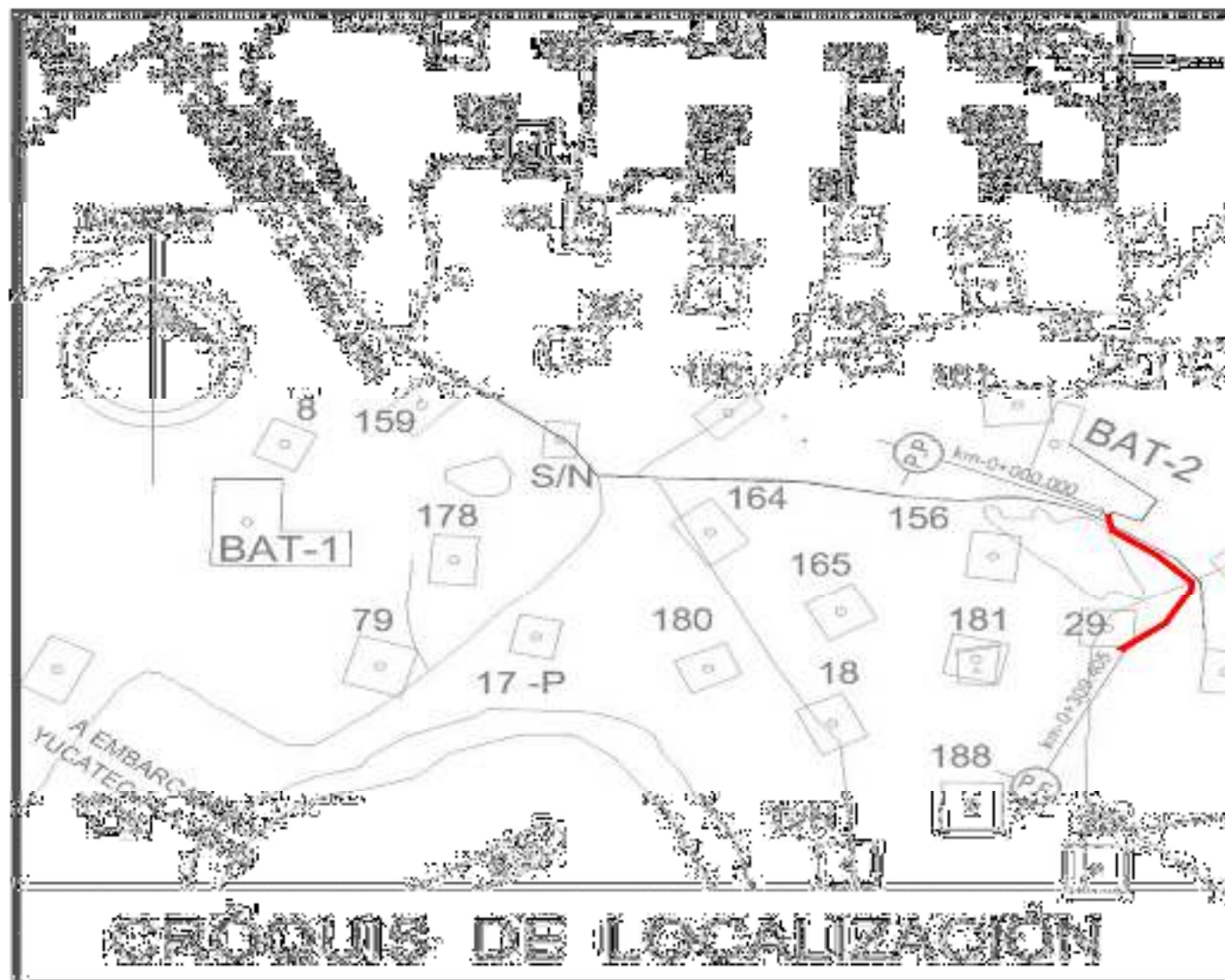


Figura II.3. Croquis de ubicación del proyecto de “Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Bateria de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador–CPGLV” con respecto a la infraestructura petrolera de la zona..

La **Tabla II.3**, presenta los puntos de inflexión del trazo del proyecto, los cadenamientos y los correspondientes ángulos de inflexión.

Tabla II.3. Coordenadas UTM de los puntos de Inflexión para la “**Construcción de un Oleoducto de 10” Ø x 0+309.405 km de la Bateria de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10” Ø Rodador-CPGLV**”.

PUNTOS DE INFLEXIÓN	TIPO DE TRAMO	COORDENADAS (UTM)		CADENAMIENTO	ÁNGULO DE INFLEXIÓN	SENTIDO
		X	Y			
Punto de inicio (PP)	Zanja Normal	Coordenadas de ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.		0+000	-	-
PI-01	Zanja Normal			0+009.838	5°44'01"	IZQUIERDA
PI-02	Zanja Normal			0+011.838	11°28'01"	IZQUIERDA
PI-03	Zanja Normal			0+013+838	11°28'01"	IZQUIERDA
PI-04	Zanja Normal			0+015.838	11°28'01"	IZQUIERDA
PI-05	Zanja Normal			0+017.838	5°44'01"	IZQUIERDA
PI-06	Zanja Normal			0+094.806	6°41'32"	DERECHA
PI-07	Zanja Normal			0+0154.292	4°56'46"	DERECHA
PI-08	Zanja Normal			0+156.292	9°53'33"	DERECHA
PI-09	Zanja Normal			0+158.292	9°53'33"	DERECHA
PI-10	Zanja Normal			0+160.292	9°53'33"	DERECHA
PI-11	Zanja Normal			0+162.292	4°51'24"	DERECHA
PI-12	Zanja Normal			0+166.292	9°42'47"	DERECHA
PI-13	Zanja Normal			0+168.292	9°42'47"	DERECHA
PI-14	Zanja Normal			0+170.292	9°42'47"	DERECHA
PI-15	Zanja Normal			0+172.292	9°42'47"	DERECHA
PI-16	Zanja Normal			0+174.292	4°51'24"	DERECHA
PI-17	Zanja Normal			0+236.510	2°30'18"	DERECHA
PI-18	Zanja Normal			0+238.510	5°00'36"	DERECHA
PI-19	Zanja Normal			0+240.510	5°00'36"	DERECHA
PI-20	Zanja Normal			0+242.510	5°00'36"	DERECHA
PI-21	Zanja Normal			0+244.510	2°30'18"	DERECHA
PI-22	Zanja Normal			0+292.552	8°25'58"	DERECHA
PI-23	Zanja Normal			0+304.544	90°00'00"	IZQUIERDA
Punto final (PF)	-			0+309.405	11°26'30"	-

El acceso principal al área del proyecto es por vía terrestre a través de la carretera federal 180, donde se toma la carretera estatal que conduce a la localidad de Villa Benito Juárez, una vez en el sitio se recorren aproximadamente 8.0 km en dirección a la localidad de Sánchez Magallanes hasta llegar a un entronque en donde se da vuelta a la izquierda, a partir de este punto se transitan 3.5 km por medio de camino asfaltado hasta llegar a la instalación (**Figura II.2 y Figura II.3**)

II.1.4. Inversión requerida

El monto estimado que se requerirá para la realización del proyecto: **“Construcción de un Oleoducto de 10” Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador-CPGLV”**. Información patrimonial de la persona moral (monto de inversión). Información protegida bajo los Artículos 113 fracc. III de la LFTAIP y Art. 116 párrafo cuarto de la LGTAIP.

II.1.5. Dimensiones del proyecto

La superficie total requerida para el desarrollo del proyecto es de 4,022.265 m² (Tabla II.4). Las áreas a ocupar se detallan en la Tabla II.5. y, se pueden apreciar en la Figura II.4 y Figura II.5.

Tabla II.4. Área a requerirse para la “Construcción de un Oleoducto de 10” Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador-CPGLV”.

Concepto	Longitud (m)	Área (m ²)	Área (ha)
Bajado al fondo de la zanja a 1.473 m. de profundidad.	309.405	4,022.265	0.04

*Para efectos de cálculo de la superficie se considera un derecho de vía de 13 metros.

Tabla II.5. Superficies detalladas para la “Construcción de un Oleoducto de 10” Ø x 0.309405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10” Ø Rodador-CPGLV”.

Concepto	Medida
Longitud total del proyecto.	309.405 m
Ancho de DDV a ocupar	13 m
Ancho de la excavación	0.8 m
Profundidad de excavación de la zanja	1.473 m
Área de DDV (Ancho de DDV x Longitud total)	4,022.265 m ²
Superficie de construcción (Área de excavación x Longitud total)	247.524 m ²
Volumen de excavación (Ancho de zanja x Longitud total x Profundidad de la zanja)	364.603 m ³
Volumen a ocupar por el ducto	18.11 m ³



Figura II.4. Ubicación física del trazo proyectado para la "Construcción de un Oleoducto de 10" Ø x 0+309.405 km de la Bateria de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10"Ø Rodador–CPGLV".

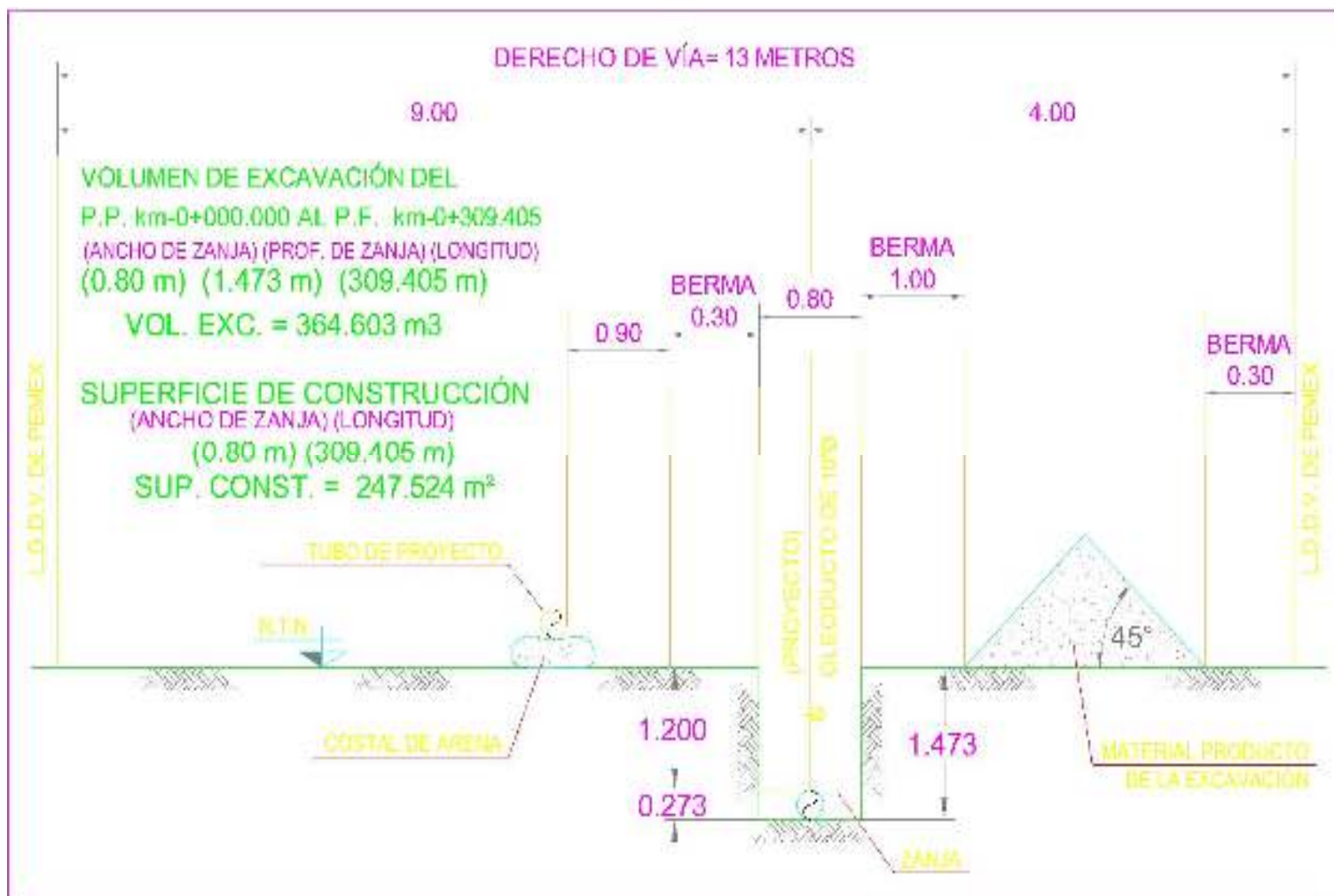


Figura II.5. Características de la excavación de zanjas del método de construcción tradicional que se utilizará para la “Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador-CPGLV”

II.1.6. Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.

El terreno donde se pretende la **“Construcción de un Oleoducto de 10” Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10” Ø Rodador–CPGLV”** presenta zonas inundables predominadas por vegetación hidrófila enraizada (Tular) asociada con pastizales para la ganadería extensiva. El uso principal de los cuerpos de agua por parte de los lugareños es para abastecimiento domiciliario y pesca extractiva con fines de comercialización y autoconsumo.

A nivel cartográfico, la caracterización del uso de suelo y vegetación se llevó a cabo mediante la Guía para la interpretación de cartografía Uso del suelo y vegetación, escala 1:250 000 de la Serie VI ^[3] (**Ver capítulo IV.2.2.a**) publicada por el INEGI y la carta correspondiente. Los tipos de uso de suelo y vegetación presentes en el trazo del proyecto de **“Construcción de un Oleoducto de 10” Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10” Ø Rodador–CPGLV”** son:

- Oleoductos.
- Pastizal.
- Vegetación hidrófila enraizada (Tular).
- Construcciones de PEMEX.
- Caminos de terracería.

El uso de suelo en el DDV propuesto para el proyecto es variado en el recorrido de 0+309.405 km de longitud que ocupa. La categorización del uso de suelo se realizó a partir de la información obtenida en campo. En la **Tabla II.6** se muestra el cadenamamiento, la distancia y el área que ocupa cada uso de suelo y vegetación presente en el área del proyecto.

En general, el oleoducto ocupará una superficie total de 4,022.265 m², de los cuales 46.553 m² (1.16%) corresponden a zonas dentro de la Batería Cinco Presidentes 2, 238.68 m² (5.96%) a caminos de terracería, 3,335.111 m² (82.92%) a vegetación hidrófila enraizada (Tular) asociada con pastizal y 491.921 m² (9.99%) a infraestructura de pera existente.

Tabla II.6. Uso de suelo y vegetación por cadenamamiento para la “Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador–CPGLV”.

Cadenamamiento		Longitud (m)	DDV (m)	Superficie (m ²)	Porcentaje de uso (%)	Uso de suelo y vegetación
Inicial	Final					
0	0+003.581	3.58	13	46.553	1.16	Batería
0+003.581	0+008.624	5.043	13	65.559	1.63	Camino de terracería
0+008.624	0+142.189	133.565	13	1,736.345	43.17	Vegetación hidrófila enraizada (Tular) asociada con pastizal
0+142.189	0+148.005	5.816	13	75.608	1.88	Camino de terracería
0+148.005	0+270.987	122.982	13	1,598.766	39.75	Vegetación hidrófila enraizada (Tular) asociada con pastizal
0+270.987	0+278.488	7.501	13	97.513	2.42	Camino de terracería
0+278.488	0+309.405	30.917	13	401.921	9.99	Infraestructura de pera existente.
Total		309.405		4,022.265	100%	

II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El área del proyecto corresponde a una zona rural ubicada en el municipio de Cárdenas en el estado de Tabasco. Este municipio cuenta con una urbanización marcada en sus cabeceras municipales la cual va disminuyendo hacia las afueras y en las localidades aledañas; existen medios de comunicación como el teléfono, telégrafo y el correo. Se captan señales de radio y televisión comercial nacional y local, el sector privado cubre las rutas de transportación urbana y foránea, así como el servicio de taxis. Los municipios proporcionan los servicios públicos de agua potable y alcantarillado, energía eléctrica, alumbrado público, limpia, mercado, rastro, seguridad pública y tránsito, panteón, calles, parques, jardines y basurero. En el estado de Tabasco la demanda de servicios médicos es atendida por organismos oficiales y privados en el medio urbano y rural, contando para ello con 54 unidades médicas, 45 de consulta externa y 7 de hospitalización general de la Secretaría de Salud y 2 hospitales especializados.

Durante la “Construcción de un Oleoducto de 10” Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10” Ø Rodador–CPGLV” se requerirán los siguientes servicios:

- **Vías de Acceso.** No se requerirá la construcción de vías de acceso ya que el sitio cuenta con una red de carreteras de terracería y pavimentadas, construida por PEMEX, el municipio de Cárdenas y el Gobierno del Estado de Tabasco. Por lo tanto, se utilizarán los caminos existentes al campo Cinco Presidentes, entre las localidades de La Venta y Villa Benito Juárez. Esta infraestructura es utilizada diariamente por personal de PEMEX para tener acceso a sus instalaciones (**Figura II.2.** y **Figura II.3**).
- **Agua Potable.** El suministro de agua potable purificada para el personal que laborará durante las diferentes etapas de la “**Construcción de un Oleoducto de 10” Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10” Ø Rodador-CPGLV**” será abastecido de manera externa, ingresando a través de la red de vías de acceso existentes.
- **Agua Cruda.** El agua requerida para la prueba hidrostática y la compactación de terracerías será transportada a través de camiones cisterna, desde un sitio que cuente con los permisos pertinentes.
- **Energía Eléctrica.** El suministro de este insumo para el funcionamiento de los equipos se realizará mediante plantas generadoras y motores de combustión interna que trabajan con diésel, apegándose a la normatividad vigente en la materia.
- **Sistema de comunicación.** Se utilizarán radios portátiles y/o telefonía celular para comunicarse con los coordinadores y responsables del proyecto.
- **Transporte urbano.** El personal que laborará en la obra se transportará desde las localidades aledañas al sitio, mediante vehículos destinados para tal función o, en su caso, se aprovechará la red de transporte público de la zona.
- **Drenaje:** No existe servicio de drenaje en el sitio del proyecto, por lo cual se instalarán letrinas portátiles, suficientes y en buen estado.
- **Servicio de recolección de basura:** Los residuos que se generarán durante las diferentes actividades contempladas para el desarrollo del proyecto serán colocados en contenedores adecuados de acuerdo al tipo de residuo. Posteriormente, serán transportados por la empresa encargada de la ejecución de la obra al relleno sanitario municipal de la zona de manera continua durante el periodo que dure la realización del proyecto.

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

II.2.1. Programa general de trabajo

El proyecto de “**Construcción de un Oleoducto de 10” Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10” Ø Rodador-CPGLV**” se ejecutará en cuatro etapas: 1) Preparación del sitio, 2) Construcción, 3) Operación y Mantenimiento y 4) Abandono del sitio.

Las etapas de Preparación del sitio y Construcción requerirán de un tiempo estimado de cinco meses. El inicio de operación se estima para el sexto mes y se proyecta una vida útil de 20 años, el mantenimiento del ducto se efectuará durante la operación del mismo. Una vez finalizado el periodo de operación, se requieren 30 días (un mes) para el abandono. Por lo que, la autorización que se solicita para ejecutar las actividades propuestas en el presente proyecto es de 20 años seis meses (246 meses, **Tabla II.7**).

Tabla II.7. Programa general de trabajo del proyecto de “**Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador-CPGLV**”.

No.	Actividades	Mes de ejecución							
		1	2	3	4	5	6...245	246	
1	Preparación del sitio.								
2	Construcción								
3	Operación (Incluye mantenimiento)								
4	Abandono del sitio								

II.2.2. Preparación del sitio.

Esta etapa consiste en la llegada de la maquinaria y equipo a la zona de trabajo; así como, en el retiro de la vegetación y de la capa orgánica (despalme) del suelo dentro del derecho de vía.

- **Transporte de maquinaria y equipos de trabajo:** Esta actividad consiste en la llegada al sitio del proyecto de la maquinaria pesada y equipos necesarios para la construcción de la obra. Lo que se traduce en un tránsito constante de

vehículos pesados y no pesados en los caminos de acceso a la zona del proyecto.

- **Despalme del derecho de vía (D.D.V.) con un ancho de 13 m:** Consiste en el retiro de la vegetación hidrófila enraizada (Tular) y algunos pastos, con la finalidad de quitar la capa vegetal existente sobre el derecho de vía. La vegetación retirada se triturará para su posterior integración al suelo, los troncos de los árboles, así como las ramas con tallo grueso, que sean susceptibles de aprovecharse como postes y/o leña; deben ser estibados en un área (indicada por el propietario del terreno) lateral al derecho de vía para el aprovechamiento del propietario del terreno. se despalmará a lo largo y ancho del derecho de vía (D.D.V.), colocando el producto del despalme acamellonado al lado opuesto, mismo que al finalizar el tendido del ducto se utilizará para el tapado de la zanja, dentro de los límites del área del D.D.V.

II.2.3. Descripción de obra y actividades provisionales del proyecto.

El proyecto no contempla la construcción de infraestructura provisional en el área. Con excepción de la instalación de oficinas móviles. Las áreas existentes de pera servirán como patio de maniobras y almacenamiento temporal de tuberías, maquinaria y equipos necesarios para las actividades a desarrollarse en cada una de las fases del proyecto.

Dentro de las actividades provisionales del proyecto se encuentra el suministro de materiales el cual consiste primordialmente en distribuir en las áreas de la obra los materiales indispensables para la construcción del oleoducto, como la tubería y sus complementos. Para lo cual se seguirá el siguiente procedimiento:

1. Se suministrará tubería de acero al carbón, con o sin costura, con los requisitos establecidos en ISO 3183-3 grado L 360 (X-52), para hidrocarburos amargos, extremos biselados para soldar, con una longitud mínima de 35 pies (10.67 metros) y máxima de 45 pies (13.72 metros) sin soldaduras circunferenciales, fabricada, inspeccionada y probada, con protección anticorrosiva exterior aplicada en planta, a base del sistema polietileno tricapa, para una temperatura de operación de 80° C.

2. La carga, transporte y descarga de la tubería se realizará mediante camiones grúa desde la planta del fabricante hasta el D.D.V utilizando la infraestructura existente realizándose mediante el camión grúa la descarga, distribución, tendido y colocación de tubería sobre costales rellenos de arena o tierra.
3. Se colocarán elementos de protección necesarios para evitar que durante las maniobras, estibas y transporte de tubería recubierta se dañe la protección anticorrosiva y la tubería misma.

II.2.4. Etapa de construcción

Para la “**Construcción de un Oleoducto de 10” Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10” Ø Rodador–CPGLV**”; se pretende utilizar el método constructivo tradicional (**Diagrama II.1**).

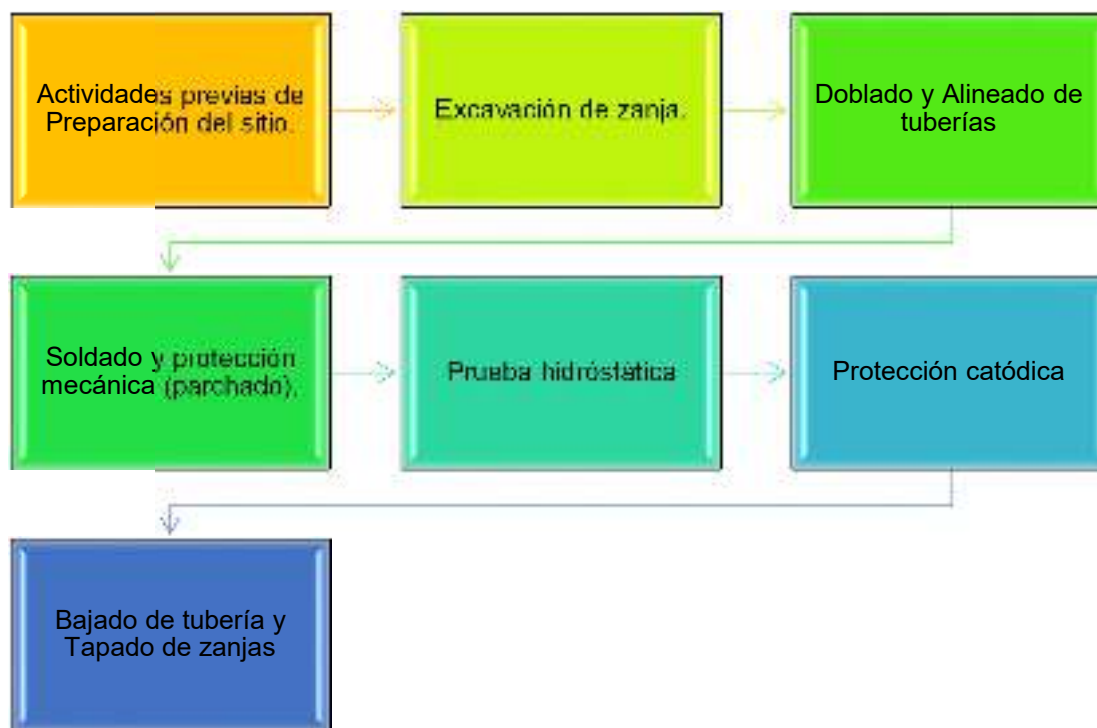


Diagrama II.1. Secuencia de actividades del método constructivo tradicional seguidas durante la etapa de construcción del proyecto.

El método constructivo tradicional considera las siguientes etapas:

- **Preparación del sitio:** descrito previamente.
- **Excavación de zanja:** Con la utilización de una retroexcavadora se realizará la excavación 309.405 metros lineales de una zanja de 0.80 metros de ancho a una profundidad de 1.473 metros. El material excavado se depositará en el lado izquierdo de la zanja, dejando una berma de un metro entre la excavación y el montículo.
- **Doblado y Alineado de tubería:**
 - **Doblado:** Esta actividad se realiza antes de iniciar el tendido de la tubería, el personal de ingeniería debe recorrer el derecho de vía y evaluar la cantidad y grado de curvatura de los ductos. Esta actividad consiste en los siguientes puntos:
 1. El doblado de tubería se realizará con tubería con protección anticorrosiva exterior.
 2. Trazo del doblado requerido según proyecto.
 3. Se levantará el tubo con el equipo adecuado al diámetro y peso de la tubería e inserción a la máquina dobladora.
 4. Se realizará doblado en frío del tramo de tubería según las áreas que apliquen, incluyendo el número de “piquetes” necesarios hasta alcanzar el grado de curvatura requerido, empleando máquina dobladora, tomando en cuenta que el radio mínimo de dobles de la tubería es el equivalente a 30 diámetros.
 5. Retiro del tubo de la máquina dobladora.
 6. Presentación de la curva en el sitio de su utilización para verificación del doblado.
 7. Correcciones del grado de curvatura, en caso de ser necesario.
 8. Una vez efectuado los dobles, debe revisarse el recubrimiento y el tubo mismo para verificar si no sufrió daños, en cuyo caso deben efectuarse las reparaciones al recubrimiento de acuerdo con el procedimiento autorizado para este propósito y sustituir el tubo por otro en caso de desperfectos fuera de tolerancia.
 9. Se considera que los tramos rectos se doblarán en taller.
 10. Se deben considerar 15 curvas por kilómetro, siendo una curva por tramo de tubería.

→ **Alineado:** Esta maniobra consiste en levantar el tubo de los apoyos provisionales utilizados durante el tendido inicial y colocarlos sobre costales rellenos de tierra a una altura mínima de 0.40 metros sobre el terreno, uno a tope con el otro, del lado del tránsito del equipo, esta actividad engloba los siguientes puntos:

1. Limpieza manual del interior de la tubería con sonda para eliminar el material que se pudo introducir en las maniobras de distribución y/o almacenaje.
2. Revisión y limpieza de biseles.
3. Maniobras con maquinaria dentro del derecho de vía para alinear cada tubo con la lingada a la que se va a soldar.
4. Alineamiento de los tubos, hasta dejar la distancia especificada entre biseles (3 mm) y punteo de la junta utilizando electrodos adecuados de acuerdo con la especificación de la tubería, dejando la junta preparada para proceder a soldar, utilizando alineador interior neumático.

• **Soldado y Protección mecánica (parchado):**

→ **Soldado:** Esta actividad se realiza con la finalidad de unir los tramos de tubería una vez alineados a lo largo del D.D.V., utilizando material de la más alta calidad para soldadura. Previo a la ejecución de esta fase, el personal que realiza esta actividad debe contar con los procedimientos de soldadura (WPS) y calificación de estos (PQR), así como la calificación de soldadores y operadores (WQR). Esta actividad engloba los siguientes puntos:

1. Aplicación de soldadura a tope con equipo semiautomático de acuerdo con procedimiento calificado propuesto por la compañía y aprobado por PEP.
2. Una vez concluida la jornada de trabajo tapar los extremos de la tubería.
3. Radiografiado de las soldaduras.

La calificación del procedimiento de soldadura es responsabilidad del contratista y debe efectuarse conforme a los criterios de aceptación conforme a los estándares actuales.

→ **Parchado:** Parcheo de juntas con mangas termo-contráctiles.

1. Suministro de materiales necesarios para la limpieza y el parcheo de juntas, el material anticorrosivo debe ser con mangas termo contráctiles.

2. El grado de limpieza debe ser acabado a metal blanco (Sa3) para dejar un patrón de anclaje de 2-4.3 milésimas de pulgada.
 3. El recubrimiento anticorrosivo exterior (parcheo) en juntas de soldadura, se realizará con mangas termo-contráctiles.
 4. El contratista debe realizar, con el detector, una inspección eléctrica de discontinuidad de todo el recubrimiento exterior aplicado a la tubería, para localizar fallas como son: parte sin revestir, picaduras, grietas, y discontinuidades. Cualquier falla detectada o no cumplimiento de los requerimientos, debe ser marcado en forma visible y registrado para proceder su reparación con cargo al contratista y,
 5. Deberá mostrar evidencia de los resultados de las siguientes pruebas de adherencia, curado, espesor de película, apariencia del producto después de aplicado y continuidad de película.
- **Prueba hidrostática:** Una vez terminado el oleoducto, será sometido a la prueba hidrostática para comprobar la hermeticidad e integridad del mismo y sus materiales; así como, identificar cualquier fuga que pudiera presentar. Esta actividad contempla:
 1. Llenado del ducto con agua, utilizando bombas de llenado con la capacidad para vencer las columnas de agua del tramo a probar. Los criterios de presión de prueba se tomarán en cuenta lo establecido en la normatividad aplicable.
 2. Para las pruebas hidrostáticas se usará agua proveniente de los sitios autorizados. El agua a utilizar es agua cruda ausente de lodos, materia extraña, agentes corrosivos y otros tipos de agentes dañinos.
 3. Luego, de utilizarse, al agua se le hará un análisis fisicoquímico para garantizar que cumple con los parámetros establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996.
 - **Protección catódica:** Es una técnica destinada para controlar la corrosión de un metal haciéndolo trabajar como el cátodo de una celda electroquímica; esto se logra poniendo en contacto el metal a proteger, con otro que tenga menor resistencia a la corrosión que actúe como ánodo de celda definida.
 - **Bajado de tubería y Tapado de zanja:**
 - **Bajado de tubería:** Consiste en la colocación de la tubería soldada dentro de la zanja, utilizando el equipo adecuado para ello, grúa móvil o camión grúa. Para llevar a cabo esta actividad se siguen los siguientes pasos:

1. Se extrae el material producto de los derrumbes y azolves existentes en la zanja, así como el desalojo del agua (achique) para dejar el fondo de la misma con una superficie uniforme y relativamente seca, que proporcione el debido alojamiento a la tubería.
2. Se levanta la tubería de los apoyos para colocarla dentro de la zanja usando cunas de dos ejes (bicicleta), bandas de nylon o lona con un ancho de cuando menos una vez el diámetro del tubo, utilizando tractores pluma con la capacidad adecuada al peso que se maneja.
3. En el bajado de la tubería se debe tener especial cuidado para evitar el contacto de esta con las paredes de la zanja, evitando dañar el recubrimiento.

→ **Tapado de zanjas:** El tapado consiste en verter el producto de la excavación (material de despalle y de apertura de zanja), dejado en forma de camellón paralelo a esta, con la cuchilla del tractor con acarreo libre hasta cinco metros o manualmente, esta actividad incluye los siguientes puntos:

1. El material sobrante de la excavación se alineará en forma de camellón sobre la zanja, con excepción de aquellos lugares en que se obstruyan caminos, pasos y drenajes.
2. Compactado por bandeo: se hará pasando la banda del tractor por lo menos tres veces sobre la superficie a compactar.

II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento.

- **Operación.** La vida útil del proyecto es de 20 años aproximadamente tomando en cuenta el comportamiento y agotamiento de los materiales de los tubos ante las condiciones ambientales. La operación iniciará posterior a la construcción del proyecto, el ducto operará en forma continua las 24 horas del día durante los 365 días del año, excepto cuando se realicen actividades de mantenimiento preventivo y correctivo.
- **Mantenimiento.** El mantenimiento del oleoducto se efectuará durante todo el tiempo que dure en operación, de acuerdo con una adecuada programación. Para el cuidado del ducto, se proporcionará mantenimiento preventivo en las instalaciones superficiales, tanto de salida como de llegada de acuerdo al programa de mantenimiento para conservar su integridad mecánica.

- El ducto estará provisto de protección catódica, anticorrosiva y mecánica que se revisarán de acuerdo con los programas de mantenimiento establecidos.
- Se efectuará limpieza interior de ducto mediante desplazamiento de herramientas e inspección con equipos instrumentados, para el plan de administración de integridad.

II.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto.

El proyecto no requiere de obras asociadas ya que tanto en su origen como en su destino se aprovechará la infraestructura existente de PEMEX-PEP.

II.2.7. Etapa de abandono del sitio

El oleoducto se abandonará una vez que concluya su periodo de vida útil, el cual está proyectado para 20 años, se realizarán las siguientes actividades:

- Limpieza e inertización de la tubería.
- Clausura con tapones en los extremos y conexiones intermedias.

Todo en estricto apego al procedimiento de PEMEX para el abandono de ductos.

II.2.8. Utilización de explosivos.

De acuerdo con la naturaleza del proyecto no se requiere la utilización de ningún tipo de explosivos.

II.2.9. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

II.2.9.1. Generación de Residuos

Durante el desarrollo de la obra en todas sus etapas, se generarán diferentes tipos de residuos: sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, de acuerdo con la clasificación dada en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR, 2010) ^[1] y su reglamento ^[2], a los cuales se les deberá aplicar una gestión adecuada, de acuerdo a la normatividad, a fin de evitar daños en el sistema ambiental del proyecto y su área de influencia.

Los residuos que se generarán derivados de las obras y actividades desarrolladas en el proyecto consisten fundamentalmente en:

- Residuos de vegetación y suelo con materia orgánica, producto del despalme.
- Residuos generados por los trabajadores, tales como: papel, cartón, plástico, residuos orgánicos derivados de los alimentos y uso de servicios
- Residuos generados por las actividades de construcción; materiales sobrantes de construcción, y sobrantes de fierro.
- Residuos peligrosos derivados del uso de la maquinaria.

A continuación, se describen los tipos de residuos que se generarán y su manejo:

Residuos Sólidos Urbanos (RSU)

Durante la preparación del sitio, construcción, mantenimiento y abandono del proyecto se generarán RSU (orgánicos e inorgánicos), entre los que se encuentra el plástico, vidrio, papel, trapos, cartón, guantes, entre otros. Sumados a estos, se encuentran los domésticos (bolsas, restos de comida, aluminio, papel, envases de tetrapack, entre otros) generados por las cuadrillas del personal. Dichos residuos serán trasladados y dispuestos en los basureros municipales, previa autorización de la autoridad correspondiente.

El volumen de los residuos de tipo doméstico dependerá del número de trabajadores presentes en cada frente de trabajo, el volumen de generación *per cápita* es de aproximadamente de 0,5 kg por día. Con la finalidad de brindar una gestión integral de este tipo de residuos se deberá de establecer por la contratista un plan de recolección y disposición final adecuada contando con la autorización correspondiente del tiradero municipal de Cárdenas, Tabasco.

Asimismo, durante la etapa de preparación del sitio se generarán residuos de despalme principalmente de vegetación herbácea y materia orgánica al retirar la cubierta vegetal, durante el acondicionamiento del área de derecho de vía. Como parte de su manejo y disposición final se deberá picar y buscar un sitio donde se pueda colocar para su degradación y absorción al mismo sistema.

Residuos de Manejo Especial (RME).

Durante el desarrollo de la obra se generarán residuos provenientes de las actividades de cortes de fierros. Por la naturaleza de estos materiales, se piensa en la alternativa de implementar el principio de las 3R's (Reciclar, Reducir y Reutilizar),

mediante la separación de este tipo de residuos para poder valorizar los subproductos susceptibles de compraventa.

Residuos peligrosos (RP)

Otro tipo de residuos que se generarán son los residuos peligrosos (Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento) entre los que se pueden mencionar: guantes, brochas, entre otros, impregnados con grasas, aceites, pintura o solvente y recipientes impregnados con solventes, pinturas, grasa lubricante, recubrimiento anticorrosivo. Para la disposición de estos se instalarán recipientes de 200 litros con tapa que permita su sellado hermético dentro de las áreas de trabajo para facilitar y controlar su manejo y almacenamiento temporal, los cuales deberán ir debidamente identificados, tratados y dispuestos, previa autorización por la entidad correspondiente.

El mantenimiento a la maquinaria se realizará fuera de la zona del proyecto, por lo que no se contempla la generación de residuos por esta actividad. Sin embargo, en caso de reparaciones correctivas urgentes se deberá notificar al residente de obra y observar las disposiciones pertinentes para el control, manejo y disposición final de acuerdo con la legislación ambiental.

Para la recolección y transporte de los residuos peligrosos generados durante la operación y mantenimiento del oleoducto, se contratarán los servicios de empresas especializadas en el manejo de los RP's, que cumplan con lo estipulado en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento

Emisiones a la atmósfera

Las emisiones a la atmósfera están representadas en su mayoría por aquellas provenientes de los escapes de los automotores de combustión interna. Las emisiones más comunes en este tipo de actividades son monóxido de carbono, monóxido de azufre, óxidos de nitrógeno, cenizas finas, humos e hidrocarburos quemados. Por lo anterior deberá haber un estricto control sobre la combustión de los motores cumpliendo con las normas **NOM-041-SEMARNAT-2006** ^[8] y **NOM-045-SEMARNAT-2006** ^[9].

Respecto al material particulado derivado de las actividades de limpieza de terreno, movimiento de tierra, transporte de materiales y excavaciones, se implementarán riegos programados y los camiones de transporte de material férreo se cubrirán con lonas en la totalidad de la caja para evitar la dispersión de partículas.

Durante las diferentes etapas del proyecto, debido a la operación de fuentes móviles y al uso de maquinaria, se generará ruido cuyos niveles no deberán exceder los 65 dB y se trabajará en observancia con la Norma **NOM-080-SEMARNAT-1994** [5].

En la **Tabla II.8** se presenta un listado de los residuos que se generarán durante las diferentes etapas del proyecto y un aproximado del volumen generado.

Tabla II.8. Estimación del volumen a generarse por tipo de residuos en cada una de las etapas del proyecto de “Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador–CPGLV”.

Nombre del residuo	Componentes del residuo	Características CRETIB	Volumen total generado
Preparación del sitio y Construcción			
Orgánicos (de comida)	Varios	NA	22.0 Kg/día
Inorgánicos no reciclables	Varios	NA	32 kg/día
Materiales de construcción (cemento, arena, grava, etc.)	Varios	NA	1200.00 kg
Material de despalde.	Varios	NA	290.0 kg
Otros reciclables (plástico, papel, vidrio, cartón, madera)	Varios	NA	1700 kg
Desperdicio de cardas y discos abrasivos	Escoria de soldadura (Frente de Trabajo de soldadura)	NA	14 kg
Recubrimiento epóxico (FBE)	Mezcla resina, agente endurecedor, pigmentos y aditivos	Tóxico, Inflamable	16.0 l
Pintura	Varios	Tóxico, Inflamable	50.0 l
Solventes gastados	Varios	Tóxico, Inflamable	10.0 l
Aceite usado	Varios	Tóxico, Inflamable	21.0 l
Trapos impregnados con aceites, pinturas, solventes	Varios	Tóxico, Inflamable	75.0 kg
Recipientes vacíos que contuvieron sustancias peligrosas	Recipientes de plástico y metal	Tóxico	30.0 kg
Operación y mantenimiento			
Orgánicos (de comida)	Varios	NA	22.0 kg/día
Inorgánicos no reciclables	Varios	NA	32 kg/día
Otros reciclables (plástico, papel, vidrio, cartón, madera)	Varios	NA	1700 kg
Pintura	Varios	Tóxico, Inflamable	50.0 l
Aceite usado	Varios	Tóxico, Inflamable	21.0 l
Trapos impregnados con aceites, pinturas, solventes	Varios	Tóxico, Inflamable	75.0 Kg
Recipientes vacíos que contuvieron sustancias peligrosas	Recipientes de plástico y metal	Tóxico	30.0 Kg
Aceite usado	Varios	Tóxico, Inflamable	21.0 l

II.2.9.2. Generación de aguas residuales

De acuerdo con la **NOM-117-SEMARNAT-2006** [11], en todas las etapas del proyecto se requiere la utilización de sanitarios portátiles para el uso de los trabajadores en el área de trabajo, por lo menos uno por cada 20 personas. Se contratará los servicios de una empresa autorizada para el transporte, tratamiento y disposición final de las aguas residuales producidas, que contará con los permisos respectivos de descarga de estas aguas en sitios autorizados en la zona.

Aunado a lo anterior, en la etapa de construcción, se generará agua residual proveniente de la prueba hidrostática que se le realiza a las tuberías y equipos, con un volumen aproximado de 72.84 m³ de agua. El agua residual de este paso constructivo, será transportada por la compañía constructora para su disposición final, previo análisis fisicoquímico para cumplir con lo especificado en la **NOM-001-SEMARNAT-1996** [6].

Durante la etapa de abandono se realizará un barrido y desplazamiento de herramientas de limpieza con gas inerte, escurriendo los líquidos de hidrocarburos a las baterías de separación. El saneamiento de los drenajes de las trampas de diablos se recolectará en recipientes colectores portátiles y se manejan como residuos peligrosos.

El manejo, almacenamiento y disposición de los residuos generados durante el desarrollo del proyecto, deberá llevarse a cabo acatando la normatividad de PEMEX y lo establecido en la legislación vigente en la materia tanto nacional como internacional, así mismo se contará con un programa de gestión integral de los residuos generados durante todo el desarrollo de la obra.

II.2.10. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.

Es de suma importancia gestionar de manera adecuada los diferentes tipos de residuos (atmosféricos, aguas residuales, sólidos urbanos, peligrosos) que se generan durante las diferentes etapas del proyecto (preparación, construcción, operación, mantenimiento y abandono). Esta gestión incluye medidas como la separación, reciclaje y/o reutilización de Residuos Sólidos Urbanos, el tratamiento y/o confinamiento especial de los residuos peligrosos, la implementación de almacenes temporales de residuos peligrosos.

Periódicamente se ejecutará un programa de limpieza en el sitio donde se efectúe el proyecto, mediante la recolección y disposición final de los residuos sólidos urbanos (orgánicos e inorgánicos), los residuos sanitarios, los residuos de manejo especial y en su caso los peligrosos, para ello el personal que realice la actividad utilizará el equipo de protección personal correspondiente. Esta actividad estará sujeta a lo establecido en la Normatividad Interna de PEMEX-PEP. De acuerdo con el tipo de residuos, se realizarán las siguientes actividades:

- **Residuos Sólidos Urbanos (RSU):**

Se instalarán en los sitios de la obra contenedores de 200 litros de capacidad con su respectiva tapa hermética en lugares visibles y accesibles para los trabajadores, además de contar con letreros indicativos; para la disposición de estos residuos de acuerdo con su clasificación, estos serán retirados del sitio y serán enviados a los sitios de disposición final autorizados.

- **Residuos sanitarios:**

Para las aguas residuales procedentes del personal de obra durante la construcción, se requiere la instalación de sanitarios portátiles. La descarga final de estos será responsabilidad de la empresa contratada para brindar dicho servicio, la cual deberá de contar con un registro de la autoridad competente, para poder llevar a cabo la recolección y disposición final adecuada de este tipo de residuos, dando cumplimiento a la legislación vigente en la materia.

- **Residuos peligrosos:**

En el caso de los residuos líquidos peligrosos, como aceites quemados de lubricación, hidráulicos de equipos y maquinaria, aceite usado de motores, así como también los residuos sólidos peligrosos como estopas y trapos impregnados de aceite, gasolina y solventes propios del mantenimiento de la maquinaria y materiales impregnados de este material; serán manejados conforme lo establece el **Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos** ^[1]; los residuos se identificarán, clasificarán y manejarán de acuerdo con lo indicado en las normas **NOM-052-SEMARNAT-2005** ^[7]. Se instalarán en los sitios de la obra, recipientes adecuados, rotulados en buen estado y con tapa hermética para la disposición de estos residuos, se contará con los servicios de una compañía autorizada por la SEMARNAT y SCT para la recolección de este tipo de residuos y su adecuada disposición final.

- **Emisiones a la atmosfera:**

Para evitar la contaminación en lo que respecta a la emisión de partículas contaminantes ocasionada por los vehículos y maquinaria, los propietarios de estas unidades serán los responsables de cumplir con las normas establecidas en cada entidad, verificando sus unidades, dando cumplimiento a las Normas Oficiales Mexicanas, **NOM-041-SEMARNAT-2006** ^[8] que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible, **NOM-045-SEMARNAT-2006** ^[9], que establece los límites niveles máximos permisibles de opacidad del humo provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible, **NOM-050-SEMARNAT-1993** ^[10], que establece los límites niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.

INFORMACIÓN CONSULTADA

- [1]. Cámara de Diputados. 2018. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. DOF 19-01-2018. H. Congreso de la Unión. México. Recuperado: [\[http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263_190118.pdf\]](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263_190118.pdf).
- [2]. Cámara de Diputados. 2018. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. DOF 19-01-2018. H. Congreso de la Unión. México. Recuperado: [\[http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGPGIR_311014.pdf\]](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGPGIR_311014.pdf).
- [3]. Instituto Nacional de Geografía y Estadística. 2017. Conjunto de datos vectoriales de Uso de Suelo y Vegetación Continuo nacional serie VI. escala 1:1 ,000,000. Formato: shapefile. Recuperado: [\[https://www.inegi.org.mx/temas/usosuelo/default.html#Descargas\]](https://www.inegi.org.mx/temas/usosuelo/default.html#Descargas).
- [4]. Instituto Nacional de Geografía y Estadística. 2010. Carta Topográfica E15A86C. Escala 1:20 000. Formato: shapefile. Recuperado: [\[https://www.inegi.org.mx/temas/usosuelo/default.html#Descargas\]](https://www.inegi.org.mx/temas/usosuelo/default.html#Descargas).
- [5]. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 1995. NOM-080-SEMARNAT-1994. Recuperado: [\[http://diariooficial.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4866669&fecha=13/01/1995\]](http://diariooficial.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4866669&fecha=13/01/1995).
- [6]. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2003. NOM-001-SEMARNAT-1996. Recuperado: [\[http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/DO2470.pdf\]](http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/DO2470.pdf).
- [7]. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2006. NOM-052-SEMARNAT-2005. Recuperado: [\[http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/1291/1/nom-052-semarnat-2005.pdf\]](http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/1291/1/nom-052-semarnat-2005.pdf).
- [8]. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2007. NOM-041-SEMARNAT-2006. Recuperado: [\[http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/PP03/DO946.pdf\]](http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/PP03/DO946.pdf).
- [9]. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2007. NOM-045-SEMARNAT-2006. Recuperado: [\[https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5515481&fecha=08/03/2018\]](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5515481&fecha=08/03/2018).
- [10]. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2018. NOM-050-SEMARNAT-2018. Recuperado: [\[http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/PPD02/DO4187.pdf\]](http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/PPD02/DO4187.pdf).
- [11]. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2009. NOM-117-SEMARNAT-2006. Recuperado: [\[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/135164/38.-NORMA_OFICIAL_MEXICANA_NOM-117-SEMARNAT-2006.pdf\]](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/135164/38.-NORMA_OFICIAL_MEXICANA_NOM-117-SEMARNAT-2006.pdf).

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.	1
III.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.	2
III.1.1 Marco Constitucional de la Industria Petrolera	2
III.2. Tratados y Convenios Internacionales	5
III.2.1 Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte (ANCAN)	5
III.2.2 Carta Mundial de la Naturaleza de 1982	6
III.2.3 Principio 17 de la Declaración de Río	7
III.2.4 Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático	7
III.2.5 Protocolo de Kioto	8
III.2.6 Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas	9
III.2.7 Convenio Sobre la Diversidad Biológica	10
III.2.8 Convención para la Protección de Aves Migratorias y de Mamíferos Cinegéticos.	11
III.2.9 Convención Sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres	12
III.3. Planes de Ordenamiento Ecológico.	13
III.3.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).	13
III.3.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de Tabasco (POERET).	20
III.4. Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, municipales o del centro de población.	26
III.4.1. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.	26
III.4.2. Plan Estatal de Desarrollo (Tabasco) 2019-2024.	27
III.4.3. Plan Municipal de Desarrollo de H. Cárdenas 2019-2021.	29
III.5. Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica.	30
III.5.1. Inventario Nacional de Manglares.	30
III.5.2. Inventario Nacional de Humedales.	33
III.5.3. Regionalización ecológica de la CONABIO.	34

III.6. Leyes y Reglamentos.....	46
III.6.1 Ley de Hidrocarburos	46
III.6.2 Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.....	48
III.6.3. Ley General de Vida Silvestre (LGVS).....	50
III.6.4. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.....	52
III.6.5. Ley General de Protección Civil (LGPC).....	54
III.6.6. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA).....	55
III.6.7. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental	57
III.6.8 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera.....	58
III.6.9. Ley General de Cambio Climático (LGCC).....	59
III.6.10. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos ...	61
III.6.11. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.....	63
III.6.12. Ley de Protección Ambiental del Estado de Tabasco.....	65
III.6.13. Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación Originada por la Emisión de Ruido.....	66
III.7. Normas Oficiales Mexicanas	67
III.7.1. Aguas Residuales	67
III.7.2. Aire.....	68
III.7.3. Residuos peligrosos	69
III.7.4. Ruido.....	69
III.7.5. Suelo	70
III.7.6. Flora y Fauna	70
III.7.7. NOM-022-SEMARNAT-2003	70
III.8. Decretos y Programas de Manejos de Áreas Naturales Protegidas.....	74
INFORMACIÓN CONSULTADA	75

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.

En este capítulo se realizó una revisión detallada que permitió identificar y analizar el grado de aplicación, concordancia y cumplimiento entre las características y alcances del proyecto, con respecto a las diferentes leyes, reglamentos, instrumentos normativos, instrumentos de política ambiental inductivos y de planeación que inciden en la zona donde se pretende ubicar el mismo.

Para un análisis jurídicamente congruente de vinculación del proyecto con la normatividad y en concordancia con las Guías Sectoriales generadas por la SEMARNAT y recomendadas por la ASEA para la elaboración de la MIA-Particular, éste se realizó considerando la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, los Tratados y Convenios Internacionales de los cuáles México es signatario, Planes y Programas de Ordenamiento Ecológico decretados, Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, Municipales o en su caso del Centro de Población, Leyes y Reglamentos Generales, Federales, Estatales y en su caso Municipales así como el marco regulatorio expresado en Normas Oficiales Mexicanas (NOM), Normas Mexicanas (NMX) y Normas Técnicas, Decretos, y por Planes de Desarrollo y Programas Sectoriales.

Una vez revisada la información de la normatividad aplicable y considerando el Proyecto cuyo objetivo es la realización de actividades de transporte de hidrocarburos a través de ductos, a continuación, se muestra cómo se vinculará cada una de las regulaciones con el proyecto objeto de evaluación. Asimismo, se incluyen algunos aspectos de disposiciones e instrumentos normativos de referencia importante en los diferentes ámbitos en que se desarrolla el presente proyecto tanto de carácter natural, social y ambiental y se vincula con los diversos criterios y políticas establecidas por los Programas de Ordenamiento Ecológico Territorial; Planes de Desarrollo Urbano y otros instrumentos aplicables a la zona del proyecto.

De acuerdo con las consideraciones anteriores, el primer análisis de concordancia es con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la cual, en relación con el proyecto, incide de la siguiente forma.

III.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

La Ley fundamental de nuestra nación, a partir de la cual se derivan las diversas Leyes temáticas, establece los principios básicos que deben de orientar el desarrollo de la Nación, en este sentido, el análisis de concordancia del proyecto con la Carta Magna permite identificar si en éste se observan los lineamientos que orientan el sentir de la Nación.

Asimismo, en este marco legal, se definen los lineamientos para la planeación urbana, así como la concurrencia de los tres niveles de gobierno, como base de la Administración Pública, en función de los usos, destinos y reservas que se apliquen al suelo nacional para el desarrollo de los diversos asentamientos humanos tanto en áreas urbanas como rurales.

El **artículo 73 fracción XXIX-G** de la **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos**^[1] establece las bases para la creación de la **Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente**, el cual menciona:

“XXIX-G. Para expedir leyes que establezcan la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de las entidades federativas, de los Municipios y, en su caso, de las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico”. (p.74)

III.1.1 Marco Constitucional de la Industria Petrolera

Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos

La Última reforma publicada DOF 06-03-2020 ^[1], incluye las reformas en materia de energía, decretadas en el año de 2013 (Reforma Energética) ^[2].

ARTÍCULO 4. *Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley (p.9).*

Artículo 27. *“... Corresponde a la Nación el dominio directo de todos los recursos naturales de la plataforma continental y los zócalos submarinos de las islas; de*

*todos los minerales o sustancias que en vetas, mantos, masas o yacimientos, constituyan depósitos cuya naturaleza sea distinta de los componentes de los terrenos, tales como los minerales de los que se extraigan metales y metaloides utilizados en la industria; los yacimientos de piedras preciosas, de sal de gema y las salinas formadas directamente por las aguas marinas; los productos derivados de la descomposición de las rocas, cuando su explotación necesite trabajos subterráneos; los yacimientos minerales u orgánicos de materias susceptibles de ser utilizadas como fertilizantes; los combustibles minerales sólidos; **el petróleo y todos los carburos de hidrógeno sólidos, líquidos o gaseosos**; y el espacio situado sobre el territorio nacional, en la extensión y términos que fije el Derecho Internacional.” (p.30).*

“En los casos a que se refieren los dos párrafos anteriores, el dominio de la Nación es inalienable e imprescriptible y la explotación, el uso o el aprovechamiento de los recursos de que se trata, por los particulares o por sociedades constituidas conforme a las leyes mexicanas, no podrá realizarse sino mediante concesiones, otorgadas por el Ejecutivo Federal, de acuerdo con las reglas y condiciones que establezcan las leyes, salvo en radiodifusión y telecomunicaciones, que serán otorgadas por el Instituto Federal de Telecomunicaciones. Las normas legales relativas a obras o trabajos de explotación de los minerales y sustancias a que se refiere el párrafo cuarto regularán la ejecución y comprobación de los que se efectúen o deban efectuarse a partir de su vigencia, independientemente de la fecha de otorgamiento de las concesiones, y su inobservancia dará lugar a la cancelación de éstas. El Gobierno Federal tiene la facultad de establecer reservas nacionales y suprimirlas. Las declaratorias correspondientes se harán por el Ejecutivo en los casos y condiciones que las leyes prevean. Tratándose de minerales radiactivos no se otorgarán concesiones. Corresponde exclusivamente a la Nación la planeación y el control del sistema eléctrico nacional, así como el servicio público de transmisión y distribución de energía eléctrica; en estas actividades no se otorgarán concesiones, sin perjuicio de que el Estado pueda celebrar contratos con particulares en los términos que establezcan las leyes, mismas que determinarán la forma en que los particulares podrán participar en las demás actividades de la industria eléctrica” (p.31).

Tratándose del petróleo y de los hidrocarburos sólidos, líquidos o gaseosos, en el subsuelo, la propiedad de la Nación es inalienable e imprescriptible y no se otorgarán concesiones. Con el propósito de obtener ingresos para el Estado que contribuyan al desarrollo de largo plazo de la Nación, ésta llevará a cabo las actividades de exploración y extracción del petróleo y demás hidrocarburos

mediante asignaciones a empresas productivas del Estado o a través de contratos con éstas o con particulares, en los términos de la Ley Reglamentaria. Para cumplir con el objeto de dichas asignaciones o contratos las empresas productivas del Estado podrán contratar con particulares. En cualquier caso, los hidrocarburos en el subsuelo son propiedad de la Nación y así deberá afirmarse en las asignaciones o contratos” (p.31).

Ya que la Constitución estipula el derecho a un medio ambiente adecuado, como resultado de la implementación de la obra y tomando en consideración que la misma ocasionará impactos al ambiente (**Ver Cap. V**), se propondrán las medidas necesarias para mitigar los impactos que esta obra genere durante las diferentes etapas del proyecto (**Ver Cap. VI**), asimismo, se propone la aplicación de medidas voluntarias para conservación y mejora del sistema ambiental como parte del compromiso ambiental para promover la preservación y conservación de los recursos naturales, y de esta forma hacer que los proyectos puedan ser sustentables en el medio en que se insertarán.

El proyecto cumple con estos preceptos constitucionales ya que, al observar la normatividad ambiental, contribuye a que el desarrollo nacional sea efectivamente integral y sustentable. Además de satisfacer las necesidades y demandas de la población en materia de sustentabilidad.

Durante la operación, PEMEX cumplirá estrictamente con las especificaciones, áreas y tiempo estipulado en los alcances del proyecto con la finalidad de no alterar zonas que no correspondan a los límites establecidos. Durante las diferentes etapas del proyecto, se cuidará de no alterar las condiciones originales del sistema ambiental.

ARTÍCULO 73. *Establece que el congreso tiene facultad para expedir leyes que establezcan la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los estados y de los municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico. (p.68).*

Se atiende la legislación y normatividad aplicable de conformidad a las atribuciones conferidas, tomando en consideración la exclusiva competencia federal de las actividades petroleras.

III.2. Tratados y Convenios Internacionales

Siguiendo la jerarquía de Normas propuesta por Kelsen ^[3], a continuación, se analizarán los tratados internacionales que aplican y que PEMEX está obligado a su cumplimiento.

La cooperación internacional para el medio ambiente ha tenido un gran impacto a nivel internacional, mismo que se ha manifestado mediante la firma de convenios, financiamiento a proyectos, intercambio de especialistas en la materia, entre muchas más acciones, a las cuales México se ha unido siendo parte contratante de los mismos.

Dichos tratados y convenios internacionales han reglamentado materias fundamentales en el derecho nacional, como es el caso del medio ambiente, donde México se ha adscrito a diversos convenios como: *La Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (1992)*, *el protocolo de Kioto (1997)*, *la Convención para el Comercio Internacional de Especies en Peligro de Extinción – CITES (1973)*, *la Convención de Viena para la Protección de la Capa de Ozono (1985)*, *el Protocolo de Montreal (1987)*, *el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (1988)*, *la Convención de Basilea sobre el movimiento transfronterizo de residuos peligrosos y su eliminación (1989)*, *la Convención sobre Diversidad Biológica (1992)*, *el Protocolo de Cartagena sobre Bioseguridad (2000)*, y *el Convenio de Estocolmo sobre Compuestos Orgánicos Persistentes (2001)*, entre otros.

La jerarquía de estos instrumentos legales se encuentra fundamentada en el Artículo 133 Constitucional donde se señala que: *La Constitución, las Leyes Federales y los Tratados Internacionales celebrados con aprobación del Senado, serán la “Ley suprema de toda la Unión”*.

El proyecto, acatará en todas y cada una de sus etapas los tratados y/o convenios internacionales en materia ambiental y demás aplicables en los cuales México sea partícipe.

III.2.1 Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte (ANCAN)

Dicho acuerdo fue firmado en el año de 1993 por el Gobierno de Canadá, el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el Gobierno de los Estados Unidos de América ^[4].

“Artículo 2. Compromisos generales: 1. Con relación a su territorio, cada una de las partes: ... (e) evaluará los impactos ambientales, cuando proceda” (p.4)

Atendiendo este acuerdo y con la finalidad de ejecutar el presente proyecto es necesario contar con la autorización ambiental que otorga la ASEA; por ello se presenta para su evaluación y resolución éste Estudio de Impacto Ambiental detallando cada una de las etapas a desarrollarse, mismo que una vez analizado traerá la conclusión de la viabilidad ambiental del proyecto.

La MIA fue elaborada de acuerdo con la Guía para la integración de la Manifestación del Impacto Ambiental en su modalidad Particular emitida por SEMARNAT [5] y avalada por la ASEA, documento donde se describe el sistema ambiental del área del proyecto, los impactos que se generarán, así como sus medidas de mitigación y de sustentabilidad.

III.2.2 Carta Mundial de la Naturaleza de 1982

Donde se alude que los estados parte, deben reconocer cabalmente la urgencia que reviste el mantener el equilibrio y la calidad de la naturaleza y conservar los recursos naturales [6].

Principio 11, apartado C):

“Las actividades que puedan perturbar la naturaleza serán precedidas de una evaluación de sus consecuencias y se realizarán con suficiente antelación estudios de los efectos que puedan tener los proyectos de desarrollo sobre la naturaleza...” (p.21).

En secuencia y de acuerdo con lo descrito en el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 5° de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, se presenta ante la Agencia (ASEA) para su evaluación la presente Manifestación de Impacto Ambiental; mismo que se desarrolló con el fin de definir los posibles efectos de la obra sobre el ecosistema o sistema ambiental, así como las medidas preventivas y de mitigación. Todas las medidas propuestas serán con el fin de no comprometer el desarrollo de las generaciones venideras (con relación a los diferentes servicios ambientales que el ecosistema proporciona) y tratar de evitar o reducir al mínimo los efectos negativos de la obra sobre el ambiente.

Igualmente, se implementará un plan de manejo ambiental que generará certidumbre a las autoridades, ya que se realizarán reportes de inspección y vigilancia del cumplimiento de las condicionantes que en su momento emita la autoridad ambiental, los reportes serán presentados a la ASEA.

III.2.3 Principio 17 de la Declaración de Río

Del 3 al 14 de junio de 1992 se declara en Río de Janeiro ^[7], La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, con la finalidad de alcanzar acuerdos internacionales en los que se respeten los intereses de todos y se proteja la integridad del sistema ambiental y del desarrollo mundial.

Principio 17 de la Declaración de Río. *“Deberá emprenderse una evaluación de impacto ambiental, en calidad de instrumento nacional, respecto de cualquier actividad propuesta que probablemente haya de producir un impacto negativo considerable en el medio ambiente y que esté sujeta a la decisión de una autoridad nacional competente”.*

En atención al principio, para poder llevar a cabo el desarrollo del presente proyecto es necesario contar con la autorización ambiental que otorga la ASEA, por ello se presenta un estudio de impacto ambiental del proyecto a desarrollar para su evaluación y resolución que se ha elaborado de acuerdo con el artículo 28 de la LGEEPA y 5° de su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental, así como en atención a la Guía para la presentación de la Manifestación del Impacto Ambiental en su modalidad Particular ^[5].

III.2.4 Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

El incremento de las actividades humanas ha generado en gran manera el aumento de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera, por tal motivo el resultado previsto es un calentamiento adicional de la superficie terrestre y la atmósfera, ocasionando efectos negativos sobre los ecosistemas naturales y la humanidad.

La concentración de CO₂ ha aumentado paulatinamente, derivado de la quema de combustibles fósiles, quema de biomasa, emisiones derivadas de la producción de cemento y cambios de uso de suelo entre otros factores. Dichas situaciones han intensificado el efecto invernadero, y modificado la temperatura promedio del

planeta, es por ello la importancia del cumplimiento de convenios y tratados internacionales, que permitan la implementación de medidas que reviertan los efectos. Reconociendo que el cambio climático y sus efectos adversos son una preocupación común de toda la humanidad, es necesaria la cooperación más amplia posible de todos los países y su participación en una respuesta internacional efectiva y apropiada, por lo cual, se firmó la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático [8].

En su artículo 2 menciona que el objetivo es “lograr, de conformidad con las disposiciones pertinentes de la Convención, la estabilización de las concentraciones de gases de efectos invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas en el sistema climático. Ese nivel debería lograrse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible (p.8).

Para hacer frente a este reto y actuar con responsabilidad global ante sus compromisos con la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) e instrumentar el nuevo marco normativo a nivel nacional, el Gobierno de la República, en junio de 2012 promulgó la Ley General de Cambio Climático que entró en vigor en octubre de ese mismo año y estableció la Estrategia Nacional de Cambio Climático, así como el Programa Especial de Cambio Climático.

El proyecto que contempla entre sus actividades el transporte de hidrocarburos a través de ductos, se ha comprometido con cada uno de los objetivos planteados en la convención, dando cumplimiento a los instrumentos legales aplicables, para lo cual implementará tecnologías eficaces y amigables con el medio ambiente, que permitan disminuir las emisiones a la atmósfera y con esto participará en el objetivo de revertir los efectos del cambio climático.

III.2.5 Protocolo de Kioto

El protocolo de Kioto [9] es un instrumento internacional, que estableció metas obligatorias para los países industrializados en relación con las emisiones y creó mecanismos innovadores para ayudar a estos países a cumplir esas metas.

El artículo 2 del protocolo de Kioto menciona que “...1. Con el fin de promover el desarrollo sostenible, cada una de las partes incluidas en el Anexo I, al cumplir los propósitos cuantificados de limitación y reducción de las emisiones contraídas en

virtud del artículo 3°, con base a este artículo se indican los siguientes incisos que tienen relación con el proyecto:

a) Aplicará y/o seguirá elaborando políticas y medidas de conformidad con sus circunstancias nacionales, por ejemplo, las siguientes:

l) Fomento de la eficiencia energética en los sectores pertinentes de la economía nacional...

VII) Medidas para limitar y/o reducir las emisiones de los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal en el sector del transporte...". (p.4)

Respecto al artículo 3 de protocolo de Kioto, se menciona que México al ser un país en vía de desarrollo es considerado un país no-Anexo 1, es por ello, que no tienen compromisos cuantitativos de reducción de emisiones, no obstante, comparten los compromisos aplicables a todas las partes de la Convención, entre los que figuran actividades de planeación, implementación de acciones y educación y difusión del conocimiento.

Al respecto, México realiza diversas actividades para dar cumplimiento a sus compromisos ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, entre las que se encuentran la elaboración de documentos de planeación a nivel nacional y estatal, y la elaboración de las comunicaciones nacionales de México con sus respectivos inventarios de emisiones.

III.2.6 Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas

La Convención sobre los Humedales es un tratado intergubernamental aprobado el 2 de febrero de 1971 en la localidad iraní Ramsar. Actualmente, el nombre de "Convención sobre los Humedales", ha pasado a conocerse comúnmente como "La Convención Ramsar" ^[10]. El cuál es el primero de los tratados modernos de carácter intergubernamental sobre conservación y uso sostenible de los recursos naturales.

La Convención Ramsar a partir de los siguientes postulados:

*"Reconociendo la interdependencia del hombre y su medio ambiente,
...Considerando las funciones ecológicas fundamentales de los humedales como*

reguladores de los regímenes hidrológicos y como hábitat de una flora y fauna características, especialmente aves acuáticas, ...Convencidas de que los humedales constituyen un recurso de gran valor económico, cultural, científico y recreativo, cuya pérdida es irreparable, ...Deseando impedir ahora y en el futuro las progresivas intrusiones en y pérdida de humedales, ...Reconociendo que las aves acuáticas en sus migraciones estacionales pueden atravesar fronteras, y que en consecuencia deben ser consideradas como un recurso internacional, ...Convencidas que la conservación de los humedales y de su flora y fauna pueden asegurarse armonizando políticas nacionales previsoras con una acción internacional coordinada” convino 12 artículos.

La Convención entró en vigor en 1975, actualmente cuenta con 171 partes contratantes o estados miembros, de todo el mundo, dentro de los cuales México forma parte teniendo inscritos 142 sitios, con una superficie de 8,643 581 hectáreas ^[11]. La lista de humedales de importancia internacional, ha incluido más de 2055 humedales.

A la fecha, no existen leyes específicas que protejan o sancionen lo establecido por la Convención RAMSAR. En el presente documento se analizó que el proyecto, no se ubica dentro de los humedales de importancia y designados como sitios Ramsar.

III.2.7 Convenio Sobre la Diversidad Biológica

El programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) en el año de 1988 convocó a un Grupo Especial de Expertos sobre la Diversidad Biológica, con el objeto de explorar la necesidad de un convenio internacional sobre la diversidad biológica. En el año de 1992 en Nairobi se aprobó el Convenio sobre la Diversidad Biológica ^[12], entrando en vigor el 29 de diciembre de 1993.

Los componentes considerados como diversidad biológica son todas las formas de vida que hay en la Tierra, incluidos ecosistemas, animales, plantas, hongos, microorganismos y diversidad genética.

En el convenio se reconocen como objetivos: “...la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos, mediante, entre otras, un acceso adecuado a esos recursos y una transferencia apropiada de las tecnologías pertinentes, teniendo en cuenta todos

los derechos sobre esos recursos y a esas tecnologías, así como mediante una financiación apropiada...” (p.3).

En el artículo 7 en el inciso a) del citado convenio, determina que: “... *cada parte contratante, en la medida de lo posible y según proceda,...a) identificará los componentes de la diversidad biológica que sean importantes para su conservación y utilización sostenible...*” (p.6), el cual se refiere a la identificación y seguimiento de Ecosistemas y hábitat.

En respuesta a los compromisos establecidos al ratificar el convenio de 1993, México cuenta actualmente con un Estudio de País y con una Estrategia Nacional sobre biodiversidad. El texto de la Estrategia Nacional sobre Biodiversidad fue publicado en el año 2000, por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

A raíz de la firma de dicho Convenio México estableció normatividad para la regulación de estos factores como la NOM-059-SEMARNAT-2010, misma que se analizó en el presente documento –en el apartado de Normas Oficiales Mexicanas– debido a la presencia de especies en las categorías de peligros de extinción, amenazados y sujetos a protección especial.

III.2.8 Convención para la Protección de Aves Migratorias y de Mamíferos Cinegéticos.

Este es el primer acuerdo suscrito entre México y Estados Unidos, firmado en 1936 ^[13], en lo referente a la protección de vida silvestre. Tiene como propósito fundamental implementar medidas conjuntas que permitan la protección y el aprovechamiento racional de las aves migratorias durante el desarrollo de actividades cinegéticas y la obtención de alimento, productos y subproductos para el comercio y la industria.

Las partes de la Convención se comprometen a establecer zonas de refugio y regulaciones para el aprovechamiento de especies en épocas determinadas; a establecer vedas; a prohibir la cacería de aves migratorias insectívoras, la cacería con vehículos aéreos y la transportación fuera del territorio mexicano-estadounidense de aves migratorias vivas o muertas y sus productos y subproductos, sin la debida autorización de cada país.

Mediante la firma de un Protocolo modificadorio en 1997, los gobiernos de ambos países reafirmaron su compromiso con los propósitos y objetivos de la Convención, para la conservación a largo plazo de especies de aves migratorias compartidas, importantes por sus valores nutricionales, sociales, culturales, espirituales, ecológicos, económicos y estéticos.

Como parte de las acciones que México lleva a cabo para dar cumplimiento a la Convención para la Protección de Aves Migratorias y Mamíferos Cinegéticos, la Dirección General de Vida Silvestre, de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, establece anualmente el calendario de Épocas Hábles de aprovechamiento de aves y mamíferos silvestres para cada temporada, de acuerdo con lo previsto en el artículo 81 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, el artículo 71 de la Ley General de Vida Silvestre y el artículo 77 del Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre.

Como ya se mencionó anteriormente, durante la realización del proyecto PEMEX podrá emplear a los habitantes de la zona. Asimismo, PEMEX emprenderá acciones, para que el personal que sea contratado en las diversas fases del proyecto respete la vida silvestre presente en la zona. Lo anterior mediante la impartición de cursos de capacitación y educación ambiental a los trabajadores.

III.2.9 Convención Sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres

La Convención de Especies Migratorias ^[14] (CMS, por sus siglas en inglés: *Convention on Migratory Species*), firmada en el marco del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) en el año de 1979, sirve como un importante apoyo a la Convención CITES ya que proporciona un mecanismo de colaboración internacional para la conservación y manejo de especies migratorias en peligro que necesitan medidas urgentes de protección.

Esta convención tiene como objetivo “contribuir a la conservación de las especies de hábitos migratorios, ya sean terrestres, marinas o aves, a lo largo de toda su área de distribución”. La convención cuenta con Memorandos de Entendimiento, los cuales son instrumentos **jurídicamente no vinculantes**, cuyo propósito consiste en iniciar y coordinar medidas de conservación para especies migratorias en peligro crítico de extinción. Dichas medidas se basan en compromisos ya existentes establecidos mediante legislación y/o programas nacionales de los

países firmantes del Memorando, en este caso los estados de la zona de distribución de determinadas especies.

México no es “Parte” de este tratado, solamente es firmante de diversos Memorandos de Entendimiento de la CMS, así como de acuerdos bilaterales y/o trilaterales con Estados Unidos y Canadá para la protección de aves migratorias, como el *Acta para la Conservación de Humedales de Norteamérica (NAWCA)*, el *Plan de Manejo de Aves Acuáticas de Norteamérica (NAWMP)*, el *Memorándum de Entendimiento para establecer el Comité Trilateral Canadá-México-Estados Unidos para la Conservación y Manejo de la Vida Silvestre y Ecosistemas*, y la *Iniciativa para la Conservación de las Aves Norteamericanas (NABCI)*.

III.3. Planes de Ordenamiento Ecológico.

III.3.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

Este programa se publicó en el Diario Oficial de la Federación el día 07 de septiembre de 2012, en el cual se propone la regionalización ecológica del país; así como, los lineamientos y estrategias para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales ^[15].

Se diferenció el territorio nacional en 145 regiones denominadas Unidades Ambientales Biofísicas (UAB) empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT ^[16].

El proyecto de **“Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador-CPGLV”** se encuentra dentro de la UAB 135 denominada como Planicies Aluviales del Occidente de Tabasco, que pertenece a la Región Ecológica 18.3 (**Figura III.1**).

Esta Unidad Ambiental Biofísica (UAB) incluye las porciones territoriales del norte, occidente, sur y centro del estado de Tabasco; así como, el norte de Chiapas y sur de Veracruz. Tiene una superficie de 12,679.01 km², con una población aproximada de 1,835.491 habitantes, incluyendo una población indígena (Chontales de Tabasco).

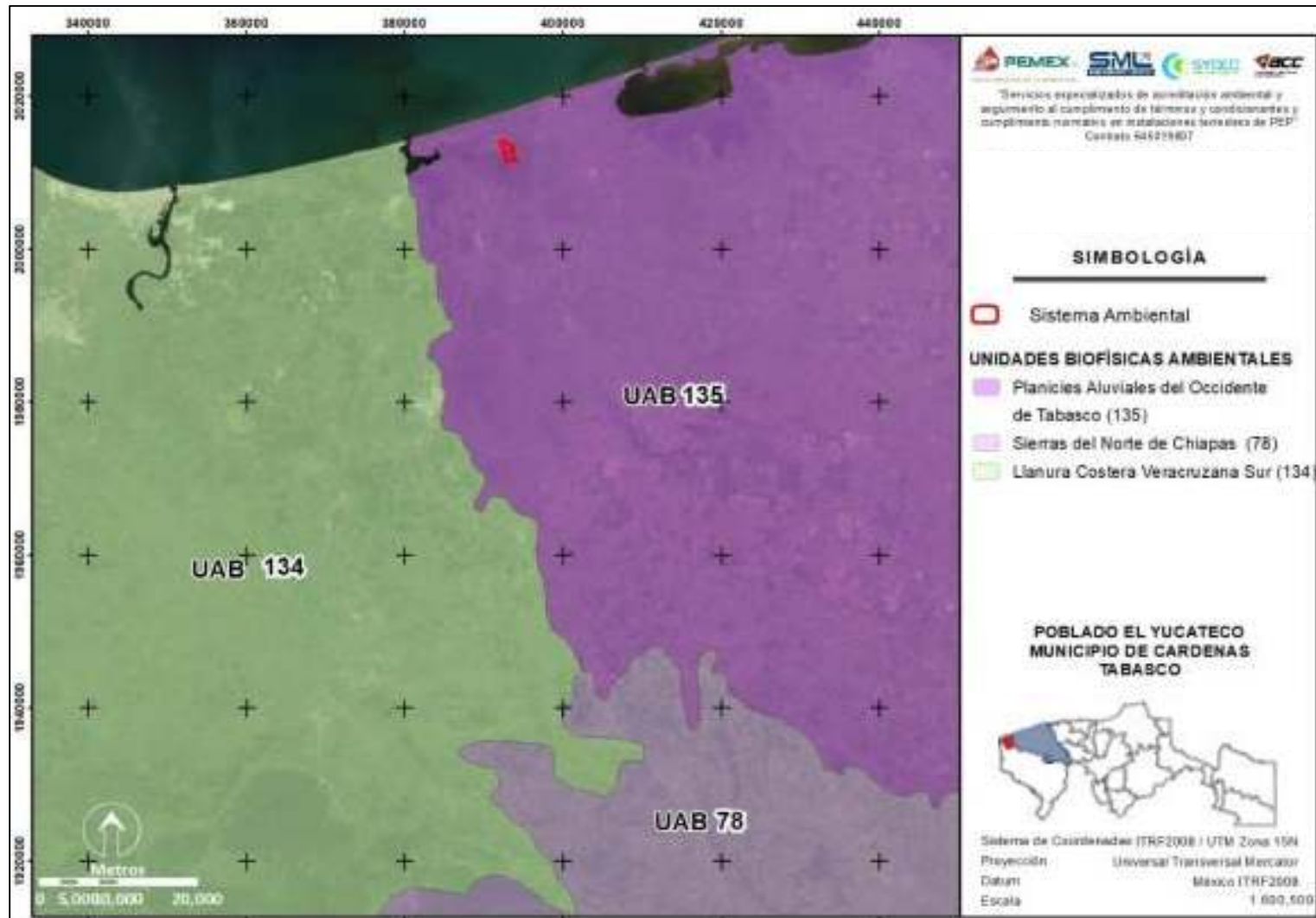


Figura III.1. Ubicación del SA del proyecto de “Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador-CPLV” dentro de la delimitación de las UAB presentadas en el POEGT.

En la **Tabla III.1**, se muestran las características de la UAB 135 contenida en su ficha de descripción según el POEGT.

Tabla III.1. Características de la Unidad Ambiental Biofísica No. 135 según la ficha técnica del POEGT.

UAB	NOMBRE	RECTORES DEL DESARROLLO	COADYUVANTES DEL DESARROLLO	ASOCIADOS DEL DESARROLLO	OTROS SECTORES DE INTERÉS	POLÍTICA AMBIENTAL	NIVEL DE ATENCIÓN PRIORITARIA	ESTRATEGIAS
135	Planicies aluviales del occidente de Tabasco	Agricultura Desarrollo Social Ganadería	Industria PEMEX	Preservación de flora y fauna	CFE Forestal Minería SCT Turismo Pueblos indígenas	Restauración y aprovechamiento sustentable	Alta	1,2,3,4,5,6,7,8,10, 12,13,14,15,15BIS,16,17, 18,19,20,21,22,23, 24,25,26,27,28,29, 30,31,32,35,36,37, 38,39,40,41,42,43,44.
Diagnóstico: Inestable. Conflicto sectorial medio. - No presenta superficie de ANP's. - Muy alta degradación de los suelos. - Muy alta degradación de la vegetación. - Sin degradación por desertificación. - Modificación antropogénica media. - Longitud de carreteras alta. - Porcentaje de zonas urbanas muy baja. - Porcentaje de cuerpos de agua es bajo. - Densidad de población es media. - Uso de suelo forestal y agrícola con disponibilidad de agua superficial y subterránea. - Porcentaje de marginación social es media - Índice medio de educación es alto- - Índice medio de salud es bajo- - Hacinamiento de vivienda es medio. - Consolidación de vivienda es muy bajo. - Indicador de capitalización industrial es bajo. - Tasa de dependencia económica municipal es medio. - Porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas es medio. - Presenta actividad agrícola con fines comerciales. - Importancia de actividad minera es media. - Importancia de actividad ganadera es alta.								

Debido a lo anterior, el escenario futuro para esta UAB se considera crítico. Por ello, se le asignó la política ambiental de Restauración y Aprovechamiento Sustentable, bajo un estatus de prioridad de atención: Alta.

Las estrategias ecológicas a implementarse en la UAB son las mostradas en la **Tabla III.2.**

Tabla III.2. Cuadro de estrategias del POEGT que se aplican a la UAB No. 135.

Estrategias aplicadas en la Unidad Ambiental Biofísica 135.	
GRUPO I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio.	
A) Preservación	1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad. 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. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.
C) Protección de los recursos naturales.	10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos. 12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
1. Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
2. 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. 15bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. 16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que posicionen en los mercados doméstico e internacional. 17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).

Estrategias aplicadas en la Unidad Ambiental Biofísica 135.	
	18. Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos. 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. 20. Mitigar el incremento de las emisiones de gases de 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. 22. Oriental la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. 23. Sostener y diversificar la demanda turística domestica 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.
B) Zonas de riesgo y prevención de contingencias.	25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil. 26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.
C) Agua y Saneamiento.	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región. 28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.
D) Infraestructura y equipamiento urbano regional	30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región. 31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. 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.
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.

Estrategias aplicadas en la Unidad Ambiental Biofísica 135.	
	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario para el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permite mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en los núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. 38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza. 39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza. 40. Atender desde al 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. 41. Procura el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.
Grupo III. Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.	
A) Marco jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del ordenamiento territorial	43. 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 de “**Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador-CPGLV**” se relaciona con este programa en al menos los siguientes puntos:

Tabla III.3. Vinculación del proyecto con las estrategias a alcanzar en la UAB 135.

Grupo	Lineamiento	Estrategia	Vinculación con el proyecto
GRUPO I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio.	A) Preservación	1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad.	El proyecto se pretende construir sobre un derecho de vía existente. Se propiciarán acciones de regeneración de la vegetación
	C) Protección de los recursos naturales	10. Protección de los ecosistemas.	Aunque el método tradicional de construcción requiere de la remoción de la vegetación y la alteración de la topoforma del suelo en el trazo del proyecto al término de la construcción se vigilará que no queden montículos de tierra que pueda alterar el flujo hidrológico y la regeneración natural de la vegetación local
	E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios.	17. Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos.	En todas las etapas del proyecto se procederá conforme a la normatividad técnica vigente, en materia de Seguridad, Salud en el Trabajo y Protección Ambiental
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana.	A) Suelo urbano y vivienda.	23. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	De manera indirecta, uno de los impactos benéficos que se espera del proyecto es la utilización de mano de obra local, lo cual podrá traer mejoría en el poder adquisitivo de los habitantes de la comunidad.
Grupo III. Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional. Marco jurídico	A) Marco jurídico	38. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	La construcción del proyecto no se llevará a cabo hasta obtener los permisos necesarios con los propietarios de las parcelas en las que se trazó el proyecto.

La Unidad Ambiental Biofísica No. 135 cataloga a la Industria Petrolera como la actividad económica COADYUVANTE de los ejes rectores de la misma. Por lo que, se considera una actividad imprescindible para el desarrollo económico de la UAB. Por lo tanto, la **“Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador-CPGLV”** es un proyecto que ayudará a mantener el funcionamiento de la UAB.

III.3.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de Tabasco (POERET).

El POERET publicado el 14 de febrero de 2019 ^[17], actualiza y reemplaza al Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco (POEET 2012-2018).

Esta actualización cataloga las 194 Unidades de Gestión Ambiental (UGA) bajo cuatro políticas ambientales ^[18]:

- 1) **Conservación** (que incluye la subpolítica de Prioritarias de Conservación),
- 2) **Protección** (que contiene las subpolíticas de: Protección hidrológica y Protección costera),
- 3) **Restauración** y,
- 4) **Aprovechamiento Sustentable** (Que incluye las subpolíticas de uso predominante: Mixta y Silvipastoril).

Además, se toman en cuenta UGA que tienen una política ambiental de Áreas Naturales Protegidas (ANP) en las cuales se respetan las dimensiones, límites y colindancias con las que fueron decretadas y están sujetas de acuerdo a su propio plan de manejo.

Por otra parte, a cada una de las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) se les asignaron usos territoriales los cuales catalogan a las actividades a desarrollarse en el área de la misma, de acuerdo a la vocación a la que se quiere dirigir la UGA. Estas son cuatro:

- 1) Usos **predominantes**,
- 2) Usos **compatibles**,
- 3) Usos **condicionados** y,
- 4) Usos **incompatibles**.

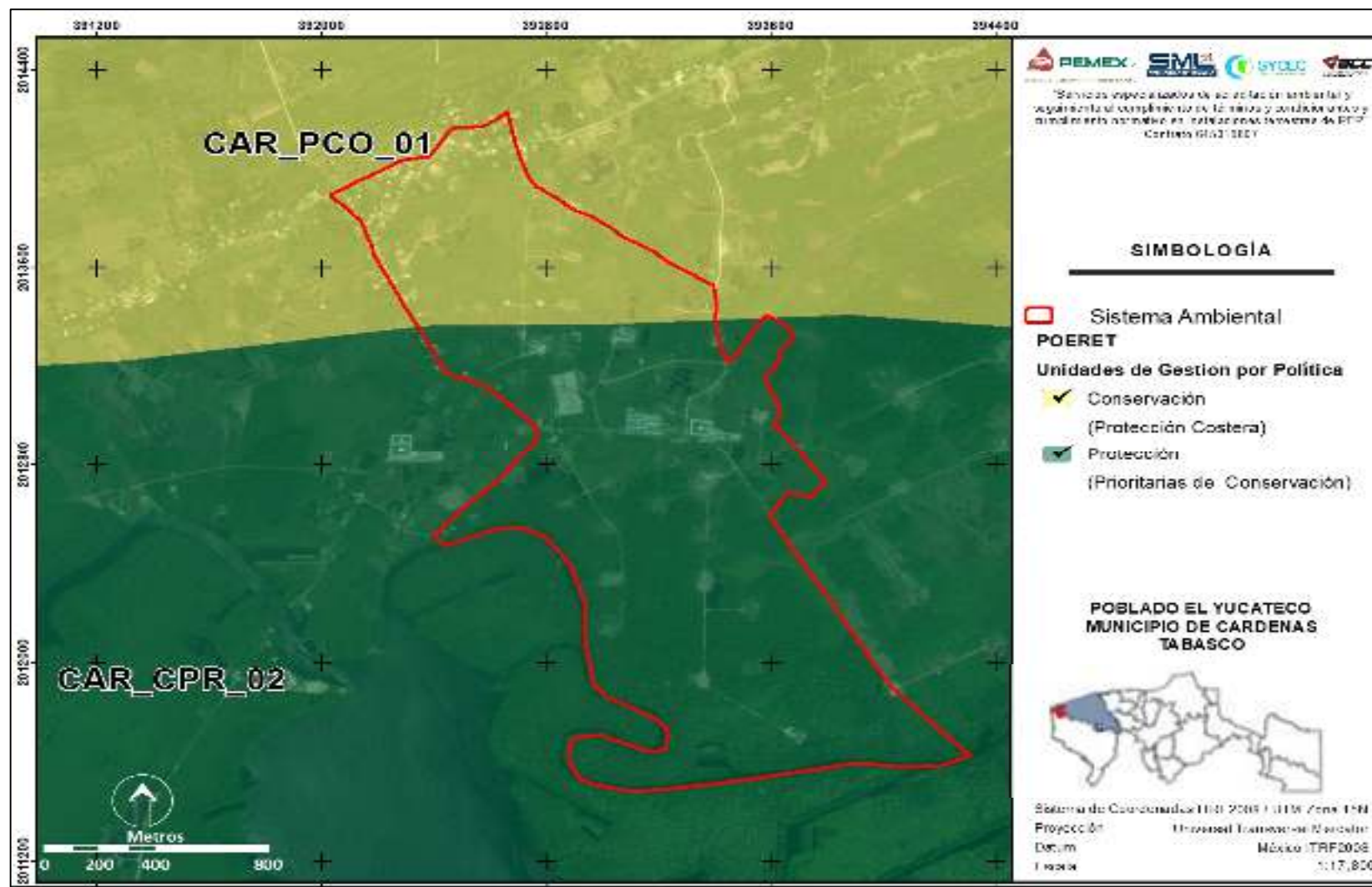


Figura III.2. Ubicación del SA del proyecto de “Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador–CPGLV” dentro de la delimitación de las UGA presentadas en el POERET.

El sistema ambiental del proyecto de **“Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador-CPGLV”** se encuentra ubicado en dos UGA. La primera, en la que está ubicado el trazo del Oleoducto es la CAR-CPR-02, el cual presenta una política ambiental de Conservación bajo la subpolítica Prioritaria de conservación y cuenta con una superficie de 3,674.1046 hectáreas. El extremo norte del sistema ambiental se localiza en la CAR-PCO-01 con política de Conservación (**Figura III. 2**).

Los lineamientos ecológicos para la UGA CAR-CPR-02, son principalmente:

- Promover activamente el cambio de uso de suelo hacia áreas de acahuales, humedales, selvas y manglares.
- Modificar el uso agrícola, pecuario e industrial al forestal con provisión de bienes y servicios ambientales incorporando criterios de sustentabilidad y adaptación al cambio climático.
- Mantener y/o recuperar las áreas de manglar de la UGA.
- Se incentiva el ecoturismo, aprovechando la riqueza natural de la UGA, respetando la integridad ecológica de la UGA.
- A futuro se establecen como áreas voluntarias de conservación y/o áreas naturales de carácter estatal.

Las estrategias ecológicas que se proponen para alcanzar los objetivos planteados por los lineamientos ecológicos son los siguientes:

Tabla III.4. Estrategias ecológicas que se aplican a la UGA **CAR-CPR-02**.

Estrategias ecológicas	
CLAVE	CRITERIOS
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.
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 de seguimiento 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.

Estrategias ecológicas	
CLAVE	CRITERIOS
EE7	Establecer esquemas de financiamiento dirigidos a las acciones de adaptación al cambio climático y promoción de energías que coadyuven a la transición energética.
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.
EE11	Impulsar la protección y conservación de especies silvestres nativas, establecidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
EE12	Gestionar 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.
EE14	Recuperación de humedales en los casos específicos en que hay un deterioro notable en los humedales.
EE21	Impulsar acciones de protección, conservación, manejo y aprovechamiento de vida silvestre.
EE22	Fomentar el establecimiento de Unidades de Manejo para la Conservación y el Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMA)
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.
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.
EE33	Fortalecer granjas acuícolas y priorizar aquellas de especies nativas y promover su ordenamiento.
EE34	Establecer programas permanentes de asistencia técnica a la actividad acuícola rural en el estado para elevar la eficiencia de las unidades de producción.
EE35	Repoblar con especies nativas cuerpos de agua que han sido afectados por el “pez armado” (<i>Hypostomus plecostomus</i>), conocido también como “pez diablo”, y establecer estrategias para su control y aprovechamiento.
EE36	Promover investigación y asistencia técnica a productores pesqueros y acuicultores.

Estrategias ecológicas	
CLAVE	CRITERIOS
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.
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.
EE44	Identificar rasgos interpretativos, lugares y rutas para el desarrollo de actividades de ecoturismo. Elaborar propuestas de turismo 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
EE46	Conservación de sitios prioritarios para la biodiversidad, aplicando estrategias como ANP, pago por servicios ambientales o a través del financiamiento nacional o internacional.
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.
Estrategias ecológicas generales	
EG1	Brindar 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.
EG3	Elaboración, gestión e instrumentación de acciones de control y erradicación de especies invasoras y 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.
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.
EG6	Impulsar una estrategia de difusión y comunicación para promover la importancia del cuidado del medio ambiente en la población
EG7	Promover la conservación y ampliación de corredores biológicos.

Estrategias ecológicas	
CLAVE	CRITERIOS
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.
EG10	Elaborar un estudio de ordenamiento acuícola en el estado que defina las áreas geográficas para la ostricultura, camaronicultura, piscicultura y la maricultura.
EG11	Promover la inclusión de los temas de adaptación y mitigación al cambio climático en la planeación de las actividades de los distintos sectores.
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

Para ayudar en el cumplimiento de las estrategias que pretenden alcanzar los lineamientos de la UGA CAR-CPR-02 y dirigirla a la vocación ideal de su territorio, se ha propuesto un grupo de criterios para las actividades productivas consideradas compatibles, tales como: las relacionadas con los recursos agrícolas, recursos pecuarios, recursos forestales, extracción de materiales, actividades turísticas, asentamientos humanos, vías de comunicación, pesquerías y acuacultura, protección costera, para cuerpos de agua, para conservación, para restauración y una serie de criterios generales. Cabe mencionar, que no hay referencias para el sector industrial en la UGA.

Asimismo, se le asignaron las aptitudes sectoriales del territorio, tales como:

1. Predominantes: actividades de **conservación**.
2. Compatibles: el **turismo**, la **pesca**, la **protección costera**, la **protección hidrológica y conservación**.
3. Condicionada: la **silvicultura**.

4. Incompatibles: **agricultura, ganadería, la industria, los asentamientos humanos y la extracción de materiales.**

El proyecto de **“Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador–CPGLV”** por ser una actividad de tipo Industrial se considera incompatible de acuerdo a la vocación de la UGA propuesta por el POERET. Sin embargo, es importante señalar que la zona donde se pretende construir el proyecto cuenta con una gran cantidad de infraestructura petrolera y el oleoducto será construido dentro de un DDV existente.

III.4. Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, municipales o del centro de población.

III.4.1. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.

El Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 ^[19] encabezado por el ejecutivo federal tiene como objetivo general “Trasformar la vida pública del país para desarrollar un desarrollo incluyente”, por ello se ha planteado trabajar bajo tres ejes generales, los cuales son:

- a. Justicia y Estado de Derecho,**
- b. Bienestar y,**
- c. Desarrollo Económico,**

Estos tres ejes estarán apoyados con tres ejes transversales que son:

- 1) Igualdad de género, no discriminación e inclusión,**
- 2) Combate a la corrupción y mejora de la gestión pública y,**
- 3) Territorio y Desarrollo Sostenible.**

En cuanto al eje rector número tres, uno de los aspectos a alcanzar es la implementación de las acciones necesarias para el Rescate del Sector Energético descritas en el PND ^[20], se menciona textualmente lo siguiente:

Tabla III.5. Objetivos del PND 2019-2024 que se vinculan con el proyecto de “**Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador–CPGLV**”.

Objetivo, meta, estrategia o línea de acción	Vinculación con el proyecto.
<i>“Un propósito de importancia estratégica para la presente administración es el rescate de PEMEX y CFE para que vuelvan a operar como palancas del desarrollo nacional.”... ambas empresas recibirán recursos extraordinarios para la modernización de sus respectivas infraestructuras y se revisarán sus cargas fiscales.” (p.50).</i>	Por lo anterior, el proyecto de “ Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador–CPGLV ” se considera como prioritario dentro de los planes que presenta el actual gobierno. Además, de ser urgente la modernización de las líneas de ductos que se encuentran en la zona, para hacer más eficiente la explotación de hidrocarburos.

III.4.2. Plan Estatal de Desarrollo (Tabasco) 2019-2024.

Publicado el 13 de junio de 2019 ^{21]}, el Plan Estatal de Desarrollo 2019-2024, se integra de sobre tres ejes reactores los cuales son:

- 1) **Seguridad, Justicia y Estado de Derecho,**
- 2) **Bienestar, Educación y Salud, y**
- 3) **Desarrollo Económico.**

Estos estarán apoyados por tres ejes transversales que son:

- 1) **Inclusión e igualdad sustantiva,**
- 2) **Combate a la corrupción y mejora de la gestión pública, y**
- 3) **Ordenamiento Territorial y Cambio Climático.**

El Eje Reactor 3. “*Desarrollo Económico*”, se incluye el punto 3.6. “*Desarrollo energético y energías renovables*” (p.168). Este apartado tiene como visión convertir a Tabasco en la capital energética de México. Sin embargo, el diagnostico sectorial muestra un alza en la demanda de energéticos en el país que se está viendo rebasada debido a la disminución de la extracción de crudo en un 4% anual:

El estado de Tabasco, históricamente, se ha caracterizado por ser uno de los pilares en materia energética de la República Mexicana, razón por la cual ocupa un lugar estratégico.

Algunos de los objetivos, estrategias y líneas de acción para alcanzar con lo establecido en la visión del ejecutivo estatal con respecto al desarrollo energético, que se vinculan con el proyecto son:

Tabla III.6. Objetivos del PED 2019-2024 que se vinculan con el proyecto de “Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador–CPGLV”.

Objetivo, meta, estrategia o línea de acción	Vinculación con el Proyecto y actividades aplicables para el cumplimiento
<i>Estrategia 3.6.3.2. “Mitigar los impactos sociales y ambientales generados por las actividades del sector energético en el estado” (p.176).</i>	Previo a la “ Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador–CPGLV” Petróleos Mexicanos realizará los convenios pertinentes con todos los actores relacionados con el proyecto tales como propietarios, representantes comunales, y se obtendrán los permisos necesarios ante las dependencias correspondientes.
<i>Línea de Acción 3.6.3.2.1.4. “Establecer la verificación de los impactos que se provocan por causas fortuitas de las actividades del sector energético” (p.176).</i>	El proyecto de “ Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador–CPGLV” será supervisado antes, durante y después de su construcción con el apoyo del área ambiental de PEMEX.
<i>Línea de Acción 3.6.3.2.1.5. Incrementar la capacitación a personal de las instancias involucradas en la atención de conflictos originados por las actividades del sector energético, así como la realización de estudios ambientales” (p.176).</i>	El proyecto de “ Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador–CPGLV” será sometido al proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, en apego a lo establecido en la normatividad ambiental aplicable.
<i>Estrategia 3.6.3.3. “Promover el desarrollo de políticas públicas que faciliten y agilicen las gestiones y trámites locales requeridos en la industria energética en Tabasco” (p.177).</i>	El proyecto de “ Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador–CPGLV” será sometido al proceso de Evaluación de Impacto Ambiental. En apego a la legislación ambiental vigente, corresponde su evaluación a la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA), la cual es del orden federal.
<i>Línea de acción 3.6.3.3.2. “Reducir las barreras que enfrentan las empresas del sector energético durante el desarrollo de proyectos en el estado” (p.177).</i>	El proyecto de “ Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador–CPGLV” será asignado a una empresa contratista para su ejecución con estricto apego a la normatividad legal aplicable.

III.4.3. Plan Municipal de Desarrollo de H. Cárdenas 2019-2021.

Publicado en el Periódico Oficial del Estado de Tabasco, el día 10 de agosto de 2019 [22], se presenta con ocho ejes temáticos de los cuales cinco se conocen como ejes rectores los cuales son:

- 1) **Política, Gobierno Responsable y Abierto,**
- 2) **Seguridad Pública, Vialidad y Protección Civil,**
- 3) **Desarrollo Social incluyente: Salud, Educación, Cultura, Deportes y Vivienda,**
- 4) **Crecimiento económico y Desarrollo Rural Sustentable, y**
- 5) **Obras Públicas y Servicios Básicos Municipales.**

Los cuales se reforzarán con tres ejes transversales que son:

- 1) **Igualdad y Equidad de Género,**
- 2) **Manejo Honesto y Transparente de los Recursos, y**
- 3) **Ordenamiento Territorial y Ambiental.**

Este programa menciona en el apartado VI. *Diagnóstico* subtema 6.13. *Sectores económicos*, que la vocación de la economía municipal se encuentra basada en el sector primario. Sin embargo, sostiene en el punto 6.13.4 *Sector secundario*, que este sector:

“...sin la extracción de hidrocarburos, se caracteriza por ser de poca significación en la generación del valor bruto de la producción...” (p.50). De manera que es importante *“...la inserción del municipio en los grandes proyectos estratégicos nacionales, regionales y estatales para la reactivación económica local...”* (p.50). Además, su eje rector 4. Crecimiento Económico y Desarrollo Rural Sustentable tiene como objetivo general el presentado en la **Tabla III.7** donde adicionalmente se indica la vinculación de dicho objetivo con el proyecto.

Tabla III.7. Objetivos del PMD Cárdenas 2019-2021 que se vinculan con el proyecto de “Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador–CPGLV”.

Objetivo, meta, estrategia o línea de acción	Vinculación con el Proyecto y actividades aplicables para el cumplimiento
<i>“Mejorar los índices de crecimiento económico sostenible, compartiendo esfuerzos públicos y particulares que propicien más oportunidades de empleo, que incrementen el bienestar social incluyendo de la población urbana y rural del municipio de Cárdenas” (p.105).</i>	El proyecto de “ Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador–CPGLV ” requerirá de mano de obra especializada y no especializada. Por lo cual, existe la posibilidad que ésta sea cubierta por los pobladores de la localidad aledaña mejorando los ingresos de las familias de manera directa (salarios) e indirecta (insumos).

III.5. Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica.

III.5.1. Inventario Nacional de Manglares.

De acuerdo con datos de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) en México existen 683,881 hectáreas de superficie de manglar. Este tipo de vegetación es reconocida por jugar un importante rol ecológico y presenta una alta productividad. En México, se cuenta con información dispersa y realizada con diferente metodología, la cual es verificada para su integración en el Inventario Nacional de Manglares [23].

El Inventario Nacional de Manglares agrupa los sitios del país donde hay presencia de este tipo de vegetación en cinco regiones, que son:

- 1) **Pacífico Norte:** Baja California Sur, Sonora, Sinaloa, Nayarit.
- 2) **Pacífico Centro:** Jalisco, Colima, Michoacán.
- 3) **Pacífico Sur:** Guerrero, Oaxaca y Chiapas.
- 4) **Golfo de México:** Tamaulipas, Veracruz y **Tabasco**.
- 5) **Península de Yucatán:** Campeche, Yucatán y Quintana Roo.

La región Golfo de México cuenta con un total aproximado de 74,244 hectáreas de manglar, de las cuales 35,928 hectáreas se encuentran en el Estado de Tabasco.

Sitios de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica (SMRBNRE).

El proyecto se encuentra dentro del polígono perteneciente al SRBNRE GM38 denominado Estero del Río Tonalá - Laguna el Yucateco (**Figura III. 3**), el cual se considera de ámbito marino-costero de sistema estuarino con subsistema intermareal de clase humedal arbóreo [24].

De acuerdo con los datos presentados en la Tabla 1. Extensión del uso de suelo y vegetación en Estero del Río Tonalá –Laguna El Yucateco (p.7) de la ficha técnica, se extrajeron los datos de manglar para la siguiente **Tabla II.8**.

Tabla III.8. Comparación de la superficie de manglar registrada en cuatro periodos de muestreo para el Estero del Río Tonalá –Laguna El Yucateco, donde se ubica el trazo del proyecto de “Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador–CPGLV”.

Estero Río Tonalá- Laguna El Yucateco.	Años de muestreo			
	1972	2005	2010	2015
Parámetro				
Superficie de manglar (ha)	3,358	3,450	3,539	3,817

Resultado de la observación comparativa entre los años de muestreo, se aprecia que en el periodo de 1972 a 2005, el Estero tuvo una ganancia neta de 92 ha de manglar. En el periodo de 2005 a 2010, vuelve a registrar una ganancia de 89 hectáreas. Sin embargo, la ganancia más notoria se observa en el periodo de 2010 a 2015 donde se tuvo una ganancia de 278 hectáreas. Estos datos nos muestran que desde 1972 a 2015, el Estero del Río Tonalá - Laguna el Yucateco ha ganado 459 hectáreas de vegetación de manglar.

Por la ubicación del proyecto de “Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador–CPGLV” y su cercanía (30 metros en dirección sur) con un parche de vegetación de manglar, se construirá utilizando las mejores técnicas posibles y operará de la manera más segura posible para evitar el daño al ecosistema de manglar.

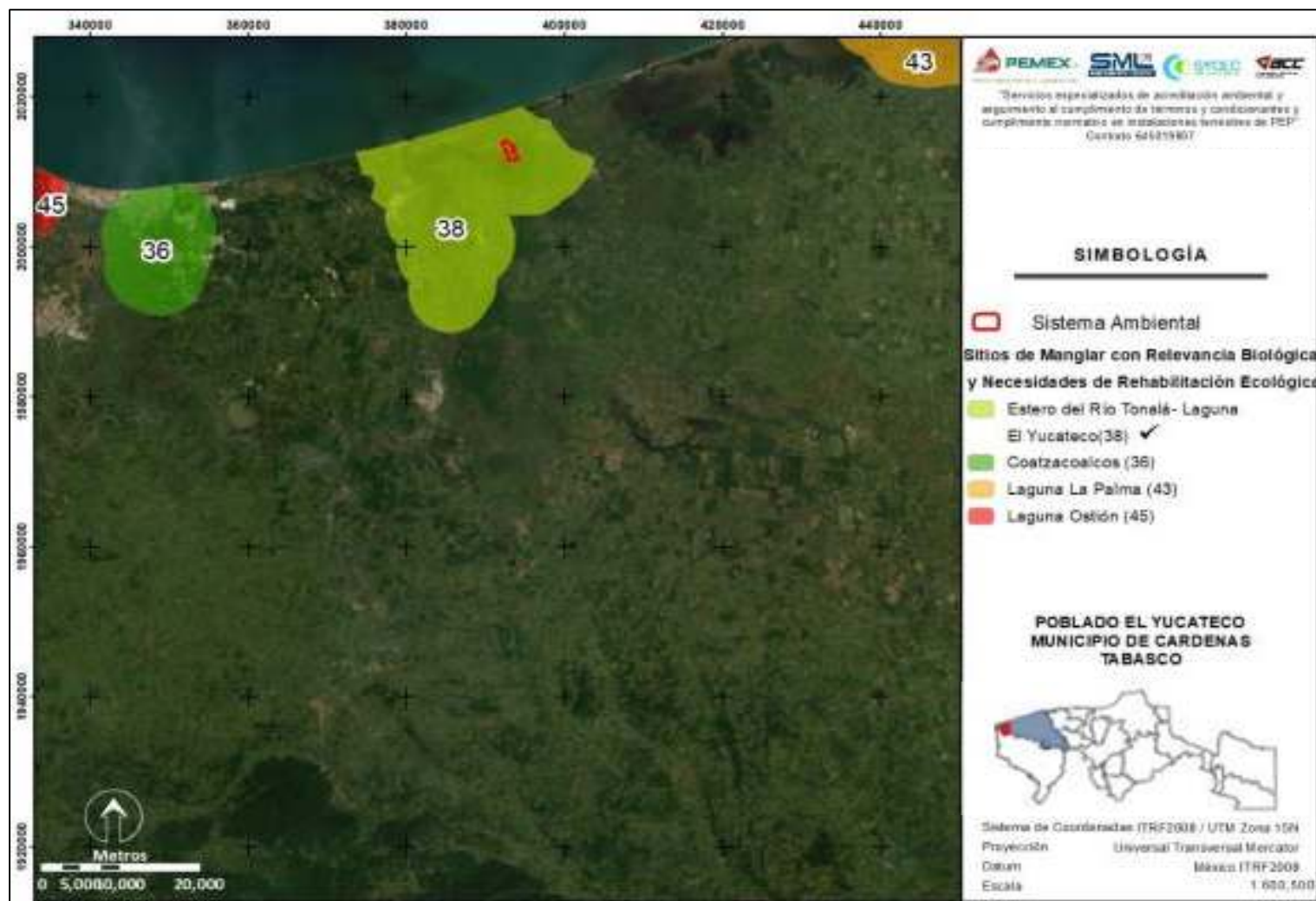


Figura III.3. Ubicación del SA del proyecto de “Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador-CPGLV” con respecto a la delimitación de los SMRBNRE de la CONABIO.

III.5.2. Inventario Nacional de Humedales.

La definición presentada por el Sistema de Información Nacional del Agua (SINA), menciona que: *“Los humedales son zonas de transición entre los sistemas acuáticos y terrestres que constituyen áreas de inundación temporal o permanente, sujetas o no a la influencia de mareas...cuyos límites los constituyen el tipo de vegetación hidrófila de presencia permanente o estacional; las áreas donde el suelo es predominantemente hídrico; y las áreas lacustres de suelos permanentemente húmedos por la descarga natural de acuíferos”* [25].

La Comisión Nacional de Agua (CONAGUA) es la dependencia competente para llevar y mantener el Inventario Nacional de Humedales. Por lo anterior, es facultad de la CONAGUA delimitarlos, clasificarlos y proponer normas para su protección, restauración y aprovechamiento. Por ello, desde 2013, los ha catalogado de acuerdo con los Lineamientos para la Clasificación de los Humedales [26] agrupándolos usando cuatro niveles:

1. **Sistema** (primer nivel): que agrupa a los hábitats con condiciones similares hidrológicas, geomorfológicas, químicas o biológicas.
 - a. Marino,
 - b. Estuarino,
 - c. Fluvial,
 - d. Lacustre,
 - e. Palustre, y
 - f. Creados.
2. **Subsistema** (Segundo nivel): donde considera las formas terrestres principales.
 - a. Plataforma,
 - b. Depresión,
 - c. Planicie,
 - d. Canal,
 - e. Ladera, y
 - f. Montaña.
3. **Clase** (Tercer nivel): contempla en régimen de marea o agua.
 - a. Intermareal o submareal, para los sistemas marino y estuarino.
 - b. El régimen de agua, permanentemente inundado, estacionalmente inundado, intermitentemente inundado o estacionalmente saturado para los sistemas fluvial, palustre y lacustre.

- 4. Subclase** (Cuarto nivel): hace referencia a las unidades primarias, que se definen como áreas donde convergen varios humedales y/o humedales específicos que comparten una forma terrestre y un régimen de agua marea dentro de un sistema dado.

El Estado de Tabasco cuenta con 387 sitios catalogados como humedales ^[27]. El proyecto de **“Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador-CPGLV”** encuentra ubicado entre dos de ellos. El primero, catalogado como HUM_P_5086 es de tipo palustre Asimismo, en el humedal HUM_P_5089 que también es de tipo palustre. Además, en el área del sistema ambiental (**ver Capítulo IV**) a parte de los dos humedales mencionados, se encuentra en la zona sur del polígono el humedal HUM_F_5075 de tipo fluvial y, en la zona norte del sistema ambiental se encuentra el humedal HUM_E_5075 de tipo estuarino. (**Figura III.4**).

El proyecto se construirá utilizando las mejores técnicas y operará de la manera más segura para evitar modificar la hidrodinámica y vegetación hidrófila de ambos humedales

III.5.3. Regionalización ecológica de la CONABIO.

La regionalización implica la división del territorio nacional en áreas menores que comparten características similares. En el sentido ambiental, se consideran espacios basados en ecosistemas y funciones ecológicas que prevalecen en un determinado espacio geográfico; y son así determinadas, porque es necesario proteger las funciones vitales para la biodiversidad. Por lo anterior, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) ha impulsado un programa de identificación de regiones prioritarias para la biodiversidad ^[28], las cuales son:

- 1. Regiones terrestres prioritarias,**
- 2. Regiones marinas prioritarias,**
- 3. Regiones hidrológicas prioritarias, y**
- 4. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).**

Con respecto a la clasificación de la CONABIO, el proyecto de **“Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador-CPGLV”** se relaciona de la siguiente manera:

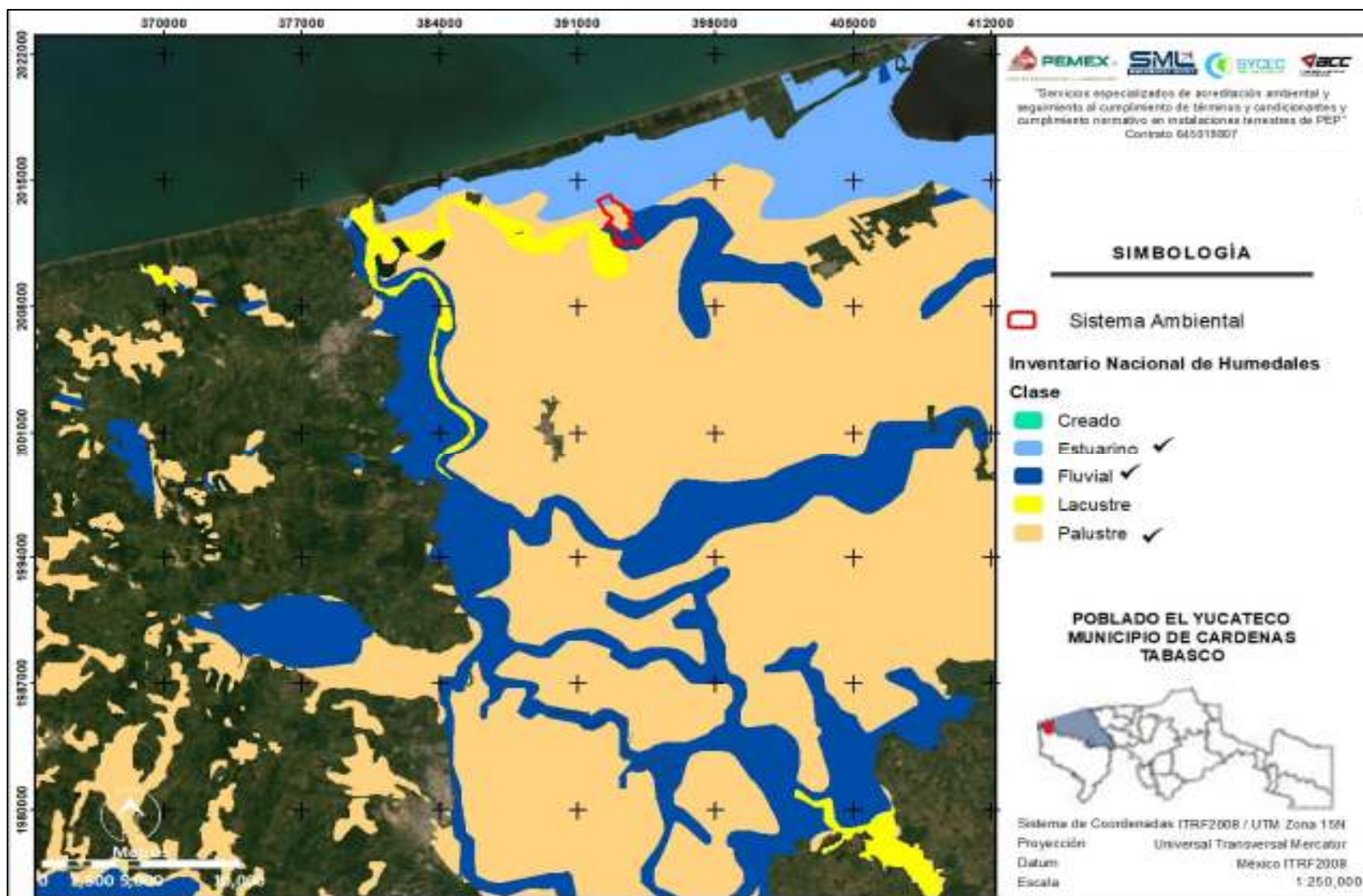


Figura III.4. Ubicación del SA del proyecto de “Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador-CPGLV” dentro de la clasificación de humedales del Inventario Nacional de la CONAGUA.

Regiones Terrestres Prioritarias de México (RTPM).

El Proyecto Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) [29], en particular, tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

Como producto de este proyecto (RTPM) se obtuvo una delimitación de 152 regiones prioritarias terrestres para la conservación de la biodiversidad en México. El proyecto de **“Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador-CPGLV”** no se encuentra incluido en ninguna de estas regiones. La más cercana es la RTP-132 Selva Zoque – La Sepultura [30], se encuentra aproximadamente a 95 km en dirección sur (**Figura III.5**).

Regiones Marinas Prioritarias de México (RMP).

Los ecosistemas marinos son una gran fuente de recursos y el sitio donde se llevan a cabo un gran número de actividades humanas. Sin embargo, la vastedad de este ecosistema en una de las razones por las que su conocimiento es limitado y escaso. Por ello, la CONABIO emprendió un programa para regionalizar este tipo de ecosistemas dentro del territorio nacional. Como resultado, se delimitaron y clasificaron 70 áreas prioritarias considerando criterios ambientales, económicos y de amenazas, de las cuales se elaboraron fichas técnicas para cada área identificada [31].

Por su cercanía con la costa del Golfo de México, el proyecto de **“Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador-CPGLV”** se encuentra ubicado dentro del polígono pertenecientes a la RMP 53 Pantanos de Centla-Laguna de Términos (**Figura III.6**) que incluye lagunas, playas, dunas, pastos marinos, esteros e islas desde la costa tabasqueña hasta la sonda de Campeche, y presenta una extensión de 55,114 km² [32].

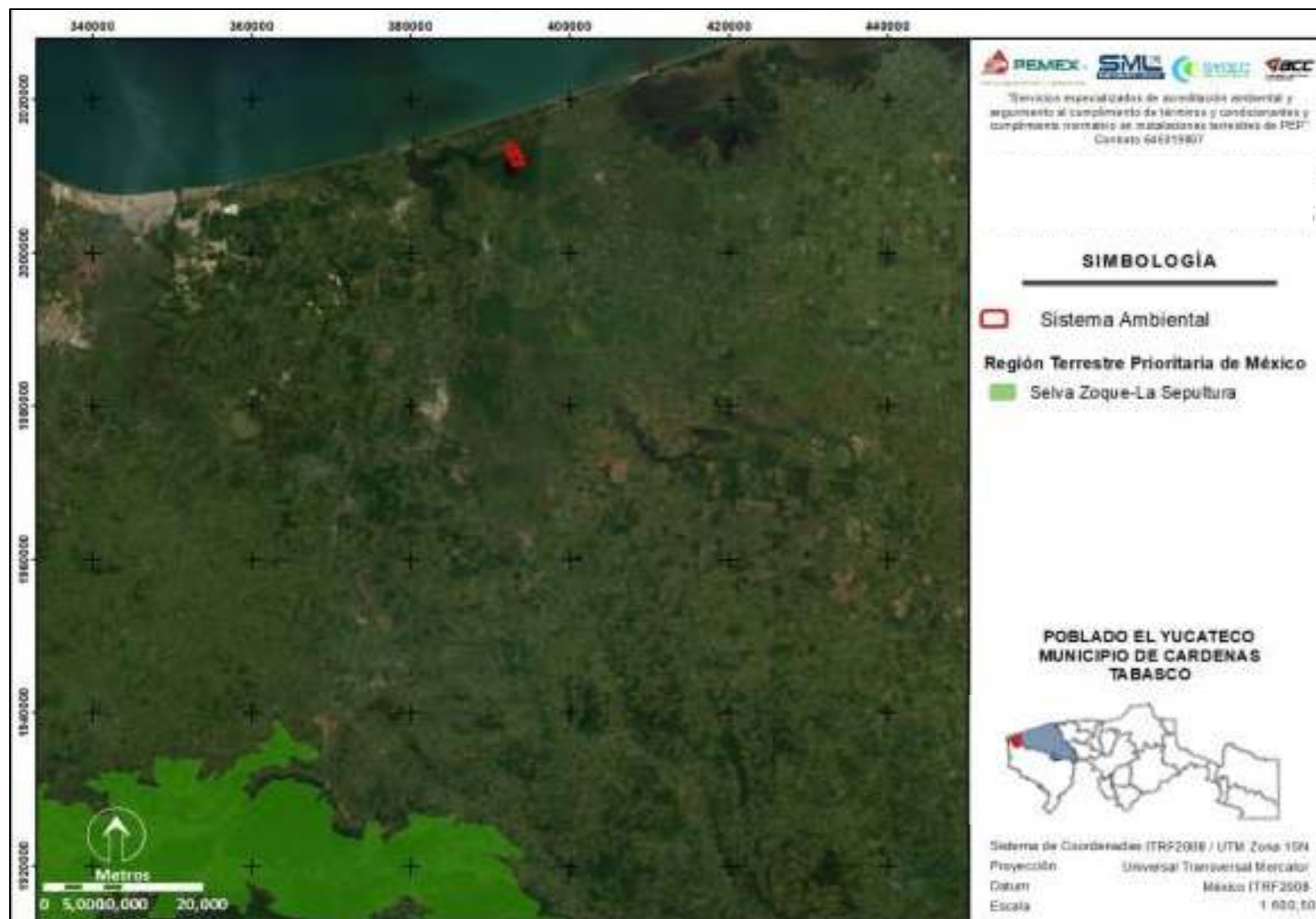


Figura III.5. Ubicación del SA del proyecto de “Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador–CPGLV” con respecto a la RTPM más cercana.

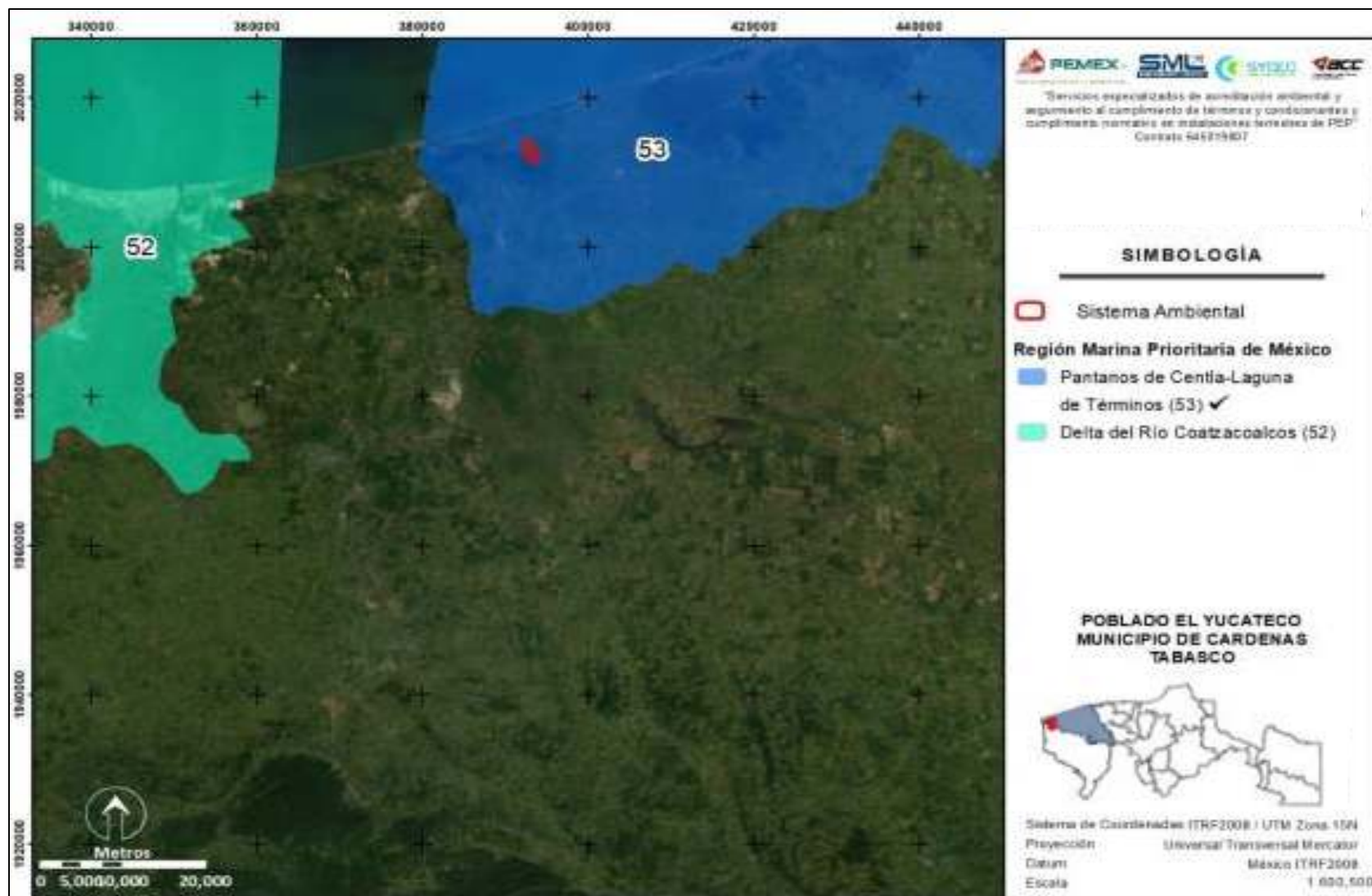


Figura III.6. Ubicación del SA del proyecto de “Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador–CPGLV” con respecto a la RTPM más cercana.

De acuerdo a la ficha técnica de esta RMP las principales problemáticas de la zona son:

1. **La modificación del entorno:** por la tala de manglar, el relleno de áreas inundables, los desvíos de cauces y descargas de agua dulce. Daño por embarcaciones (petroleros y pesqueros) e Impactos ambientales por actividades de exploración y producción petrolera.
2. **La contaminación:** por desechos sólidos, aguas residuales, petróleo, agroquímicos, fertilizantes, metales y desechos industriales. Impactos negativos al ambiente por actividades petroleras. Arrastre de plaguicidas y sedimentos de zonas circundantes por los campos arroceros y la deforestación.
3. **Uso excesivo de recursos:** por la actividad ganadera extensiva en zonas inundables de Tabasco. Presión del sector pesquero sobre el camarón blanco, almejas y ostión. Especies en peligro: pejelagarto, cacerolita *Limulus polyphemus* (merostomado) y *Habenaria bractecens* (orquídea). Tráfico de especies, pesca ilegal, arrastres y fauna de acompañamiento.
4. **Especies introducidas:** como la tilapia.
5. **Carencias en la Regulación:** por el incumplimiento de la legislación en el área protegida de Laguna de Términos (e.g. veda, usos de suelo distintos a lo establecido en el plan de manejo). Escasa integración de política turística y pesquera entre Tabasco y Campeche.

El proyecto pretende la renovación de la infraestructura de transporte de hidrocarburos (ductos), para hacer más eficiente y seguro el transporte de hidrocarburos, buscando evitar zonas vulnerables a actos vandálicos. El reemplazo de esta infraestructura representa una medida preventiva que podrá evitar un accidente por fuga de hidrocarburo en el ambiente natural.

Regiones Hidrológicas Prioritarias de México (RTPM).

El Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias ^[33], tiene con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido.

Se identificaron 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad. El proyecto de **“Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador-CPGLV”** no se encuentra incluido en ninguno de estas regiones. Las RHP más cercanas son la 82. Cuenca media y alta del Río Uxpanapa ^[34] a una distancia de 53 Km en dirección suroeste y la 83. Cabecera del Río Tonalá ^[35] a 42 km en dirección sur (**Figura III.7**).

Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).

El programa de las AICAS surgió con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves. El listado completo incluye un total 230 áreas, que incluyen más de 26,000 registros de 1,038 especies de aves ^[36].

Ser una herramienta para los diversos sectores de toma de decisiones que ayude a normar criterios de priorización y de asignación de recursos para la conservación. Además, de ser una guía para fomentar el turismo ecológico tanto a nivel nacional como internacional y fomentar la cultura "ecológica", especialmente en lo referente a las aves (**Figura III.8**).

El proyecto de **“Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador-CPGLV”** no se encuentra incluido en ninguno de estas regiones. Las más cercanas son la AICA no. 48 Uxpanapa ^[37] a una distancia aproximada de 82 km en dirección suroeste y la 09 Sierra de Tabasco ^[38] a 89 km en dirección sureste. Pantanos de Centla AICA SE-10 estaría a una distancia aproximada de 114 km al este.

Sitios Prioritarios Epicontinentales de México (SPEM).

La ubicación geográfica y la accidentada topografía del país favorecieron el desarrollo de una gran variedad de ecosistemas, entre ellos los acuáticos, con una biota diversa que destaca por estar compuesta de numerosas especies endémicas ^[39].

No obstante, los ecosistemas acuáticos, son también los primeros en recibir los desechos e impactos de las diferentes actividades antropogénicas. La pérdida de la biodiversidad acuática epicontinental y de los recursos hídricos tiene como consecuencia la pérdida de servicios ambientales de suma importancia para el bienestar humano.

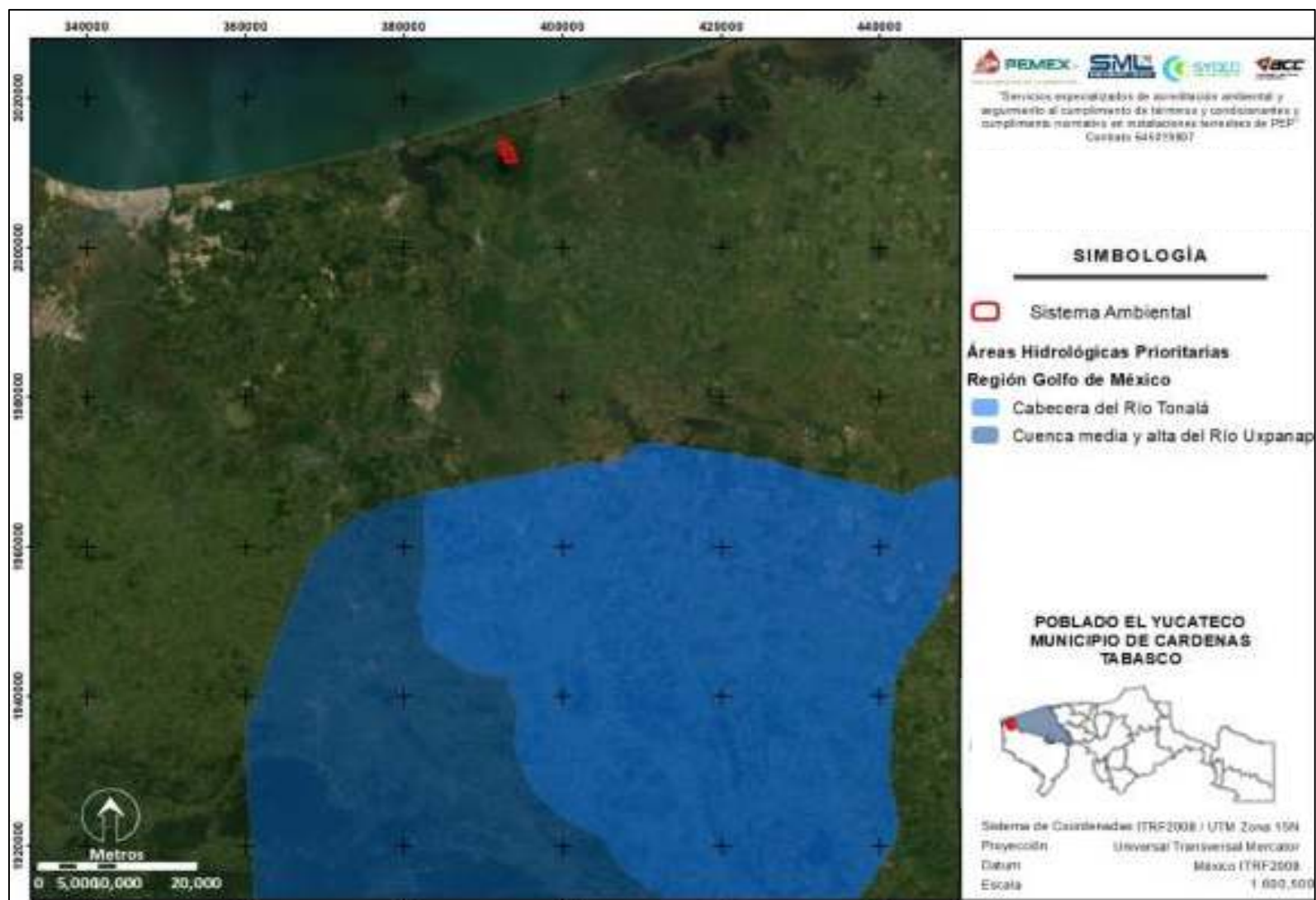


Figura III.7. Ubicación del SA del proyecto de “Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador–CPGLV” con respecto a la RTPM más cercana.

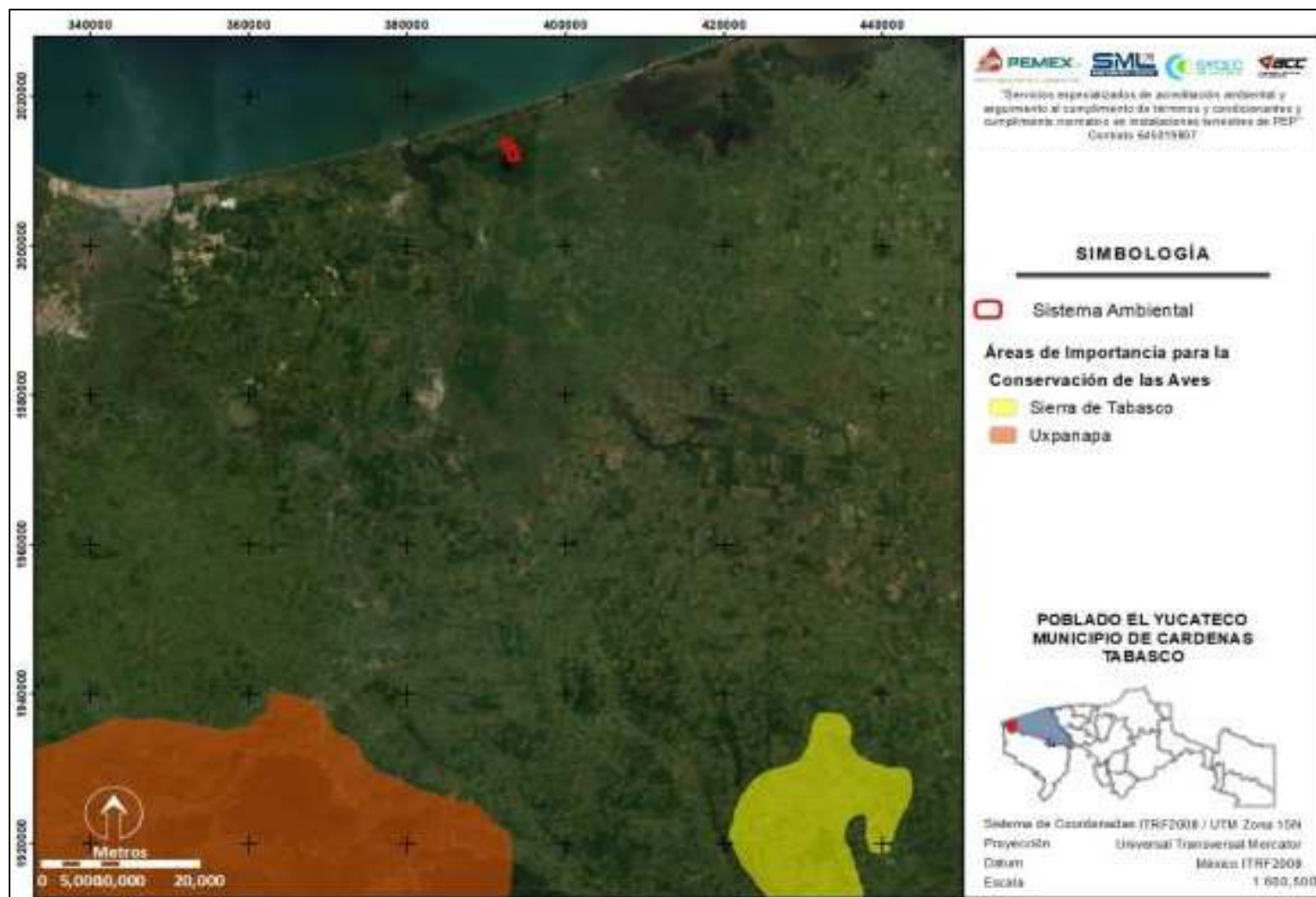


Figura III.8. Ubicación del SA del proyecto de “Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador-CPGLV” con respecto a las AICA más cercanas.

El proyecto de **“Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador–CPGLV”** se encuentra ubicado dentro del polígono hexagonal 71,291 (**Figura III.9**). El cual es catalogado como: de alta prioridad. Sin embargo, durante las fases del proyecto no se realizará ninguna actividad que ponga en riesgo el ecosistema acuático del sitio.

Sitios Prioritarios para la Conservación de los Primates (SPCP).

En México habitan tres especies de primates no humanos, el mono aullador negro (*Alouatta pigra*), el mono aullador de manto o mono aullador pardo (*Alouatta palliata mexicana*) y el mono araña (representado por dos subespecies *Ateles geoffroyi vellerosus* y *A. geoffroyi yucatanensis*). Sus hábitos arborícolas y su alimentación basada principalmente en hojas y frutos las hacen muy vulnerables a la destrucción, fragmentación y degradación del hábitat, que ha sido muy extensa en las selvas tropicales de México. Además, son afectados por la caza furtiva y el comercio ilegal ^[40].

Dado el grado de amenaza que enfrentan las poblaciones de primates en México, así como por el importante papel que desempeñan en la regeneración de los ecosistemas tropicales, los primates se han considerado como especies prioritarias para dirigir las acciones de conservación.

La identificación de sitios prioritarios para su conservación representa un primer paso necesario para orientar de manera más efectiva las acciones para su protección.

El proyecto de **“Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador–CPGLV”** se encuentra ubicado dentro de la red de áreas prioritarias para la conservación de primates (**Figura III.10**). Sin embargo, durante las fases del proyecto será prioritaria la vigilancia, ahuyentamiento y rescate de todas las especies de fauna silvestre.

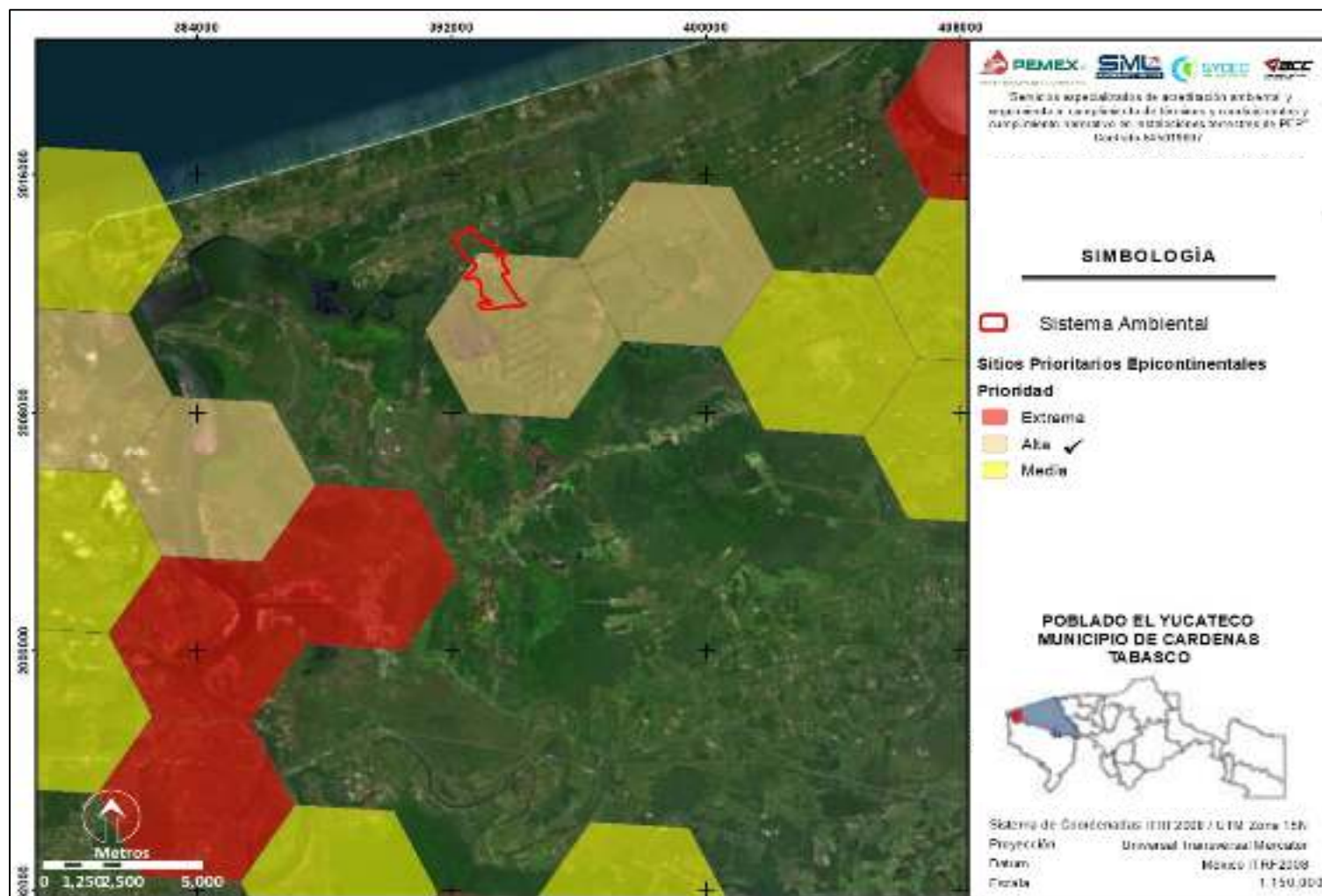


Figura III.9. Ubicación del SA del proyecto de “Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador-CPGLV” con respecto a los polígonos de Sitios prioritario Epicontinentales.

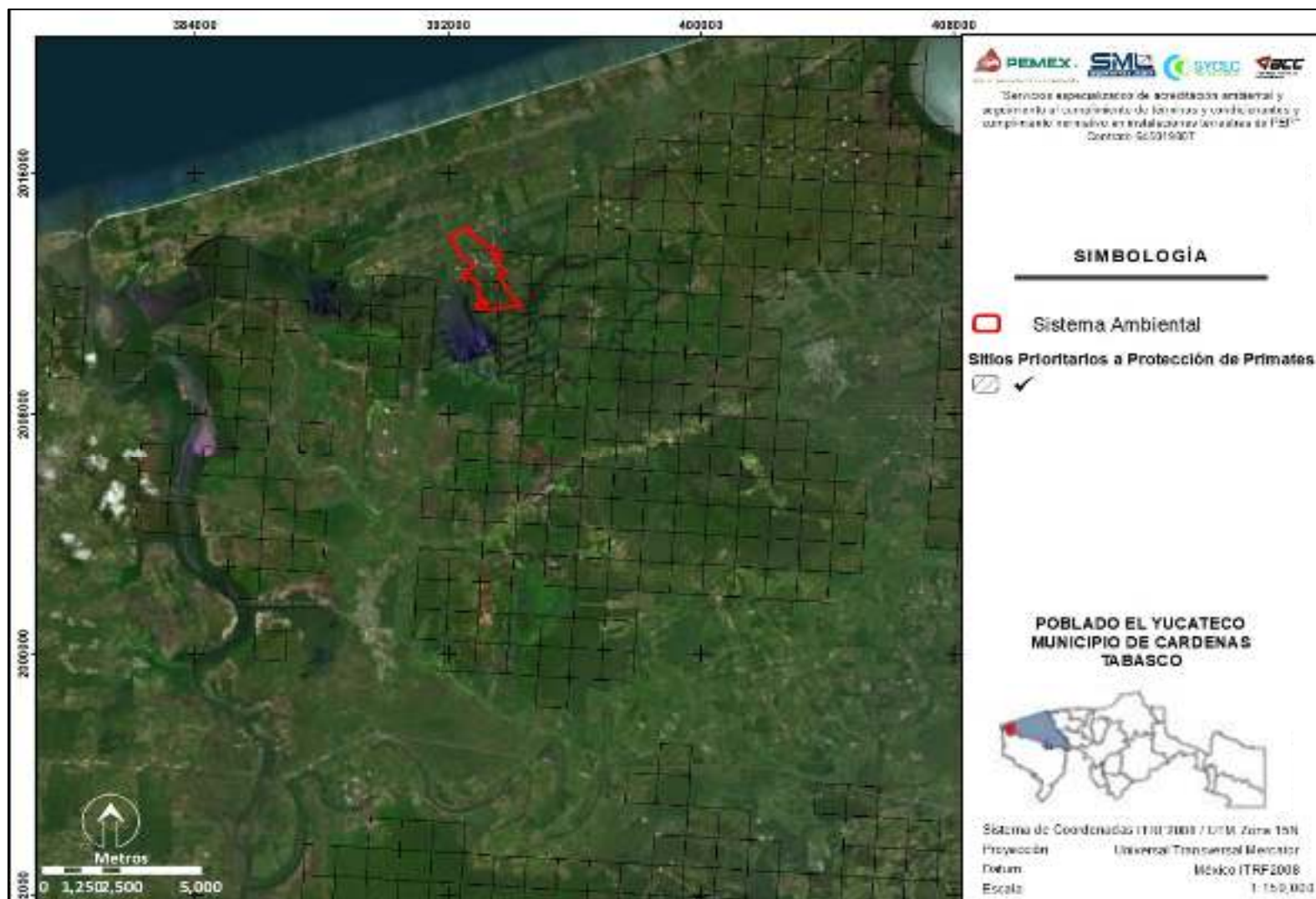


Figura III.10. Ubicación del SA del proyecto de “Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador-CPGLV” a la red de sitios prioritarios para la conservación de los primates en México.

III.6. Leyes y Reglamentos

III.6.1 Ley de Hidrocarburos

Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de agosto de 2014, Última reforma publicada DOF 15-11-2016 [41].

Con la creación de la Ley de Hidrocarburos, se abroga la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 29 de noviembre de 1958 (Capítulo VIII De la Aplicación de esta Ley, Art. 131, TRANSITORIOS, Segundo).

Dicha Ley en su **Artículo 1** indica: “..La presente Ley es reglamentaria de los artículos 25, párrafo cuarto; 27, párrafo séptimo y 28, párrafo cuarto de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en materia de Hidrocarburos. Corresponde a la Nación la propiedad directa, inalienable e imprescriptible de todos los Hidrocarburos que se encuentren en el subsuelo del territorio nacional, incluyendo la plataforma continental y la zona económica exclusiva situada fuera del mar territorial y adyacente a éste, en mantos o yacimientos, cualquiera que sea su estado físico” (p.1).

Artículo 2.- Esta Ley tiene por objeto regular las siguientes actividades en territorio nacional:

- I. El Reconocimiento y Exploración Superficial, y la Exploración y Extracción de Hidrocarburos;*
- II. El Tratamiento, refinación, enajenación, comercialización, Transporte y Almacenamiento del Petróleo (p.2);*
- III. El procesamiento, compresión, licuefacción, descompresión y regasificación, así como el Transporte, Almacenamiento, Distribución, comercialización y Expendio al Público de Gas Natural;*
- IV. El Transporte, Almacenamiento, Distribución, comercialización y Expendio al Público de Petrolíferos, y*
- V. El Transporte por ducto y el Almacenamiento que se encuentre vinculado a ductos, de Petroquímicos (p.3).*

Con relación al artículo 2 de la citada Ley, el Proyecto, se relaciona con el punto **V. El Transporte por ducto y el Almacenamiento que se encuentre vinculado a ductos de petroquímicos**; ya que, como se indicó anteriormente, PEMEX pretende realizar es el transporte de hidrocarburos por medio de ductos.

En su **Artículo 11**, indica que “...*El Ejecutivo Federal por conducto de la Comisión Nacional de Hidrocarburos, observando los lineamientos que al efecto establezcan, en el ámbito de sus competencias, las Secretarías de Energía y de Hacienda y Crédito Público, podrá celebrar Contratos para la Exploración y Extracción...*” (p.8).

En el **Artículo 41** de la Ley profesa que “...*En las Áreas Naturales Protegidas no se otorgarán Asignaciones ni Contratos para la Exploración y Extracción de Hidrocarburos...*” (p.21). Cabe mencionar que el Área del Proyecto, no se ubica en ningún Área Natural Protegida, dando cumplimiento a dicha disposición.

Por su parte el **Artículo 95** menciona que: “... *La industria de Hidrocarburos es de exclusiva jurisdicción federal. En consecuencia, únicamente el Gobierno Federal puede dictar las disposiciones técnicas, reglamentarias y de regulación en la materia, incluyendo aquéllas relacionadas con el desarrollo sustentable, el equilibrio ecológico y la protección al medio ambiente en el desarrollo de esta industria.*

Con el fin de promover el desarrollo sustentable de las actividades que se realizan en los términos de esta Ley, en todo momento deberán seguirse criterios que fomenten la protección, la restauración y la conservación de los ecosistemas, además de cumplir estrictamente con las leyes, reglamentos y demás normativa aplicable en materia de medio ambiente, recursos naturales, aguas, bosques, flora y fauna silvestre, terrestre y acuática, así como de pesca...” (p.48).

En ese tenor, el artículo 95 de la Ley de Hidrocarburos precisa que la industria petrolera y las actividades a que se refiere el artículo 4., segundo párrafo, son de la exclusiva jurisdicción federal. En consecuencia, únicamente el Gobierno federal puede dictar las disposiciones técnicas, reglamentarias y de regulación que las rijan; numeral que conoce Pemex Exploración y Producción, por lo que es sabedor que con el fin de promover el desarrollo sustentable de las actividades que se realizan en los términos de esta Ley, en todo momento deberán seguirse criterios que fomenten la protección, la restauración y la conservación de los ecosistemas, además de cumplir estrictamente con las leyes, reglamentos y demás normatividad aplicable en materia de medio ambiente, recursos naturales, aguas, bosques, flora y fauna silvestre, terrestre y acuática, así como de pesca, criterios que serán expedidos conjuntamente por la Secretaría de Energía y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales o en su caso por la ASEA.

De lo expuesto queda asentado que la competencia federal respecto de las actividades de la Industria Petrolera, son propias y exclusivas de la Federación, y

que no existe regulación estatal que puede limitar, restringir o prohibir la misma. Con relación a la Seguridad Industrial y la Protección al Medio Ambiente, la presente Ley indica en su **Artículo 129** que “...Corresponde a la Agencia emitir la regulación y la normatividad aplicable en materia de seguridad industrial y operativa, así como de protección al medio ambiente en la industria de Hidrocarburos, a fin de promover, aprovechar y desarrollar de manera sustentable las actividades de la industria de Hidrocarburos...” (p.60).

El proyecto, en todo momento, atenderá a las disposiciones que emita la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

“...Artículo 130.- Los Asignatarios, Contratistas, Autorizados y Permisarios ejecutarán las acciones de prevención y de reparación de daños al medio ambiente o al equilibrio ecológico que ocasionen con sus actividades y estarán obligados a sufragar los costos inherentes a dicha reparación, cuando sean declarados responsables por resolución de la autoridad competente, en términos de las disposiciones aplicables...” (p.60).

PEMEX realizará las acciones de prevención, así como las medidas de mitigación y/o compensación para minimizar los impactos ambientales al sistema ambiental donde se realizará el proyecto, de igual manera, en el supuesto de que se ocasionen daños o desequilibrio ecológico, realizará la reparación de daños y sufragará los costos inherentes a dicha resolución, así como las demás disposiciones que le apliquen, en caso de ser declarado como responsable.

III.6.2 Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos

Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de agosto de 2014^[42].

Los siguientes artículos se vinculan con el proyecto:

“...Artículo 1. La Agencia tiene por objeto la protección de las personas, el medio ambiente y las instalaciones del sector hidrocarburos a través de la regulación y supervisión de:

I. La Seguridad Industrial y Seguridad Operativa;

II. Las actividades de desmantelamiento y abandono de instalaciones, y (p.1)

III. El control integral de los residuos y emisiones contaminantes. (p.2).

Artículo 4. *En lo no previsto por la presente Ley, se aplicarán de manera supletoria las disposiciones contenidas en la Ley de Hidrocarburos, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados, y la Ley Federal de Procedimiento Administrativo. (p.4).*

Artículo 5. *La Agencia tendrá las siguientes atribuciones:*

III. *Regular, supervisar y sancionar en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente, en relación con las actividades del Sector, incluyendo las etapas de desmantelamiento y abandono de las instalaciones, así como de control integral de los residuos y las emisiones a la atmósfera;*

IV. *Regular a través de lineamientos, directrices, criterios u otras disposiciones administrativas de carácter general necesarias en las materias de su competencia y, en su caso, normas oficiales mexicanas, previa opinión de la Secretaría, en materia de protección al medio ambiente y de la Secretaría de Energía, la Comisión Nacional de Hidrocarburos y la Comisión Reguladora de Energía, en materia de Seguridad Industrial y Seguridad Operativa; (p.4).*

X. *Instaurar, tramitar y resolver, en los términos de las disposiciones legales y reglamentarias aplicables, los procedimientos administrativos, que correspondan con motivo de sus 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; (p.5).*

Artículo 7. *Los actos administrativos a que se refiere la fracción XVIII del artículo 5°, 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;*

II. Autorización para emitir olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera por las Instalaciones del Sector Hidrocarburos, en términos del artículo 111 Bis de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y del Reglamento de la materia;

III. Autorizaciones en materia de residuos peligrosos en el Sector Hidrocarburos, previstas en el artículo 50, fracciones I a IX, de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y de los reglamentos en la materia;

IV. Autorización de las propuestas de remediación de sitios contaminados y la liberación de los mismos al término de la ejecución del programa de remediación correspondiente, en términos de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y de su Reglamento;

V. Autorizaciones en materia de residuos de manejo especial, en términos de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y de los reglamentos en la materia;

VI. Registro de planes de manejo de residuos y programas para la instalación de sistemas destinados a su recolección, acopio, almacenamiento, transporte, tratamiento, valorización y disposición final, conforme a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos;

VII. Autorizaciones de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, en términos del artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y de su Reglamento, y

VIII. Permisos para la realización de actividades de liberación al ambiente de organismos genéticamente modificados para biorremediación de sitios contaminados con hidrocarburos, así como establecer y dar seguimiento a las condiciones y medidas a las que se deberán sujetar dichas actividades, conforme a la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados y de su Reglamento. (p.8).

Atendiendo la fracción I del artículo 7, se realiza la presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Área, para su evaluación y autorización por la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA).

III.6.3. Ley General de Vida Silvestre (LGVS).

La Ley de Vida Silvestre fue publicada el 3 de julio de 2000 con la última reforma publicada el 19 de enero de 2018 ^[43], 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, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.

Considerando la cercanía (30 metros en dirección sur) que existe entre un parche de vegetación de manglar y el trazo propuesto para la **“Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador-CPGLV”**, es directamente aplicable el artículo 60 TER de la Ley General de Vida Silvestre, el cual establece lo siguiente:

Tabla III.9. Vinculación del proyecto de **“Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador-CPGLV”** con lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre.

Objetivo, meta, estrategia o línea de acción	Vinculación con el proyecto.
“Artículo 60 TER. Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, 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” (p.27).	El proyecto de “Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador-CPGLV”, no considera la remoción, relleno, trasplante, poda o cualquier obra o actividad que afecte la integridad del flujo hidrológico del manglar. Las actividades constructivas se limitarán al derecho de vía, el cual presenta una vegetación predominada por la especie espadaño (<i>Typha latifolia</i>). Ver. Capítulo IV. Punto 4.2. Levantamiento florístico.
“Artículo 99...Las obras y actividades de aprovechamiento no extractivo que se lleven a cabo en manglares, deberán sujetarse a las disposiciones previstas por el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente” (p.37).	El proyecto de “Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador-CPGLV”, se someterá al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental y se acatará a la resolución ambiental que de ella emane.

III.6.4. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

La Ley Federal de Responsabilidad Ambiental, publicada el 7 de julio de 2013 ^[44], 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.

Los preceptos de este ordenamiento son reglamentarios del Artículo 4o. Constitucional, de orden público e interés social y tienen por objeto la protección, la preservación y restauración del ambiente y el equilibrio ecológico, para garantizar los derechos humanos a un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de toda persona, y a la responsabilidad generada por el daño y el deterioro ambiental.

El régimen de responsabilidad ambiental reconoce que el daño ocasionado al ambiente es independiente del daño patrimonial sufrido por los propietarios de los elementos y recursos naturales. Reconoce que el desarrollo nacional sustentable debe considerar los valores económicos, sociales y ambientales. En dicha Ley Federal de Responsabilidad Ambiental, el proyecto se vincula con al menos, los siguientes artículos:

Tabla III.10. Vinculación del proyecto de “Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador–CPGLV” con lo establecido en la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

Artículo	Vinculación con el proyecto.
<i>“Artículo 2.- Para los efectos de esta Ley se estará a las siguientes definiciones, así como aquellas previstas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, las Leyes ambientales y los tratados internacionales de los que México sea Parte. Se entiende por:</i> <i>II. Criterio de equivalencia: Lineamiento obligatorio para orientar las medidas de reparación y compensación ambiental, que implica restablecer los elementos y recursos naturales o servicios ambientales por otros de las mismas características;</i>	En la presente manifestación de impacto ambiental, tal como se describe a lo largo de los capítulos, II, III, V y VI, considera la aplicación de los conceptos establecidos en esta Ley al proponer medidas de prevención y mitigación de los impactos a generarse durante las etapas del proyecto.

Artículo	Vinculación con el proyecto.
III. Daño al ambiente: Pérdida, cambio, deterioro, menoscabo, afectación o modificación adversos y mensurables del hábitat, de los ecosistemas, de los elementos y recursos naturales, de sus condiciones químicas, físicas o biológicas, de las relaciones de interacción que se dan entre éstos, así como de los servicios ambientales que proporcionan. Para esta definición se estará a lo dispuesto por el artículo 6o. de esta Ley” (p.2).	
“Artículo 6o.- No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de: I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que, II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas. La excepción prevista por la fracción I del presente artículo no operará, cuando se incumplan los términos o condiciones de la autorización expedida por la autoridad” (p.3).	El proyecto “Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador-CPGLV” presentará el Estudio de Impacto Ambiental modalidad particular sector Petrolero, en el cual se identifican, evalúan y se propone medidas de prevención, mitigación y compensación para los impactos ambientales; para obtener la autorización en materia ambiental. Asimismo, se dará pleno cumplimiento a las condicionantes que la ASEA emita en la resolución en materia de impacto ambiental.
“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” (p.4).	La Promovente se hará responsable y se obliga a la reparación de los daños de acuerdo a lo establecido en el Capítulo Segundo (Obligaciones derivadas de los daños ocasionados al ambiente), así como a dar cumplimiento a lo establecido por la autoridad ambiental, siempre y cuando sea un daño provocado por las actividades propias de la obra. Exceptuando aquellas ajenas como vandalismo o sabotaje.
“Artículo 24.- Las personas morales serán responsables del daño al ambiente ocasionado por	

Artículo	Vinculación con el proyecto.
<i>sus representantes, administradores, gerentes, directores, empleados y quienes ejerzan dominio funcional de sus operaciones, cuando sean omisos o actúen en el ejercicio de sus funciones, en representación o bajo el amparo o beneficio de la persona moral, o bien, cuando ordenen o consientan la realización de las conductas dañosas. Las personas que se valgan de un tercero, lo determinen o contraten para realizar la conducta causante del daño serán solidariamente responsables, salvo en el caso de que se trate de la prestación de servicios de confinamiento de residuos peligrosos realizada por empresas autorizadas por la Secretaría.</i> <i>No existirá responsabilidad alguna, cuando el daño al ambiente tenga como causa exclusiva un caso fortuito o fuerza mayor” (p.8).</i>	

III.6.5. Ley General de Protección Civil (LGPC).

La Ley General de Protección Civil se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 12 de mayo de 2000, su última reforma fue el 19 de enero de 2018^[45]. Dicha Ley tiene por objeto establecer las bases de la coordinación en materia de protección civil, entre la Federación, las Entidades Federativas y los Municipios.

Si bien el ámbito de coordinación de esta Ley se limita a las entidades Federales, Estatales y Municipales, se prevé que el proyecto de **“Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador-CPGLV”** cumpla con las especificaciones y acciones preventivas para evitar accidentes y daños a personas y equipos durante las diversas fases del proyecto.

Para este efecto, el proyecto establecerá relaciones de colaboración, coordinación y cooperación con las autoridades respectivas para implementar simulacros, programas de evacuación, programas preventivos de mantenimiento a las instalaciones, programas de capacitación y su Programa Interno de Protección Civil.

III.6.6. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA).

Esta Ley fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero 1988, y su última reforma data del 5 de junio de 2018 ^[46].

La esfera de actuación para llevar a cabo la evaluación, aprobación y vigilancia en el desarrollo del proyecto, está fundamentada por las atribuciones asignadas a la Federación de acuerdo a las definiciones que se hacen en las fracciones VI, X y XIX del Artículo 5º de esta Ley.

Por su parte, en el Artículo 28 se tipifican los proyectos que requieren la autorización en materia de impacto ambiental por parte de la SEMARNAT; además de presentar un Estudio de Riesgo de acuerdo a lo señalado en el Artículo 147 (p.69), en caso de calificar como actividad altamente riesgosa.

Tabla III.11. Vinculación del proyecto de “Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador-CPGLV” con lo establecido en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

Artículo	Vinculación con el proyecto.
“Artículo 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: II.- Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica (p. 24).	El proyecto pertenece a una actividad del ramo industrial petrolero, por lo que se presentará ante la ASEA la manifestación de impacto ambiental modalidad particular. De acuerdo a los lineamientos solicitados por la guía metodológica correspondiente.

Artículo	Vinculación con el proyecto.
<i>“Artículo 29.- Los efectos negativos que sobre el ambiente, los recursos naturales, la flora y la fauna silvestre y demás recursos a que se refiere esta Ley, pudieran causar las obras o actividades de competencia federal que no requieran someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental a que se refiere la presente sección, estarán sujetas en lo conducente a las disposiciones de la misma, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas en materia ambiental, la legislación sobre recursos naturales que resulte aplicable, así como a través de los permisos, licencias, autorizaciones y concesiones que conforme a dicha normatividad se requiera” (p. 25).</i>	Cada una de las fases del proyecto se realizará con estricto apego a las disposiciones legales que apliquen en materia ambiental. Los términos y condicionantes que resulten de la resolución ambiental correspondiente y las normas oficiales mexicanas, entre otras, que ayuden a mantener el equilibrio ecológico del área de obra.
<i>“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” (p.25).</i>	El proyecto presentará ante la autoridad correspondiente su Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular del sector petrolero, de acuerdo a lo solicitado en la guía metodológica correspondiente.
<i>“Artículo 147.- La realización de actividades industriales, comerciales o de servicios altamente riesgosas, se llevarán a cabo con apego a lo dispuesto por esta Ley, las disposiciones reglamentarias que de ella emanen y las normas oficiales mexicanas a que se refiere el artículo anterior. Quienes realicen actividades altamente riesgosas, en los términos del Reglamento correspondiente, deberán formular y presentar a la Secretaría un estudio de riesgo ambiental, así como someter a la aprobación de dicha dependencia y de las Secretarías de Gobernación, de Energía, de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, y del Trabajo y Previsión Social, los programas para la prevención de accidentes en la realización de tales actividades, que puedan causar graves desequilibrios ecológicos (p.69).</i>	La Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular del sector petrolero que presentará el proyecto, incluye su apartado de riesgo, tal y como lo marca la legislación ambiental aplicable.

III.6.7. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental

Este Reglamento se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo del 2000 y reformado por última vez el 31 de agosto de 2014 [47], en el cual se retoman los términos bajo los cuales se particularizan las formalidades para presentar el estudio de impacto ambiental y el estudio técnico justificativo requerido y puntualizado en la LGEEPA.

Tabla III.12. Vinculación del proyecto de “Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador–CPGLV” con lo establecido en el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

Artículo	Vinculación con el proyecto.
“Artículo 5º. Quienes pretendan llevar a cabo alguno 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, distribución o transporte pro ductos de hidrocarburos o materiales o sustancias consideradas peligrosas conforme a la regulación correspondiente, excepto los que se realicen en derechos de vía existente en zonas agrícolas, ganaderas o eriales” (p.5).	El proyecto presentará ante la autoridad correspondiente su Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular del sector petrolero, de acuerdo a lo solicitado en la guía metodológica correspondiente.
“Artículo 17. El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental... Cuando se trate de actividades altamente riesgosas en los términos de la Ley, deberá incluirse un estudio de Riesgo” (p.14).	La Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular del sector petrolero que presentará el proyecto, incluye su apartado de riesgo, tal y como lo marca la legislación ambiental aplicable.

III.6.8 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera

Este Reglamento fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 25 de noviembre de 1988, y reformado el 31 de octubre de 2014 ^[48] y complementa las disposiciones del artículo 113 de la LGEEPA; configura aspectos tendientes a la prevención y control de la contaminación mediante medidas que incidan en la reducción de emisiones y partículas contaminantes a la atmósfera.

Tabla III.13. Vinculación del proyecto de “Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador–CPGLV” con lo establecido en el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera.

Artículo	Vinculación con el proyecto.
“Artículo 10.- Serán responsables del cumplimiento de las disposiciones del Reglamento y de las normas técnicas ecológicas que de él se deriven, las personas físicas o morales, públicas o privadas, que pretendan realizar o que realicen obras o actividades por las que se emitan a la atmósfera olores, gases o partículas sólidas o líquidas (p.5).	La Promovente realizará todas las fases del proyecto con estricto apego a las leyes, reglamentos y normas aplicables en materia ambiental.
Artículo 13.- Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios: II.- Las emisiones de contaminantes a la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas o controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico (p.13).	Durante todas las fases del proyecto, se realizará un mantenimiento preventivo a los equipos y maquinarias que generen emisiones a la atmósfera. Para cumplir con lo establecido en la normatividad ambiental correspondiente.
Artículo 28.- Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes móviles, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que expida la Secretaría en coordinación con la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial y de Energía, Minas e Industria Paraestatal, tomando en cuenta los valores de concentración máxima permisible para el ser humano de contaminantes en el ambiente determinados por la Secretaría de Salud” (p.28).	

III.6.9. Ley General de Cambio Climático (LGCC).

La Ley General de Cambio Climático se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 2012, siendo su última reforma el 13 de julio de 2018 ^[49], siendo de orden público, interés general y de observancia en todo el territorio nacional. Su creación obedece a los siguientes preceptos:

“...Artículo 2o. Esta ley tiene por objeto:

I. Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero;(p.1)

II. Regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para que México contribuya a lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático considerando, en su caso, lo previsto por el artículo 2o. de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y demás disposiciones derivadas de la misma;...” (p.1).

Por ello, el proyecto se vincula con los siguientes artículos de la LGCC.

Tabla III.14. Vinculación del proyecto de “Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Bateria de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador–CPGLV” con lo establecido en la Ley General de Cambio Climático.

Artículo	Vinculación con el proyecto.
<i>“Artículo 26. En la formulación de la política nacional de cambio climático se observarán los principios de:</i> <i>VIII. Responsabilidad ambiental, quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, estará obligado a prevenir, minimizar, mitigar, reparar, restaurar y, en última instancia, a la compensación de los daños que cause;(p.17).</i>	En la presente Manifestación de Impacto Ambiental se mencionan los posibles impactos que el proyecto va a presentar sobre el ambiente y las medidas de prevención y mitigación correspondiente.
<i>“Artículo 29. Se considerarán acciones de adaptación:</i> <i>XVIII. La infraestructura estratégica en materia de abasto de agua, servicios de salud y producción y abasto de energéticos” (p.19).</i>	El proyecto se considera indispensable para rehabilitar la red de ductos del campo Cinco Presidentes. Para su construcción y operación se considera aplicar las medidas necesarias en materia de Seguridad, Salud y Protección Ambiental.

Artículo	Vinculación con el proyecto.
“Artículo 33. Los objetivos de las políticas públicas para la mitigación son: XV. Promover la participación de los sectores social, público y privado en el diseño, la elaboración y la instrumentación de las políticas y acciones nacionales de mitigación, y...”(p.23).	Todas las personas interesadas podrán emitir su opinión correspondiente con respecto al proyecto, siguiendo los procedimientos correspondientes en materia de información pública.
“Artículo 34. Para reducir las emisiones, las dependencias y entidades de la administración pública federal, las Entidades Federativas y los Municipios, en el ámbito de su competencia, promoverán el diseño y la elaboración de políticas y acciones de mitigación asociadas a los sectores correspondientes, considerando las disposiciones siguientes: I. Reducción de emisiones en la generación y uso de energía: b) Desarrollar y aplicar incentivos a la inversión tanto pública como privada en la generación de energía eléctrica proveniente de fuentes renovables y tecnologías de cogeneración eficiente. Dichos incentivos se incluirán en la Estrategia Nacional, la Estrategia Nacional de Energía, la Prospectiva del Sector Eléctrico y en el Programa Sectorial de Energía” (p.24).	Durante todas las fases del proyecto, se realizará un mantenimiento preventivo a los equipos y maquinarias que generen emisiones a la atmósfera. Para cumplir con lo establecido en la normatividad ambiental correspondiente.
“Artículo 35. Con el objetivo de impulsar la transición a modelos de generación de energía eléctrica a partir de combustibles fósiles a tecnologías que generen menores emisiones, la Secretaría de Energía establecerá políticas e incentivos para promover la utilización de tecnologías de bajas emisiones de carbono, considerando el combustible a utilizar” (p.26).	El presente proyecto es parte de las actividades relacionadas con el aprovechamiento de combustibles fósiles. Se considera una actividad necesaria actualmente en el país, mientras se lleva a cabo la transición a las fuentes alternativas de energía.

Artículo	Vinculación con el proyecto.
“Artículo 82. Los recursos del Fondo se destinarán a: <i>III. Desarrollo y ejecución de acciones de mitigación de emisiones conforme a las prioridades de la Estrategia Nacional, el Programa y los programas de las Entidades Federativas en materia de cambio climático; particularmente en proyectos relacionados con eficiencia energética; desarrollo de energías renovables y bioenergéticos de segunda generación; y eliminación o aprovechamiento de emisiones fugitivas de metano y gas asociado a la explotación de los yacimientos minerales de carbón, así como de desarrollo de sistemas de transporte sustentable” (p.33).</i>	La necesidad de ejecución del proyecto se motiva por mejorar la eficiencia en el transporte de hidrocarburos entre el campo Cinco Presidentes a CPGLV. Así como, la urgencia en el reemplazo de la infraestructura obsoleta que puede presentar riesgo de fuga.

En todas las etapas del proyecto de **“Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador-CPGLV”** será prioritaria la optimización de los recursos naturales necesarios como agua o material térreo, obteniendo previamente la autorización correspondiente. Por otro lado, los equipos y maquinarias que se utilicen en las diversas actividades del proyecto deberán trabajar bajo un esquema de baja emisión de contaminantes reduciendo el tiempo de utilización y realizando periódicamente la afinación y mantenimiento de los mismos.

III.6.10. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003, última reforma del 19 de enero de 2018 ^[50]. Su objeto es garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación, así como para establecer criterios generales que serán definidos con mayor precisión en el Reglamento, así como en las Leyes Estatales y ordenamientos Municipales que se deriven de la misma Ley.

La Ley establece una serie de obligaciones para los generadores de residuos peligrosos, en función de las cantidades de residuos que generen anualmente, así como obligaciones en el caso de manejo y de accidentes o derrames de residuos peligrosos. Establece también disposiciones generales para el caso del manejo de residuos de manejo especial y sólidos urbanos, que deberán ser desarrollados por las disposiciones locales.

Tabla III.15. Vinculación del proyecto de “**Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador-CPGLV**” con lo establecido en 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” (p.14).	Durante cada una de las fases del proyecto de “Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador-CPGLV” se contará en el sitio con un área específica por frente de trabajo donde se coloquen contenedores suficientes para cada tipo de residuos. La disposición final de los residuos estará a cargo de una empresa que cuente con el permiso actualizado de la dependencia correspondiente.
“Artículo 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables” (p.15).	
“Artículo 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación: [...] VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general (p.15).	
“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” (p.22).	
“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	

Artículo	Vinculación con el proyecto.
<i>haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.</i> <i>La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.</i> <i>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” (p.22).</i> “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” (p.25).	

III.6.11. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Este Reglamento fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006, reforma última el 31 de octubre de 2014 ^[51]. Tiene relación con el Proyecto en virtud de que se generarán residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligroso durante su ciclo de vida.

Tabla III.16. Vinculación del proyecto de “Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador–CPGLV” con lo establecido en Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Artículo	Vinculación con el proyecto.
“Artículo 17.- Los sujetos obligados a formular y ejecutar un plan de manejo podrán realizarlo en los términos previstos en el presente Reglamento o las normas oficiales mexicanas correspondientes, o bien adherirse a los planes de manejo establecidos” (p.6).	El proyecto de “Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador–CPGLV” se apegará a lo establecido en la normatividad ambiental vigente en materia de residuos.
“Artículo 35.- Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo a lo siguiente: I. Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley; II. Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley, mediante: [...] III. Los derivados de la mezcla de residuos peligrosos con otros residuos; los provenientes del tratamiento, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y aquellos equipos y construcciones que hubiesen estado en contacto con residuos peligrosos y sean desechados” (p.12).	
“Artículo 82.- Las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos de pequeños y grandes generadores, así como de prestadores de servicios deberán cumplir con las condiciones siguientes, además de las que establezcan las normas oficiales mexicanas para algún tipo de residuo en particular: I. Condiciones básicas para las áreas de almacenamiento: a) Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados (p. 33).	
“Artículo 91.- La disposición final de residuos peligrosos puede realizarse en: I. Confinamiento controlado, y II. Confinamiento en formaciones geológicamente estables” (p. 36).	

III.6.12. Ley de Protección Ambiental del Estado de Tabasco.

La Ley de Protección Ambiental del Estado de Tabasco, publicada el 22 de diciembre de 2012 [52], con respecto al manejo de los residuos sólidos urbanos, menciona en el Artículo 3o, Apartado XLV. Manejo integral de: actividades de reducción en la fuente, separación, reutilización,

Tabla III.17. Vinculación del proyecto de “**Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador–CPGLV**” con lo establecido en la Ley de Protección Ambiental del Estado de Tabasco.

Artículo	Vinculación con el proyecto.
<i>“Artículo 3, apartado XLV. Menciona que los residuos sólidos urbanos, son los generados en las casas-habitación, que resulten de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos consumidos y de sus envases, embalajes o empaques; así como los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que generen residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, simples que no sean considerados por esta Ley como residuo de otra índole”.</i>	El proyecto de “ Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador–CPGLV ” se apegará a lo establecido en la normatividad ambiental vigente en materia de residuos.
<i>“Artículo 4. Apartado V. en la prevención, regulación, control de las actividades consideradas riesgosas, así como el manejo y disposición de los materiales y residuos”.</i>	El proyecto se apegará a lo establecido a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento.
<i>“Artículo 12, apartado V. aplicar las disposiciones jurídicas relativas a operar por sí o a través de terceros, los sistemas de recolección, transporte, manejo, tratamiento u disposición final de los residuos sólidos urbanos, así como para la prevención de la contaminación de sitios con dichos residuos y su remediación”.</i>	Durante cada una de las fases del proyecto de “ Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador–CPGLV ” se contará en el sitio con un área específica por frente de trabajo donde se coloquen contenedores suficientes para cada tipo de residuos. La disposición final de los residuos estará a cargo de una empresa que cuente con el permiso actualizado de la dependencia correspondiente.
<i>“Artículo 160. El estado y los municipios ejercerán sus atribuciones en materia de prevención de la generación y regulación de la gestión integral de los residuos de manejo especial y sólidos urbanos, así como en la prevención y control de la contaminación de sitios por estos residuos y su remediación, de conformidad con la distribución de competencias previstas en esta Ley y en otros ordenamientos legales”.</i>	

III.6.13. Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación Originada por la Emisión de Ruido.

El Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación originada por la Emisión de Ruido [53], publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 6 de diciembre de 1982, en él se establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente de fuentes fijas y móviles. Asimismo, dispone las medidas necesarias para mitigar el ruido, así como los estudios y métodos de realización para determinar los niveles de ruido.

Este Reglamento resulta aplicable al Proyecto, en tanto que durante todas sus fases se emitirá ruido, no obstante, es prudente señalar que la ubicación del Proyecto en un contexto preponderantemente suburbano lejano de los asentamientos humanos, limita las molestias generadas por esta fuente. Las disposiciones a considerar de este Reglamento se resumen en la **Tabla III.18**.

Tabla III.18. Vinculación del proyecto de “Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador-CPGLV” con lo establecido en el Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación originada por la Emisión de Ruido.

Artículo	Vinculación con el proyecto.
“Artículo 11.- El nivel de emisión de ruido máximo permisible en fuentes fijas es de 68 dB (A) de las seis a las veintidós horas, y de 65 dB de las veintidós a las seis horas. Estos niveles se medirán en forma continua o semicontinua en las colindancias del predio, durante un lapso no menor de quince minutos, conforme a las normas correspondientes. El grado de molestia producido por la emisión de ruido máximo permisible será de 5 en una escala Likert modificada de 7 grados. Este grado de molestia será evaluado en un inverso estadístico representativo conforme a las normas correspondientes” (p.4).	Las emisiones de ruido provenientes del proyecto de “Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador-CPGLV” serán intermitentes durante el día. Además, se propiciarán los trabajos diurnos para no afectar las actividades normales de las comunidades circundantes.
“Artículo 15.- Los establecimientos industriales, comerciales, de servicio público y en general toda edificación, deberán construirse de tal forma que permitan un aislamiento acústico suficientes para que el ruido generado en su interior, no rebase los niveles permitidos en el Artículo 11 de este Reglamento, al trascender a las construcciones adyacentes, a los predios colindantes o a la vía pública, lo anterior sin perjuicio de las facultades que competen al Departamento del Distrito Federal (p.5).	

Artículo	Vinculación con el proyecto.								
<i>En caso de que técnicamente no sea posible conseguir este aislamiento acústico, dichas construcciones deberán localizarse dentro del predio, de tal forma que la dispersión acústica cumpla con lo dispuesto en el citado Artículo” (p.6).</i>									
“Artículo 29.- Para efectos de prevenir y controlar la contaminación ambiental originada por la emisión de ruido, ocasionada por automóviles, camiones, autobuses, tracto-camiones y similares, se establecen los siguientes niveles permisibles expresados en dB (A).									
<table><tr><th>Peso Bruto vehicular</th><th>Hasta 3,000 Kg.</th><th>Más de 3,000 Kg y hasta 10,000 Kg.</th><th>Más de 10,000 Kg.</th></tr><tr><td>Nivel Máximo Permisible dB (A)</td><td>79</td><td>81</td><td>84</td></tr></table>	Peso Bruto vehicular	Hasta 3,000 Kg.	Más de 3,000 Kg y hasta 10,000 Kg.	Más de 10,000 Kg.	Nivel Máximo Permisible dB (A)	79	81	84	
Peso Bruto vehicular	Hasta 3,000 Kg.	Más de 3,000 Kg y hasta 10,000 Kg.	Más de 10,000 Kg.						
Nivel Máximo Permisible dB (A)	79	81	84						
<i>Los valores anteriores serán medidos a 15 m de distancia de la fuente por el método dinámico de conformidad con la norma correspondiente” (p.8).</i>									

III.7. Normas Oficiales Mexicanas

Las Normas Oficiales Mexicanas que tienen incidencia en el proyecto de **“Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador–CPGLV”** durante sus etapas de Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento y, Abandono del sitio se mencionan a continuación.

III.7.1. Aguas Residuales

Tabla III.19. Vinculación del proyecto de **“Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador–CPGLV”** con lo establecido en las NOM en materia de Aguas residuales.

Norma Oficial Mexicana	Nombre	Actividades que la Promovente realizará para el cumplimiento
Para las aguas residuales		
NOM-001-SEMARNAT-1996 [54].	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales	El proyecto tiene contemplado la colocación de letrinas portátiles durante la construcción de los oleoductos, para el manejo y confinamiento de las aguas residuales sanitarias. El manejo, transporte y tratamiento de estos residuos estarán a cargo de una empresa que cuente con el permiso actualizado de la dependencia correspondiente.

III.7.2. Aire

Tabla III.20. Vinculación del proyecto de “Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador–CPGLV” con lo establecido en las NOM en materia de Aire.

Norma Oficial Mexicana	Nombre	Actividades que la Promovente realizará para el cumplimiento
NOM-041-SEMARNAT-2006 [55].	<i>Que establece los límites permisibles de emisiones de gases contaminaste del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.</i>	Para dar cumplimiento con lo establecido en estas Normas, se llevará a cabo el mantenimiento preventivo a cada uno de los equipos, maquinaria y vehículos automotores utilizado durante la ejecución del proyecto.
NOM-044-SEMARNAT-2017 [56].	<i>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.</i>	
NOM-050-SEMARNAT-2018 [57].	<i>Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.</i>	

III.7.3. Residuos peligrosos

Tabla III.21. Vinculación del proyecto de “Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador–CPGLV” con lo establecido en las NOM en materia de Residuos Peligrosos.

Norma Oficial Mexicana	Nombre	Actividades que la Promovente realizará para el cumplimiento
Para el control y manejo de residuos peligrosos		
NOM-052-SEMARNAT-2005 [58].	“Que establece las características, el procedimiento de identificación y los listados de los residuos peligroso”.	Durante el desarrollo del proyecto, se promoverá que la generación de residuos peligrosos se mantenga en cantidades mínimas, para los cual se instrumentará un programa de manejo integral.
NOM-054-SEMARNAT-1993 [59]	“Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial”.	

III.7.4. Ruido.

Tabla III.22. Vinculación del proyecto de “Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador–CPGLV” con lo establecido en las NOM en materia de Ruido.

Norma Oficial Mexicana	Nombre	Actividades que la Promovente realizará para el cumplimiento
Para el control de ruidos		
NOM-080-SEMARNAT-1994 [60].	“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”.	Para dar cumplimiento a esta norma, se establecerá un programa de mantenimiento que incluya actividades preventivas y correctivas que aseguren que ruido proveniente del escape de los vehículos es el mínimo. En los trabajos de movimientos de tierras y transporte de maquinaria y equipo al sitio, habrá generación de ruido, por consiguiente, se tendrá en vigilancia continua para el cumplimiento de dicha norma.

Las emisiones de ruido provenientes del proyecto de “Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador–CPGLV” serán intermitentes durante el día. Además, se propiciará los trabajos

diurnos para no afectar las actividades normales de las comunidades circundantes. Asimismo, el ruido generado por el proyecto será encubierto por los generados por los procesos continuos de la Bateria Cinco Presidentes No. 2.

III.7.5. Suelo

Tabla III.23. Vinculación del proyecto de “Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Bateria de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador–CPGLV” con lo establecido en las NOM en materia de Suelos contaminados.

Norma Oficial Mexicana	Nombre	Actividades que la Promovente realizará para el cumplimiento
Para el control de suelos contaminados		
NOM-138-SEMARNAT/SS1-2012 [61].	“Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación”.	En caso de derrames o fugas de hidrocarburos, se realizará una caracterización después de haber tomado las medidas de urgente aplicación.

III.7.6. Flora y Fauna

Tabla III.24. Vinculación del proyecto de “Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Bateria de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador–CPGLV” con lo establecido en las NOM en materia de Flora y Fauna.

Norma Oficial Mexicana	Nombre	Actividades que la Promovente realizará para el cumplimiento
Para la protección de flora y fauna silvestre		
NOM-059-SEMARNAT-2010 [62]. Y su Modificación de Anexo Normativo III-2019 [63].	“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 actividades del proyecto no contemplan el aprovechamiento, extracción o comercialización de ninguna especie de fauna. Sin embargo, el promovente vigilará que este componente no sea vea afectado por las actividades a ejecutar.

III.7.7. NOM-022-SEMARNAT-2003 [64]

Establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar y el ACUERDO que adiciona la especificación 4.43 [65]. En la **Tabla III.25**, se describe la vinculación del proyecto con dicha norma.

Tabla III.25 Vinculación del proyecto de “**Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador–CPGLV**” con lo establecido en las NOM 022-SEMARNAT-2003.

Especificación	Vinculación con el proyecto
“4.0 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; - 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)”. (p.40).	El proyecto de “Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador–CPGLV” no considera la remoción, relleno, trasplante, poda o cualquier obra o actividad que afecte la integridad del flujo hidrológico del manglar, debido a que su trazo no se sobrepone sobre este tipo de vegetación. Sin embargo, por su cercanía con la misma, los trabajos se realizarán con apego a las disposiciones de la presente Norma.
“4.5. Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural de agua hacia el humedal costero” (p.41).	El trazo del proyecto de “Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador–CPGLV” se encuentra alineado sobre un costado de un camino de acceso existente. Además, cuando se realice la excavación de zanjas el material extraído se colocará a un costado de la misma, para evitar dispersión y ser reutilizada para el tapado. Una vez, realizado se verificará que no queden montículos que pudieran obstruir el paso del agua.

Especificación	Vinculación con el proyecto
<i>“4.6. Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y azolvamiento” (p.41).</i>	Todos los residuos que puedan generarse, serán confinados de acuerdo con un Programa de Manejo de Residuos (sólidos, de manejo especial y peligroso), colocados en contenedores debidamente rotulados para su posterior disposición final, de acuerdo a la normatividad en la materia. Asimismo, para evitar el azolvamiento, se protegerán los montículos de tierra producto de la excavación hasta ser reutilizados para el tapado del ducto. Se evitará la remoción innecesaria de vegetación y suelo fuera del DDV.
<i>“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” (p.41).</i>	No se llevarán a cabo descargas de aguas residuales a los humedales o algún cuerpo de agua. Todos los residuos sanitarios serán dispuestos en letrinas portátiles concesionados para su manejo, tratamiento y disposición a empresas especializadas que cumplan con la normatividad y cuenten con las autorizaciones correspondientes.
<i>“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” (p.41).</i>	No se extraerá agua del subsuelo. Los requerimientos de agua cruda serán cubiertos mediante pipas con agua proveniente de sitios autorizados.
<i>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 (p.42).</i>	Debido a que el proyecto no llevará a cabo ninguna obra o actividad en la zona del manglar. No se prevé la necesidad de realizar los estudios descritos en este numeral.
<i>“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</i>	No se requerirá de nuevas vías de acceso, sino que se utilizarán los caminos de acceso existentes.

Especificación	Vinculación con el proyecto
garantizar que la vía de comunicación es trazada sobre pilotes que 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" (p.42).	
"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" (p.42).	No se requerirá de nuevas vías de acceso, sino que se utilizarán los caminos de acceso existentes.
"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".	Aunque el material producto de la excavación se colocará a un costado de la zanja, este no invadirá ninguna zona de manglar. Sin embargo, por su cercanía con el mismo, se pondrá especial atención con los procedimientos constructivos.
"4.20. Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros" (p.42).	Los residuos sólidos serán dispuestos en recipientes rotulados con tapa y manejados de acuerdo a la normatividad vigente.
"4.38. Los programas proyectos 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" (p.44).	Debido a que el proyecto no llevará a cabo ninguna obra o actividad en la zona del manglar. No se prevé la elaboración u aplicación de un programa de restauración.
"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" (p.44).	Debido a que el proyecto no llevará a cabo ninguna obra o actividad en la zona del manglar. No se prevé la elaboración u aplicación de un programa de restauración.

Especificación	Vinculación con el proyecto
<i>"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" (p.44).</i>	Debido a que el proyecto no llevará a cabo ninguna obra o actividad en la zona del manglar, no se prevé la elaboración e implementación de un programa de monitoreo del manglar.
<i>"4.42. Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros" (p. 42).</i>	Debido a que el proyecto no llevará a cabo ninguna obra o actividad en la zona del manglar, no se prevé la elaboración e implementación de un estudio hidrológico. Sin embargo, se mantendrá constante vigilancia para que las actividades del proyecto no afecten este componente ambiental.
<i>"4.43 ^[65]. 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 en 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".</i>	Debido a que el proyecto no llevará a cabo ninguna obra o actividad en la zona del manglar, no se prevé la elaboración e implementación de un programa de compensación en beneficio del manglar. Sin embargo, debido la cercanía del proyecto con este de vegetación se observará de manera rigurosa que las actividades desarrolladas en cada una de las fases del proyecto no generen afectación a este tipo de vegetación. Por ello, se implementarán las acciones de prevención y control siguientes: 1. Programa de Manejo Integral de Residuos sólidos. 2. Procedimiento contra derrame de hidrocarburos. 3. Estabilización de taludes en los caminos que se utilizarán durante las etapas de preparación del sitio y construcción. 4. Procuración del libre tránsito de la fauna silvestre en el humedal. 5. Garantizar el libre flujo del agua y nutrientes en el humedal donde se localiza el manglar.

III.8. Decretos y Programas de Manejos de Áreas Naturales Protegidas.

De acuerdo con el Sistema de Información Geográfica de la Comisión Nacional de las Áreas Naturales Protegidas ^[66] en la zona del proyecto no existen áreas Naturales Protegidas de carácter federal.

INFORMACIÓN CONSULTADA

[1]. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. 2020. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Última Reforma DOF 06-03-2020. Recuperado: [\[http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1_060320.pdf\]](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1_060320.pdf).

[2] Secretaría de Gobernación. 2013. Decreto por el que se reforman y adicionan a diversas disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en Materia de Energía. Recuperado: [\[http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5327463&fecha=20/12/2013\]](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5327463&fecha=20/12/2013).

[3]. Kelsen. 1982. Teoría Pura del Derecho 2da. Reimpresión. Capítulo V. Dinámica Jurídica. Instituto de Investigaciones Jurídicas. UNAM. 358 páginas. Recuperado: [\[https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/3/1039/12.pdf\]](https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/3/1039/12.pdf)

[4]. Secretariado de la Comisión para la Cooperación Ambiental. 1993. Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte. Recuperado: [\[http://www.paot.org.mx/leyes/Biblioteca/15_Acuerdo_Cooperacion.pdf\]](http://www.paot.org.mx/leyes/Biblioteca/15_Acuerdo_Cooperacion.pdf).

[5]. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2002. Guía para la integración de la Manifestación del Impacto Ambiental Industrial del Petróleo modalidad Particular. SEMARNAT. Recuperado: [\[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/121008/Guia_MIA-Particular_Petrolero.pdf\]](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/121008/Guia_MIA-Particular_Petrolero.pdf).

[6]. Organización de las Naciones Unidas. 1986. Carta Mundial de la Naturaleza. Resoluciones Aprobadas sin remisión previa a una Comisión. ONU. Recuperado: [\[https://documents-dds-ny.un.org/doc/RESOLUTION/GEN/NR0/432/47/img/NR043247.pdf?OpenElement\]](https://documents-dds-ny.un.org/doc/RESOLUTION/GEN/NR0/432/47/img/NR043247.pdf?OpenElement).

[7]. Organización de las Naciones Unidas. Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo. ONU Recuperado: [\[https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/documents/declaracionrio.htm\]](https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/documents/declaracionrio.htm).

[8] Organización de las Naciones Unidas. 1992. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. ONU. Recuperado: [\[https://unfccc.int/files/essential_background/background_publications_htmlpdf/application/pdf/convsp.pdf\]](https://unfccc.int/files/essential_background/background_publications_htmlpdf/application/pdf/convsp.pdf).

[9]. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 1997. Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio Climático. SEMARNAT. Recuperado: [\[http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/recursos/224844/Contenido/E%20protocolos/12%20Protocolo%20Kioto.pdf\]](http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/recursos/224844/Contenido/E%20protocolos/12%20Protocolo%20Kioto.pdf).

[10]. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. 1994. Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas. UNESCO. Recuperado: [\[https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/current_convention_s.pdf\]](https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/current_convention_s.pdf).

[11]. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2019. Humedales Mexicanos inscritos en la Convención de Ramsar. SEMARNAT. Recuperado: [\http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/ibi_apps/WFServlet?IBIF_ex=D3_BIODIV01_06&IBIC_user=dgeia_mce&IBIC_pass=dgeia_mce&NOMBREENTIDAD=*&NOMBREANIO=*].

[12.]. Organización de las Naciones Unidas. 1992. Convenio sobre la Diversidad Biológica. ONU. Recuperado: [\[https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf\]](https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf).

[13]. Procuraduría Federal de Protección al Ambiente. 2015. Convención entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América para la protección de aves migratorias y de mamíferos cinegéticos. PROFEPA. Recuperado. [\[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/160415/25.-CONVENCION_MEXICO-EUA_AVES_MIGRATORIAS.pdf\]](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/160415/25.-CONVENCION_MEXICO-EUA_AVES_MIGRATORIAS.pdf).

[14]. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. 1979. Convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres. PNUMA/CMS. Recuperado: [\[https://observatoriop10.cepal.org/sites/default/files/documents/treaties/cms_sp.pdf\]](https://observatoriop10.cepal.org/sites/default/files/documents/treaties/cms_sp.pdf).

[15]. Secretaría de Gobernación. 2012. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. Diario Oficial de la Federación. México. Recuperado: [\[http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5267334&fecha=07/09/2012\]](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5267334&fecha=07/09/2012).

[16]. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2016. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT). Acciones y Programas. México. Recuperado [\[https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/programa-de-ordenamiento-ecologico-general-del-territorio-poetg\]](https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/programa-de-ordenamiento-ecologico-general-del-territorio-poetg).

[17]. Gobierno del Estado de Tabasco. 2019. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Tabasco. Periódico Oficial del Estado de Tabasco. México. Recuperado [<https://tabasco.gob.mx/PeriodicoOficial/descargar/315>].

[18]. Secretaría de Bienestar, Sustentabilidad y Cambio Climático. 2019. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Tabasco. Bitácora Ambiental SIACCT. México. Recuperado: [\[https://tabasco.gob.mx/programa-de-ordenamiento-ecologico-regional-del-estado-de-tabasco\]](https://tabasco.gob.mx/programa-de-ordenamiento-ecologico-regional-del-estado-de-tabasco).

[19]. Secretaría de Gobernación. 2019. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. Diario Oficial de la Federación. México. Recuperado: [\[https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5565599&fecha=12/07/2019\]](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5565599&fecha=12/07/2019).

[20]. Presidencia de la República. 2019. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. Diario Oficial de la Federación. México. Recuperado: [<https://lopezobrador.org.mx/wp-content/uploads/2019/05/PLAN-NACIONAL-DE-DESARROLLO-2019-2024.pdf>].

[21]. Gobierno del Estado de Tabasco. 2019. Plan Estatal de Desarrollo 2019-2024. Periódico Oficial del Estado de Tabasco. México. Recuperado [<https://tabasco.gob.mx/PeriodicoOficial/descargar/686>].

[22]. Gobierno del Estado de Tabasco. 2019. Plan Municipal de Cárdenas 2018-2021. Periódico Oficial del Estado de Tabasco. México. Recuperado:[<https://tabasco.gob.mx/PeriodicoOficial/descargar/867>].

[23]. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Sin fecha. Distribución de los Manglares en México. CONABIO. México. Recuperado: [<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/manglares/doctos/ResumenEjecutivo.pdf>].

[24]. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Sin fecha. Sitios de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica. Estero del Río Tonalá – Laguna El Yucateca G38. CONABIO. México. Recuperado: [<http://bioteca.biodiversidad.gob.mx/janium/Documentos/15037.pdf>].

[25]. Sistema de Información Nacional del Agua. 2016. Humedales y ANP. CONAGUA. México. Recuperado: [<https://sina.conagua.gob.mx/sina/index.php?p=18>].

[26]. Comisión Nacional del Agua. 2013. Lineamientos para la clasificación de los Humedales. SEMARNAT. México. Recuperado: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/165385/Clasificaci_n.pdf].

[27]. Sistema de Información Nacional del Agua. 2016. Detalles de los humedales en México. CONAGUA. México. Recuperado: [<http://sina.conagua.gob.mx/sina/tema.php?tema=sitiosRamsar&ver=reporte>].

[28]. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 2017. Regionalización. CONABIO. México. Recuperado: [<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/regionalizacion.html>].

[29] Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. *Regiones terrestres prioritarias de México*. Escala de trabajo 1:1 000 000. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México. Recuperado: [<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/terrestres.html>].

[30]. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Sin fecha. RTP-132. CONABIO. México. RTP 132. Selva Zoque – La Sepultura. Recuperado: [http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rtp_132.pdf].

- [31]. Arriaga Cabrera, L., E. Vázquez Domínguez, J. González Cano, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, V. Aguilar Sierra (coordinadores). 1998. *Regiones marinas prioritarias de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México. Recuperado: [\[http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/marinas.html\]](http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/marinas.html).
- [32]. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Sin fecha. 53. Pantanos de Centla-Laguna de Términos. CONABIO. México. Recuperado: [\[http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rmp_053.html\]](http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rmp_053.html).
- [33]. Arriaga, L., V. Aguilar, J. Alcocer. 2002. Aguas continentales y diversidad biológica de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. Recuperado: [\[http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/hidrologicas.html\]](http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/hidrologicas.html).
- [34]. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Sin fecha. RHP 82. Cuenca media y alta del Río Uxpanapa. CONABIO. México. Recuperado: [\[http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rhp_082.html\]](http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rhp_082.html).
- [35]. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Sin fecha. RHP 83. Cabecera del Río Tonalá. CONABIO. México. Recuperado: [\[http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rhp_083.html\]](http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rhp_083.html).
- [36]. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Sin fecha. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves. CONABIO. México. Recuperado: [\[http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/aicas.html\]](http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/aicas.html).
- [37]. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Sin fecha. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves, Ficha técnica 48. Uxpanapa. CONABIO. México. Recuperado: [\[http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/SE-48.html\]](http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/SE-48.html).
- [38]. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Sin fecha. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves, Ficha Técnica 09 Sierra de Tabasco. CONABIO. México. Recuperado: [\[http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/SE-09.html\]](http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/SE-09.html).
- [39]. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Sin fecha. Vacíos y Omisiones en conservación /Sitios de Prioritario Epicontinentales. CONABIO. México. Recuperado: [\[https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/vaciosyom.html\]](https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/vaciosyom.html).
- [40]. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 2012. Programa de acción para la conservación de las especies: Primates. CONABIO. México. Recuperado: [\[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/350220/PACE_Primates.pdf\]](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/350220/PACE_Primates.pdf).
- [41]. Cámara de Diputados. 2016. Ley de Hidrocarburos. DOF 15-11-2016. H. Congreso de la Unión. México. Recuperado: [\[http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LHidro_151116.pdf\]](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LHidro_151116.pdf).

[42]. Cámara de Diputados. 2046. Ley de la Agencia Nacional de Seguridad y de Protección al Medio Ambiente del sector Hidrocarburos. DOF 11-08-2014. H. Congreso de la Unión. México. Recuperado: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LANSI_110814.pdf].

[43]. Cámara de Diputados. 2018. Ley General de Vida Silvestre DOF 19-01-2018. H. Congreso de la Unión. México. Recuperado: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/146_190118.pdf].

[44]. Cámara de Diputados. 2018. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental DOF 19-01-2018. H. Congreso de la Unión. México. Recuperado: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGPC_190118.pdf].

[45]. Cámara de Diputados. 2018. Ley General de Protección Civil. DOF 19-01-2018. H. Congreso de la Unión. México. Recuperado: [<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFRA.pdf>].

[46]. Cámara de Diputados. 2018. Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. DOF 05-06-2018. H. Congreso de la Unión. México. Recuperado: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148_050618.pdf].

[47]. Cámara de Diputados. 2014. Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental. DOF 31-10-2014. H. Congreso de la Unión. México. Recuperado: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_MEIA_311014.pdf].

[48]. Cámara de Diputados. 2014. Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera. DOF 31-10-2014. H. Congreso de la Unión. México. Recuperado: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_MPCCA_311014.pdf].

[49]. Cámara de Diputados. 2018. Ley General de Cambio Climático. DOF 13-07-2018. H. Congreso de la Unión. México. Recuperado: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGCC_130718.pdf].

[50]. Cámara de Diputados. 2018. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. DOF 19-01-2018. H. Congreso de la Unión. México. Recuperado: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263_190118.pdf].

[51]. Cámara de Diputados. 2018. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. DOF 19-01-2018. H. Congreso de la Unión. México. Recuperado: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGPGR_311014.pdf].

[52]. Gobierno del Estado de Tabasco. 2015. Ley de Protección Ambiental del Estado de Tabasco. Recuperado: [<https://tabasco.gob.mx/leyes/descargar/0/431>].

[53]. Secretaría de Gobernación. 1982. Reglamento para la Protección de Ambiente contra la Contaminación originada por la Emisión de Ruido. Recuperado: [\[http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Federal/pdf/wo89002.pdf\]](http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Federal/pdf/wo89002.pdf).

[54]. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2003. NOM-001-SEMARNAT-1996. Recuperado: [\[http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFs/DO2470.pdf\]](http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFs/DO2470.pdf).

[55]. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2007. NOM-041-SEMARNAT-2006. Recuperado: [\[http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/PP03/DO946.pdf\]](http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/PP03/DO946.pdf).

[56]. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2018. NOM-044-SEMARNAT-2017. Recuperado: [\[http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/PPD02/DO4187.pdf\]](http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/PPD02/DO4187.pdf).

[57]. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2018. NOM-050-SEMARNAT-2018. Recuperado: [\[http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/PPD02/DO4313.pdf\]](http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/PPD02/DO4313.pdf).

[58]. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2006. NOM-052-SEMARNAT-2005. Recuperado: [\[http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/1291/1/nom-052-semarnat-2005.pdf\]](http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/1291/1/nom-052-semarnat-2005.pdf).

[59]. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2018. NOM-054-SEMARNAT-2018. Recuperado: [\[http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/PPD02/054.pdf\]](http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/PPD02/054.pdf).

[60]. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 1995. NOM-080-SEMARNAT-1994. Recuperado: [\[http://diariooficial.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4866669&fecha=13/01/1995\]](http://diariooficial.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4866669&fecha=13/01/1995).

[61]. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2013. NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012. Recuperado: [\[http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/PPD02/DO3145.pdf\]](http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/PPD02/DO3145.pdf).

[62]. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2010. NOM-059-SEMARNAT-2010. Recuperado: [\[http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFs/DO2454.pdf\]](http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFs/DO2454.pdf).

[63]. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2010. NOM-059-SEMARNAT-2010-Modificación del Anexo normativo III. Recuperado: [\[https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5578808&fecha=14/11/2019\]](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5578808&fecha=14/11/2019).

[64]. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2003. NOM-022-SEMARNAT-2003. Recuperado: [\[http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/3281/1/nom-022-semarnat-2003.pdf\]](http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/3281/1/nom-022-semarnat-2003.pdf).

[65]. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2004. NOM-022-SEMARNAT-2003 Acuerdo que adiciona la numeración 4.43. Recuperado: [\[http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=670086&fecha=07/05/2004\]](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=670086&fecha=07/05/2004).

[66]. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. 2019. Mapas de las regiones CONANP-Región Planicie Costera y Golfo de México. Recuperado: [\[http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=670086&fecha=07/05/2004\]](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=670086&fecha=07/05/2004).

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTOS DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.	1
IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.	1
IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.	5
IV.2.1. Aspectos abióticos.	5
a) Clima.	5
b) Geología y Geomorfología:	11
c) Tipos de suelo	22
d) Hidrología superficial y subterránea.	25
IV.2.2. Aspectos bióticos.	28
IV.2.2.1 Área del proyecto	28
a) Vegetación	28
b) Fauna.....	31
IV.2.2.2 Sistema Ambiental del proyecto	34
a) Vegetación	36
b) Fauna.....	45
IV.2.3. Paisaje.	51
IV.2.4. Medio socioeconómico.	56
a) Demografía.....	57
b) Factores socioculturales.....	60
IV.3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.	62
a) Integración e interpretación del inventario ambiental.	62
b) Síntesis del Inventario.	66
INFORMACIÓN CONSULTADA.....	71

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTOS DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

Tabasco cuenta con un instrumento de planeación política ambiental denominado Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Tabasco (POERET) el cual fue publicado en 2019 (Reemplazando al POEET 2012-2018), que regionaliza el territorio estatal en 194 Unidades de Gestión Ambiental con políticas ambientales específicas para cada una de ellas.

De acuerdo con la Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental modalidad particular para la industria petrolera. Esta regionalización debe servir para delimitar el sistema ambiental del proyecto. Sin embargo, este criterio, propicia que el área de influencia del proyecto sea desproporcionada con el tamaño del mismo. Por lo anterior, se realizó la delimitación de un sistema ambiental ajustado a las interrelaciones ambientales detectadas en el proyecto de **“Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador-CPGLV”**. Para ello, se utilizaron los siguientes criterios:

Componente abiótico:

- Cuenca hidrológica, haciendo énfasis en la dirección de flujo del escurrimiento superficial.
- Ríos, arroyos y embalses, que funcionan como barreras físicas, siendo considerados como límites naturales.

Componente biótico

- Tipo de vegetación, en el que se encuentra establecido directamente el proyecto y aquellos colindantes que pudieran ser afectados por las actividades del mismo.

Componente socioeconómico:

- Delimitación de acuerdo con los criterios del instrumento de política ambiental del estado de Tabasco (UGA-POERET).

- Carreteras, caminos y brechas, que funcionan como límites físicos artificiales.
- Las comunidades aledañas que van a presentar un contacto directo por la ejecución del proyecto.

Con base en lo anterior, se delimitó el sistema ambiental el cual presenta como límites colindancias mostradas en la **Tabla IV.1**.

Tabla IV.1. Características de los límites utilizados para el Sistema Ambiental del proyecto de “Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador–CPGLV”.

Dirección del límite	Características del límite	Tipo de límite
Límite Norte	Carretera pavimentada y comunidad de Paylebot 2da. Sección.	Barrera física artificial
Límite Noreste	Zona de transición de cobertura vegetal de tipo hidrófila a manglar.	Cambio de cobertura vegetal
Límite Sureste	Caminos de acceso a la infraestructura petrolera del Campo Cinco Presidentes.	Barrera física artificial
Límite Sur	Cauce principal del arroyo Chicozapote	Barrera física natural
Límite Noreste	Caminos de acceso a la infraestructura petrolera del Campo Cinco Presidentes.	Barrera física artificial
Límite Suroeste	Cauce principal del arroyo Chicozapote	Barrera física natural

El polígono resultante presenta 365 vértices (**Tabla IV.2**) y se presenta en la **Figura IV.1**.

Tabla IV.2. Principales vértices del polígono del Sistema Ambiental del proyecto de “Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador–CPGLV”.

Vértice	Coordenadas decimales		Coordenadas UTM	
	ET_X	ET_Y	X	Y
0	-94.01125	18.21016	393069	2013730
10	-94.01007	18.20950	393194	2013660
20	-94.00897	18.20881	393310	2013580
30	-94.00812	18.20822	393400	2013520
40	-94.00805	18.20714	393406	2013400
50	-94.00781	18.20592	393431	2013260
60	-94.00758	18.20563	393455	2013230
70	-94.00637	18.20725	393583	2013410

Vértice	Coordenadas decimales		Coordenadas UTM	
	ET_X	ET_Y	X	Y
80	-94.00588	18.20599	393635	2013270
90	-94.00602	18.20424	393618	2013070
100	-94.00466	18.20075	393761	2012690
110	-94.00545	18.19872	393676	2012460
120	-94.00401	18.19663	393827	2012230
130	-94.00214	18.19376	394023	2011910
140	-94.00240	18.19081	393994	2011590
150	-94.01266	18.19037	392908	2011540
160	-94.01127	18.19165	393056	2011680
170	-94.00960	18.19177	393233	2011700
180	-94.01162	18.19326	393020	2011860
190	-94.01271	18.19753	392907	2012340
200	-94.01541	18.19934	392623	2012540
210	-94.01708	18.19955	392446	2012560
220	-94.01563	18.20088	392601	2012710
230	-94.01450	18.20216	392720	2012850
240	-94.01410	18.20323	392764	2012970
250	-94.01578	18.20461	392587	2013120
260	-94.01712	18.20511	392446	2013180
270	-94.01904	18.20842	392245	2013540
280	-94.01984	18.21015	392161	2013740
290	-94.02038	18.21098	392105	2013830
300	-94.01934	18.21251	392216	2014000
310	-94.01753	18.21327	392407	2014080
320	-94.01648	18.21407	392519	2014170
330	-94.01480	18.21337	392696	2014090
340	-94.01410	18.21192	392769	2013930
350	-94.01294	18.21113	392891	2013840
360	-94.01170	18.21049	393022	2013770
365	-94.01138	18.21026	393055	2013740

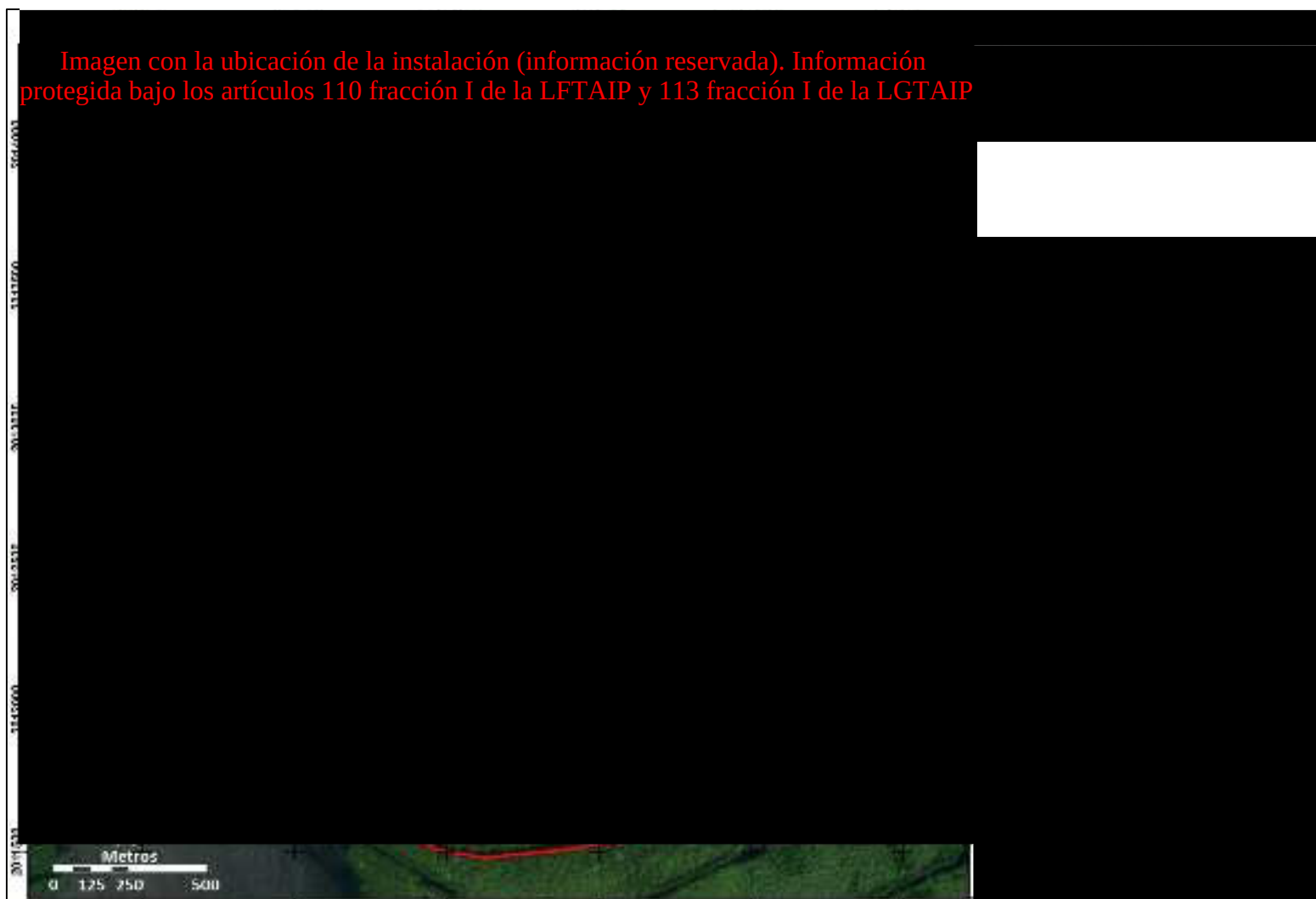


Figura IV.1. Límites del polígono definido como el Sistema Ambiental del proyecto de “**Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador-CPGLV**”.

IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.

IV.2.1. Aspectos abióticos.

a) *Clima.*

- *Tipo de clima.*

De acuerdo con la información contenida en los mapas digitales de climatología del INEGI ^[19] y la capa de unidades climáticas del Mapa Digital de México V6.3 ^[23], el Estado de Tabasco presenta en su totalidad un clima Cálido (A). Aproximadamente el 95.5% del territorio estatal está representado por el clima cálido húmedo y el restante 4.5% por el cálido subhúmedo (Aw), el cual se despliega hacia la zona este en colindancia con el Estado de Campeche. A su vez, por su régimen de precipitación, la zona cálida húmeda se divide en: cálido húmedo con abundantes lluvias en verano (Am) presente en la mayor parte del territorio tabasqueño, principalmente en la parte centro y norte del estado; y el clima cálido húmedo con abundantes lluvias todo el año (Af) que predomina en la zona colindante con el norte de Chiapas.

El sistema ambiental del proyecto **“Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador-CPGLV”** presenta en su totalidad un clima Am (f), Cálido húmedo con intensas lluvias en verano de acuerdo con los mapas de unidades climáticas consultados ^[19] ^[23] (**Figura IV.2**).

Para constatar lo anterior se recabó la información climatológica de la estación meteorológica más cercana al proyecto; la cual corresponde a la estación 27-026 La Venta del Servicio Meteorológico Nacional que se encuentra a 10.83 kilómetros al suroeste del límite más cercano al sistema ambiental (coordenadas 18°05'52" N, 94°02'44" O). Actualmente se encuentra suspendida, pero cuenta con registros históricos de 1951 a el 2010 ^[33] (**Tabla IV.3**).

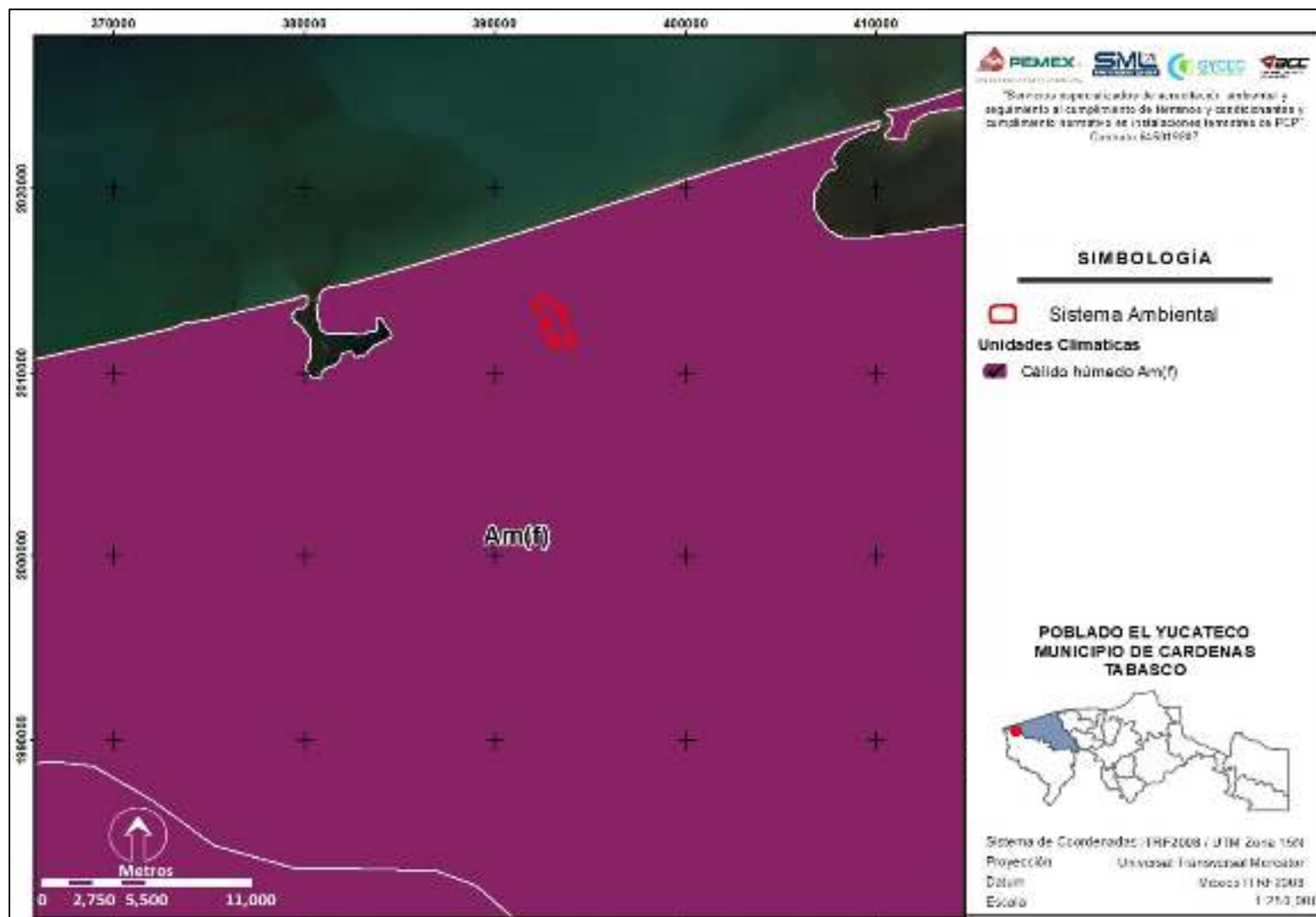


Figura IV.2. Unidades climáticas del Sistema Ambiental del proyecto de "Construcción de un Oleoducto de 10"Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10"Ø Rodador-CPGLV".

Tabla IV.3. Datos promedio de temperatura y precipitación (1951-2010) de la estación meteorológica 27-026 La Venta.

Mes	Temperatura promedio (°C)	Precipitación Promedio (mm)
ENERO	22.3	183.4
FEBRERO	23.2	82.5
MARZO	26	49.9
ABRIL	27.8	45.2
MAYO	28.9	73.7
JUNIO	28.4	261
JULIO	27.7	207.7
AGOSTO	27.7	301.9
SEPTIEMBRE	27.4	347.1
OCTUBRE	25.8	475.2
NOVIEMBRE	24.3	242.7
DICIEMBRE	22.8	208.2
ANUAL	26.02 °C	2478.5

Fuente: Normales climatológicas de la estación meteorológica La Venta [29].

Los datos muestran que la temperatura promedio de la zona es de 26.02 °C. El mes más caluroso es mayo con 28.9°C y el más frío es enero con 22.3 °C, la precipitación promedio anual es de 2,478.5 mm, presentando las máximas precipitaciones en el mes de octubre con 475.2 mm y las mínimas en abril con 45.2 mm.

Con base en los datos anteriores y de acuerdo con el apéndice III de las modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen, modificado por Enriqueta García [8] y la Guía para la interpretación de Cartografía Climatológica de INEGI [20]. El clima presente en el sistema ambiental:

- **Es cálido húmedo**, ya que presenta temperaturas entre los 22 °C y 26 °C (26.02 °C promedio) y el mes más frío sobre los 18° (enero: 22.3 °C).
- **Presenta lluvias en verano**, la precipitación del mes más seco es inferior a los 60 mm (45.2 mm) y el porcentaje de lluvia invernal (enero, febrero y marzo: 315.8 mm) es mayor de 10.2% (12.74%) con respecto al anual (2,478.5 mm).

- Fenómenos climatológicos:

A continuación, se describen algunos fenómenos hidrometeorológicos a los cuales está expuesta la zona del proyecto “**Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador-CPGLV**”.

Nortes

Esta masa de aire frío y sus respectivos sistemas frontales, ocurren preferentemente de octubre a marzo, y son parte de ondas de escala sinóptica en latitudes medias que están asociadas con altas presiones que se originan al Este de las montañas Rocallosas en los Estados Unidos y que se propagan hacia los trópicos.

Las circulaciones anticiclónicas asociadas a la onda pueden favorecer en el Golfo de México vientos de hasta 110 km/h, descensos en la temperatura, nubosidad baja y, en ocasiones, precipitación sobre las cordilleras del este de México.

Huracanes

Entre los meses de mayo a noviembre, en México se presentan en promedio 23 ciclones tropicales con vientos mayores a 63 km/h. En este orden, 14 ciclones tropicales ocurren en el océano Pacífico y nueve en el Golfo de México y el mar Caribe, de los cuales cuatro inciden cada año sobre el territorio nacional o se acercan a menos de 100 Km, dos desde el Pacífico y dos desde el Atlántico.

El Atlas Climatológico de Ciclones Tropicales en México ^[28], en el periodo de 1851 al 2000, muestra una isolínea de valor 20 corriendo paralelamente a la costa del Golfo de México, lo que significa que esta zona está expuesta a 20 ciclones cada 150 años. El análisis de las regiones matrices para identificar el inicio de este tipo de fenómenos marca claramente al Golfo de México como unas de las principales regiones, y a los estados costeros de la misma región, como el fin de dichas trayectorias. Por lo anterior, el Estado de Tabasco, se encuentra en una zona de alta incidencia para este tipo de fenómenos, aunque no precisamente “toque tierra” en su territorio.

Las trayectorias de los ciclones tropicales que más se han acercado a la zona del proyecto se muestran en la **Figura IV.3**. Adicionalmente, en la **Tabla IV.4** se presenta el registro de los ciclones tropicales que han afectado el territorio tabasqueño desde 1888 hasta el 2003.

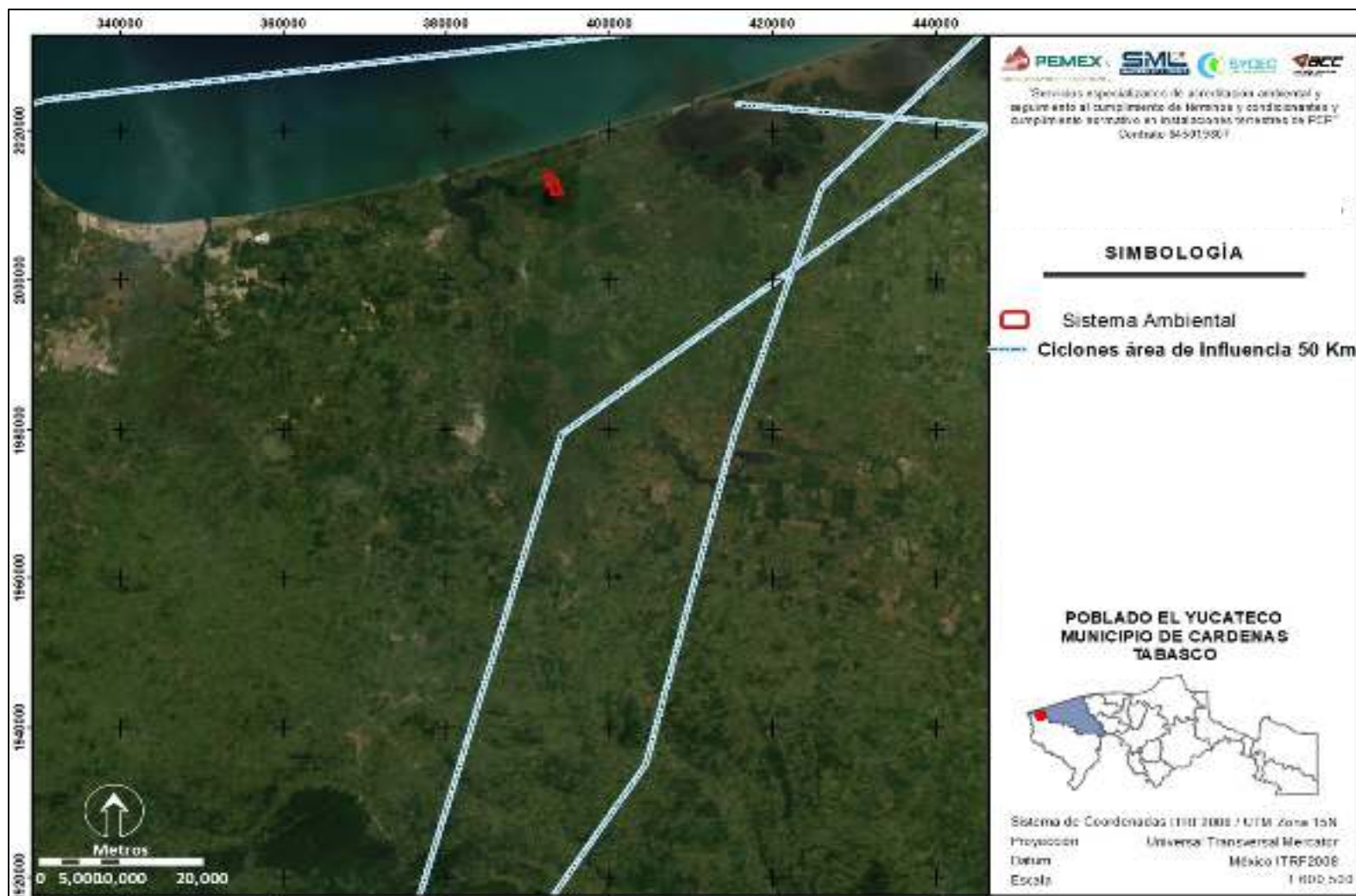


Figura IV.3. Trayectoria de los ciclones tropicales que se han acercado al sitio del proyecto de “**Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador-CPGLV**”.

Tabla IV.4. Registro histórico de los ciclones tropicales que han estado en cercanía de la zona del proyecto

Fecha	Nombre	Clasificación	Velocidad de los vientos
05 de agosto de 2016.	Earl	Tormenta tropical	74.08 km/hora.
29 de mayo de 2013.	Bárbara	Tormenta tropical	92.6 km/hora
90 de agosto de 2012.	Ernesto	Tormenta tropical	101.86 km/hora
21 de agosto de 2011.	Harvey	Depresión tropical	55.56 km/hora
05 de octubre de 2003.	Larry	Tormenta tropical	92.6 km/hora.
21 de septiembre de 1944.	Sin nombre	Huracán tipo 1	129.64 km/hora
03 de noviembre de 1898.	Sin nombre	Tormenta tropical	92.6 km/hora.

Fuente: Software libre BUSCA CICLONES del CENAPRED [4].

Granizadas

El granizo es un tipo de precipitación en forma de piedras de hielo y se forma en las tormentas severas cuando las gotas de agua o los copos de nieve formados en las nubes de tipo *cumulunimbus* son arrastrados por corrientes ascendentes de aire.

En México los daños más importantes por granizadas se presentan principalmente en las zonas rurales, ya que se destruyen las siembras y plantíos, causando, en ocasiones, la pérdida de animales. Se producen granizadas principalmente en la región del altiplano. En el estado de Tabasco se registró una tormenta de granizo de gran magnitud el 5 de junio de 2008 afectando al municipio de Huimanguillo, que destruyó los techos de al menos 20 viviendas y tirando árboles y bardas.

Sequías

La sequía es un fenómeno meteorológico que ocurre cuando la precipitación en un período de tiempo es menor que el promedio, y cuando esta deficiencia de agua es lo suficientemente grande y prolongada como para dañar las actividades humanas.

Según el Atlas Nacional de Riesgo, el estado de Tabasco, presenta dos niveles de peligro por sequía: vasta y extraordinaria, que son las de menor nivel. Sin embargo, el grado de conversión del uso de suelo y la pérdida de más de 90% de la cobertura vegetal y porcentajes similares en los estados vecinos ha generado condiciones propicias para la presencia de este tipo de fenómenos en el territorio estatal, tanto que en 1957 se registra la primera sequía. Eventos similares se presentaron en los años 1995, 1998 y 2005.

b) Geología y Geomorfología:

- Origen geológico

De acuerdo con las cartas geológico-mineras Coatzacoalcos E15-1-4 ^[31] y Frontera E15-1-5 ^[32] el sistema ambiental del proyecto “**Construcción de un Oleoducto de 10” Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador-CPGLV**”, se encuentra asentado sobre terrenos que tuvieron su origen en el Holoceno del periodo Cuaternario; es decir, son suelos relativamente jóvenes que tienen una antigüedad de no más de 0.01 millones de años. En la zona sur son de origen palustre (*Qhopa*) con depósitos en pantanos, compuestos por limo y arcilla de color oscuro con olor fétido y en la zona norte corresponde a depósitos eólicos (*Qhoeo*) constituidos por arenas de cuarzo (**Figura IV.4**).

- Características litológicas.

El informe técnico de las cartas geológico mineras Coatzacoalcos E15-1-4 y Frontera E15-1-5 del Servicio Geológico Mexicano ^[1], menciona que las características para los suelos de origen palustres de la zona más cercana al sistema ambiental del proyecto son las siguientes:

“...En la porción sureste de la carta Coatzacoalcos, en los alrededores de la población de Villa La Venta, Tabasco, se observan amplios valles cubiertos por abundante vegetación, en algunas partes se observan arena suelta de cuarzo y algunos fragmentos negros finos, que presenta un color pardo al intemperismo. Se considera como una zona pantanosa, debido a que en algunas áreas se puede apreciar suelo negro, con contenidos de materia orgánica en estado de descomposición, se observa suelo negro principalmente, y con ayuda de una lupa se puede mirar contenidos de arena (granos de cuarzo) blanca y cristalina, y por algunos fragmentos negros pequeños no identificados. Se observan pastizales y palmeras por lo que generalmente no son visibles los suelos...” (p.30).

Y las características de los suelos de origen eólico, más cercanos al sistema ambiental son las siguientes:

“...En el área de Sánchez Magallanes las características observadas son arenas sucias cuarcíferas de grano fino a medio de color gris a café con algunos minerales máficos, mezclado con limo y arcilla. Esta zona se encuentra invadida en partes por agua...” (p.29).

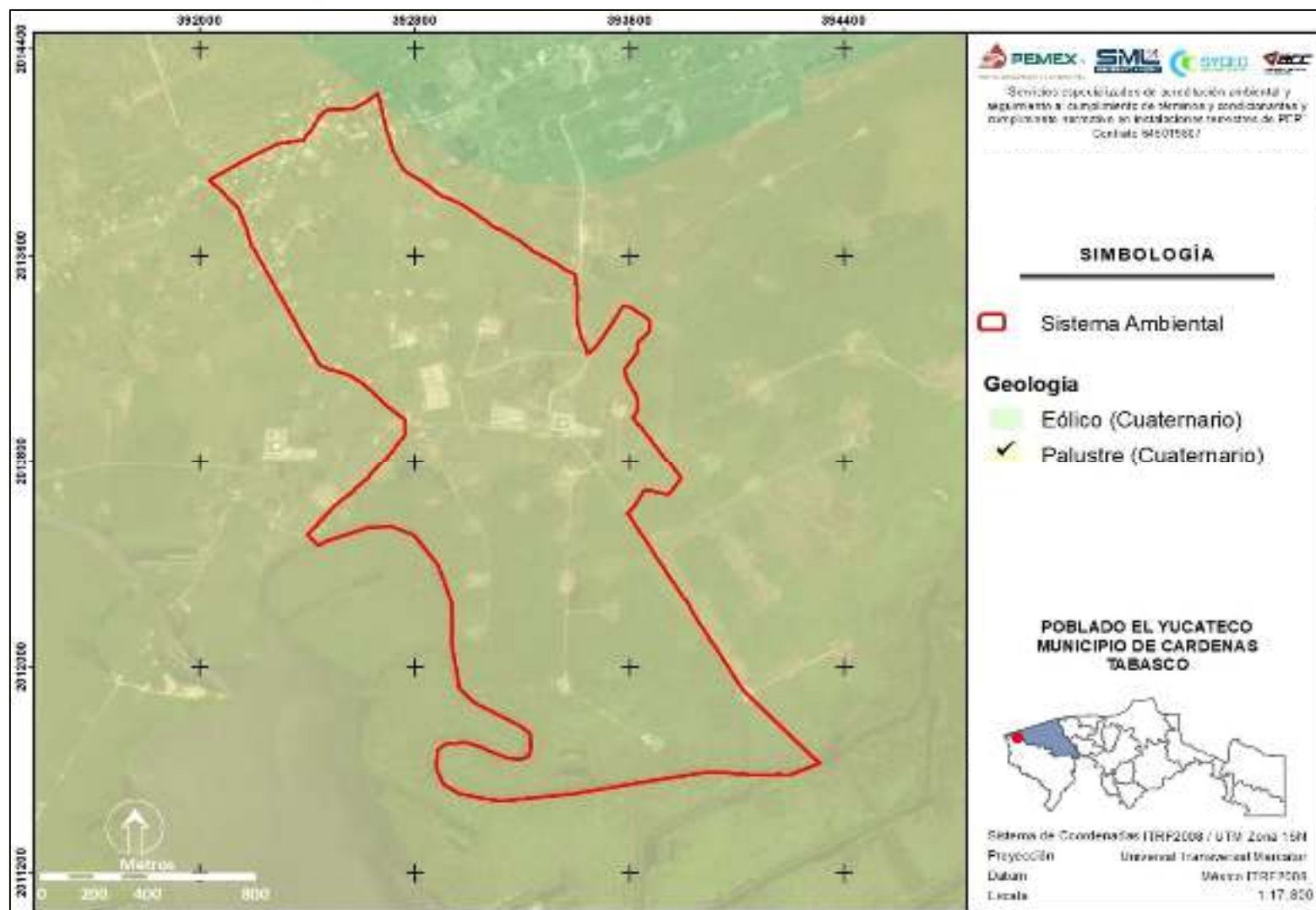


Figura IV.4. Geología del Sistema Ambiental del proyecto de “Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador-CPGLV”.

- Características fisiográficas y morfológicas.

De acuerdo con el Mapa Digital de México V6.3 [23], el Prontuario de Información geográfica municipal de Cárdenas Tabasco [13] y los mapas digitales de Fisiografía del INEGI [17], el sistema ambiental del proyecto “**Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador-CPGLV**” se encuentra asentado sobre la región fisiográfica XIII. Llanura Costera de la Golfo Sur, específicamente en la subprovincia fisiográfica 76. Llanura y Pantanos Tabasqueños (**Figura IV.5**).

El sistema de topoformas que presenta el sistema ambiental del proyecto, está totalmente representado por Llanuras (**Figura IV.6**), que de acuerdo con el Diccionario geomorfológico del Instituto de Geografía de la UNAM [22], es sinónimo de planicie, La cual es:

“...Una porción de superficie terrestre de cualquier dimensión, equivalente a un plano horizontal o de poca inclinación...aplica también a los grandes territorios con relieve de poca diferencia altitudinal...Los métodos de cartografía morfológica tradicionales clasifican a las grandes planicies en: a) denudatorias de basamento; b) denudatorias estructurales, de plataforma y c) acumulativas...” (p. 320).

El proyecto pertenece a una Llanura de tipo acumulativa.

Sumado a lo anterior, Zavala-Cruz, J et. al. 2016 [35], realizó una clasificación de los paisajes geomorfológicos de Tabasco, catalogando a la zona del proyecto como: Planicie de baja inundación lagunar (PBIL) en la zona sur del sistema ambiental y en la zona norte como Cordones de playa (PCP). De estas clasificaciones, Domínguez-Domínguez, M. et. al. 2011[7], menciona que la zona de manglar localizada en el sistema ambiental del proyecto pertenece a una zona de depresión de turba, subdivisión del PBIL, la cual presenta características como:

“...Relieves cóncavos ubicados entre diques naturales lagunares y planicies aluviales de ríos...rodeando las lagunas Cometa y El Yucateco. El proceso de sedimentación es lento, debido a su posición alejada de los cauces activos; la inundación durante 10 meses y la aportación de hojarasca de los manglares más desarrollados, contribuyen a la acumulación de capas de materia orgánica llamadas “tembladeras”, que sobreyacen a sedimentos arcillosos o arenosos de origen fluvial y marino...”(p.12).

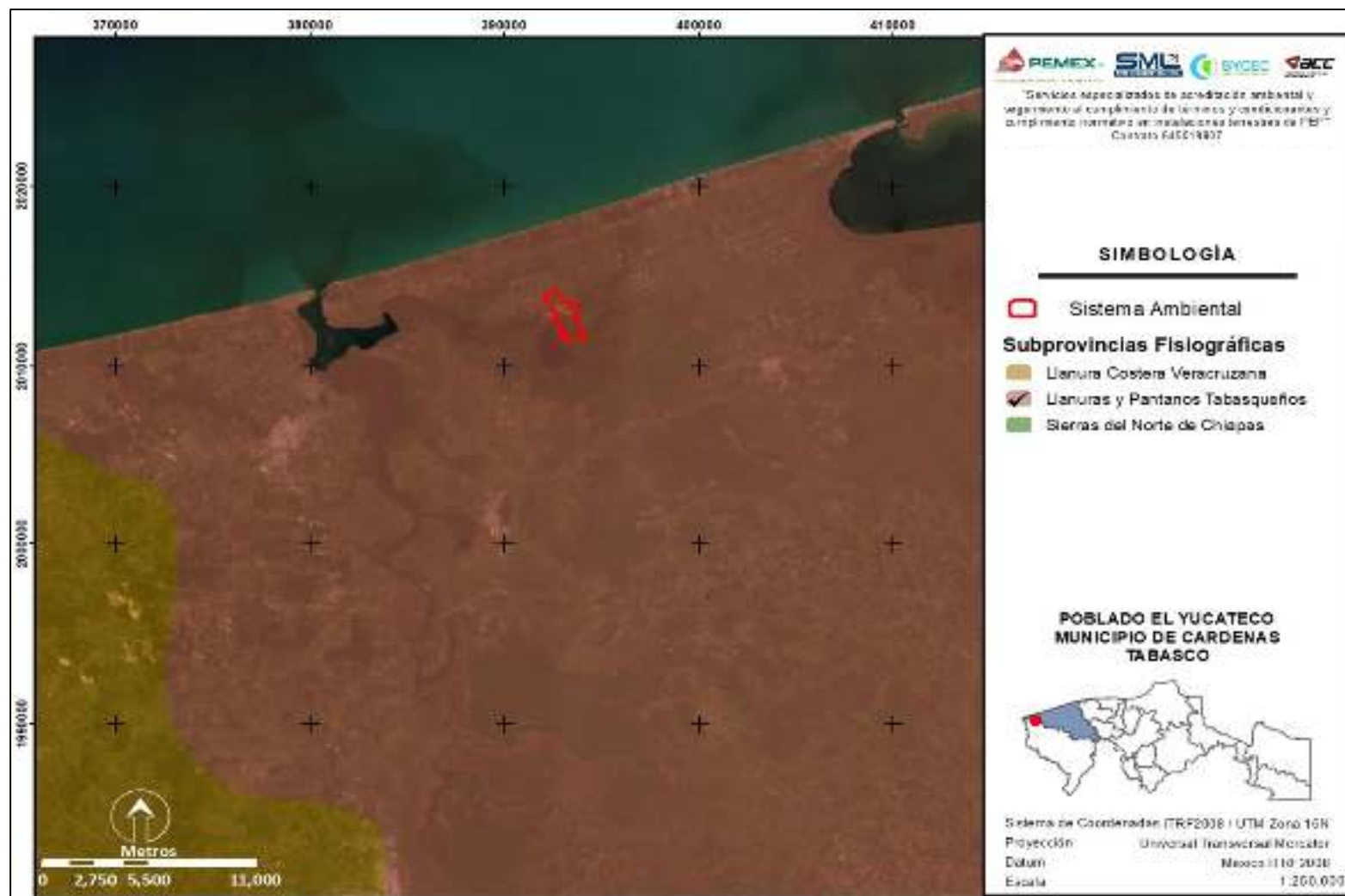


Figura IV.5. Subprovincias fisiográficas presentes en el Sistema Ambiental del proyecto de “Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador-CPGLV”.

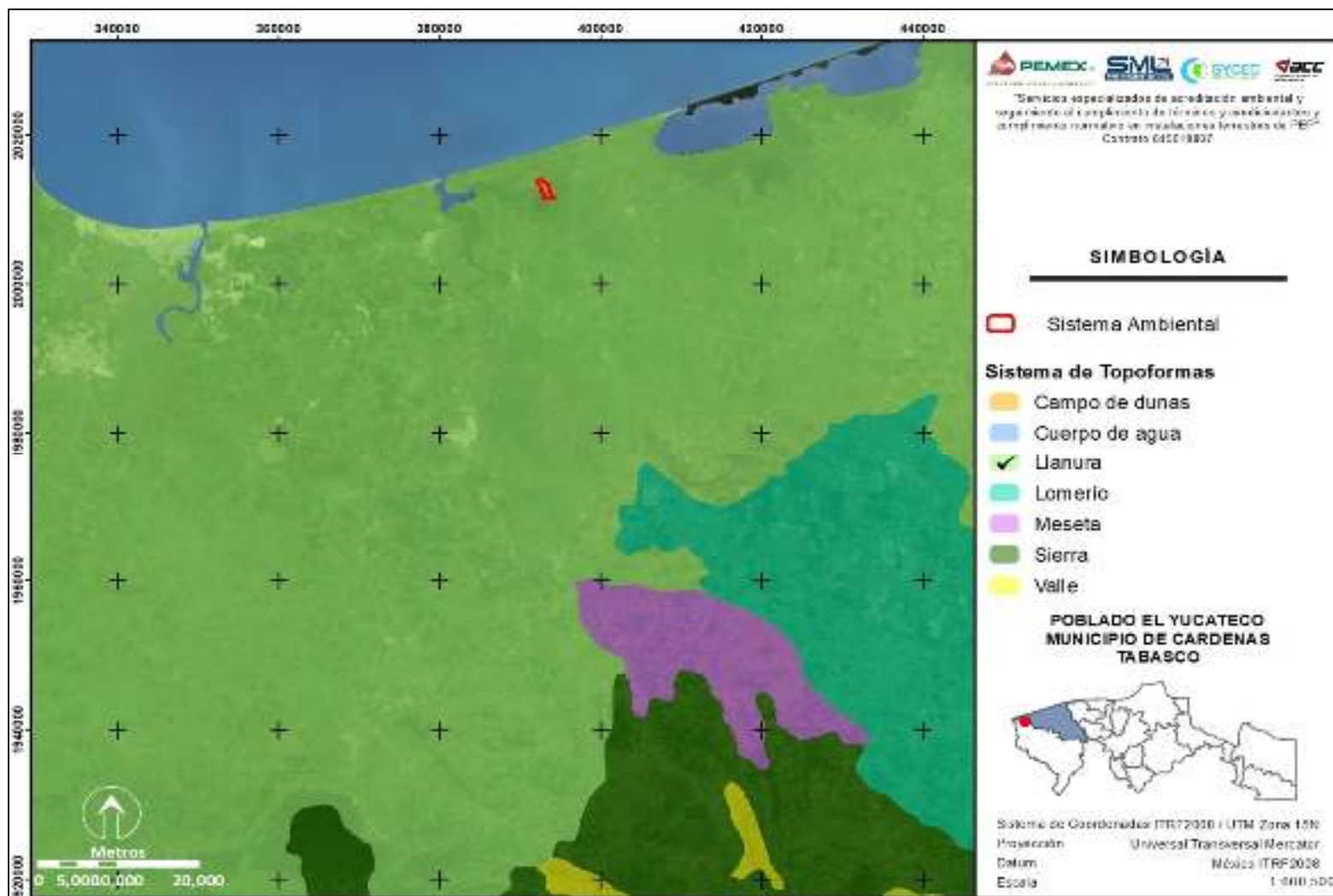


Figura IV.6. Sistema de topografías predominante en el Sistema Ambiental del proyecto de "Construcción de un Oleoducto de 10"Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10"Ø Rodador-CPGLV".

- Características de relieve.

El relieve presente en el sistema ambiental del proyecto de **“Construcción de un Oleoducto de 10” Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador–CPGLV”** es totalmente llano, caracterizado por zonas debajo de los 10 metros sobre nivel de mal. Además, se pueden observar sitios donde la superficie del terreno se encuentra en 0.84 metros por debajo del nivel medio del mar. Esto le confiere a la zona una dinámica de zona inundable (**Figura IV.7**).

- Presencia de fallas y fracturamientos.

Por su origen geológico y geomorfológico antes descrito, la zona del proyecto **“Construcción de un Oleoducto de 10” Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10” Ø Rodador–CPGLV”** no tiene presencia de fallas y fracturamientos de roca. Situación que se repite en todo el municipio de Cárdenas, Tabasco (**Figura IV.8**).

- Susceptibilidad de la zona a Sismicidad, deslizamientos, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica.

En los últimos años se han realizado estudios de los eventos sísmicos en México con fines de ingeniería y protección civil. A partir de tales estudios Pérez Rocha, LE *et. al* (2005) ^[26] menciona:

- ✓ Los mayores temblores que se han registrados en el país y que superan las magnitudes de 7 grados en escala de Richter son causados por la subducción de las placas oceánicas de Cocos y de Rivera bajo la placa de Norteamérica (conocidos como sismos de subducción). El desplazamiento de la placa de Rivera se ha calculado en 2.5 cm/año y el de la placa de Cocos es de 5 a 7 cm/año.
- ✓ Los sismos de fallamiento normal y profundidad intermedia son temblores que tienen su hipocentro a profundidades de entre 30 y 100 km sobre la superficie continental, estos se reflejan con el rompimiento de la litosfera causada por la placa oceánica subducida y aunque son poco frecuentes pueden causar graves daños.

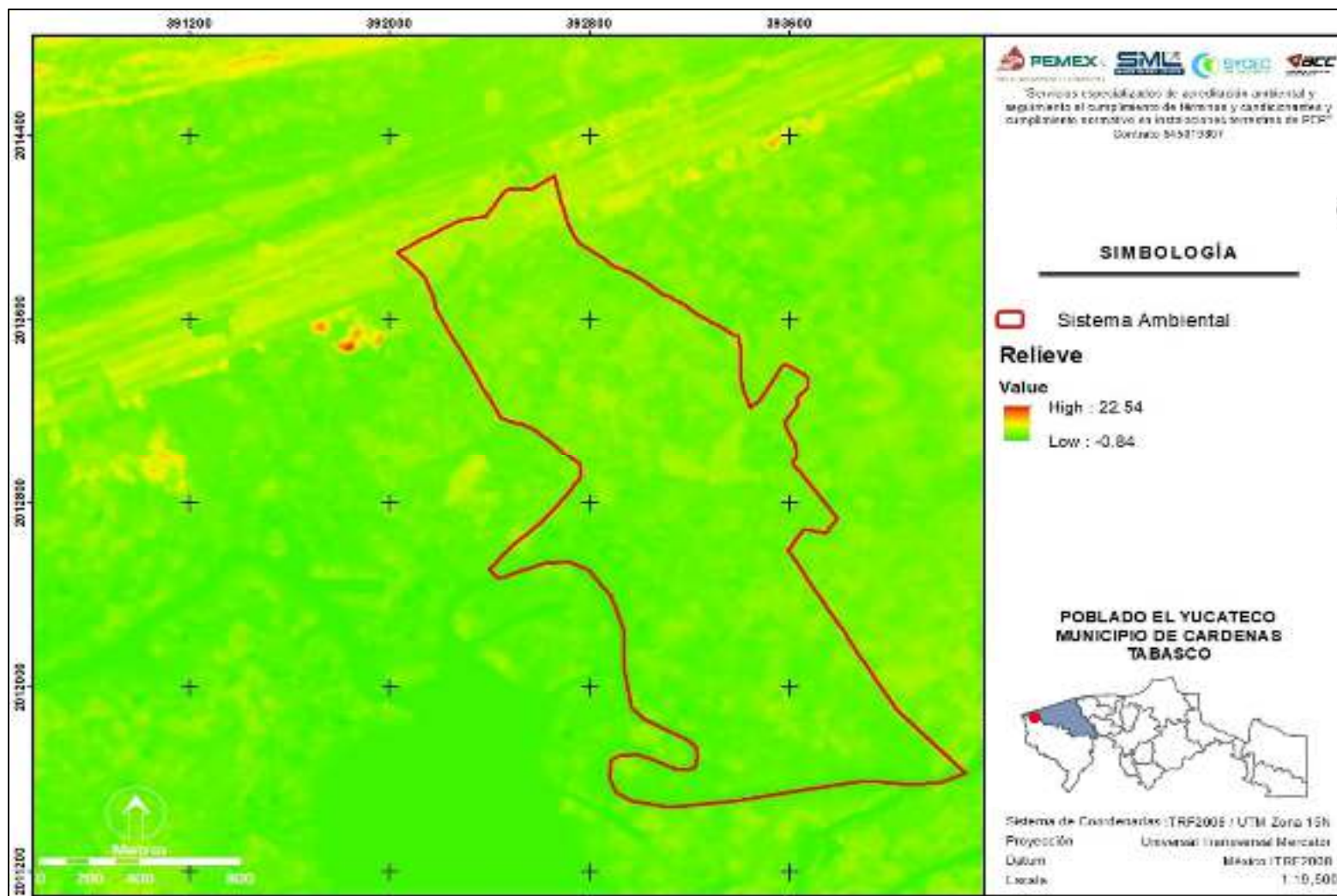


Figura IV.7. Características del relieve presente en el Sistema Ambiental del proyecto de “Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador-CPGLV”.

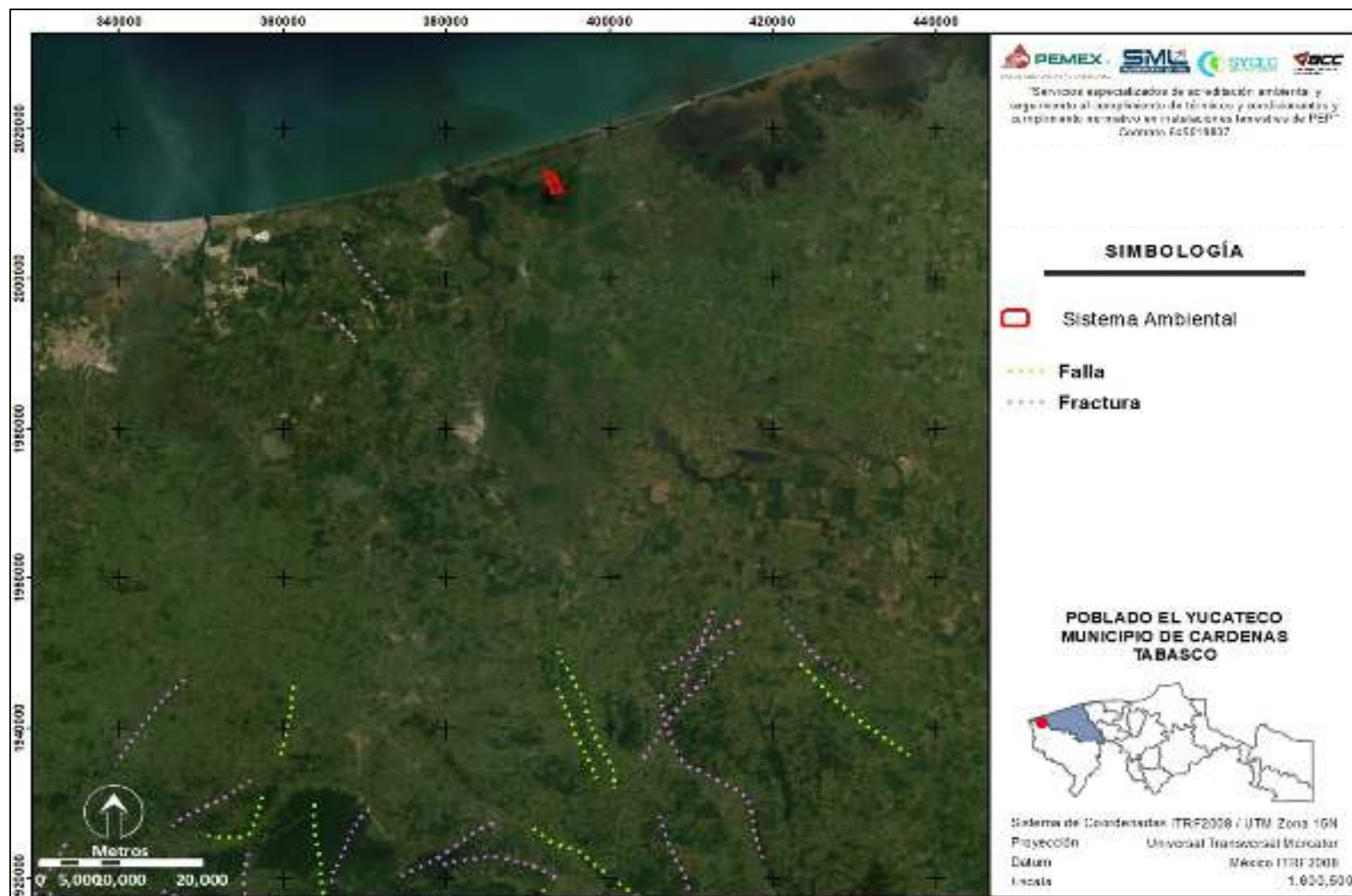


Figura IV.8. Fallas y fracturas geológicas más cercanas al Sistema Ambiental del proyecto de “Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador-CPGLV”.

- ✓ Los sismos superficiales de la corteza continental no se asocian a ninguna estructura geológica.
- ✓ Los sismos del sistema de fallas Polochic-Motagua, ocurren en la difusa frontera de 120 km entre la placa del Caribe y la de Norteamérica. El movimiento entre estas placas, en comparación con las anteriormente descritas, es menor. Se reporta un total de 25 sismos históricos destructivos (magnitud superior a los 7 grados) desde 1538 hasta la actualidad. Se estima que la tasa de deslizamiento es de 17 a 21 mm/año.

Lo descrito anteriormente sirvió como base para que los especialistas mexicanos contabilizaran los sismos y formularan proyecciones matemáticas para cuantificar el peligro sísmico de México dando como resultado la regionalización sísmica de la República Mexicana. Con base en dicha regionalización, el sistema ambiental del proyecto se encuentra en una zona tipo B (**Figura IV.9**). Según el manual de obras civiles de la CFE, mencionados en el Fascículo Sismos del CENAPRED [2]:

“...Las zonas B y C, presentan sismicidad con menor frecuencia o bien, están sujetas a aceleraciones del terreno que no rebasen el 70% de gravedad...” (p.26).

De acuerdo con el Catálogo de Sismos del Servicio Sismológico Nacional [34], en un radio de 20 kilómetros, en la zona cercana al proyecto **“Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador–CPGLV”**, se han presentado 46 sismos de diferentes magnitudes (**Tabla IV.5**).

Tabla IV.5. Registro histórico (1900-2020) de los sismos que se han presentado en un radio de 20 kilómetros a la zona del proyecto **“Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador–CPGLV”**.

Fecha	Magnitud	Lat.	Long.	Prof.	Referencia de localización
22/09/1974	no calculable	18.2	-94	33	17 km al NORESTE de AGUA DULCE, VER
16/10/1975	no calculable	18.2	-94.3	33	12 km al NORESTE de ALLENDE, VER
13/07/1976	no calculable	18.35	-94.04	33	26 km al NORESTE de AGUA DULCE, VER
25/07/1976	no calculable	18.15	-94.12	33	3 km al NORESTE de AGUA DULCE, VER
25/12/1976	no calculable	18.01	-94.15	33	13 km al NOROESTE de LAS CHOAPAS, VER
15/01/1977	no calculable	17.95	-94.08	33	5 km al NORESTE de LAS CHOAPAS, VER
23/04/1977	no calculable	18.21	-93.98	33	19 km al NORESTE de AGUA DULCE, VER
05/02/1978	no calculable	18.28	-94.18	33	16 km al NORTE de AGUA DULCE, VER

Fecha	Magnitud	Lat.	Long.	Prof.	Referencia de localización
16/04/1980	no calculable	18.24	-93.98	33	21 km al NORESTE de AGUA DULCE, VER
06/04/1981	no calculable	18.11	-94.05	33	11 km al SURESTE de AGUA DULCE, VER
11/04/1981	no calculable	18.25	-94.22	33	15 km al NOROESTE de AGUA DULCE, VER
19/06/1981	no calculable	18.01	-94.04	33	12 km al NORESTE de LAS CHOAPAS, VER
04/08/1981	no calculable	18.31	-94.29	33	21 km al NORESTE de ALLENDE, VER
12/12/1981	no calculable	18	-94.14	33	11 km al NOROESTE de LAS CHOAPAS, VER
10/04/1982	no calculable	18.13	-93.96	15	20 km al ESTE de AGUA DULCE, VER
18/09/1982	no calculable	18.16	-94.26	70	12 km al OESTE de AGUA DULCE, VER
23/10/1982	no calculable	18.24	-94.22	33	14 km al NOROESTE de AGUA DULCE, VER
15/11/1982	no calculable	18.15	-94.24	33	10 km al OESTE de AGUA DULCE, VER
25/11/1982	no calculable	17.99	-94.13	33	10 km al NOROESTE de LAS CHOAPAS, VER
24/12/1982	no calculable	18.33	-93.97	33	28 km al NORESTE de AGUA DULCE, VER
26/02/1983	no calculable	18.04	-94.27	33	15 km al ESTE de NANCHITAL, VER
12/04/1983	no calculable	18.27	-94.26	33	19 km al NOROESTE de AGUA DULCE, VER
24/10/1983	no calculable	17.94	-94.06	33	5 km al NORESTE de LAS CHOAPAS, VER
09/11/1983	no calculable	18.03	-94.18	8	12 km al SUROESTE de AGUA DULCE, VER
20/11/1983	no calculable	18.03	-94.16	33	12 km al SUR de AGUA DULCE, VER
12/12/1983	no calculable	17.93	-93.94	70	16 km al ESTE de LAS CHOAPAS, VER
09/04/1984	no calculable	18.1	-94.1	80	6 km al SURESTE de AGUA DULCE, VER
25/04/1984	no calculable	18.21	-93.99	80	18 km al NORESTE de AGUA DULCE, VER
01/05/1984	no calculable	18.2	-94.06	60	12 km al NORESTE de AGUA DULCE, VER
25/05/1984	no calculable	18	-94	33	14 km al NORESTE de LAS CHOAPAS, VER
26/05/1984	no calculable	18.03	-94.19	33	13 km al SUROESTE de AGUA DULCE, VER
16/06/1984	no calculable	18.06	-94.12	33	9 km al SURESTE de AGUA DULCE, VER
14/08/1984	no calculable	17.92	-94.05	70	5 km al ESTE de LAS CHOAPAS, VER
13/09/1984	no calculable	18.04	-93.83	33	31 km al NORESTE de LAS CHOAPAS, VER
05/05/1985	no calculable	18.14	-94.19	15	5 km al OESTE de AGUA DULCE, VER
20/09/1989	4.6	17.93	-93.98	5	12 km al ESTE de LAS CHOAPAS, VER
27/11/1992	4.2	18.26	-94.26	25	18 km al NOROESTE de AGUA DULCE, VER
22/09/1995	4.1	17.95	-94.03	91	8 km al NORESTE de LAS CHOAPAS, VER
21/04/2008	4.1	18.23	-94.08	32	13 km al NORESTE de AGUA DULCE, VER
05/12/2011	4.1	18.11	-94.28	33	14 km al SURESTE de ALLENDE, VER
15/09/2015	3.9	18.18	-94.072	101.7	10 km al NORESTE de AGUA DULCE, VER
22/08/2016	3.7	18.05	-94.142	15.4	10 km al SUR de AGUA DULCE, VER
21/01/2017	3.7	18.07	-94.196	24.6	8 km al SUROESTE de AGUA DULCE, VER
18/05/2017	3.9	18.28	-93.976	16.1	24 km al NORESTE de AGUA DULCE, VER
08/07/2017	4.4	18.02	-93.894	62.5	24 km al NORESTE de LAS CHOAPAS, VER
17/01/2018	3.4	18.32	-94.251	37.2	24 km al NOROESTE de AGUA DULCE, VER

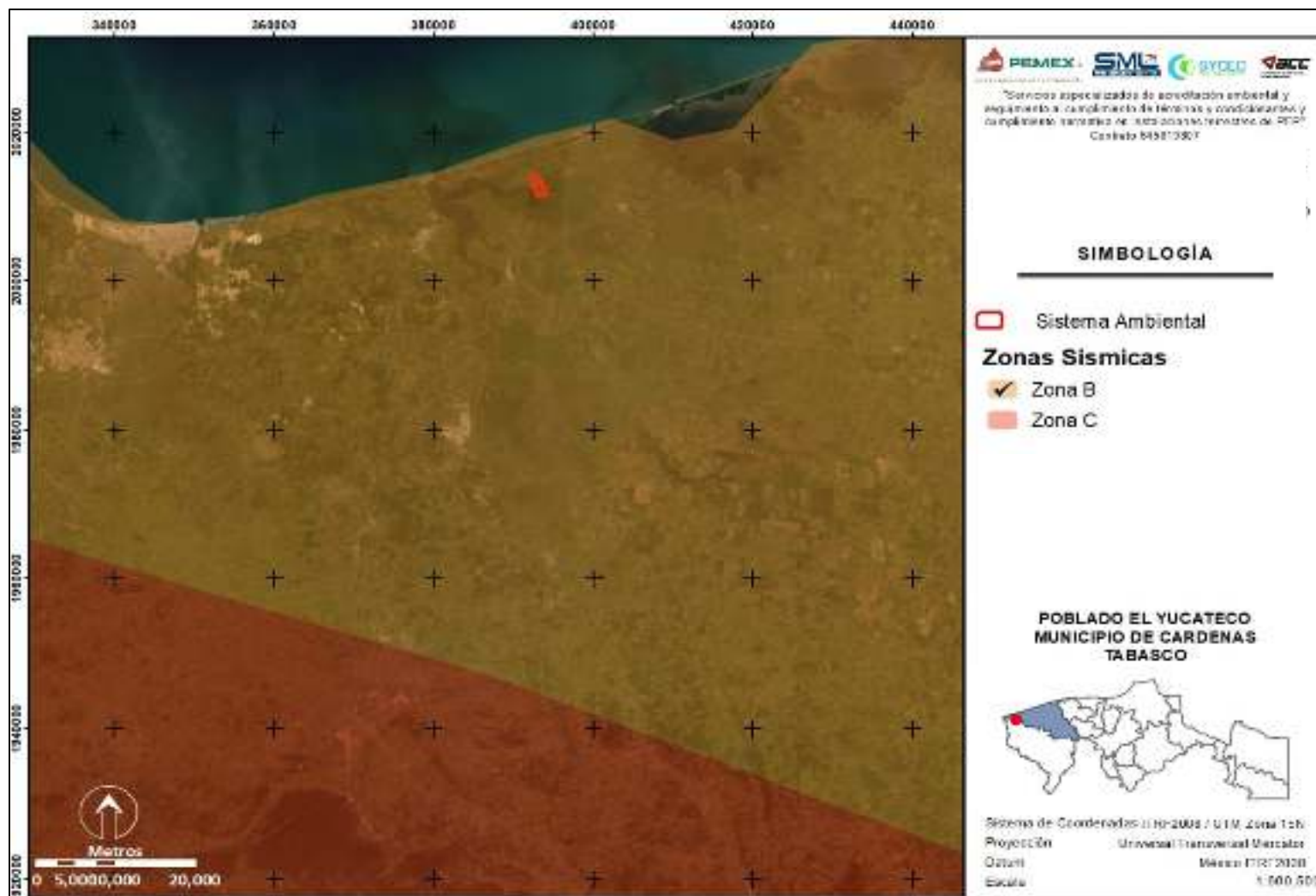


Figura IV.9. Ubicación del Sistema Ambiental del proyecto de “Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador-CPGLV” respecto a la zonificación sísmica CFE.

Por las características geológicas, de relieve y ubicación con respecto a volcanes, la zona del proyecto de **“Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Bateria de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador–CPGLV”**, no presenta riesgo de deslizamiento, derrumbe o actividad volcánica.

En materia de Inundaciones, y de acuerdo con la información emitida por el CENAPRED, la mayor cantidad de declaratorias en el estado de Tabasco [3], en el periodo comprendido de 2000-2020, se deben a fenómenos hidrometeorológicos; 26 ocasiones se declararon en riesgo por lluvias intensas, 19 por inundación y 3 por ciclones tropicales. Las principales inundaciones ocurridas en el municipio de Cárdenas, se muestran en la **Tabla IV.6**.

Tabla IV.6. Declaratorias de contingencia hidrometeorológica del municipio de Cárdenas, Tabasco en un periodo de tiempo de 2000 al 2020.

Tipo Declaratoria	Clasificación Fenómeno	Tipo de Fenómeno	Observaciones
Emergencia	Hidrometeorológico	Inundación	Desbordamiento de ríos, Enero 2007
Emergencia	Hidrometeorológico	Inundación	Frente Frio No. 5, Octubre 2007
Desastre	Hidrometeorológico	Inundación	Lluvias e Inundaciones atípicas, Octubre 2007
Emergencia	Hidrometeorológico	Inundación	Septiembre 2008
Desastre	Hidrometeorológico	Inundación	Septiembre 2008
Contingencia Climatológica	Hidrometeorológico	Inundación	Desastre SAGARPA, Septiembre 2011

El municipio de Cárdenas, ocupa el noveno lugar entre 17 municipios en índices de vulnerabilidad ante inundaciones, lo que incluye a la zona donde se realizará el proyecto **“Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Bateria de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador–CPGLV”**, esto sugiere que debido al relieve y morfología de la zona el mayor riesgo de afectación está asociado con inundaciones.

c) Tipos de suelo

De acuerdo con el Mapa Digital de México [23], las cartas edafológicas digitales del INEGI [16] y el Prontuario de información geográfica municipal de Cárdenas, Tabasco [13], la zona sur del sistema ambiental del proyecto se localiza sobre un tipo de suelo

Gleysol y la zona norte del mismo, de Arenosol, el cual se hace presente en mayor proporción conforme se avanza hacia la línea de costa (**Figura IV.10**).

Estudios recientes como el de Palma-López D.J. *et. al.* 2017 [25], proponen una actualización de los suelos en la zona sur del sistema ambiental del proyecto de **“Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador-CPGLV”**, cambiándolos de Gleysol a tipo Histosol. El cual, según los autores, está definido como:

“...Los Histosoles son suelos formados por materiales orgánicos (30% o más de materia orgánica) en más de la mitad de los primeros 80 cm de profundidad. Se forman en planicies palustres y lagunares bajo un estado de anegación que no permiten que el oxígeno libre la mayor parte del año, por lo que estos suelos solo se forman en humedales, llamados localmente tembladeras o pantanos. Son ricos en nutrientes, pero por su estado de anegamiento, en Tabasco deben dedicarse a reservas de la vida silvestre...” (p.31).

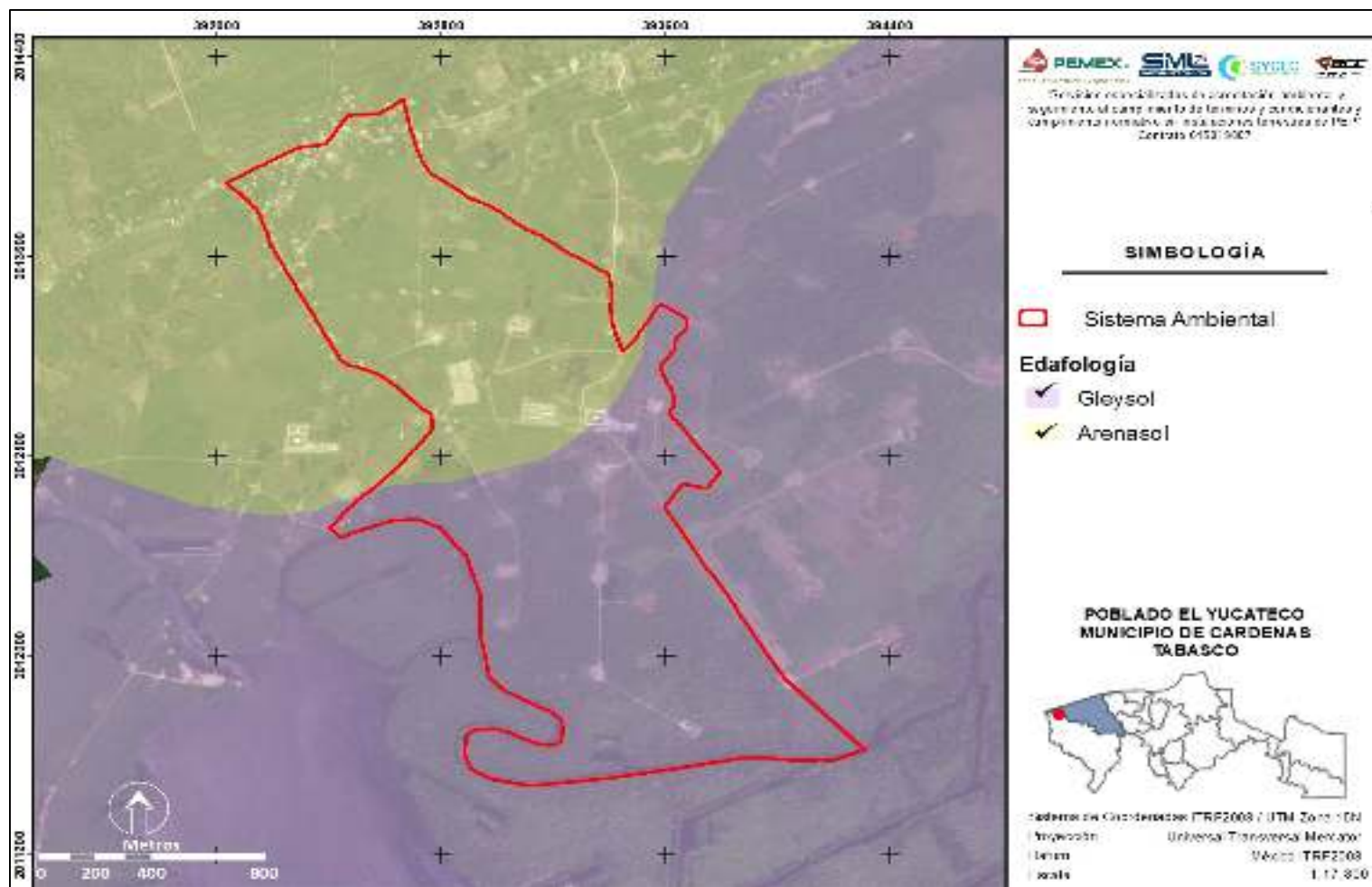


Figura IV.10. Tipos de suelo presentes en el Sistema Ambiental del proyecto de “Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador–CPGLV”. de acuerdo con el mapa edafológico de México

d) Hidrología superficial y subterránea.

- Hidrología Superficial

El sistema ambiental del proyecto “**Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador–CPGLV**” se encuentra ubicado dentro de la región hidrográfica 29. Coatzacoalcos; en la cuenca A. Río Tonalá y Laguna del Carmen y Machona; específicamente en la subcuenca 196. Río Tonalá. La cual según el Simulador de Flujos de Agua en Cuencas Hidrográficas del INEGI [18] es una subcuenca de tipo exorréica que drena el flujo captado, en 1,684.57 km² del área que ocupa su superficie, con salida hacia el mar (Golfo de México). El escurrimiento principal de la cuenca es el río Tonalá, el cual tiene 139,035 metros de longitud desde su inicio hasta su desembocadura.

Es importante mencionar que, en la colindancia sur, se encuentra el Río Chicozapote, el cual es uno de los límites del sistema ambiental del proyecto. Este escurrimiento, según el SIALT, presenta desde el inicio hasta su desembocadura en la laguna El Yucateco, una longitud de 24,859 metros, drenando un área aproximada de 69.16 km² (**Figura (IV.11)**).

- Hidrología Subterránea

El sistema ambiental del proyecto de “**Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador–CPGLV**” se encuentra ubicado en su totalidad dentro del acuífero 2702. La Chontalpa, es cual es de tipo libre, con dirección de flujo subterráneo de sur a norte y noroeste fluyendo hacia la línea de costa. Su salida es hacia el Golfo de México y su recarga se realiza por la parte sur, proveniente de la Sierra de Chiapas [6].

La profundidad del nivel estático varía entre los 5.0 y 1.0 metros, registrándose los más profundos en la zona sur del acuífero, ascendiendo gradualmente hacia la línea de costa donde alcanza los niveles más someros. Por la ubicación del proyecto en el polígono del acuífero, los niveles freáticos de la zona deben estar a poca profundidad de la superficie (**Figura IV.12**).

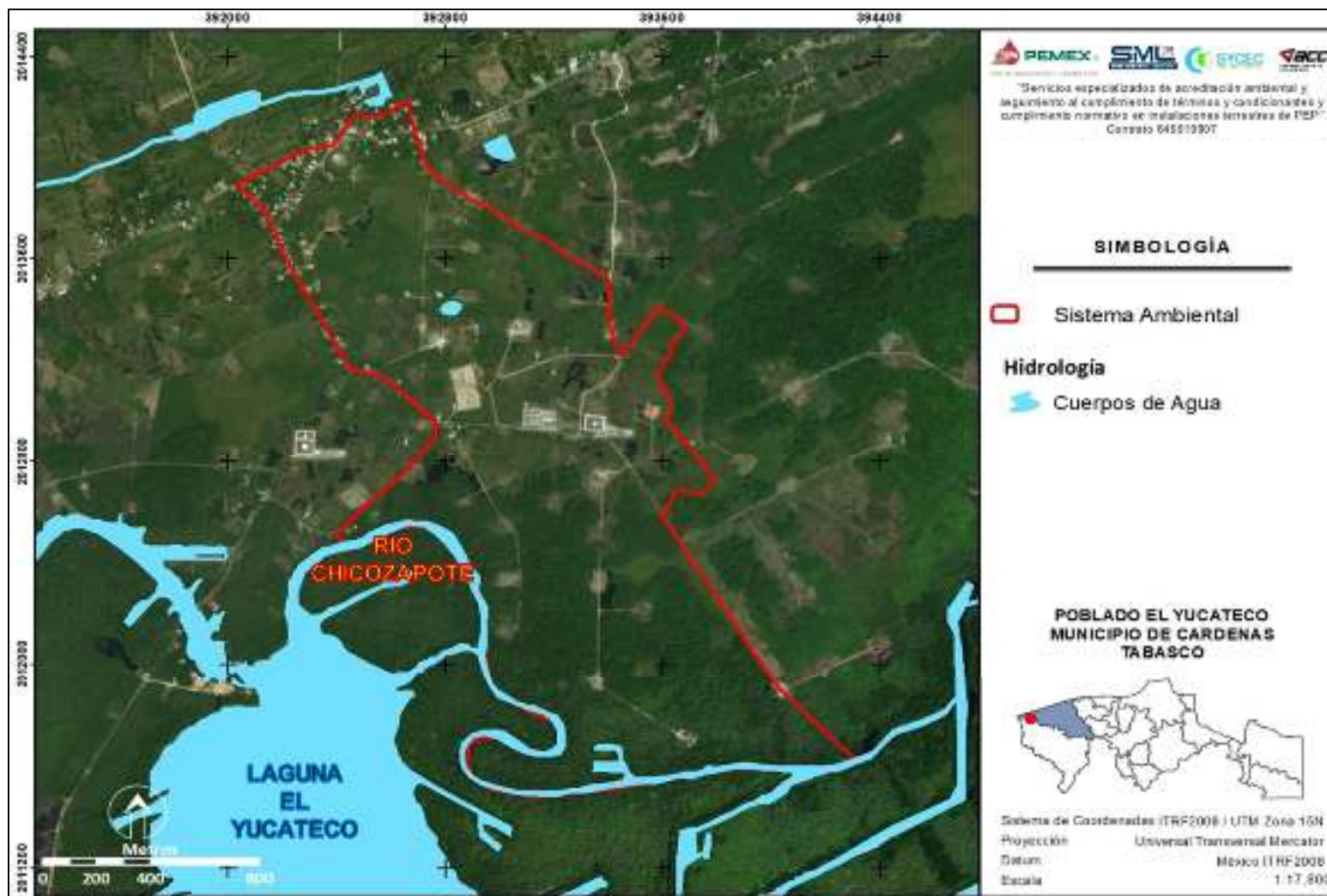


Figura IV.11. Cuerpos de agua y escurrimientos cercanos al sistema ambiental del proyecto de "Construcción de un Oleoducto de 10"Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10"Ø Rodador-CPGLV".

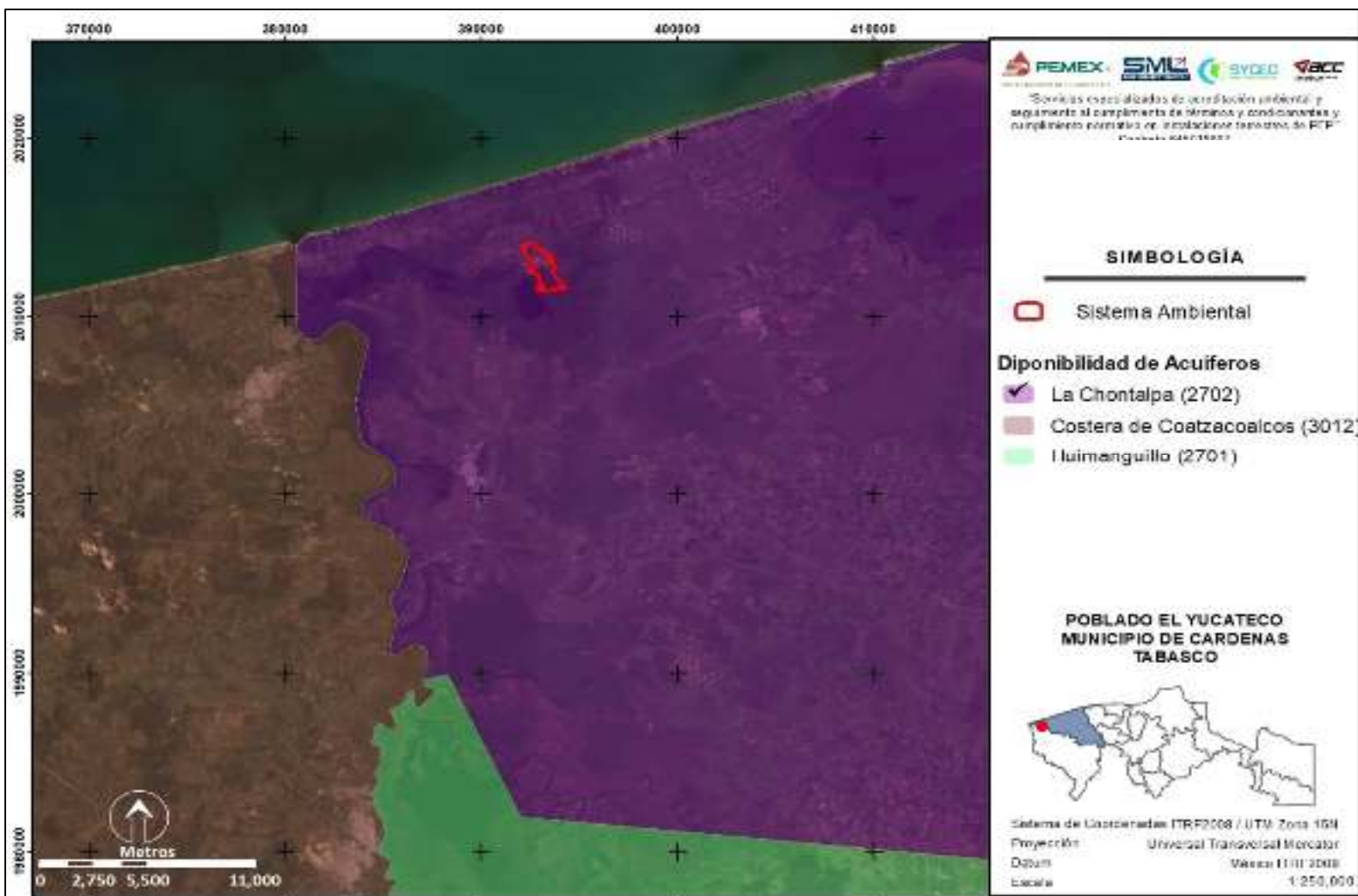


Figura IV.12. Ubicación del Sistema Ambiental del proyecto de “Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador-CPGLV” respecto a los límites de acuíferos.

IV.2.2. Aspectos bióticos.

El objetivo de este apartado es la descripción de la vegetación y fauna a dos escalas: 1) área del proyecto (trazo de la obra y su correspondiente derecho de vía (DDV)) y 2) sistema ambiental del proyecto.

IV.2.2.1 Área del proyecto

Para la descripción del componente biótico (vegetación y fauna) en el área del proyecto, se realizó un recorrido libre a lo largo del trazo de la obra y su correspondiente DDV (**Tabla IV.7, Figura IV.13**) registrando las especies de flora y fauna presentes.

Tabla IV.7. Coordenadas de inicio y fin del proyecto “**Construcción de Oleoducto de 10" Ø x 0+309405 Km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a Interconexión con el Oleoducto de 10" Ø Rodador-CPGLV**” para el recorrido de registro de especies de fauna y flora.

Puntos	Coordenadas	
	X	Y
Inicial	393,392.83	2'012,897.29
Final	393,351.27	2'012,678.81

a) Vegetación

La descripción de la vegetación, se realizó mediante el listado de las especies herbáceas y arbóreas identificadas a lo largo del recorrido del área del proyecto. Para las especies arbóreas, se consideraron aquellas con un Diámetro a la Altura del pecho (DAP) mayor de 10 cm y con 5 m o más de altura, con especial énfasis en el registro de las especies vegetales enlistadas en alguna de las categorías de riesgo de la **NOM-059-SEMARNAT-2010** [29] [30].

Resultados

De acuerdo con el Mapa de Usos de Suelo y Vegetación serie VI del INEGI [15], en el trazo del proyecto existen dos tipos de uso de suelo: agrícola-pecuaria y ecológica-florística (**Figura IV.13**). Sin embargo, con base en lo obtenido con la visita de campo se encontró que la flora del sitio es homogénea tal y cómo se describirá en este apartado.

Como resultado del muestreo realizado en el área del proyecto, se encontró que la vegetación dominante es **Vegetación Hidrófila Enraizada (Tular)** asociada con pastizal. La vegetación hidrófila se caracteriza por que las plantas se encuentran

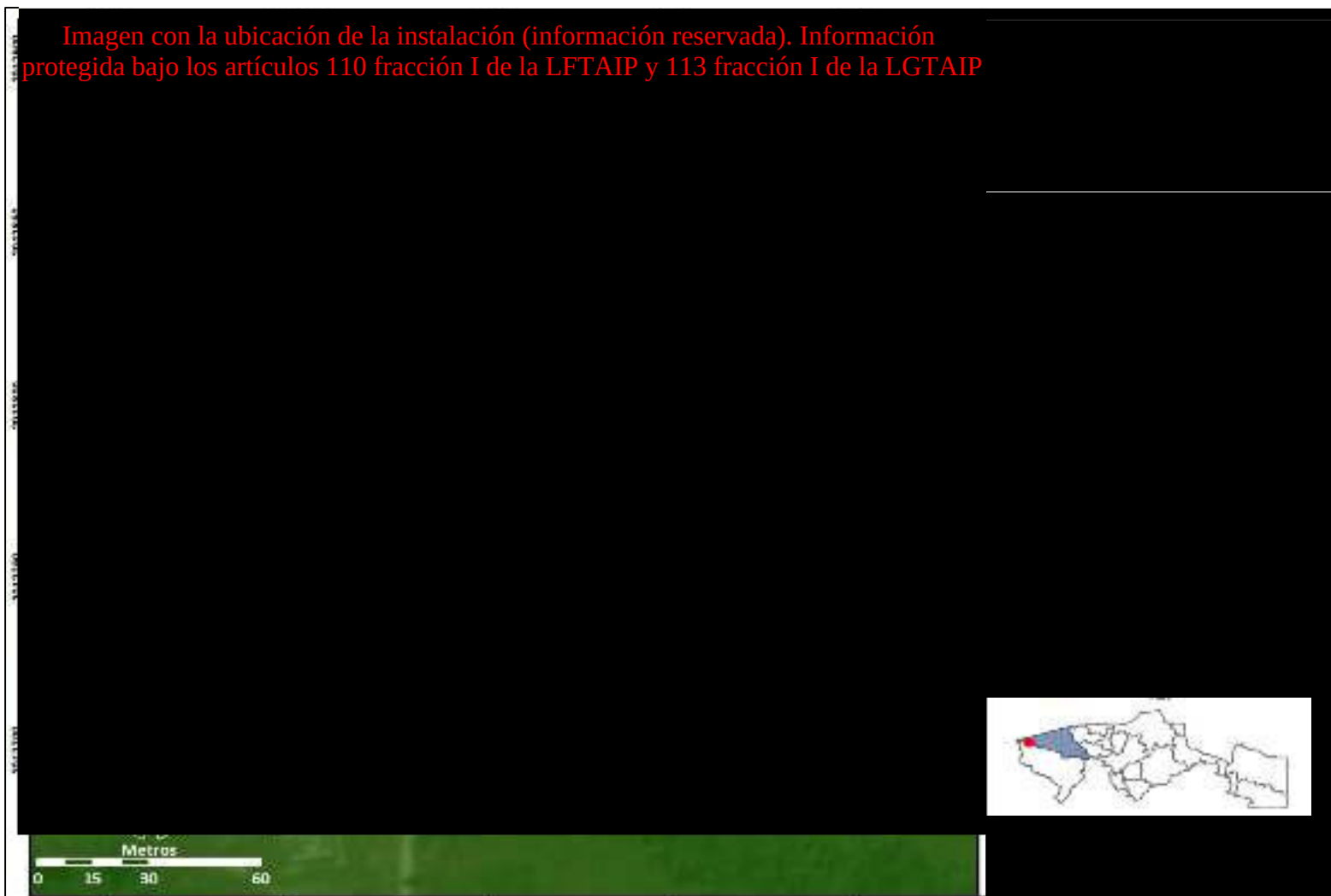


Figura IV.13. Ubicación del trazo del proyecto de “Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador–CPGLV” respecto a la zonificación de Mapa de Uso de Suelo y Vegetación serie VI del INEGI ^[15].

enraizadas en el suelo inundable y gran proporción de la parte vegetativa y las estructuras florales sobresalen del agua. La mayor parte del trazo del proyecto se encuentra dominada por espadaño (*Typha domingensis*) de altura variable, pero en general de 3 y 5 m.

En cuanto a riqueza florística, en el área del proyecto se registraron 22 especies, distribuidas de acuerdo a su forma biológica en: 10 especies herbáceas (45.45 %), siete especies arbóreas (31.82 %), dos especies de arbustos (9.09 %), dos especies de helechos (9.09 %) y una especie de palma (4.55%). No se observaron especies vegetales enlistadas en alguna de las cuatro categorías de riesgo de la **NOM-059-SEMARNAT-2010** [29] [30] (Tabla IV.8).

Tabla IV.8. Riqueza florística encontrada en el área del proyecto “Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador–CPGLV” según la forma biológica.

Forma Biológica	Familias	Géneros	Especies	Porcentaje (%)	NOM-059-SEMARNAT-2010 [29, 30]
Árbol	7	7	7	31.82	-
Arbusto	2	2	2	9.09	-
Helecho	2	2	2	9.09	-
Hierba	8	10	10	45.45	-
Palma	1	1	1	4.55	-
Total			22	100	

Especies arbóreas y palmas

Se registraron siete especies arbóreas y una de palma, pertenecientes a ocho géneros y ocho familias botánicas, las cuales se encuentran asociadas con la vegetación hidrófita enraizada. La especie más abundante es el coco (*Cocos nucifera*; **Tabla IV.9**).

Tabla IV.9. Riqueza de especies arbóreas encontradas dentro del área del proyecto.

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Forma Biol.	No. Ind.
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i>	Coco	Palma	13
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	Mango	Árbol	1
Bombacaceae	<i>Pachira aquatica</i>	Zapote de agua	Árbol	5
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Palo mulato	Árbol	2
Chrysobalanaceae	<i>Chrysobalanus icaco</i>	Icaco	Árbol	3
Fabaceae	<i>Gliricidia sepium</i>	Cocoíte	Árbol	4
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nance	Árbol	2
Sterculiaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	Árbol	1
Total				31

Especies herbáceas, arbustos y helechos.

Se registraron 10 especies herbáceas pertenecientes a 10 géneros y 8 familias; donde predominaron especies hidrófitas como espadaño (*Typha domingensis*) y pasto pelillo (*Leersia hexandra*). Adicionalmente, se registraron dos especies arbustivas y dos especies de helecho (**Tabla IV.10**).

Tabla IV.10. Riqueza de especies herbáceas registradas dentro del área del proyecto.

No	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Forma Biológica
1	Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i>	Aceitilla	Hierba
2		<i>Ambrosia artemisifolia</i>	Ambrosia	Hierba
3	Blechnaceae	<i>Blechnum serrulatum</i>	Blechum	Helecho
4	Cyperaceae	<i>Cyperus articulatus</i>	Chintul	Hierba
5	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hirta</i>	Hierba de paloma	Hierba
6	Fabaceae	<i>Aeschynomene americana</i>	Cadillo	Hierba
7	Malvaceae	<i>Sida acuta</i>	Malva de puerco	Hierba
8	Mimosaceae	<i>Mimosa pigra</i>	Zarza	Arbusto
9	Myricaceae	<i>Morella cerifera</i>	Palo de cera	Arbusto
10	Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i>	Pasto bermuda	Hierba
11		<i>Leersia hexandra</i>	Pasto pelillo	Hierba
12	Pontederiaceae	<i>Pontederia lanceolata</i>	Pontederia	Hierba
13	Pteridaceae	<i>Acrostichum danaeifolium</i>	Helecho gigante	Helecho
14	Typhaceae	<i>Typha dominguensis</i>	Espadaño	Hierba

En el área del proyecto, no se observaron especies vegetales enlistadas en alguna de las cuatro categorías de riesgo de la **NOM-059-SEMARNAT-2010** [29] [30].

b) Fauna

Para la descripción de la fauna, se registraron las especies presentes a lo largo del área del proyecto. Se consideraron los cuatro grupos de vertebrados terrestres: aves, anfibios, reptiles y mamíferos.

El registro de las aves se realizó por observación directa de los organismos y de manera indirecta por medio de la identificación de cantos.

Los anfibios y reptiles se registraron de manera directa mediante una búsqueda activa de individuos entre la hojarasca, debajo de troncos, árboles, arbustos, bromelias, grietas rocosas, oquedades y charcas y de manera indirecta mediante identificación de vocalizaciones.

En el caso de los mamíferos, se realizó una búsqueda activa de individuos para un registro directo y, de huellas, excretas o rastros para un registro indirecto.

Resultados

Se registraron 22 individuos pertenecientes a 13 especies, agrupadas en tres clases de vertebrados (**Tabla IV.11**). Del total de las especies reportadas, una se encuentra enlistada en la **NOM-059-SEMARNAT-2010** [29, 30], el gavilán caracolero (*Rostrhamus sociabilis*) en la categoría de Sujeta a Protección Especial (**Pr**).

Tabla IV.11. Riqueza y abundancia registrada por clase en la obra “Construcción de Oleoducto de 10" Ø x 0+309405 Km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a Interconexión con el Oleoducto de 10" Ø Rodador-CPGLV”.

Clase	Riqueza	Abundancia	NOM-059- SEMARNAT-2010 [29] [30]
Amphibia	1	1	0
Reptilia	3	4	0
Aves	9	17	Pr (1)
Mammalia	0	0	0
Total	13	22	Pr (1)

Las especies registradas son especialistas de áreas abiertas, adaptadas a los cambios en su entorno. Las aves fueron el grupo mejor representado durante los muestreos, aportando el 69.2% del total de especies registradas. Debido a que son un grupo muy diverso, se desplazan muy fácilmente y se encuentran prácticamente en todos los ambientes, son detectados con mayor facilidad. El 30.8% de las especies restantes corresponde a la clase de los anfibios y reptiles.

Las especies dominantes durante el muestreo fueron el zopilote aura (*Cathartes aura*) y zanate mayor (*Quiscalus mexicanus*). No se encontraron madrigueras, nidos o refugios activos dentro del derecho de vía. En la **Tabla IV.12.**, se muestran las diferentes especies registradas en el área evaluada, por clase y sus respectivas abundancias.

Tabla IV.12. Listado de las especies registradas en la obra “Construcción de Oleoducto de 10" Ø x 0+309405 Km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a Interconexión con el Oleoducto de 10" Ø Rodador-CPGLV”.

Nombre común	Nombre científico	No. individuos	NOM-059-SEMARNAT-2010 [29] [30]	Medida a tomar
Clase Amphibia				
Rana del Sabinal	<i>Leptodactylus melanonotus</i>	1	-	V y A
Clase Reptilia				
Toloque	<i>Basiliscus vittatus</i>	1	-	V
Ameiva metálica	<i>Holcosus undulatus</i>	1	-	V
Lagartija espinosa vientre rosado	<i>Sceloporus variabilis</i>	2	-	V
Clase Aves				
Zopilote aura	<i>Cathartes aura</i>	4	-	V
Zopilote común	<i>Coragyps atratus</i>	2	-	V
Garrapatero pijuy	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	2	-	V
Polluela canela	<i>Laterallus ruber</i>	1	-	V
Carpintero cheje	<i>Melanerpes aurifrons</i>	1	-	V
Luis bienteveo	<i>Pitangus sulphuratus</i>	1	-	V
Zanate mayor	<i>Quiscalus mexicanus</i>	3	-	V
Gavilán caracolero	<i>Rostrhamus sociabilis</i>	1	Pr	V
Semillero de collar	<i>Sporophila torqueola</i>	2	-	V

Categorías de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010: Sujeta a Protección Especial (Pr), Amenazada (A), Peligro de Extinción (P), Probablemente Extinta (E). Medida a tomar: Ahuyentamiento (A), Reubicación (R), Vigilancia (V).

A continuación, se describen las clases de vertebrados registrados en el área evaluada:

Amphibia

Esta clase estuvo representada por una sola especie, la rana del Sabinal (*Leptodactylus melanonotus*) con un individuo. No se descarta la presencia de otros anfibios en la zona, ya que se observaron zonas bajas inundables con cobertura vegetal densa, aledañas a la obra.

No se registraron especies enlistadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010** [29] [30]. Sin embargo, si se llegarán a observar individuos durante la ejecución de la obra, se recomienda realizar su ahuyentamiento fuera del derecho de vía.

Reptilia

Esta clase estuvo representada por especies generalistas como el toloque (*Basiliscus vittatus*), ameiva metálica (*Holcosus undulatus*) y lagartija espinosa vientre rosado (*Sceloporus variabilis*) desplazándose entre la vegetación. Tienen un amplio rango de distribución y son fácilmente de observar en este tipo de ambientes (vegetación hidrófila y pastizales).

No se observaron especies enlistadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010** [29] [30], por lo que solo se recomienda vigilancia ambiental durante la ejecución de la obra.

Aves

Las aves estuvieron representadas por nueve especies, siendo el zopilote aura (*Cathartes aura*) y zanate mayor (*Quiscalus mexicanus*) las más dominantes con cuatro y tres individuos respectivamente. Estas aves se caracterizan por ser generalistas y habitar en áreas abiertas como los pastizales, se les puede observar en grupos durante la percha, forrajeo o vuelo.

Se registró una especie enlistada en la **NOM-059-SEMARNAT-2010** [29] [30], el gavilán caracolero (*Rostrhamus sociabilis*) en la categoría de Sujeta a Protección Especial (**Pr**). Esta ave se caracteriza por habitar en zonas bajas inundables, donde se alimenta de caracoles. Se le puede observar en grupos o en parejas. No requiere ser reubicada, ya que al sentirse amenazada se desplazará.

Mammalia

No se registraron especies para esta clase de vertebrados.

IV.2.2.2 Sistema Ambiental del proyecto

Para el análisis del componente biótico (flora y fauna) en el sistema ambiental del proyecto, se realizó un muestreo dirigido mediante el establecimiento de cuatro sitios de muestreo distribuidos en los tres tipos de vegetación representativos del área: uno en Pastizal (P), uno en vegetación hidrófila enraizada (Tular, T) y dos en manglar (M1 y M2; **Figura IV.14**). En cada sitio de muestreo se estableció un transecto lineal de 100 m de longitud de ancho variable (**Tabla IV.13**), en el cual se realizó un recorrido para el registro de las especies de flora y fauna presentes.

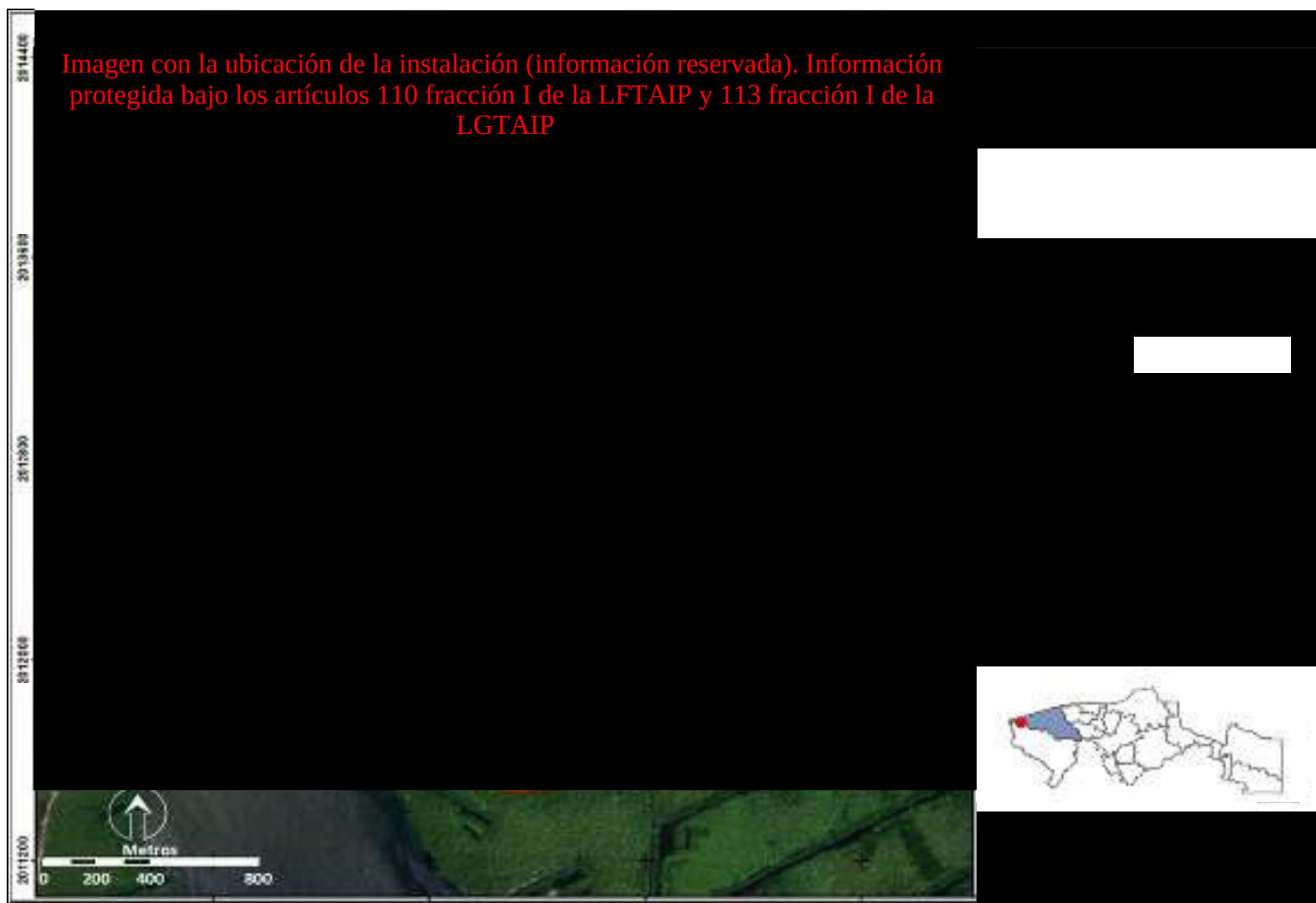


Figura IV.14. Distribución de los tipos de vegetación y ubicación de los sitios de muestreo para el componente biótico en el Sistema Ambiental delimitado para el proyecto de “Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador-CPGLV”.

Tabla IV.13. Coordenadas de los transectos establecidos para el muestreo de flora y fauna en el SA del proyecto “Construcción de Oleoducto de 10" Ø x 0+309405 Km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a Interconexión con el Oleoducto de 10" Ø Rodador-CPGLV”.

Sitio	Vegetación	Transecto	Coordenada	
			X	Y
1	Pastizal (P)	Inicio	393280	2012921
		Final	393244	2013015
2	Vegetación hidrófila enraizada (Tular; T)	Inicio	392723	2013877
		Final	392617	2013893
3	Manglar (M1)	Inicio	393822	2011921
		Final	393758	2011843
4	Manglar (M2)	Inicio	393240	2012032
		Final	393141	2012060

a) Vegetación

Para la caracterización de la vegetación, se llevó a cabo un recorrido a lo largo de cada transecto establecido (**Tabla IV.13**) registrando los individuos arbóreos presentes, considerando aquellos con un Diámetro a la Altura del pecho (DAP) mayor de 10 cm y con 5 m o más de altura. Para la valoración del porcentaje de cobertura de las especies herbáceas se establecieron 10 unidades de 1 m², en cada unidad se registraron las especies herbáceas presentes y el porcentaje de cobertura de cada una.

Adicionalmente, se realizó un recorrido general en el área del sistema ambiental para la identificación y registro de especies en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la **NOM-059-SEMARNAT-2010**^[29,30].

Resultados

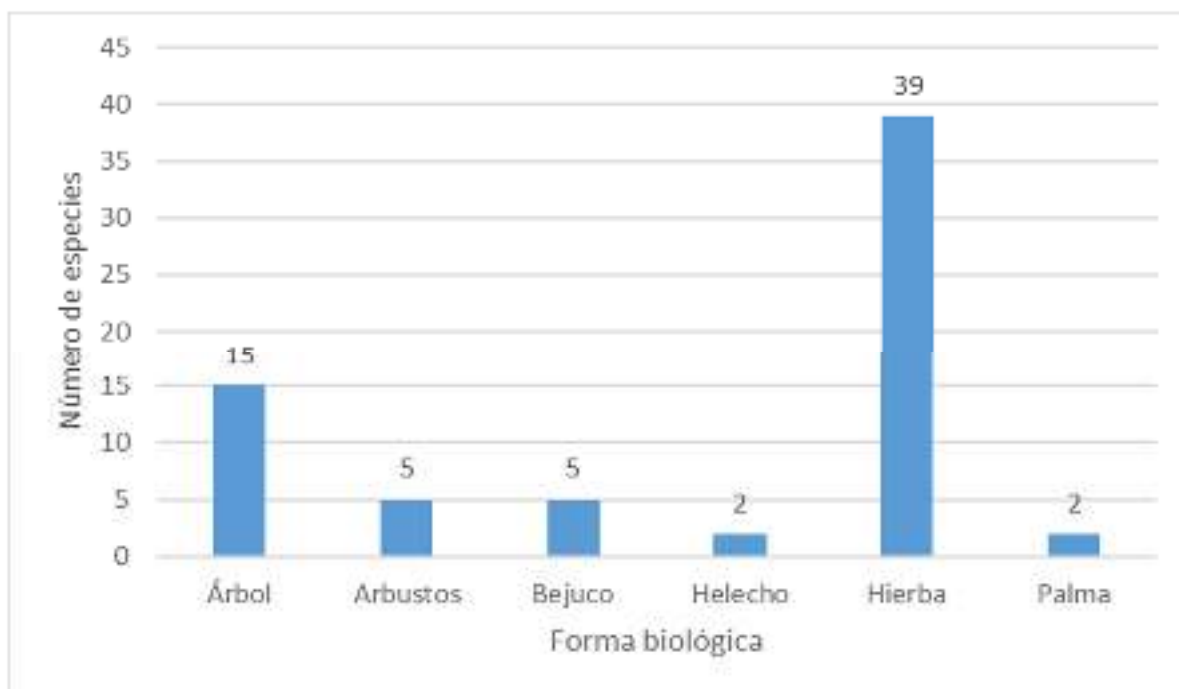
El sistema ambiental de la obra comprende una superficie de 254.06 ha, donde predominan los tipos de vegetación: Manglar (51.9 %) vegetación hidrófila enraizada (Tular, 38.6 %) y pastizal (1.1 %; **Tabla IV.14**).

Tabla IV.14. Relación de los ecosistemas encontrados en el Sistema ambiental de la obra.

Categoría	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
Asentamientos humanos	6.72	2.6
Infraestructura petrolera	14.69	5.8
Manglar	131.76	51.9
Pastizal	2.76	1.1
Vegetación Hidrófila Enraizada (Tular).	98.14	38.6
Total	254.06	100

Los tipos de vegetación identificados en el área del sistema ambiental, están sometidos a inundación temporal y permanente, predominando el manglar seguido por vegetación hidrófila enraizada (Tular).

A nivel general, en el sistema ambiental, se registraron 68 especies agrupadas en 65 géneros y 40 familias botánicas. Las familias con mayor número de especies fueron; Fabaceae (7), Poaceae y Cyperaceae (6), Asteraceae (4) y Mimosaceae (3, **ver Capítulo VIII, numeral VIII.1.3.1**). La forma de crecimiento dominante en el área del sistema ambiental es la herbácea, seguida de la arbórea, arbustiva, bejucos y en menor proporción los helechos y palmas (**Gráfica IV.1**).



Grafica IV.1. Distribución de especies por forma biológica dentro del SA del proyecto.

La mayor riqueza de arbóreas se encontró en el sitio de vegetación hidrófila enraizada (Tular), seguido del pastizal (P), mientras que los manglares (M1 y M2) fueron los que presentaron menor riqueza. En cuanto a abundancia, el pastizal (P) y la zona de vegetación hidrófila enraizada (Tular, T) fueron los que presentaron mayor número de individuos (**Tabla IV.15**).

En cuanto a diversidad y equitatividad de arbóreas, el sitio manglar-1 (M1) obtuvo el valor más alto para ambos parámetros (1.289 y 0.801, respectivamente); mientras

que el manglar-2 (M), presentó el valor más bajo de diversidad (0.840) y el pastizal el más bajo de equitatividad (0.450; **Tabla IV.15**).

Tabla IV.15. Parámetros ecológicos de los diferentes sitios de muestreo de vegetación en el sistema ambiental del proyecto

Sitio de Muestreo		N	S	H	J
P	Pastizal	230	7	0.877	0.450
T	Vegetación Hidrófita Enraizada	215	8	1.654	0.795
M1	Manglar-1	40	5	1.289	0.801
M2	Manglar-2	40	3	0.847	0.771

Abundancia (N), Riqueza de especie (S), Diversidad de Shannon (H) y Equitatividad (J), en los sitios de muestreo del sistema ambiental.

A continuación, se describen los resultados obtenidos por tipo de vegetación y sitio de monitoreo:

Manglar

Esta comunidad vegetal está adaptada a suelos inundables con dominancia de especies arbóreas asociadas a poblaciones de arbustos, hierbas acuáticas y subacuáticas, lianas, bejucos, y epífitas. En el estrato arbóreo dominan las especies de mangle rojo (*Rhizophora mangle*) y mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), asociadas a palo de hormiga (*Zygia conzattii*) y zapote de agua (*Pachira aquatica*). En el estrato herbáceo se pueden observar especies de hidrófitas enraizadas emergentes de helecho gigante (*Acrostichum aureum*), camaronera (*Ludwigia octovalvis*) y espadaño (*Typha domingensis*; **Tabla IV.16**).

Tabla IV.16. Listado florístico de los sitios de manglar (M1 y M2) muestreados en el Sistema Ambiental del proyecto.

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Forma biológica	NOM-059-SEMARNAT-2010
Araceae	<i>Syngonium podophyllum</i>	Lengua de vaca	Hierba	-
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i>	Coco	Palma	-
Blechnaceae	<i>Blechnum serrulatum</i>	Blechnum	Helecho	-
Bombacaceae	<i>Pachira aquatica</i>	Zapote de agua	Árbol	-
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Palo mulato	Árbol	-
Chrysobalanaceae	<i>Chrysobalanus icaco</i>	Icaco	Árbol	-
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangle blanco	Árbol	A
Cyperaceae	<i>Fimbristylis spadicea</i>	Pajón	Hierba	-
Fabaceae	<i>Dalbergia brownei</i>	Mucal	Arbusto	-
	<i>Machaerium lunatum</i>	Uña de gato	Arbusto	-
	<i>Lonchocarpus hondurensis</i>	Palo gusano	Árbol	-
Mimosaceae	<i>Mimosa pigra</i>	Zarza	Arbusto	-

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Forma biológica	NOM-059-SEMARNAT-2010
	<i>Zygia conzattii</i>	Palo de hormiga	Árbol	-
	<i>Pithecellobium dulce</i>	Tucuy	Árbol	-
Myricaceae	<i>Morella cerifera</i>	Palo de cera	Arbusto	-
Onagraceae	<i>Ludwigia octovalvis</i>	Camaronera	Hierba	-
Pteridaceae	<i>Acrostichum aureum</i>	Helecho gigante	Helecho	-
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle Rojo	Árbol	A
Sapindaceae	<i>Paullinia pinnata</i>	Barbasco	Bejuco	-
Smilacaceae	<i>Smilax sp.</i>	Bejuco espinoso	Bejuco	-
Solanaceae	<i>Solanum tampicense</i>		Hierba	-
Theophrastaceae	<i>Jacquinia aurantiaca</i>		Arbusto	-
Typhaceae	<i>Typha domingensis</i>	Espadaño	Hierba	-

A=Amenazada.

Manglar (M1).

En este sitio de muestreo se registraron 5 especies arbóreas, siendo el zapote de agua (*Pachira aquatica*) la especie más abundante con 19 individuos (**Tabla IV.18**).

Con relación a los valores de DAP (Diámetro a la altura del pecho) y altura; el mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) presentó diámetros de 29.84 ± 11.04 cm y alturas de 10.81 ± 3.12 m, siendo la especie con mayor DAP y mayor altura; seguida en DAP por el mangle rojo (*Rhizophora mangle*) con valores de 25.62 ± 14.28 cm de DAP y 8.95 ± 1.94 m de altura y el zapote de agua (*Pachira aquatica*) con diámetros de 19.51 ± 12.89 cm y alturas de 8.35 ± 2.26 m (**Tabla IV. 17**).

Tabla IV.17. Abundancia con relación a la altura y diámetro de los individuos encontrados en el sitio de manglar M1 muestreado dentro del Sistema Ambiental.

Sitio	Especies	Abundancia	Altura (m)	Diámetro (cm)	Área Basal (m²)
M1	<i>Laguncularia racemosa</i>	3	10.81 ± 3.12	29.84 ± 11.04	0.078314
	<i>Pachira aquatica</i>	19	8.35 ± 2.26	19.51 ± 12.89	0.041647
	<i>Pithecellobium dulce</i>	2	6.00 ± 1.41	12.10 ± 9.00	0.014674
	<i>Rhizophora mangle</i>	12	8.95 ± 1.94	25.62 ± 14.28	0.066702
	<i>Lonchocarpus hondurensis</i>	4	8.0 ± 0.0	8.59 ± 0.0	0.005801

En esta estación se obtuvo una densidad de 0.082 ind/m^2 , siendo el zapote de agua (*Pachira aquatica*) la especie con el valor más alto de densidad 0.039 ind/m^2 , mientras que el tucuy (*Pithecellobium dulce*) fue la especie que presentó el valor más bajo con 0.004 ind/m^2 (**Tabla IV.18**).

La especie con mayor dominancia relativa fue el mangle rojo (*Rhizophora mangle*; 54.03%) mientras que el palo gusano (*Lonchocarpus hondurensis*) fue la de menor dominancia (0.24 %). En cuanto a valor de importancia el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), fue la especie con mayor valor (121.07), mientras el tucuy (*Pithecellobium dulce*) fue la especie con menor valor (13.66 **Tabla IV.18**).

Tabla IV.18. Parámetros estructurales en sitio de Manglar (M1) muestreado en el SA del proyecto.

Sitio	Nombre científico	Densidad (m ²)	Dominancia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	V.I
M1	<i>Laguncularia racemosa</i>	0.00621	26.71159	0.6	22.22222	56.43
	<i>Pachira aquatica</i>	0.03934	17.75627	0.8	29.62963	94.89
	<i>Pithecellobium dulce</i>	0.00414	1.25127	0.2	7.40741	13.66
	<i>Rhizophora mangle</i>	0.02484	54.03354	1	37.03704	121.07
	<i>Lonchocarpus hondurensis</i>	0.00828	0.24734	0.1	3.70370	13.95

VI: Valor de importancia

Manglar (M2).

En este sitio de muestreo se registraron 3 especies, siendo el mangle rojo (*Rhizophora mangle*) la especie más abundante con 27 individuos (**Tabla IV.19**).

Los valores de DAP (Diámetro a la altura del pecho) y altura se presentaron de la siguiente forma: el mangle rojo (*Rhizophora mangle*) presentó diámetros de 28.86 ± 12.77 cm y alturas de 9.06 ± 1.51 m; el mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) DAP de 25.15 ± 11.70 cm y alturas de 8.30 ± 1.86 m; y el zapote de agua (*Pachira aquatica*) DAP de 20.01 ± 10.34 cm y alturas de 8.25 ± 1.25 m (**Tabla IV.19**).

Tabla IV.19. Abundancia con relación a la altura y diámetro de los individuos encontrados en el sitio de Manglar (M2) muestreado dentro del Sistema Ambiental.

Sitio	Especies	Abundancia	Altura (m)	Diámetro (cm)	Área Basal (m ²)
M2	<i>Laguncularia racemosa</i>	5	8.30±1.86	25.15±11.70	0.058259
	<i>Pachira aquatica</i>	8	8.25±1.25	20.01±10.34	0.038803
	<i>Rhizophora mangle</i>	27	9.06±1.51	28.86±12.77	0.077747

En esta estación se obtuvo una densidad de 0.058 ind/m² siendo el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), la especie con el valor más alto de densidad 0.039 ind/m², mientras que el mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) presentó el valor más bajo con 0.007 ind/m² (**Tabla IV.20**).

La especie con mayor dominancia relativa fue el mangle rojo (*Rhizophora mangle*) con un 77.72 % y la de menor dominancia el mangle blanco (*Laguncularia*

racemosa) con 10.78 %. El mangle rojo (*Rhizophora mangle*), fue la especie con mayor valor de importancia (190.68), mientras que el mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) fue la de menor valor (46.01; **Tabla IV.20**).

Tabla IV.20. Parámetros estructurales en el sitio de manglar (M2) del Sistema Ambiental.

Sitio	Nombre científico	Densidad (m ²)	Dominancia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	V.I
M2	<i>Laguncularia racemosa</i>	0.00732	10.78508	0.5	22.72727	46.01
	<i>Pachira aquatica</i>	0.01171	11.49338	0.7	31.81818	63.31
	<i>Rhizophora mangle</i>	0.03953	77.72154	1	45.45455	190.68

Pastizal (P).

Este tipo de vegetación no es nativa y se define como aquella que se ha introducido intencionalmente en una región donde la labor humana determina su establecimiento, dispersión y permanencia. Esta comunidad vegetal dominada por gramíneas, plantas herbáceas de tallos huecos y frutos en forma de espiga, puede estar sometido a inundación temporal y/o permanente o no. Es un ambiente propicio para el desarrollo de grandes manadas de animales herbívoros, que se alimentan de pastos que pueden ser arrancados sin morir la planta, volviendo a crecer rápidamente a partir de las raíces.

En el este sitio de muestreo se registraron 27 especies, de las cuales 16 corresponden a especies herbáceas, ocho a especies arbóreas y las tres restantes corresponden a un bejuco, un arbusto y una palma. Se observa dominancia de especie herbáceas siendo las especies más representativas el pasto humidícola (*Brachiaria humidicola*) y pasto bermuda (*Cynodon dactylon*; **Tabla IV.21**).

Tabla IV.21. Listado florístico del sitio de muestreo pastizal (P) en el SA del proyecto.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Forma biológica	NOM-059-SEMARNAT-2010
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	Mango	Árbol	-
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i>	Coco	Palma	-
Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i>	Aceitilla	Hierba	-
	<i>Ambrosia artemisifolia</i>	Ambrosia	Hierba	-
	<i>Vernonia cinérea</i>	Vernonia	Hierba	-
	<i>Pluchea odorata</i>	Puclea	Hierba	-
Bombacaceae	<i>Pachira aquatica</i>	Zapote de agua	Árbol	-
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Palo mulato	Árbol	-
Cecropiaceae	<i>Cecropia obtusifolia</i>	Guarumo	Árbol	-
Chrysobalanaceae	<i>Chrysobalanus icaco</i>	lcaco	Árbol	-
Convolvulaceae	<i>Ipomoea purpurea</i>	Rompe platos	Bejuco	-

Familia	Nombre científico	Nombre común	Forma biológica	NOM-059-SEMARNAT-2010
Cyperaceae	<i>Cyperus luzulae</i>	Navajuela	Hierba	-
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hirta</i>	Hierba de paloma	Hierba	-
Fabaceae	<i>Aeschynomene americana</i>	Cadillo	Hierba	-
	<i>Gliricidia sepium</i>	Cocoíte	Árbol	-
	<i>Desmodium incanum</i>	Cadillo	Hierba	-
Lamiaceae	<i>Hyptis verticillata</i>	Hierba martín	Hierba	-
	<i>Hyptis capitata</i>	Hyptis	Hierba	-
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nance	Árbol	-
Malvaceae	<i>Sida acuta</i>	Malva de puerco	Hierba	-
Mimosaceae	<i>Mimosa pigra</i>	Zarza	Arbusto	-
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i>	Pasto bermuda	Hierba	-
	<i>Brachiaria humidicola</i>	Pasto humidicola	Hierba	-
	<i>Paspalum virgatum</i>	Pasto cabezón	Hierba	-
Rubiaceae	<i>Spermacoce ocymoides</i>	Spermacoce	Hierba	-
Sterculiaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	Árbol	-
Verbenaceae	<i>Stachytarpheta jamaicensis</i>	Verbena	Hierba	-

Con respecto a la cobertura herbácea, los valores encontrados fluctúan entre 0.87 y 72.61 %, siendo el pasto humidícola (*Brachiaria humidicola*) y pasto bermuda (*Cynodon dactylon*) las especies con mayor porcentaje de cobertura. Los valores de frecuencia oscilan desde 0.2 hasta 0.8 %, siendo el pasto humidícola (*Brachiaria humidicola*) y el pasto bermuda (*Cynodon dactylon*) las especies con mayor incidencia (Tabla IV.22).

Tabla IV.22. Relación del atributo densidad en el muestreo herbáceo del sitio Pastizal (P) del SA.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Densidad	Frecuencia
Cyperaceae	<i>Cyperus luzulae</i>	Navajuela	0.87	0.2
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hirta</i>	Hierba de paloma	0.87	0.2
Fabaceae	<i>Desmodium incanum</i>	Cadillo	3.04	0.2
Poaceae	<i>Brachiaria humidicola</i>	Pasto humidicola	72.61	0.8
	<i>Cynodon dactylon</i>	Pasto bermuda	19.13	0.4
	<i>Paspalum virgatum</i>	Pasto cabezón	1.3	0.2
Rubiaceae	<i>Spermacoce ocymoides</i>	Spermacoce	2.17	0.2

Vegetación hidrófila enraizada (Tular; T)

Comunidad vegetal acuática con dominancia de especies herbáceas enraizadas y comúnmente sometida a inundación temporal y/o permanente de ambientes dulceacuícolas. Donde dominan las hidrófitas enraizadas como el espadaño (*Typha domingensis*), popal (*Thalia geniculata*), pelillo (*Leersia hexandra*), carrizo (*Phragmites australis*). En este sitio de muestreo se registraron 34 especies, de las

cuales 20 corresponden a especies herbáceas, cuatro a arbóreas, cuatro a arbustos, tres a bejucos, dos a helecho y una a palma (**Tabla IV.23**).

Tabla IV.23. Listado florístico en el sitio de muestreo vegetación hidrófila enraizada (Tular, T) del SA.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Forma biológica	NOM-059-SEMARNAT-2010 [29] [30]
Alismataceae	<i>Echinodorus paniculatus</i>	Cola de pato	Hierba	-
	<i>Sagittaria lancifolia</i>	Sagitaria	Hierba	-
Apiaceae	<i>Hydrocotyle umbellata</i>	Sombrillita	Hierba	-
Araceae	<i>Pistia stratiotes</i>	Lechuga de agua	Hierba	-
Arecaceae	<i>Acoelorrhaphe wrightii</i>	Tasiste	Palma	-
Asclepiadaceae	<i>Funastrium clausum</i>	Bejuco de leche	Bejuco	-
Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i>	Macuilí	Árbol	-
Blechnaceae	<i>Blechnum serrulatum</i>	Blechum	Helecho	-
Bombacaceae	<i>Pachira aquatica</i>	Zapote de agua	Árbol	-
Convolvulaceae	<i>Merremia umbellata</i>		Bejuco	-
	<i>Ipomoea purpurea</i>	Rompe platos	Bejuco	-
Cyperaceae	<i>Cyperus articulatus</i>	Chintul	Hierba	-
	<i>Cyperus digitatus</i>		Hierba	-
	<i>Scleria pterota</i>	Navajuela	Hierba	-
	<i>Cladium jamaicense</i>	Sibal	Hierba	-
Fabaceae	<i>Sesbania emerus</i>	Corcho	Hierba	-
	<i>Dalbergia brownei</i>	Mucal	Arbusto	-
	<i>Lonchocarpus hondurensis</i>	Palo gusano	Árbol	-
	<i>Machaerium lunatum</i>	Uña de gato	Arbusto	-
	<i>Gliricidia sepium</i>	Cocoite	Árbol	-
Marantaceae	<i>Thalia geniculata</i>	Popal	Hierba	-
Mimosaceae	<i>Mimosa pigra</i>	Zarza	Arbusto	-
Myricaceae	<i>Morella cerifera</i>	Palo de cera	Arbusto	-
Nymphaeaceae	<i>Nymphaea ampla</i>	Hoja de sol	Hierba	-
Onagraceae	<i>Ludwigia octovalvis</i>	Camaronera	Hierba	-
Poaceae	<i>Phragmites australis</i>	Carrizo	Hierba	-
	<i>Echinochloa polystachya</i>	Pasto alemán	Hierba	-
	<i>Leersia hexandra</i>	Pasto pelillo	Hierba	-
Polygonaceae	<i>Polygonum acuminatum</i>	Camaroncillo	Hierba	-
Pontederiaceae	<i>Eichhornia crassipes</i>	Lirio acuático	Hierba	-
	<i>Pontederia lanceolata</i>	Pontederia	Hierba	-
Pteridaceae	<i>Ceratopteris thalictroides</i>	Helecho	Hierba	-
	<i>Acrostichum aureum</i>	Helecho gigante	Helecho	-
Typhaceae	<i>Typha domingensis</i>	Espadaño	Hierba	-

Los valores de densidad encontrados fluctúan entre 0.93 a 35.81 % de cobertura, siendo las especies con mayor porcentaje: el blechum (*Blechnum serrulatum*), pasto pelillo (*Leersia hexandra*) y sibal (*Cladium jamaicense*). Los valores de frecuencias encontrados oscilan desde 0.2 hasta 0.8 %. Las plantas con mayor frecuencia en el muestreo fueron: pasto pelillo (*Leersia hexandra*), blechum (*Blechnum serrulatum*) y espadaño (*Typha domingensis*; **Tabla IV.24**).

Tabla IV.24. Relación del atributo densidad en el muestreo herbáceo del sitio de vegetación hidrófila enraizada (Tular, T) en el sistema ambiental.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Densidad (%)	Frecuencia
Marantaceae	<i>Thalia geniculata</i>	Popal	6.98	0.2
Asclepiadaceae	<i>Funastrum clausum</i>	Bejuco de leche	1.40	0.2
Blechnaceae	<i>Blechnum serrulatum</i>	Blechum	35.81	0.6
Cyperaceae	<i>Cladium jamaicense</i>	Sibal	17.21	0.2
Poaceae	<i>Phragmites australis</i>	Carrizo	0.93	0.2
Poaceae	<i>Leersia hexandra</i>	Pasto pelillo	25.12	0.8
Poaceae	<i>Echinochloa polystachya</i>	Pasto alemán	6.51	0.2
Typhaceae	<i>Typha domingensis</i>	Espadaño	6.05	0.4

Las especies encontradas en los sitios muestreados en su mayoría son de amplia distribución. Sin embargo, en el recorrido de reconocimiento realizado fuera de los transectos, se registraron tres especies vegetales enlistadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010** [29, 30]: el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y el barí (*Calophyllum brasiliense*), en la categoría de Amenazada (**A**; **Tabla IV.25**).

Tabla IV.25. Relación de los puntos de observación donde se localizaron especies enlistadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010** [29] [30].

Coordenadas		Tipo de Vegetación	Especie Observada
X	Y		
392881	2013197	Vegetación Hidrófita Enraizada (Tular)	Barí (<i>Calophyllum brasiliense</i>).
392897	2013489		
392711	2013216		
392712	2013221		
392748	2013234		
392767	2013941		
392568	2012661	Manglar	Mangle rojo (<i>Rhizophora mangle</i>) Mangle blanco (<i>Laguncularia racemosa</i>).
392603	2012692		
393339	2012622		
393599	2012559		
393350	2012202		
393992	2011931		

Conclusiones

El área del Sistema ambiental del proyecto es homogénea en cuanto a tipo de vegetación, siendo dominante el manglar seguido por la vegetación hidrófila enraizada (Tular), con pequeñas áreas de pastizal.

En el sistema ambiental, se reportaron 68 especies pertenecientes a 65 géneros y 40 familias. Esta riqueza florística, estuvo caracterizada principalmente por especies herbáceas, las cuales superaron a las arbóreas. Las especies encontradas en su mayoría son de amplia distribución, solo se identificaron tres especies vegetales enlistadas en la categoría de Amenazada (A) de la **NOM-059-SEMARNAT-2010**: el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y el barí (*Calophyllum brasiliense*).

a) Fauna

Para la caracterización de la fauna, en cada transecto establecido (**Tabla IV.13; Figura 14**) se realizó un recorrido a velocidad constante registrando las especies presentes. Se consideraron los cuatro grupos de vertebrados terrestres: aves, anfibios, reptiles y mamíferos.

Para determinar la riqueza y diversidad de aves se empleó el método de transecto en franjas propuesto por Ralph *et al.* ^[27], el cual consiste en el registro directo e indirecto (vocalizaciones) de las aves mientras se camina a través de un área en línea recta a velocidad constante.

Para los anfibios y reptiles se realizó el registro de las especies en cada transecto recorrido a través de la observación directa, mediante la búsqueda minuciosa de individuos entre la hojarasca, debajo de troncos, árboles, arbustos, bromelias, grietas rocosas, oquedades y charcas. Así mismo, se registraron especies de manera indirecta (vocalizaciones).

El registro de mamíferos se llevó a cabo mediante la identificación de las especies presentes en cada transecto mediante de la observación directa o indirecta a través de huellas, excretas, pelos, madrigueras o restos óseos.

Resultados

En el sistema ambiental del proyecto, en general se registraron 98 individuos agrupados en 39 especies, 18 órdenes y 27 familias. Las aves fueron el grupo mejor representado con 32 especies y 85 individuos, seguido de los anfibios y reptiles con tres especies cada uno, y mamíferos con una sola especie (**ver Capítulo VIII, numeral VIII.1.3.2**).

Riqueza y diversidad de especies

Las especies registradas son especialistas de áreas abiertas, adaptadas a los cambios en su entorno. El zanate mayor (*Quiscalus mexicanus*), la oropéndola de Moctezuma (*Psarocolius montezuma*) y el tordo cantor (*Dives dives*) fueron las especies con mayor abundancia (**ver Capítulo VIII, numeral VIII.1.3.2**). Estas especies tienen comportamiento gregario, por lo que es común observarlos en grandes grupos durante sus actividades (forrajeo, percha, vuelo). No se encontraron madrigueras, nidos o refugios activos dentro del SA muestreado. La aguililla negra menor (*Buteogallus anthracinus*) es la única especie considerada como indicadora de la Calidad del Hábitat y fue observada en el manglar.

La mayor riqueza, abundancia y diversidad se presentó en el manglar (M1 y M2), siendo el pastizal (P) el tipo de vegetación con menor riqueza específica y diversidad (**Tabla IV.26**). Los manglares son ambientes complejos estructuralmente, si se comparan con los pastizales y tulares. Gracias a su gran cobertura vegetal (arbórea, arbustiva, herbácea, dosel y sotobosque) proporcionan sitios de refugio, anidación y alimentación a las diferentes especies locales y migratorias de la zona. Por lo que es importante conservar estos fragmentos de vegetación que aún se encuentran dispersos dentro del SA monitoreado.

Tabla IV.26. Distribución de la riqueza de especies de fauna en el SA.

Clase	Riqueza (S)				NOM-059- SEMARNAT-2010 [26, 27]
	M1	M2	P	T	
Amphibia	2	0	0	1	Pr (1)
Reptilia	2	1	2	0	Pr (1), A (1)
Aves	14	9	9	13	Pr (5), A (1)
Mammalia	1	1	0	0	-
Total	19	11	11	14	Pr (7). A (2)

Sitios de muestreo: Manglar (M1, M2), Pastizal (P), vegetación hidrófila enraizada (Tular, T)

Con respecto al índice de Diversidad de Shannon-Weaner ($H' = 2.96$), el manglar (M1 y M2) fue el sitio con mayor diversidad, esto puede atribuirse a los diferentes microhábitats y recursos que ofrece a las diferentes especies locales y migratorias de la zona. En cuanto al índice de Equidad (E), se encontraron valores cercanos a uno, lo que indica que la abundancia de las especies es muy homogénea dentro de cada punto de muestreo (**Tabla IV.27**).

Tabla IV. 27. Riqueza e índices de diversidad de fauna en el SA.

Tipo de vegetación	Riqueza	Abundancia	H'	D	E
Manglar	24	58	2.96	0.06	0.93
Pastizal	11	20	2.15	0.15	0.89
Vegetación hidrófila enraizada (Tular)	14	20	2.51	0.09	0.95

Índices ecológicos: Diversidad de Shannon-Weaver (H'), Dominancia de Simpson (D), Equidad de Pielou (E).

Especies con algún estatus de conservación

Nueve especies se encuentran enlistadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010** [29, 30] (**Tabla IV.26**): la aguililla negra menor (*Buteogallus anthracinus*), gavilán caracolero (*Rostrhamus sociabilis*), perico pecho sucio (*Eupsittula nana*), cigüeña americana (*Mycteria americana*), oropéndola de Moctezuma (*Psarocolius montezuma*), tortuga pecho quebrado labios blancos (*Kinosternon leucostomum*) y rana de Brown (*Lithobates brownorum*) en la categoría de Sujeta a Protección Especial (**Pr**) y la boa (*Boa imperator*) y correa (*Aramus guarauna*) en Amenazada (**A**, ver **Capítulo VIII, numeral VIII.1.3.2**).

Con base en la Lista Roja de la IUCN [21] las especies reportadas se encuentran en la categoría de preocupación menor (**LC**) para su conservación (ver **Capítulo VIII, numeral VIII.1.3.2**).

Especies con valor comercial

Del total de especies registradas, ocho tienen algún uso comercial. El perico pecho sucio (*Eupsittula nana*), semillero de collar (*Sporophila torqueola*), calandria dorso negro mayor (*Icterus gularis*) y ardilla gris (*Sciurus aureogaster*) son consideradas como mascotas, la boa (*Boa imperator*) y tortuga pecho quebrado labios blancos (*Kinosternon leucostomum*) forman parte de la dieta de las comunidades tabasqueñas, el zanate mayor (*Quiscalus mexicanus*) es usado en la medicina tradicional y la aguililla caminera (*Rupornis magnirostris*) en la cetrería (ver **Capítulo VIII, numeral VIII.1.3.2**).

Por otro lado, cinco especies se encuentran en el Apéndice II de la CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies de Fauna y Flora Silvestres) [5]: la boa (*Boa imperator*), caracara quebrantahuesos (*Caracara cheriway*), gavilán caracolero (*Rostrhamus sociabilis*), perico pecho (*Eupsittula nana*) y halcón guaco (*Herpetotheres cachinnans*).

A continuación, se describen los grupos faunísticos registrados en los diferentes tipos de vegetación del Sistema Ambiental:

Amphibia

Esta clase estuvo representada por tres especies, la rana del Sabinal (*Leptodactylus melanonotus*), rana amarilla (*Dendropsophus microcephalus*) y rana de Brown (*Lithobates brownorum*), siendo esta última la más abundante (**ver Capítulo VIII, numeral VIII.1.3.2**). Son consideradas generalistas y presentan un alto rango de distribución, debido a sus hábitos de alimentación y reproducción. Se les puede observar entre la hojarasca, rocas, cavidades y troncos de árboles cerca de los cuerpos de agua.

La mayor diversidad se presentó en el manglar (M1 y M2; $H' = 0.63$), mientras que la dominancia fue mayor en la vegetación hidrófila enraizada (Tular (T)), debido al registro de una sola especie. El pastizal (P) fue el único tipo de vegetación donde no se obtuvieron registros para este grupo (**Tabla IV.28**).

Tabla IV.28. Riqueza e índices de diversidad para la clase Amphibia en el SA.

Tipo de vegetación	Riqueza	Abundancia	H'	D	E
Manglar (M1 y M2)	2	3	0.63	0.55	0.91
Pastizal (P)	0	0	0	0	0
Vegetación hidrófila enraizada (Tular, T)	1	1	0	1	0

Índices ecológicos: Diversidad de Shannon-Weaver (H'), Dominancia de Simpson (D), Equidad de Pielou (E).

Se registró una especie enlistada en la **NOM-059-SEMARNAT-2010** [29] [30], la rana de Brown (*Lithobates brownorum*) en la categoría de Sujeta a Protección Especial (Pr). En general, las especies reportadas son consideradas como control de plagas, en particular de insectos.

Reptilia

Se registraron siete individuos distribuidos taxonómicamente en dos órdenes, tres familias y tres especies (**Tabla IV.29**). Las especies registradas son generalistas y tienen un amplio rango de distribución. Se les puede observar entre la hojarasca, rocas, cavidades, troncos de árboles y cuerpos de agua. El toloque (*Basiliscus vittatus*) fue la especie más abundante con cuatro individuos.

La mayor abundancia se presentó en el manglar, mientras que la riqueza específica fue similar en el manglar y pastizal. La vegetación hidrófila enraizada (Tular) es el único tipo donde no se obtuvieron registros para este grupo. La diversidad más alta se presentó en el pastizal ($H' = 0.69$). El valor uno del índice de equidad, obtenido en pastizal indica una distribución homogénea de las especies (**Tabla IV.29**).

Tabla IV.29. Riqueza e índices de diversidad para la clase Reptilia en el SA.

Tipo de vegetación	Riqueza	Abundancia	H'	D	E
Manglar	2	5	0.5	0.68	0.72
Pastizal	2	2	0.69	0.5	1
Vegetación hidrófila enraizada (Tular)	0	0	0	0	0

Índices ecológicos: Diversidad de Shannon-Weaver (H'), Dominancia de Simpson (D), Equidad de Pielou (E).

Se registraron dos especies enlistadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**^[29] ^[30], la tortuga pecho quebrado labios blancos (*Kinosternon leucostomum*) y boa (*Boa imperator*) en la categoría de Sujeta a Protección Especial (**Pr**) y Amenazada (**A**) respectivamente. Ambas especies son consideradas como mascotas y forman parte de la dieta de las comunidades tabasqueñas.

Aves

Se registraron 85 individuos distribuidos taxonómicamente en 14 órdenes, 20 familias y 32 especies. Las especies más abundantes fueron el zanate mayor (*Quiscalus mexicanus*), tordo cantor (*Dives dives*) y oropéndola de Moctezuma (*Psarocolius montezuma*) con ocho, siete y seis individuos, respectivamente (**ver Capítulo VIII, numeral VIII.1.3.2**). Estas aves tienen comportamiento gregario, se les puede observar en grupos durante el desarrollo de sus actividades (vuelo, forrajeo, percha).

La mayor diversidad ($H' = 2.72$) se presentó en los sitios de manglar (M1 y M2), siendo el pastizal (P) el tipo vegetación menos diverso ($H' = 1.95$). Con respecto a la equidad (E), el mayor valor se obtuvo en la vegetación hidrófila enraizada (Tular T) lo cual indica que la abundancia entre las especies es relativamente homogénea en este punto de muestro (**Tabla IV.30**).

Tabla IV.30. Riqueza e índices de diversidad para la clase Aves en el SA.

Tipo de vegetación	Riqueza	Abundancia	H'	D	E
Manglar (M1 y M2)	19	48	2.72	0.07	0.92
Pastizal (P)	9	18	1.95	0.17	0.89
Vegetación hidrófila enraizada (Tular, T)	13	19	2.43	0.1	0.94

Índices ecológicos: Diversidad de Shannon-Weaver (H'), Dominancia de Simpson (D), Equidad de Pielou (E).

Los valores mayores en el manglar (M1 y M2), se deben a que es un tipo de vegetación complejo estructuralmente, si se compara con los pastizales y la vegetación hidrófila enraizada (tulares). Gracias a su gran cobertura arbórea, arbustiva y herbácea, proveen sitios de refugio, anidación y alimentación a la fauna local y migratoria de la zona.

Se registraron seis especies enlistadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010** [29] [30] la aguililla negra menor (*Buteogallus anthracinus*), perico pecho sucio (*Eupsittula nana*), cigüeña americana (*Mycteria americana*), oropéndola de Moctezuma (*Psarocolius montezuma*) y gavián caracolero (*Rostrhamus sociabilis*) en la categoría de Sujeta a Protección Especial (**Pr**), así como la correa (*Aramus guarauna*) en Amenazada (**A**, ver Capítulo VIII, numeral VIII.1.3.2).

Las especies registradas son generalistas, excepto la aguililla negra menor (*Buteogallus anthracinus*) considerada indicadora de la Calidad del Hábitat y fue observada en el manglar. Algunas aves pueden agruparse con base a su uso comercial en mascotas como el perico pecho sucio (*Eupsittula nana*), semillero de collar (*Sporophila torqueola*) y calandria dorso negro mayor (*Icterus gularis*), de uso medicinal como el zanate mayor (*Quiscalus mexicanus*) y en la cetrería como la aguililla caminera (*Rupornis magnirostris*).

Por otro lado, cuatro especies se encuentran en el Apéndice II de la CITES [5]: el caracara quebrantahuesos (*Caracara cheriway*), gavián caracolero (*Rostrhamus sociabilis*), perico pecho (*Eupsittula nana*) y halcón guaco (*Herpetotheres cachinnans*, ver Capítulo VIII, numeral VIII.1.3.2).

Del total de las especies reportadas, 13 son consideradas dispersoras de semillas y 10 controladores de plagas, sobre todo de insectos y roedores.

Mammalia

Esta clase estuvo representada por una sola especie perteneciente a la orden Rodentia y familia Sciuridae (ver Capítulo VIII, numeral VIII.1.3.2). La ardilla gris (*Sciurus aureogaster*) fue registrada indirectamente a través de nidos observados en el manglar (M1 y M2). En el pastizal (P) y la Vegetación hidrófila enraizada (Tular, T) no se tuvieron registros para este grupo.

Esta especie es generalista y suele adaptarse fácilmente a los cambios en su entorno. Es de hábitos diurnos y es común observarlas en zonas arboladas o cercos vivos donde se alimentan de frutos.

En algunos lugares se les suele considerar una plaga cuando su población aumenta, causando severos daños a las plantaciones frutales. Sin embargo, en algunas zonas son usadas como mascota o alimento.

Conclusiones

La fauna registrada en el Sistema Ambiental es generalista, se caracteriza por adaptarse fácilmente a los cambios en su entorno. No obstante, es importante preservar los manchones de vegetación, ya que éstos pueden estar jugando un papel importante en el medio, como la provisión de sitios de refugio y/o anidación para las especies presentes en la zona.

En el Sistema ambiental, la mayor riqueza, abundancia y diversidad se presentó en el manglar, siendo el pastizal el tipo de vegetación con menor riqueza específica y diversidad. Los manglares son ambientes complejos estructuralmente, si se comparan con los pastizales y la vegetación hidrófila enraizada (tular). Gracias a su gran cobertura vegetal (arbórea, arbustiva, herbácea, dosel y sotobosque) proporcionan sitios de refugio, anidación y alimentación a las diferentes especies locales y migratorias de la zona. Por lo que es importante conservar estos fragmentos de vegetación presentes dentro del SA monitoreado.

IV.2.3. Paisaje.

En este apartado se describirá el componente ambiental Paisaje, en el área del proyecto. El cual se realizó con un análisis de tres aspectos importantes: 1) Visibilidad, 2) Calidad del paisaje y 3) Fragilidad del paisaje, a través de criterios subjetivos propios del observador.

Para realizar el análisis de Paisaje en el área del proyecto se seleccionaron 3 puntos de visibilidad los cuales se encuentran en zonas cercanas al proyecto fuera del derecho de vía (DDV). En tales puntos se tomaron fotografías panorámicas del sitio a partir de la cual se describen las características paisajísticas propias de cada lugar.

Coordenadas de ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.



Figura IV.15. Fotografía del paisaje en la coordenada del proyecto de “Construcción de un Oleoducto de 10” Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador–CPGLV” tomada en dirección oeste.



Figura IV.16. Fotografía del paisaje en la coordenada del proyecto de “Construcción de un Oleoducto de 10” Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador–CPGLV”, tomada en dirección suroeste.



Figura IV.17. Fotografía del paisaje en la coordenada del proyecto de “Construcción de un Oleoducto de 10” Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10” Ø Rodador–CPGLV”, tomada en dirección sur.

Visibilidad del paisaje.

Se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto de vista o zona determinada. Se describirán tres parámetros para poder determinar el grado de visibilidad: 1) Topografía, 2) Altura y densidad de la vegetación y 3) Transparencia atmosférica (**Tabla IV.31**).

Tabla IV.31. Criterios para valorar visibilidad del paisaje

Referencia	Parámetro	Descripción
Punto 1 Figura IV.15.	Topografía	Terreno bajo inundable, caracterizado por un suelo fangoso saturado.
	Altura y densidad de la vegetación	Predominado por vegetación hidrófita de <i>Typha dominguensis</i> , la cual es una especie que puede llegar a medir alrededor de 3 a 5 metros (observación propia).
	Transparencia atmosférica	No hay presencia de ningún agente que disminuya la visibilidad de la zona.
Punto 2 Figura IV.16.	Topografía	Terreno bajo inundable, caracterizado por estar inundado en esta época del año
	Altura y densidad de la vegetación	Predominado por vegetación hidrófila enraizada y pastos asociados en las orillas del camino de

Referencia	Parámetro	Descripción
Punto 3 Figura IV.17.		acceso, los pastos presentan alturas menores a los 0.5 metros.
	Transparencia atmosférica	No hay presencia de ningún agente que disminuya la visibilidad de la zona.
	Topografía	Terreno nivelado artificialmente mediante la adición de material de préstamo compactado para la formación de una plataforma de pera petrolera.
	Altura y densidad de la vegetación	Sitio predominado por pastos asociados con alturas menores a los 0.2 metros.
	Transparencia atmosférica	No hay presencia de ningún agente que disminuya la visibilidad de la zona.

Con los datos anteriores, podemos concluir que la visibilidad de la zona de obra es alta, debido a que el terreno es llano, la altura de vegetación es baja y no hay presencia de agentes que disminuyan la transparencia del aire.

Calidad intrínseca del paisaje

Se entiende por calidad todas aquellas cualidades o méritos de una zona para ser conservada. Básicamente se trata de describir los valores positivos y negativos que tiene un paisaje. En el presente estudio se describirán tres elementos de percepción: 1) Características intrínsecas, 2) Calidad visual del entorno inmediato y 3) Calidad del fondo escénico (**Tabla IV.32**).

Tabla IV.32. Criterios para valorar la calidad del paisaje

Referencia	Parámetro	Descripción
Punto 1 Figura IV.15.	Características intrínsecas	Especies vegetales hidrófilas predominantes. Agua con alto contenido de materia orgánica. Terreno llano e inundable. Olor fétido del lodo. Presencia de infraestructura de señalamiento de ductos.
	Calidad visual del entorno inmediato	Presencia de infraestructura petrolera (Batería Cinco Presidentes 2), caminos de acceso pavimentados y terracería. Así como, vegetación de lindero.
	Calidad del fondo escénico	Alta cantidad de infraestructura petrolera.
Punto 2 Figura IV.16.	Características intrínsecas	Especies herbáceas predominantes. Zona inundable dentro del DDV, agua con alto contenido de materia orgánica, fétido al contacto y cubierto por pastizal, anegado al momento de la visita. Colores opacos en los pastos.

Referencia	Parámetro	Descripción
Punto 3 Figura IV.17.	Calidad visual del entorno inmediato	Presencia de infraestructura petrolera. Caminos de acceso Cercas vivas Palmas dispersas.
	Calidad del fondo escénico	Zona de manglar cercana al costado izquierdo y humedal de <i>Typha dominguensis</i> a la derecha, propios de sitios inundables y humedales.
	Características intrínsecas	Terreno modificado para plataforma de pera Presencia de construcción civil (barda) Presencia de infraestructura para el transporte de petrolíferos. (ductos y cabezales). Vegetación predominada por pastos oportunistas.
	Calidad visual del entorno inmediato	Vegetación de manglar con árboles con alturas mayores a los 10 metros.
	Calidad del fondo escénico	Vegetación de manglar con una densidad importante, que no permite observar hacia delante.

Con base en la descripción anterior se puede concluir que el proyecto se encuentra ubicado en un sitio con alta modificación antropogénica debido a los caminos de acceso y la infraestructura petrolera y pecuaria, la cual está rodeada por un área de vegetación densa de manglar. La calidad paisajística del sitio es buena.

Fragilidad del paisaje

Se define como el grado en el que una unidad del paisaje repele su cambio en su forma. Es lo contrario a capacidad de absorción visual, es decir, a mayor fragilidad menor absorción tiene un paisaje a la introducción de un cambio en el mismo. Para evaluar este aspecto se utilizarán los tres criterios utilizados en la sección anterior (Tabla IV.33).

Tabla IV.33. Criterios para valorar fragilidad del paisaje

Referencia	Parámetro	Descripción
Punto 1 Figura IV.15.	Características intrínsecas	Alta capacidad de soportar una modificación del terreno debido a la notable capacidad para recuperar sus poblaciones de la especie hidrófila <i>Typha dominguensis</i> .
	Calidad visual del entorno inmediato	Por la naturaleza del proyecto, no se afectará de manera permanente la calidad del paisaje actual debido a que se colocará por debajo del suelo.
	Calidad del fondo escénico	El fondo escénico no sufrirá cambio por la construcción de la obra. Salvo por el aumento de personas transitado el lugar, pero este será discontinuo y no permanente.

Referencia	Parámetro	Descripción
Punto 2 Figura IV.16.	Características intrínsecas	Alta capacidad de soportar una modificación del terreno debido a la notable capacidad de regeneración de los pastos presentes en la zona. Los cuales en un corto lapso de tiempo puede recuperar el área pérdida.
	Calidad visual del entorno inmediato	No se afectará de manera permanente la calidad del paisaje actual debido a que se colocará por debajo del suelo.
	Calidad del fondo escénico	El fondo escénico no sufrirá cambio por la construcción de la obra. Salvo por el aumento de personas transitando el lugar, pero este será discontinuo y no permanente.
Punto 3 Figura IV.17.	Características intrínsecas	Suelo totalmente modificado a las condiciones naturales capaz de soportar modificaciones.
	Calidad visual del entorno inmediato	No se afectará de manera permanente la calidad del paisaje actual debido a que se colocará por debajo del suelo.
	Calidad del fondo escénico	El fondo escénico no sufrirá cambio por la construcción de la obra. Salvo por el aumento de personas transitando el lugar, pero este será discontinuo y no permanente.

El sitio inmediato contemplado para el proyecto de **“Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador-CPGLV”** es capaz de soportar modificaciones, pues no presenta una alta fragilidad debido a que ya es un sitio impactado por la diversa infraestructura petrolera presente, y que el proyecto no será visible por construirse por debajo de la superficie. Sin embargo, el fondo escénico es de una alta fragilidad debido a que presenta una densa vegetación de manglar.

IV.2.4. Medio socioeconómico.

El sistema físico y el social están íntimamente relacionados, de tal manera que el medio social actúa como el receptor de los cambios y modificaciones del medio físico.

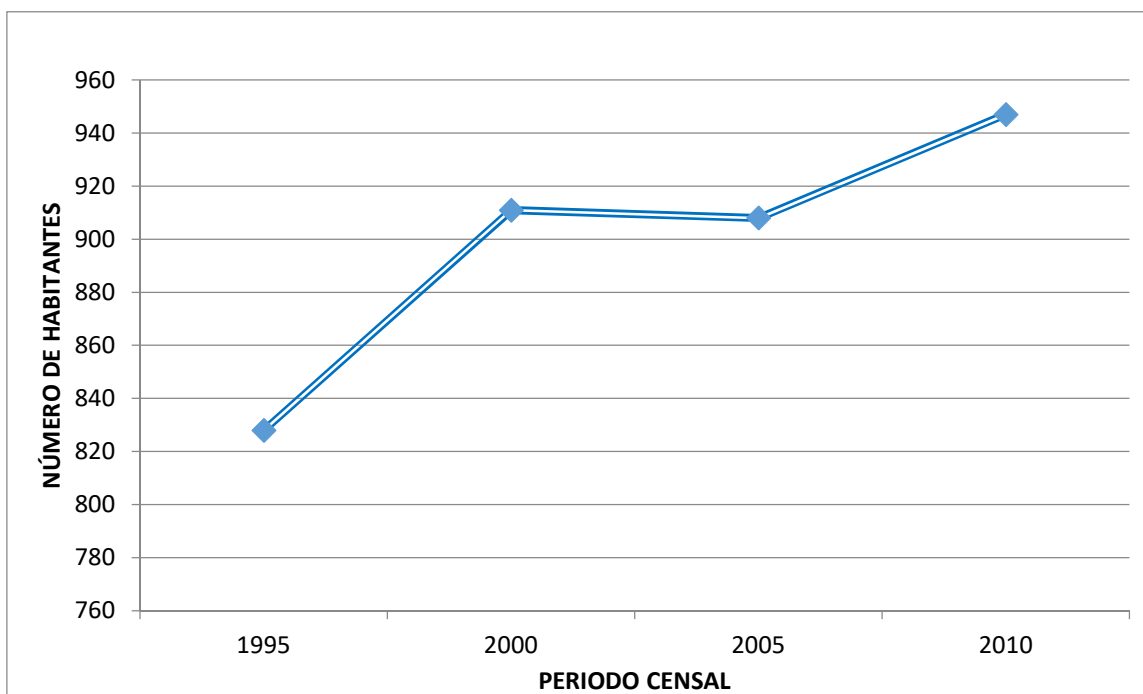
Dentro del sistema ambiental del proyecto de **“Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador-CPGLV”** se ubica la localidad conocida como el Yucateco (2da. Sección).

a) Demografía.

Este apartado tratará de determinar la cantidad de población que se verá influenciada por la construcción del proyecto. A continuación, se describen los datos obtenidos de la investigación documental de la localidad presente en el sistema ambiental.

- Dinámica de la población

De acuerdo con los datos obtenidos en el ITER (Principales resultados por localidad) de los Censos de Población y Vivienda del 2000 [10] y 2010 [13], así como de los periodos intercensales 1995 [9] y 2005 [11] se obtuvo que en el periodo 1995, la población total de la localidad era de 828 habitantes, aumentando (+83 individuos) para el siguiente periodo censal que fue en el año 2000. Sin embargo, entre este último y el censo de 2005, se nota un ligero decremento en la cantidad de individuos que habitaban en la comunidad (-3 individuos). Se desconoce, el motivo de esta tendencia negativa (probablemente haya sido emigración). En el 2010, se observa el crecimiento poblacional (+33 individuos), para registrar un total de 947 individuos. Si crecimiento entre décadas, sea similar al de 2000-2010, se estima que la cantidad de individuos para el 2020, pueda ser de cerca de 1000 personas en la localidad (Gráfica IV.2).



* Comparativo realizado con base en los ITER 1995-2010.

Grafica IV.2. Dinámica poblacional de la localidad El Yucateco

- Distribución de la población por sexo.

Según los censos anteriormente mencionados, se observa que la distribución sexual de los habitantes es similar para ambos géneros, con una ligera dominancia del género masculino en los censos de 1995 a 2005 (51.2 -51.9 %), reduciéndose esta ventaja (50.5%) para el censo 2010 (**Tabla IV.34**).

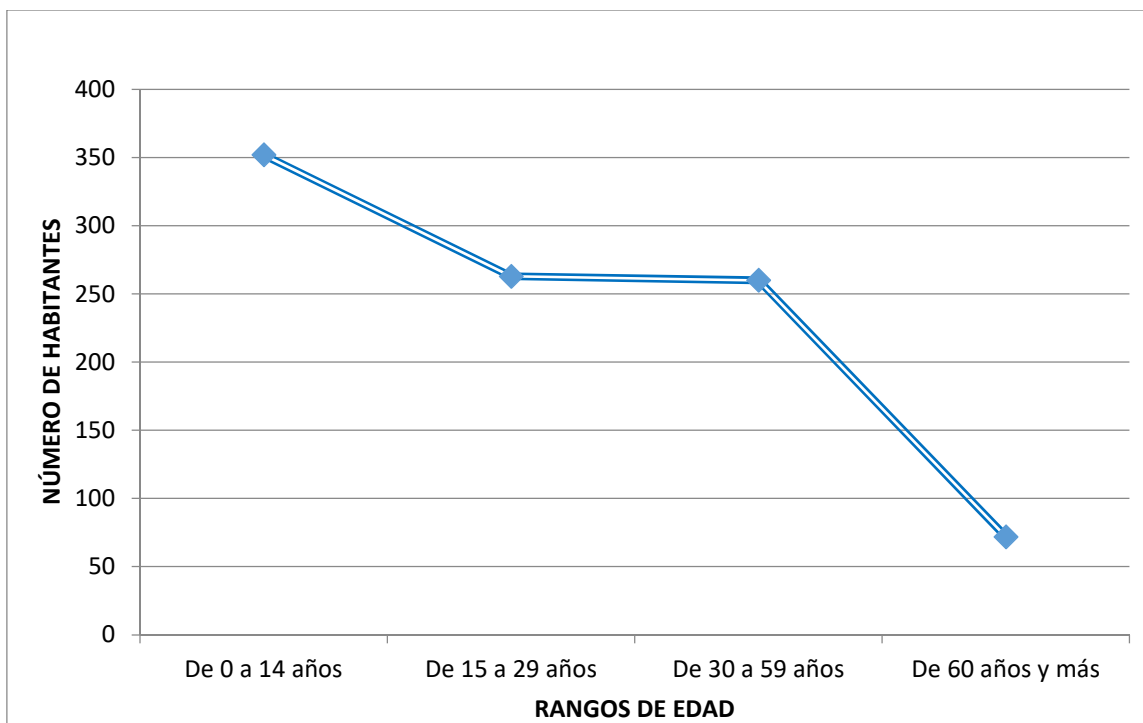
Tabla IV.34. Distribución poblacional por sexo en la comunidad de El Yucateco (2da. Sección).

Año Censal	1995	2000	2005	2010
Hombres	430	469	465	478
Mujeres	398	447	443	469

* Comparativo realizado con base en los ITER 1995-2010.

- Distribución de la población por edad.

Según la edad se observa una base poblacional mayor en las edades infantiles (neonatos, preescolares, escolares y adolescentes), decreciendo de manera paulatina hacia los siguientes rangos de edades. Esto nos hace referencia a que la pirámide poblacional es estable (**Gráfica IV.3**).



* Datos tomados del ITER 2010

Grafica IV.3. Distribución poblacional por edad en la localidad de El Yucateco (2da. Sección).

- Migración.

En cuanto a migración, se puede notar que entre los resultados comparados entre los Censos de Población y Vivienda del 2000 y 2010, se puede notar poca migración de personas nacidas en otro estado de la república en comparación a los nacidos en el estado de Tabasco (**Tabla IV.35**).

Tabla IV.35. Distribución poblacional en la localidad de El Yucateco (2da. Sección).

Indicadores/Año	Nacido en Tabasco	Nacido en otra entidad
2000	863	48
2010	890	53

* Comparativo realizado con base en los ITER 2000-2010.

La tabla anterior, nos muestra un incremento de cinco personas que llegaron a vivir a la comunidad de El Yucateco (2da. Sección) entre los años 2000 y 2010, en comparación con las 27 personas en las que se incrementó la población con nacimientos o migración de individuos nacidos en Tabasco.

- Población económicamente activa.

Para el año 2010 (último censo registrado en un ITER), 676 personas en la comunidad de El Yucateco, formaban parte de la población con capacidad de laborar en algún sector productivo, sin embargo, la mayoría de personas no cuentan con un empleo remunerado (419 individuos) en comparación con el número de personas que si cuentan con ello (257 individuos, **Tabla IV.36**). Del total de personas económicamente activas, se observa una marcada diferencia entre géneros, siendo la población masculina la que domina con un 96.8%. Probablemente, esta tendencia se deba a la forma tradicional de la familia donde el padre es el que provee al hogar.

Tabla IV.36. Población económicamente activa e inactiva en la localidad El Yucateco (2da. Sección).

Indicadores/Año	Población económicamente activa			Población económicamente inactiva		
	Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	Total
2010	249	8	257	322	97	419

* Datos tomados del ITER 2010

b) Factores socioculturales.

Este apartado se recaban datos de modelos o patrones de comportamiento y conducta que han sido socialmente aprendidos, a partir de los esquemas comunitarios asimilados por una colectividad.

- Escolaridad de la Población.

Según el Censo de Población y Vivienda del INEGI, 2010, la mayor cantidad de personas con una edad económicamente activa, tienen escolaridad de secundaria. Sin embargo, la cantidad el grado promedio es de 5.56 (**Tabla IV.37**).

Tabla IV.37. Escolaridad de la población en la localidad El Yucateco (2da. Sección).

Indicadores	Resultados
Población mayor de 15 años sin educación	75
Población mayor de 15 años con educación primaria iniciada.	183
Población mayor de 15 años con educación primaria terminada.	121
Población mayor de 15 años con educación secundaria terminada.	33
Población mayor de 15 años con educación secundaria terminada.	117
Población mayor de 15 años con educación post-básica.	57
Grado promedio de años escolares	5.56

* Datos tomados del ITER 2010

- Población indígena.

De las 947 personas que habitan la comunidad, sólo cuatro de ellas son integrantes de un grupo indígena, representando un porcentaje de 0.4%. Por lo que, la población de El Yucateco no es considerada indígena.

- Población con limitaciones.

Mismo, del total de la población (947 personas) que habita la localidad que registró el CPyV2010, 30 personas cuentan con una discapacidad (3.2%). Presentando limitación motora (19 individuos), visual (ocho individuos), del lenguaje (seis individuos), de audición (cinco individuos) y mental (diez individuos).

- Religión

En cuanto a los datos referentes a creencias religiosas, según el Censo de Población y Vivienda, 2010, el mayor porcentaje de personas que habitan la comunidad profesan la religión cristiana (78%) y un bajo porcentaje no se inclina hacia ninguna religión (22%). De la población creyente, el 53.32% es católica y el 46.67% profesa un cristianismo protestante. No hay persona que profese una religión diferente al cristianismo (**Tabla IV.38**).

Tabla IV.38. Distribución poblacional de acuerdo con la religión en la localidad El Yucateco (2da. Sección).

Indicadores	Resultados
Personas que profesan cristianismo católico.	393
Personas que profesan cristianismo no católico.	344
Personas de otras religiones (Budismo, Hinduismo, etc).	0
Personas sin religion	208

* Datos tomados del ITER 2010.

- Jefatura en el hogar.

Las 947 personas que habitan la comunidad se agrupan 239 hogares, los cuales tienen un jefe de familia. Esta jefatura familiar se agrupa de acuerdo al género sexual de la siguiente manera (**Tabla IV.39**):

Tabla IV.39. Tipo de jefatura en los hogares en la localidad El Yucateco (2da. Sección).

Indicadores	Resultados
Hogares donde el jefe de familia es hombre	178
Hogares donde el jefe de familia es mujer	61
Personas bajo un jefe de familia masculino	748
Personas bajo un jefe de familia femenino	199

* Datos tomados del ITER 2010.

Con los resultados anteriores, se puede observar que la mayoría de personas que habitan la comunidad (79%), tiene como jefe de familia a una persona del género masculino.

- **Organización comunal.**

Durante las actividades de campo, se tuvo acercamientos con personas que se autonombaban líderes sindicales de la comunidad. Por lo que, se estima que cuando se lleven a cabo las actividades de preparación del sitio y construcción del proyecto de **“Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador-CPGLV”** las personas organizadas en estos “sindicatos” buscarán influenciar a las compañías contratistas para que empleen a las personas de la localidad.

Asimismo, en cuestión de la propiedad de tierras, los predios en lo que se pretende la construcción del proyecto no están escriturados como propiedad privada, sino que pertenecen a tierras ejidales, encargadas a los ejidatarios por medio de certificados parcelarios. El representante del ejido se le conoce como Comisariado ejidal.

IV.3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.

a) Integración e interpretación del inventario ambiental.

Para asignarle un valor de importancia a cada elemento ambiental presente en el área del proyecto se realizaron las siguientes acciones:

1. Se asignó un valor numérico a cada elemento ambiental (referido en una escala del 1 al 10, siendo 1 el valor mínimo y 10 al valor máximo), de modo tal que las diferencias entre ellas fueran cuantitativas; y por lo tanto, pudieran ser procesadas en forma numérica y estadística.
2. Se ordenaron según una escala jerárquica referida a cada variable del inventario pudiéndose valorar por diferencias ordinales.
3. Por último, se clasificaron con adjetivos tales como alto, medio y bajo, o con escalas similares.

Para valorar la importancia de los elementos ambientales del sitio, se utilizaron los criterios sugeridos en la Guía para la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular del sector petrolero, los cuales se describen a continuación:

Normativos

Son aquellos que se refieren a aspectos que están **regulados o normados** por instrumentos legales o administrativos vigentes tales como Normas Oficiales Mexicanas para regular descargas de aguas residuales, emisiones a la atmósfera.

De diversidad

Son los criterios que utilizan a este parámetro equiparándolo a la **probabilidad de encontrar un elemento distinto dentro de la población total**, por ello, considera el número de elementos distintos y la proporción entre ellos. Está condicionado por el tamaño de muestreo y el ámbito considerado. En general se suele valorar como una característica positiva un valor alto, ya que en vegetación y fauna está estrechamente relacionado con ecosistemas complejos y bien desarrollados.

Rareza

Este indicador hace mención a **la escasez de un determinado recurso** y está condicionado por el ámbito espacial que tenga en cuenta (se tomará en cuenta el área del sistema ambiental). Se suele considerar que un determinado recurso tiene más valor cuanto más escaso sea.

Naturalidad

Estima el **estado de conservación** de las biocenosis e indica el grado de perturbación derivado de la acción humana. Este rubro adolece del problema de que debe definirse un «estado sin la influencia humana», lo cual, en cierto modo implica considerar una situación «ideal y estable» difícilmente aplicable a sistemas naturales.

Grado de aislamiento

Mide la **posibilidad de dispersión de los elementos móviles del ecosistema y está en función del tipo de elemento a considerar y de la distancia a otras zonas de características similares**. Se considera que las poblaciones aisladas son más sensibles a los cambios ambientales, debido a los procesos de colonización y extinción, por lo que poseen mayor valor que las poblaciones no aisladas.

Calidad

Este parámetro se considera útil especialmente para problemas de perturbación atmosférica, del agua y/o del suelo. Se refiere a la **desviación de los valores identificados versus los valores «normales»** establecidos, bien sea de cada uno de los parámetros fisicoquímicos y biológicos, como del índice global de ellos.

Es importante mencionar, que la valoración se realizó tomando como referencia espacial el área contenida en el sistema ambiental del proyecto.

Asignación de un valor numérico a cada elemento ambiental.

Se asignó un valor numérico a cada elemento ambiental (referido en una escala del 1 al 10, siendo 1 el valor mínimo y 10 al valor máximo), de modo tal que las diferencias entre ellas sean cuantitativas y, por lo tanto, puedan ser procesadas en forma numérica y estadística (**Tabla IV.40**).

Tabla. IV.40. Valoración de los elementos ambientales presentes en el sistema ambiental.

Factor ambiental	Normativos	Diversidad	Rareza	Naturalidad	Grado de aislamiento	Calidad	Valor de importancia	Valor ponderado
Clima	8	2	2	7	1	8	28	0.41
Fenómenos climatológicos	1	5	6	8	2	5	27	0.39
Características litológicas	5	5	3	8	3	7	31	0.46
Relieve	3	2	2	8	2	7	24	0.33
Fallas y fracturamientos.	1	1	1	1	1	1	6	0
Susceptibilidad a fenómenos geológicos	5	3	7	4	4	4	27	0.39
Tipo de suelo	5	5	6	7	6	8	37	0.57
Hidrología superficial	8	3	3	8	6	7	35	0.54
Hidrología subterránea	6	2	4	8	4	8	32	0.48
Vegetación terrestre	8	7	7	8	7	7	44	0.7
Fauna	8	7	5	6	5	7	38	0.59
Paisaje	3	5	5	7	7	7	34	0.52
Demografía	4	3	2	4	7	6	26	0.37
Factores socioculturales	4	5	5	5	4	6	29	0.43

Jerarquización por valor ponderado del elemento ambiental.

Se ordenaron según una escala jerárquica referida a cada variable del inventario para valorar por diferencias ordinales (**Tabla IV.41**).

Tabla. IV.41. Valoración de los factores ambientales presentes en el sistema ambiental.

Factor ambiental	Valor de importancia	Valor ponderado	Clasificación
Vegetación terrestre	44	0.70	Alta
Fauna	38	0.59	Alta
Tipo de suelo	37	0.57	Alta
Hidrología superficial	35	0.54	Media
Paisaje	34	0.52	Media
Hidrología subterránea	32	0.48	Media
Características litológicas	31	0.46	Media
Factores socioculturales	29	0.43	Media
Clima	28	0.41	Media
Fenómenos climatológicos	27	0.39	Media
Susceptibilidad a fenómenos geológicos	27	0.39	Media
Demografía	26	0.37	Media
Relieve	24	0.33	Media
Fallas y fracturamientos.	6	0.00	Baja

Clasificación del elemento ambiental.

Por último, se clasificarán con adjetivos tales como alto, medio y bajo, o con escalas similares. Se clasificarán en alta, media y baja de acuerdo a los siguientes criterios de asignación de rangos por ordenación entre pares de MOPU, 1981 [24] (Figura IV.18).

$B = 1$	$\equiv 1$
$C = 1/2 \text{ de } B$	$\equiv 0,5$
$A = 1/2 \text{ de } C$	$\equiv 0,25$
Σ	$= 1,75$
$B = 1 / 1,75 \times 100$	$= 57 \text{ puntos}$
$C = 0,5 / 1,75 \times 100$	$= 29 \text{ puntos}$
$A = 0,25 / 1,75 \times 100$	$= 14 \text{ puntos}$

Figura IV.18. Método de ordenación de rangos entre pares sugerido por MOPU, 1981

Siguiendo el método anterior, se estableció como valor de 1 para fijarlo como límite superior en los rangos de clasificación. A esa unidad, se le divide a la mitad para obtener el segundo valor (0.5), y este se divide a la mitad para obtener el tercer valor (0.25), los tres valores se suman para tener un valor total. Posteriormente, los valores 1, 0.5 y 0.25 se dividen por el valor de la sumatoria (1.75) para obtener los rangos de clasificación. Para el presente proyecto, se tomaron los criterios señalados en la **Tabla IV.42**.

Tabla. IV.42. Tabla de clasificación de los impactos ambientales.

Rangos de clasificación		Clasificación
Límite inferior	Límite superior	
0.57	1	Alta
0.29	0.57	Media
0.1	0.29	Baja

b) Síntesis del Inventario.

Tabla. IV.43. Descripción de los factores ambientales presentes en el sistema ambiental.

Aspectos ambientales	Factor ambiental	Descripción
Aspectos abióticos	Clima	Am (f) Cálido húmedo con lluvias en verano, con una temperatura promedio de 20°C y una precipitación media anual de 2,478.5 mm.
	Fenómenos climatológicos	No hay temporada de sequías marcada para la zona. Temporada de nortes de octubre a marzo. Zona expuesta 20 ciclones tropicales cada 150 años.
	Características litológicas	Terreno formado en la era del Holoceno o Reciente (<0.01 millones de años) del periodo Cuaternario. De origen palustre con depósitos en pantanos de limo y arcilla.
	Relieve	Terreno de llanura inundable, con alturas entre los 10 msnm hasta los 0.84 metros por debajo del nivel del mar.
	Presencia de fallas y fracturamientos.	No hay presencia de fallas o fracturamientos de roca, pues el terreno es de material no consolidado.

Aspectos ambientales	Factor ambiental	Descripción
	Susceptibilidad (sismos, derrumbes, inundaciones y actividad volcánica.	No susceptible a deslizamientos y derrumbes por ser un terreno llano. No susceptible a actividad volcánica por estar en una zona distante a los volcanes activos más cercanos. Además, el sitio se encuentra en una zona de riesgo medio por sismicidad, de acuerdo a CFE. Sin embargo, es un terreno altamente susceptible a inundaciones.
	Tipo de suelo	El tipo de suelo es Gleysol, según la carta edafológica del INEGI. Aunque algunos investigadores del COLPOS, sugieren que son Histosoles. Ambos criterios, pertenecen a suelos altamente productivos y fértiles por su alto contenido de materia orgánica.
	Hidrología superficial	Presencia de escurrimientos y cuerpos de agua perennes importantes en el límite sur del sistema ambiental: El río Chicozapote y la laguna El Yucateco.
	Hidrología subterránea	Ubicado en el acuífero 2702 conocido como la Chontalpa, el cual es de tipo libre con dirección de sur a norte noroeste con salida al Golfo de México. Con niveles freáticos entre los 5.0 y 1.0 metros, correspondiente a profundidades someras.
Aspectos bióticos	Vegetación terrestre	En el área del proyecto se registró Vegetación Hidrófita Enraizada asociada con pastizal, predominando el Espadaño (<i>Typha domingensis</i>), con presencia de algunas especies hidrófitas como pontederia (<i>Pontederia lanceolata</i>), sombrillita (<i>Hydrocotyle umbellata</i>), pasto pelillo (<i>Leersia hexandra</i>), helecho gigante (<i>Acrostichum danaeifolium</i>) y helecho (<i>Blechnum serrulatum</i>). En el área sistema ambiental del proyecto, predominan los tipos de vegetación: Manglar (51.9 %) vegetación hidrófila enraizada (Tular, 38.6 %) y pastizal (1.1 %)
	Fauna	En el área del proyecto, registraron 22 individuos pertenecientes a 13 especies, agrupados en tres clases de vertebrados (No se encontraron especies del orden Mammalia). Del total de las especies reportadas, una se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, el gavián caracolero (<i>Rostrhamus sociabilis</i>) en la categoría de Sujeta a Protección Especial (Pr). En el sistema ambiental del proyecto se registraron 98 individuos agrupados en 39 especies, 18 órdenes y 27 familias. Las aves fueron el grupo mejor representado con 32 especies y 85 individuos, seguido de los anfibios y reptiles con tres especies cada uno, y mamíferos con una sola especie.

Aspectos ambientales	Factor ambiental	Descripción
Aspecto biofísico-perceptual	Paisaje	Se analizaron tres aspectos del paisaje: Visibilidad, calidad y fragilidad. La visibilidad del paisaje en la obra es alta debido al tipo de vegetación herbácea y a su llana topografía. Por su parte, la calidad del paisaje es buena, debido a que, aunque el área del trazo del proyecto se encuentra modificada, su contexto inmediato refleja una calidad ambiental alta, por la presencia de vegetación de manglar. Asimismo, la fragilidad de la zona de obra es baja debido a que es un sitio con presencia de infraestructura petrolera. Sin embargo, el escenario inmediato tiene una alta fragilidad por ser una vegetación compacta de manglar.
Aspectos socioeconómicos	Demografía	La localidad más cercana al área de obra e incluida en el sistema ambiental es El Yucateco (2da. Sección), la cual tiene una población de 947 personas hasta 2010. Estimándose una población cercana de 1000 personas a la fecha, con una ligera dominancia de individuos del sexo masculino. Las personas económicamente inactivas son más que las personas económicamente activas en la localidad. Siendo predominantes las personas del sexo masculino las que cuentan con un empleo.
	Factores socioculturales	El nivel educativo de la población esta predominada por personas que cuentan con primaria o se encuentran cursándola. No hay indicios de origen indígena de la comunidad. Presenta una baja población con limitaciones motoras, visuales, de lenguaje, audición y mental. Se profesa la religión cristiana, aunque se encuentran en cifras similares aquellos con creencia católica y protestantes. La mayoría de familias tiene un jefe masculino, aunque hay una importante presencia con jefaturas femeninas. En cuanto a la organización comunal es de tipo ejidal.

Para poder realizar una interpretación de la dinámica natural del sistema ambiental, se realizó una sobreposición de los mapas de relieve, origen geológico, tipo de suelo, hidrología superficial y el mapa de uso de suelo y vegetación descritos en los puntos anteriores (**Figura IV.19**).

Con lo anterior, se pudo concluir que la vegetación de manglar, localizada en la parte sur del sistema ambiental, se encuentra ubicada sobre un suelo altamente

fértil como lo es el Gleysol (o Histosol, como propone Palma-López, 2017), debido a la alta generación de materia orgánica que produce el manglar. Este suelo, tuvo su origen en el periodo cuaternario de naturaleza palustre, los cuales son terrenos que se originaron por la acumulación de materia orgánica en sitios pantanosos. La presencia de un pantano en el sitio, se debe a la presencia de un importante escurrimiento (rio chicozapote) y un cuerpo de agua perenne (laguna El Yucateco), que aunado a los bajos niveles topográficos en el terreno, permiten que el suelo donde se encuentra la vegetación de manglar permanezca inundado permanentemente.

Por su parte, de la zona media al norte del polígono, la vegetación de pastizal y vegetación hidrófila inundable se encuentran ubicadas en un suelo de tipo Arenosol, que, aunque su origen es palustre su cercanía con un terreno de tipo eólico nos sugiere que esa transición entre ambos orígenes geológicos formó el suelo Arenosol, el cual es un tipo de suelo productivo, pero con menor rendimiento que el Gleysol. El nivel de terreno para la zona norte es mayor a la de la zona sur. Sin embargo, aún presente susceptibilidad de inundación.

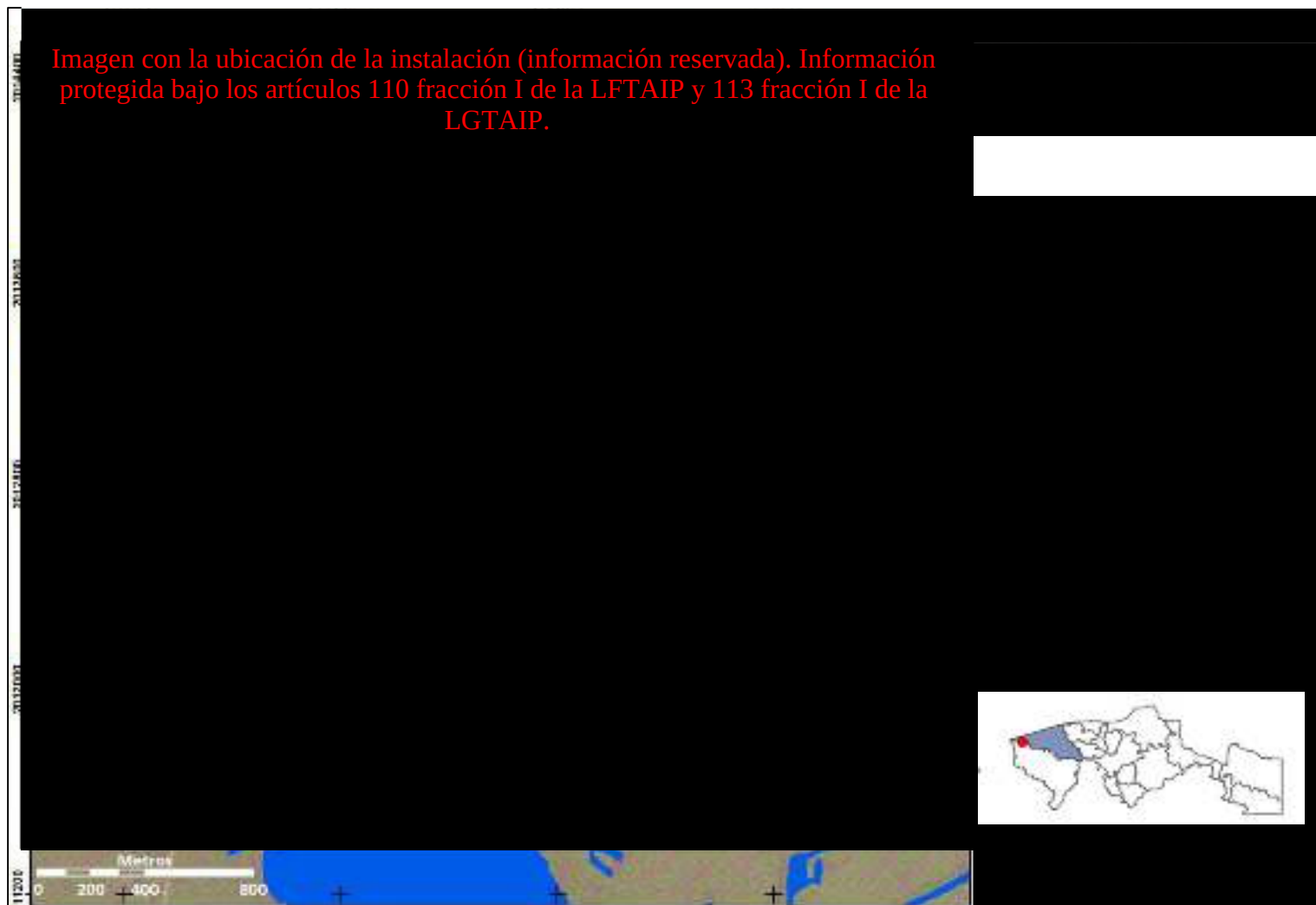


Figura IV.19. Sobreposición de las capas de Uso de Suelo y Vegetación, Edafología, Geología e Hidrología para el proyecto de "Construcción de Oleoducto de 10" Ø x 0+309405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a Interconexión con el Oleoducto de 10" Ø Rodador-CPGLV"

INFORMACIÓN CONSULTADA

- [1]. Aguilera MÁ, Barrios F, Zárate J & Acel Jiménez. 2003. Informe de las Cartas geológico-mineras Coatzacoalcos E15-1-4 y Frontera E15-5 escala 1:250,000 estados de Oaxaca, Veracruz, Tabasco y Campeche. Servicio Geológico Mexicano. Recuperado: [\[https://www.sgm.gob.mx/publicaciones_sgm/Informe_b.jsp?wparam=1&clav=302003AUMM0001\]](https://www.sgm.gob.mx/publicaciones_sgm/Informe_b.jsp?wparam=1&clav=302003AUMM0001).
- [2]. Centro Nacional para la Prevención de Desastres. 2005. Sismos. Serie Fascículos. México Recuperado: [\[http://cenapred.gob.mx/es/Publicaciones/archivos/163-FASCCULOSISMOS.PDF\]](http://cenapred.gob.mx/es/Publicaciones/archivos/163-FASCCULOSISMOS.PDF).
- [3]. Centro Nacional para la Prevención de Desastres. 2020. Sistema de Consultas de Declaratorias 2000-2020. Recurso en línea: [\[http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/apps/Declaratorias/#\]](http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/apps/Declaratorias/#).
- [4]. Centro Nacional para la Prevención de Desastres. 2020. Software libre Busca Ciclonés. Recurso en línea: [\[http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/apps/Declaratorias/#\]](http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/apps/Declaratorias/#).
- [5] Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, CITES, 2019 Apéndices I, II y III, Recuperado: <https://cites.org/sites/default/files/esp/app/2019/S-Appendices-2019-11-26.pdf>
- [6]. CONAGUA. 2015. Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero La Chontalpa (2702). Estado de tabasco. Gerencia de Aguas Subterráneas. Recuperado: [\[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/103371/DR_2702.pdf\]](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/103371/DR_2702.pdf).
- [7]. Domínguez-Domínguez M., J. Zavala-Cruz, P. Martínez-Zurimendi. 2011. Manejo forestal sustentable de los manglares de Tabasco. Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental. Colegio de Postgraduados. Villahermosa, Tabasco, México. 137 p. Recuperado: [\[http://sostenible.palencia.uva.es/system/files/publicaciones/LIBRO_MANGLARES_DE_TABASCO.pdf\]](http://sostenible.palencia.uva.es/system/files/publicaciones/LIBRO_MANGLARES_DE_TABASCO.pdf).
- [8]. García, E. 2004. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Geografía. ISBN: 970-32-1010-4. Recuperado: [\[http://www.publicaciones.igg.unam.mx/index.php/ig/catalog/view/83/82/251-1\]](http://www.publicaciones.igg.unam.mx/index.php/ig/catalog/view/83/82/251-1).
- [9]. Instituto Nacional de Geografía y Estadística. 1995. Censo de Población y Vivienda 1995. Principales resultados por localidad ITER (Base de datos). INEGI. México. Recuperado: [\[https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/1995/default.html#Microdatos\]](https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/1995/default.html#Microdatos).
- [10]. Instituto Nacional de Geografía y Estadística. 1995. Censo Intercensal de Población y Vivienda 1995 . Principales resultados por localidad ITER (Base de datos). INEGI. México. Recuperado: [\[https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2000/default.html#Datos_abiertos\]](https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2000/default.html#Datos_abiertos).
- [11]. Instituto Nacional de Geografía y Estadística. 2000. Censo de Población y Vivienda 2000. Principales resultados por localidad ITER (Base de datos). INEGI. México. Recuperado: [\[https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2000/default.html#Datos_abiertos\]](https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2000/default.html#Datos_abiertos).
- [12]. Instituto Nacional de Geografía y Estadística. 2005. Censo Intercensal de Población y Vivienda 2005 (Intercensal). Principales resultados por localidad ITER (Base de datos). INEGI. México. Recuperado: [\[https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2005/default.html#Datos_abiertos\]](https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2005/default.html#Datos_abiertos).
- [13]. Instituto Nacional de Geografía y Estadística. 2005. Prontuario de Información geográfica municipal de Cárdenas Tabasco. Recuperado: [\[http://www3.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos_geograficos/27/27002.pdf\]](http://www3.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos_geograficos/27/27002.pdf).

- [14]. Instituto Nacional de Geografía y Estadística. 2010. Censo de Población y Vivienda 2010. Principales resultados por localidad ITER (Base de datos). INEGI. México. Recuperado: [\[https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2010/default.html#Datos_abiertos\]](https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2010/default.html#Datos_abiertos).
- [15]. Instituto Nacional de Geografía y Estadística. 2017. Conjunto de datos vectoriales de Uso de Suelo y Vegetación Continuo nacional serie VI. escala 1:1,000,000. Formato: shapefile. Recuperado: [\[https://www.inegi.org.mx/temas/ususuelo/default.html#Descargas\]](https://www.inegi.org.mx/temas/ususuelo/default.html#Descargas).
- [16]. Instituto Nacional de Geografía y Estadística. 2020. Mapa de suelos de México Continuo Nacional. Edafología. Recuperado: [\[https://www.inegi.org.mx/temas/edafologia/default.html#Mapa\]](https://www.inegi.org.mx/temas/edafologia/default.html#Mapa).
- [17]. Instituto Nacional de Geografía y Estadística. 2020. Mapa Fisiográfico de México. Fisiografía. Recuperado: [\[https://www.inegi.org.mx/temas/fisiografia/default.html#Mapa\]](https://www.inegi.org.mx/temas/fisiografia/default.html#Mapa).
- [18]. Instituto Nacional de Geografía y Estadística. 2020. Simulador de flujos de agua en Cuencas Hidrográficas SIALT. Rasgos hidrográficos. Recurso en Línea: [\[http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/siatl/#\]](http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/siatl/#).
- [19]. Instituto Nacional de Geografía y Estadística. 2020. Unidades climatológicas. Climatología. Recuperado: [\[https://www.inegi.org.mx/temas/climatologia/default.html#Mapa\]](https://www.inegi.org.mx/temas/climatologia/default.html#Mapa).
- [20]. Instituto Nacional de Geografía y Estadística. Sin fecha. Guía para la interpretación de Cartografía Climatológica. INEGI. Recuperado: [\[http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bv_inegi/productos/geografia/publicaciones/guias-carto/clima/CLIMATIII.pdf\]](http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bv_inegi/productos/geografia/publicaciones/guias-carto/clima/CLIMATIII.pdf).
- [21] IUCN 2020. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2020-1. Recuperado: <https://www.iucnredlist.org>.
- [22]. Lugo, J. 2011. Diccionario geomorfológico. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Geografía. ISBN: 970-32-2965-4. Recuperado: [\[http://www.publicaciones.igg.unam.mx/index.php/ig/catalog/view/32/32/95-1\]](http://www.publicaciones.igg.unam.mx/index.php/ig/catalog/view/32/32/95-1).
- [23]. Mapa Digital de México V6.3. Instituto Nacional de Geografía y Estadística. Recurso en línea: [\[http://gaia.inegi.org.mx/mdm6/?v=bGF0OjlyLjg5MjA1LGxvbjotOTUuODc3ODEsejoxLGw6YzExMXNlcnZpY2lvc3x0YzExMXNlcnZpY2lvc3xjNDE4\]](http://gaia.inegi.org.mx/mdm6/?v=bGF0OjlyLjg5MjA1LGxvbjotOTUuODc3ODEsejoxLGw6YzExMXNlcnZpY2lvc3x0YzExMXNlcnZpY2lvc3xjNDE4).
- [24]. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 2014. Guía para la Elaboración de Estudios del Medio Físico. MOPU. Gobierno de España. [\[http://oa.upm.es/55224/1/Guia_para_la_elaboracion_de_estudios_del_medio_fisico_2.pdf\]](http://oa.upm.es/55224/1/Guia_para_la_elaboracion_de_estudios_del_medio_fisico_2.pdf)
- [25]. Palma-López D. J.1, Jiménez Ramírez R.2, Zavala-Cruz J.1*, Bautista-Zúñiga F.3, Gavi Reyes F.4, Palma-Cancino D. Y. 2017. Actualización de la clasificación de suelos de Tabasco, México. Revista Agro Productividad. Año 10, Volumen 10, Número 12. Pág. 29-35. Recuperado: [\[https://www.colpos.mx/wb_pdf/Agroproductividad/2017/AP-10-12-2017_ISSN-e.pdf\]](https://www.colpos.mx/wb_pdf/Agroproductividad/2017/AP-10-12-2017_ISSN-e.pdf).
- [26]. Pérez-Rocha, LE, Ordáz-Schoerder MG & J Ávilés-López. 2005. Capítulo para Diseño por Sismo del Manual de Diseño de Obras Civiles de la CFE. Sociedad Mexicana de Ingeniería Estructural. México. Recuperado: [\[http://www.smie.org.mx/SMIE_Articulos/si/si_05/te_01/ar_06.pdf\]](http://www.smie.org.mx/SMIE_Articulos/si/si_05/te_01/ar_06.pdf).
- [27] Ralph, CJ, GR Geupel, TF Marti, DF Desante & B Mila (1996) Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Gen. Tech. Rep. PSW.CTR-149, Albany, CA: Pacific southwest Research station, Forest Service, U. S. Department of Agriculture. 187 p.

- [28]. Rosengaus, M. Jiménez, M & MT Vázquez. 2002. Atlas climatológico de ciclones tropicales. Centro Nacional de Prevención de Desastres. Recuperado: [https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2014/06/Atlas_climatologico_Ciclones_Tropicales_Mexico.pdf].
- [29]. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2010. NOM-059-SEMARNAT-2010. Recuperado:
[<http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/DO2454.pdf>].
- [30]. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2010. NOM-059-SEMARNAT-2010-Modificación del Anexo normativo III. Recuperado:
[https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5578808&fecha=14/11/2019].
- [31]. Servicio Geológico Mexicano. 2003. Carta geológico-mineras Coatzacoalcos E15-1-4 escala 1:250,000 estados de Oaxaca, Veracruz y Tabasco. Servicio Geológico Mexicano. Recuperado:
[https://mapserver.sgm.gob.mx/CartasOnline/geologia/102_E15-1-4_GM.pdf].
- [32]. Servicio Geológico Mexicano. 2003. Carta geológico-mineras Frontera E15-5 escala 1:250,000 estados de Tabasco y Campeche. Recuperado:
[https://mapserver.sgm.gob.mx/CartasOnline/geologia/105_E15-5_GM.pdf].
- [33]. Servicio Meteorológico Nacional. Sin fecha. Normales climatológicas Estación 27026 La Venta. Recuperado:
[<https://smn.conagua.gob.mx/tools/RESOURCES/Normales5110/NORMAL27026.TXT>].
- [34]. Servicio Sismológico Nacional. 2020. Catálogo de Sismos. Recurso en línea:
[<http://www2.ssn.unam.mx:8080/catalogo/>].
- [35]. Zavala-Cruz, Joel; Jiménez Ramírez, Raquel; Palma-López, David Jesús; Bautista Zúñiga, Francisco; Gavi Reyes, Francisco Paisajes Geomorfológicos: Base para el Levantamiento de Suelos en Tabasco. México Ecosistemas y Recursos Agropecuarios, vol. 3, núm. 8, 2016, pp. 161-171. Recuperado: [<https://www.redalyc.org/pdf/3586/358645282002.pdf>].

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO.	1
V.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	1
V.1.1. Indicadores de impacto.....	1
V.1.2. Lista de indicadores de impacto.....	5
V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación.	9
V.1.3.1. Criterios de valoración	10
V.2. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES UTILIZANDO LOS CRITERIOS DE VALORACIÓN	16
V.2.1. Impactos ambientales del factor Aire.	16
V.2.2. Impactos ambientales al factor Agua.	20
V.2.3. Impactos ambientales del factor Suelo.	22
V.2.4. Impactos ambientales del factor Vegetación.	28
V.2.5. Impactos ambientales al factor Fauna.	29
V.2.6. Impactos ambientales al factor Paisaje	31
V.2.7. Impactos ambientales al factor Socioeconómico.....	32
V.3. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA.	37
INFORMACIÓN CONSULTADA.....	42

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO.

V.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

V.1.1. Indicadores de impacto

Con la información contenida en el Capítulo II (*Descripción del proyecto*) del proyecto “**Construcción de un Oleoducto de 10” Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10” Ø Rodador–CPGLV**” se reconocieron 12 actividades que interaccionarán con los factores ambientales presentes en el área del proyecto (**Tabla V.1**).

Tabla V.1. Listado de las actividades identificadas para cada etapa del proyecto de “**Construcción de un Oleoducto de 10” Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10” Ø Rodador–CPGLV**”.

Etapa del proyecto	Actividades
Preparación del sitio	1. Transporte de maquinaria y equipos de trabajo
	2. Actividades provisionales del proyecto
	3. Despalme
Construcción	4. Excavación de zanjas
	5. Doblado y alineado de tubería
	6. Soldado y protección mecánica (parchado)
	7. Prueba hidrostática
	8. Protección catódica
	9. Bajado y tapado de tubería
Operación y mantenimiento	10. Limpieza y pintura de cabezales y tubería externa
Abandono	11. Limpieza e inertización de tubería.
	12. Colocación de tapones en los extremos del ducto.

Estas actividades se contrastaron con los factores ambientales presentes en el área del proyecto según lo descrito en el Capítulo IV (*Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental en el área de influencia*), que a manera enunciativa son:

- Factores abióticos: Aire, Agua y Suelo.
- Factores bióticos: Vegetación y Fauna.
- Factores perceptuales: Paisaje.
- Factores socioeconómicos.

Ambos listados se compararon mediante una Matriz de Cruce, colocando el listado de actividades como columnas y los factores ambientales en filas, marcando con una X las casillas donde se prevé una interacción (**Tabla V.2.**). Esto permite, identificar las posibles interacciones y los indicadores ambientales del proyecto.

Derivado de este procedimiento se reconocieron 11 indicadores ambientales para el proyecto.

Tabla V.2. Matriz de interacciones entre las actividades y los factores ambientales presentes en el proyecto de “**Construcción de un Oleoducto de 10” Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10” Ø Rodador-CPGLV**”.

“Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador–CPGLV”		Actividades identificadas por etapa del proyecto												Indicador ambiental
		Preparación del sitio			Construcción						Operación y mantenimiento	Abandono		
Aspecto ambiental	Factor Ambiental \ Actividades del proyecto	1. Transporte de maquinaria y equipos de trabajo	2. Actividades provisionales del proyecto	3. Despalme	4. Excavación de zanjas	5. Doblado y alineado de tubería	6. Soldado y protección mecánica (parchado)	7. Prueba hidrostática	8. Protección catódica	9. Bajado y tapado de zanja	10. Limpieza y pintura de cabezales y tubería externa	11. Limpieza e inertización de tubería	12. Colocación de tapones en los extremos.	
Aspectos abióticos	Aire	X	X	X	X	X	X	X		X				1. Calidad del aire
		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		2. Nivel sonoro
	Agua	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	3. Calidad del agua.
	Suelo				X	X				X				4. Estructura del suelo
		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Aspectos bióticos	Vegetación			X										6. Especies herbáceas
		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	7. Fauna de lento

“Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador–CPGLV”		Actividades identificadas por etapa del proyecto												Indicador ambiental
		Preparación del sitio			Construcción						Operación y mantenimiento	Abandono		
Aspecto ambiental	Factor Ambiental	1. Transporte de maquinaria y equipos de trabajo	2. Actividades provisionales del proyecto	3. Despalme	4. Excavación de zanjas	5. Doblado y alineado de tubería	6. Soldado y protección mecánica (parchado)	7. Prueba hidrostática	8. Protección catódica	9. Bajado y tapado de zanja	10. Limpieza y pintura de cabezales y tubería externa	11. Limpieza e inertización de tubería	12. Colocación de tapones en los extremos.	
														desplazamiento y especies NOM-059-SEMARNAT-2010 ^[2,3]
				X										8. Sitios de refugio o resguardo.
Aspectos perceptuales	Paisaje	X	X	X	X					X				9. Estética del paisaje
Aspectos socioeconómicos	Socioeconómico	X	X	X	X	X	X	X	X	X				10. Empleos directos
		X	X	X	X	X	X	X	X	X				11. Bienes y servicios

V.1.2. Lista de indicadores de impacto.

Un indicador es un elemento del medio ambiente, afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio, el cual debe contener ciertos requisitos como ser: representativo, relevante, excluyente, cuantificable y de fácil identificación. Como se mencionó anteriormente, en el presente proyecto se identificaron 11 indicadores ambientales con dichas características (**Tabla V.3.**).

Tabla V.3. Listado de los indicadores ambientales a impactarse por las actividades del proyecto de “Construcción de un Oleoducto de 10” Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10” Ø Rodador-CPGLV”.

Factor ambiental	Indicadores ambientales
Aire	1. Calidad del aire
	2. Nivel sonoro
Agua	3. Calidad del agua
Suelo	4. Estructura del suelo
	5. Calidad del suelo
Vegetación	6. Especies herbáceas
Fauna	7. Fauna de lento desplazamiento y especies NOM-059-SEMARNAT-2010 ^[2,3]
	8. Sitios de refugio o resguardo.
Paisaje	9. Estética del paisaje y visibilidad
Socioeconómico	10. Empleos directos
	11. Bienes y servicios

Para realizar un primer “enjuiciamiento” sobre el grado de impacto que sufrirán dichos indicadores ambientales, se realizó una nueva matriz de interacciones utilizando la metodología de Leopold, 1971. De acuerdo con este modelo, en las casillas donde hay interacción, se traza una línea diagonal, indicando en la parte superior la magnitud (M) de la alteración y en la parte inferior la importancia (I) de la alteración del factor ambiental. Ambas medidas se expresan numéricamente, valoradas entre 1 y 10, donde 10 es la máxima interacción posible y 1 la mínima y adicionalmente se agrega un signo «más» (+) si el impacto benéfico o un signo «menos» (-) si es adverso (**Tabla V.4.**).

Tabla V.4. Matriz de reconocimiento de impactos ambientales de las actividades sobre los indicadores ambientales identificados para el proyecto “Construcción de un Oleoducto de 10” Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10” Ø Rodador-CPGLV” utilizando la Matriz de Leopold, 1971.

“Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador–CPGLV”			Actividades principales por etapa del proyecto												Impacto ambiental posible
			Preparación del sitio			Construcción						Operación y mantenim iento	Abandono		
Aspecto ambiental	Factor Ambiental	Indicador Ambiental	1. Transporte de maquinaria y equipos de trabajo	2. Actividades provisionales del proyecto	3. Despalme	4. Excavación de zanjas	5. Doblado y alineado de tubería	6. Soldado y protección mecánica (parchado)	7. Prueba hidrostática	8. Protección catódica	9. Bajado y tapado de zanja	10. Limpieza y pintura de cabezales y tubería externa	11. Limpieza e inertización de tubería	12. Colocación de tapones en los extremos.	
Aspectos abióticos	Aire	Calidad del aire	-6 5	-3 4	-4 5	-4 5	-2 4	-2 4	-1 4		-4 5				1. Aumento en la emisión de gases, humos y radiaciones, por la operación de vehículos, maquinaria y equipos.
			-5 5		-4 5	-4 5					-4 5			2. Aumento en la suspensión de partículas de polvo por el tránsito de vehículos y maquinaria.	
	Nivel sonoro	-5 3	-4 3	-4 3	-4 3	-4 2	-2 1	-2 2	-1 1	-3 3	-2 2	-4 4		3. Generación de ruido y vibraciones ocasionadas por el funcionamiento de equipos y maquinaria.	
	Agua	Calidad del agua	-2 3	-2 3	-3 3	-3 3	-3 3	-2 3	-2 3	-1 3	-2 3	-1 3	-2 3	-1 3	4. Generación de aguas residuales sanitarias debido a las necesidades fisiológicas de los trabajadores.
									-3 5						5. Generación de aguas residuales derivadas de la prueba hidrostática.
	Suelo	Estructura					-3 8								

“Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Bateria de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador–CPGLV”			Actividades principales por etapa del proyecto												Impacto ambiental posible
			Preparación del sitio			Construcción						Operación y mantenimiento	Abandono		
Aspecto ambiental	Factor Ambiental	Indicador Ambiental	1. Transporte de maquinaria y equipos de trabajo	2. Actividades provisionales del proyecto	3. Despalme	4. Excavación de zanjas	5. Doblado y alineado de tubería	6. Soldado y protección mecánica (parchado)	7. Prueba hidrostática	8. Protección catódica	9. Bajado y tapado de zanja	10. Limpieza y pintura de cabezales y tubería externa	11. Limpieza e inertización de tubería	12. Colocación de tapones en los extremos.	
					-2 9										7. Eliminación de la capa orgánica del suelo por la actividad de despalme y otros movimientos de tierra.
		Calidad del suelo	-4 5	-2 5	-2 5	-2 5	-2 5	-2 5	-2 5	-2 4	-2 5	-2 5	-2 4	-2 4	8. Generación de residuos sólidos urbanos (RSU) por el consumo de alimentos o el uso de productos e insumos propios de las actividades de la obra.
								-2 6				-2 6	-2 6		9. Generación de residuos (RME) por esquirlas y rebabas metálicas en los procesos de soldadura.
					-2 8	-2 8						-2 8	-2 9		10. Generación de residuos (RP) por envases de pinturas y trapos impregnados.
Aspectos bióticos	Vegetación	Especies herbáceas			-2 9										11. Eliminación de individuos vegetales por las actividades de despalme.
	Fauna	Fauna de lento desplazamiento y especies NOM-059-SEMARNAT-2010	-2 8	-2 8	-2 8	-2 8									12. Eliminación de individuos por aplastamiento debido al tránsito de vehículos y maquinaria; o en su caso, a manos del personal laboral.

“Construcción de un Oleoducto de 10”Ø x 0+309.405 km de la Bateria de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador–CPGLV”			Actividades principales por etapa del proyecto												Impacto ambiental posible
			Preparación del sitio			Construcción						Operación y mantenimiento	Abandono		
Aspecto ambiental	Factor Ambiental	Indicador Ambiental	1. Transporte de maquinaria y equipos de trabajo	2. Actividades provisionales del proyecto	3. Despalme	4. Excavación de zanjas	5. Doblado y alineado de tubería	6. Soldado y protección mecánica (parchado)	7. Prueba hidrostática	8. Protección catódica	9. Bajado y tapado de zanja	10. Limpieza y pintura de cabezales y tubería externa	11. Limpieza e inertización de tubería	12. Colocación de tapones en los extremos.	
		Sitios de refugio o resguardo.			-2 8										13. Eliminación de los sitios de refugio o resguardo para especies de fauna silvestre.
Aspectos perceptuales	Paisaje	Estética del paisaje y visibilidad	-2 6	-2 6	-5 6	-5 6					-5 6				14. Modificación de la cuenca visual por el aumento en el movimiento de personas y vehículos en el sitio.
Aspectos socio-económicos	Socio-económico	Empleos directos	+5 6	+5 6	+5 6	+5 6	+5 6	+5 6	+4 6	+4 6	+5 6	+4 6	+5 6	+5 6	15. Ingresos económicos por salarios debido a la contratación de personal
		Bienes y servicios	+5 6	+6 6	+5 6	+5 6	+5 6	+5 6	+5 6	+5 6	+5 6	+5 6	+5 6	+5 6	16. Adquisición de insumos, bienes y servicios por parte del proyecto en el ámbito local y regional.

V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación.

Del procedimiento anterior, se obtuvo un listado de 16 impactos ambientales, los cuales se muestran en la **Tabla V.5**.

Tabla V.5. Listado de impactos ambientales identificados para el proyecto de “Construcción de un Oleoducto de 10” Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10” Ø Rodador-CPGLV” utilizando la Matriz de Leopold, 1971.

Factor ambiental	Indicador ambiental	Impacto ambiental identificado
Aire	Calidad del aire	1. Aumento en la emisión de gases, humos y radiaciones, por la operación de vehículos, maquinaria y equipos.
		2. Aumento en la suspensión de partículas de polvo por el tránsito de vehículos y maquinaria.
	Nivel sonoro	3. Generación de ruido y vibraciones ocasionadas por el funcionamiento de equipos y maquinaria.
Agua	Calidad del agua	4. Generación de aguas residuales sanitarias debido a las necesidades fisiológicas de los trabajadores.
		5. Generación de aguas residuales derivadas de la prueba hidrostática.
Suelo	Estructura	6. Introducción de elemento ajeno al suelo natural por la colocación del ducto.
	Calidad del suelo	7. Eliminación de la capa orgánica del suelo por la actividad de despalle y otros movimientos de tierra.
		8. Generación de residuos sólidos urbanos (RSU) por el consumo de alimentos o el uso de productos e insumos propios de las actividades de la obra.
		9. Generación de residuos de manejo especial (RME) por esquirlas y rebabas metálicas en los procesos de soldadura.
		10. Generación de residuos peligrosos (RP) por envases de pinturas y trapos impregnados.
Vegetación	Especies herbáceas	11. Eliminación de individuos vegetales por las actividades de despalle.
Fauna	Fauna de lento desplazamiento y especies NOM-059-SEMARNAT-2010	12. Eliminación de individuos por aplastamiento debido al tránsito de vehículos y maquinaria; o en su caso, a manos del personal laboral.
	Sitios de refugio o resguardo.	13. Eliminación de los sitios de refugio o resguardo para especies de fauna silvestre.
Paisaje	Estética del paisaje y visibilidad	14. Modificación de la cuenca visual por el aumento en el movimiento de personas y vehículos en el sitio.
Socio-económico	Empleos directos	15. Ingresos económicos por salarios debido a la contratación de personal
	Bienes y servicios	16. Adquisición de insumos, bienes y servicios por parte del proyecto a nivel estatal o local.

Sin embargo, un simple enjuiciamiento solo identifica los posibles impactos ambientales y nos permite un obtener una idea, en un primer plano, de aquellas que pueden ejercer una presión significativa sobre los indicadores ambientales. Por lo

que se necesitará de una valoración de los impactos mediante técnicas de valoración adicionales.

V.1.3.1. Criterios de valoración

Para conocer el grado de importancia de los impactos ambientales identificados sobre los indicadores ambientales presentes en el proyecto se utilizará una “valoración cualitativa” utilizando diez criterios de valoración. Los cuales se describen a continuación:

1. Signo:

Se refiere a la naturaleza del impacto, clasificándolo en **perjudicial (-)** si es adverso para el ambiente o **benéfico (+)** si se obtiene un efecto positivo del impacto.

2. Acumulación:

Este criterio se divide en un impacto **simple (1)** cuando solo se afecta el indicador ambiental en una sola ocasión, **acumulativo (3)** si el impacto va aumentando de intensidad con el paso del tiempo y **sinérgico (6)**, si existen dos o más impactos incidiendo en un mismo factor.

3. Extensión:

Evalúa la escala espacial del impacto y se clasifica en **puntual (1)** si el impacto es localizado, **parcial (2)** si además del sitio de afectación directa influye sobre sus colindancias, **extenso (4)** si el impacto incide en un área local, **total (6)** si es a escala regional y **crítica (+4)** si es global.

4. Intensidad.

Este criterio trata de evaluar el grado de destrucción del indicador ambiental por parte del impacto, se clasifica en **baja (1)** y **media (2)** cuando la afectación se mantiene en condiciones aceptables y medianamente aceptables, **alta (4)** y **Muy alta (6)**, cuando el daño al indicador es significativo o muy significativo y **total (10)**, si el impacto eliminó por completo el indicador.

5. Persistencia:

Se refiere a la permanencia del efecto del impacto con el paso del tiempo. Se considera **fugaz (1)** si desaparece en un lapso menor a un año, **temporal (2)** si se mantiene entre uno y tres años; así como **permanente (4)**, si rebasa los criterios anteriores.

6. Reversibilidad:

Este parámetro trata de valorizar la capacidad del indicador ambiental para regresar a las condiciones que tenía antes del impacto. Se utilizan los rangos de **corto plazo (1)** si se tarda menos de un año, **medio plazo (2)** si se lleva entre uno y tres años, **largo plazo (3)** si lo hace entre 3 y 10 años e **irreversible (4)** si se tarda más de 10 años.

7. Recuperabilidad:

Se refiere a la disposición que se tiene por medios humanos para devolverle al indicador la condición que presentaba antes del impacto. Se contemplan los rangos de **recuperación inmediata (1)** si al cesar el impacto vuelve a su condición normal, **recuperación mediano plazo (2)** de uno a tres años, **mitigable (4)**, si se pueden implementar acciones de disminución del efecto del impacto al indicador, **largo plazo (6)** si aun con las acciones humanas tarda más de 10 años e **irrecuperable (8)** si el indicador se pierde por completo o tarda más de 10 años en recuperarse.

8. Periodicidad:

Describe la constancia de acción del impacto sobre el indicador. Se cataloga como **Discontinuo (1)** cuando el impacto se ejerce una sola vez o es **Periódico (2)** si el impacto es permanente, pero en un horario determinado durante el día y **Continuo (4)** si el impacto es contante durante el tiempo de vida útil del proyecto.

9. Momento:

Considera el tiempo que tarda en presentarse el impacto sobre el indicador ambiental, se clasifica en **largo plazo (1)** cuando pasa un periodo de tiempo considerable, **mediano plazo (2)** si los efectos se presentan en un tiempo corto, **inmediato (4)** si al momento del impacto se observa su efecto. Si se elimina el factor por completo, se valora como **crítico (+4)**.

10. Efecto:

Este criterio evalúa la relación entre el impacto y el indicador, si el impacto se manifiesta de manera franca sobre el indicador, se clasifica como **directa (3)**; asimismo, si el impacto es el resultado de la acción del impacto sobre otro indicador este se vuelve indirecto, el cual puede clasificarse como **secundario (2)** o **terciario (1)**.

Es importante mencionar, que cada uno de los criterios de valoración cualitativa cuenta con un valor numérico, el cual sirve para obtener el valor de importancia del impacto, de acuerdo a la fórmula:

$$Im = \pm (A + E + In + P + Rv + Rc + Pr + Mo + Ef)$$

Donde:

Im= valor de importancia del impacto.
A= valor de acumulación.
E= valor de extensión.
In= valor de intensidad.
P= valor de persistencia.

Rv= valor de reversibilidad.
Rc= valor de recuperabilidad.
Pr= valor de periodicidad.
Mo= valor de momento.
Ef= valor de efecto.

Sin embargo, esta suma no clasifica ni menciona la importancia jerárquica de los impactos. Para ello, se normaliza el valor mediante la fórmula:

$$NIm = \pm ((Im] - \text{mínimo}) / (\text{máximo}-\text{mínimo}))$$

Donde:

NIm= valor de importancia normalizada del impacto.
Im= valor del impacto.
mínimo= valor más pequeño de importancia de todos los impactos identificados.
máximo= valor más alto de importancia de todos los impactos identificados.

La valoración de cada impacto ambiental utilizando los criterios y formulas antes descritas se muestran en la **Tabla V.6**.

Tabla V.6. Matriz de valoración de los impactos ambientales presentes en el proyecto “Construcción de un Oleoducto de 10” Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10” Ø Rodador-CPGLV”.

Factor ambiental	Indicador ambiental	Criterio Valoración Impacto ambiental	Signo		Acumulación (A)		Extensión (E) Área de influencia					Intensidad (In) Grado de destrucción					Persistencia (P) Permanencia del efecto			Reversibilidad (Rv) Medio naturales				Recuperabilidad (Rc) Por medio humanos				Periodicidad (Pr)			Momento (Mo) Plazo de manifestación				Efecto (Ef)			Valor de Importancia	Valor normalizado		
			Benéfico (+)	Perjudicial (-)	Simple (1)	Acumulativo (3)	Sinérgico (6)	Puntual (1)	Parcial (2)	Extenso (4)	Total (6)	Crítica (+4)	Baja (1)	Media (2)	Alta (4)	Muy Alta (6)	Total (10)	Fugaz (1)	Temporal (2)	Permanente (4)	Corto plazo (1)	Medio plazo (2)	Largo plazo (3)	Irreversible (4)	Rec. Inmediata (1)	Rec. Mediano plazo (2)	Mitigable (4)	Rec. Largo plazo (6)	Irrecuperable (8)	Discontinuo (1)	Periódico (2)	Continuo (4)	Largo plazo (1)	Mediano plazo (2)	Inmediato (4)	Crítico (+4)	Directo (3)			Indirecto secundario (2)	Indirecto terciario (1)
Aire	Calidad	1. Aumento en la emisión de gases, humos y radiaciones, por la operación de vehículos, maquinaria y equipos.		-		3			2					1			1			1						4			1					4		3				-20	-0.23
		2. Aumento en la suspensión de partículas de polvo por el tránsito de vehículos y maquinaria.		-		3			2					1			1			1						4			1					4		3				-20	-0.23
	Sonoro	3. Generación de ruido y vibraciones ocasionadas por el funcionamiento de equipos y maquinaria.		-		3			2					1			1			1						4			1					4		3				-20	-0.23
Agua	Calidad	4. Generación de aguas residuales sanitarias debido a las necesidades fisiológicas de los trabajadores.		-	1			1						2			1			1						4			1					4		3				-18	-0.19
		5. Generación de aguas residuales derivadas de la prueba hidrostática.		-	1			1						2			1						4			4			1					4		3				-21	-0.25
Suelo	Estructura	6. Introducción de elemento ajeno al suelo natural por la colocación del ducto.		-		3		1						4				4				4				6					4			4		3				-33	-0.50

Factor ambiental	Indicador ambiental	Criterio Valoración Impacto ambiental	Signo		Acumulación (A)		Extensión (E) Área de influencia					Intensidad (In) Grado de destrucción					Persistencia (P) Permanencia del efecto			Reversibilidad (Rv) Medio naturales				Recuperabilidad (Rc) Por medio humanos				Periodicidad (Pr)			Momento (Mo) Plazo de manifestación				Efecto (Ef)			Valor de Importancia	Valor normalizado	
			Benéfico (+)	Perjudicial (-)	Simple (1)	Acumulativo (3)	Sinérgico (6)	Puntual (1)	Parcial (2)	Extenso (4)	Total (6)	Crítica (+4)	Baja (1)	Media (2)	Alta (4)	Muy Alta (6)	Total (10)	Fugaz (1)	Temporal (2)	Permanente (4)	Corto plazo (1)	Medio plazo (2)	Largo plazo (3)	Irreversible (4)	Rec. Inmediata (1)	Rec. Mediano plazo (2)	Mitigable (4)	Rec. Largo plazo (6)	Irrecuperable (8)	Discontinuo (1)	Periódico (2)	Continuo (4)	Largo plazo (1)	Mediano plazo (2)	Inmediato (4)	Crítico (+4)	Directo (3)			Indirecto secundario (2)
	Calidad	7. Eliminación de la capa orgánica del suelo por la actividad de despalme y otros movimientos de tierra.		-	1			1					4					2			2					4			1					4		3			-22	-0.27
		8. Generación de residuos sólidos urbanos (RSU) por el consumo de alimentos o el uso de productos e insumos propios de las actividades de la obra.		-		3		1				1					1						4			4			1					4		3			-24	-0.31
		9. Generación de residuos de manejo especial (RME) por esquilas y rebabas metálicas en los procesos de soldadura.		-		3		1					2						4			3				4			1				2		3			-23	-0.29	
		10. Generación de residuos peligrosos (RP), por envases de pinturas y trapos impregnados.		-		3		1						6				2				3				4			1					4		3			-27	-0.38
Vegetación	Individuos	11. Eliminación de individuos vegetales por las actividades de despalme.		-	1			1				4				1			1					2				1					4		3			-18	-0.19	

Factor ambiental	Indicador ambiental	Criterio Valoración Impacto ambiental	Signo		Acumulación (A)		Extensión (E) Área de influencia					Intensidad (In) Grado de destrucción					Persistencia (P) Permanencia del efecto			Reversibilidad (Rv) Medio naturales				Recuperabilidad (Rc) Por medio humanos				Periodicidad (Pr)			Momento (Mo) Plazo de manifestación				Efecto (Ef)			Valor de Importancia	Valor normalizado			
			Benéfico (+)	Perjudicial (-)	Simple (1)	Acumulativo (3)	Sinérgico (6)	Puntual (1)	Parcial (2)	Extenso (4)	Total (6)	Crítica (+4)	Baja (1)	Media (2)	Alta (4)	Muy Alta (6)	Total (10)	Fugaz (1)	Temporal (2)	Permanente (4)	Corto plazo (1)	Medio plazo (2)	Largo plazo (3)	Irreversible (4)	Rec. Inmediata (1)	Rec. Mediano plazo (2)	Mitigable (4)	Rec. Largo plazo (6)	Irrecuperable (8)	Discontinuo (1)	Periódico (2)	Continuo (4)	Largo plazo (1)	Mediano plazo (2)	Inmediato (4)	Crítico (+4)	Directo (3)			Indirecto secundario (2)	Indirecto terciario (1)	
Fauna	De lento desplazamiento	12. Eliminación de individuos por aplastamiento debido al tránsito de vehículos y maquinaria; o en su caso, a manos del personal laboral.		-	1			1						2							2						4				2					4		3			-21	-0.25
	Sitios de refugio o resguardo.	13. Eliminación de los sitios refugio o resguardo para especies de fauna silvestre.		-	1			1						4							2						4			1					4		3			-22	-0.27	
Paisaje	Calidad y visibilidad	14. Modificación de la cuenca visual por el aumento en el movimiento de personas y vehículos en el sitio.		-		3			2					2				1			2					4			1					4		3			-22	-0.27		
Socioeconómico	Socioeconómico	15. Ingresos económicos por salarios debido a la contratación de personal	+			3			2					2			1			1				1					1					4		3			-18	-0.19		
		16. Adquisición de insumos, bienes y servicios por parte del propecto al estatal o local.	+			3			2					2			1				2			1					1					4		2			-18	-0.19		

V.2. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES UTILIZANDO LOS CRITERIOS DE VALORACIÓN.

V.2.1. Impactos ambientales del factor Aire.

Tabla V.7. Descripción de criterios usados para valorar el impacto ambiental No.1 referido al factor Aire para el proyecto de “Construcción de un Oleoducto de 10” Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10” Ø Rodador–CPGLV”.

Factor ambiental:	Aire	Indicador ambiental:	Calidad	
Acción impactante:	Preparación del sitio: 1. Transporte de maquinaria y equipos de trabajo 2. Actividades provisionales del proyecto 3. Despalme. Construcción: 4. Excavación de zanjas 5. Doblado y alineado de tubería. 6. Soldado y protección mecánica. 7. Prueba hidrostática. 9. Bajado y tapado de zanja	Impacto ambiental identificado:	1. Aumento en la emisión de gases, humos y radiaciones, por la operación de vehículos, maquinaria y equipos.	
Valor de importancia	-20	Valor de importancia normalizado	-0.23	
Criterio de impacto	Descripción		Juicio	Valor
Signo	La liberación de gases y humos en un sistema natural, se traduce en el detrimento de la calidad del aire.		Perjudicial	(-)
Acumulación (A)	Las emisiones de este tipo de gases son asimiladas por los sistemas naturales. Sin embargo, la repetida liberación de este tipo de agentes puede ocasionar mayores daños con el paso del tiempo.		Acumulativo	3
Extensión (E)	Las emisiones generadas por la maquinaria y equipos a utilizarse en el proyecto pueden dispersarse más allá del DDV por acción del viento.		Parcial	2
Intensidad (In)	Las emisiones se realizarán de manera esporádica cuando se necesite el trabajo de la maquinaria. Es decir, no trabajarán de manera continua durante todo el día.		Baja	1
Persistencia (P)	Las emisiones se generarán mientras operan los equipos y maquinaria, una vez que estás paren de trabajar, las emisiones se detendrán. Además, las actividades de preparación del sitio y construcción se realizarán en un periodo aproximado de seis meses.		Fugaz	1

Criterio de impacto	Descripción	Juicio	Valor
Reversibilidad (Rv) <i>Por medios naturales</i>	La naturaleza tiene la capacidad de asimilar las emisiones que se generan en el sitio, debido a la cantidad de vegetación en los sitios aledaños al DDV.	Corto plazo	1
Recuperabilidad (Rc) <i>Por medio humanos</i>	La manera más apropiada para coadyuvar a los procesos naturales, es evitar el exceso de emisiones por la operación innecesaria de la maquinaria y equipo. También es necesario contar con un equipo en buenas condiciones y estándares de afinación de motor para disminuir la emisión de gases contaminantes.	Mitigable	4
Periodicidad (Pr)	Las emisiones solo se producirán cuando se opere maquinaria y el equipo que las genera.	Discontinuo	1
Momento (Mo)	Al iniciar con la operación de vehículos, maquinaria y equipos, se iniciará con la emisión de gases, humos y radiaciones.	Inmediato	4
Efecto (Ef)	El efecto del impacto se manifestará de manera directa sobre el componente ambiental aire.	Directo	3

Tabla V.8. Descripción de criterios usados para valorar el impacto ambiental No. 2 referido al factor ambiental Aire para el proyecto de “**Construcción de un Oleoducto de 10” Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10”Ø Rodador-CPGLV**”.

Factor ambiental:	Aire	Indicador ambiental:	Calidad
Acción impactante:	Preparación del sitio: 1. Transporte de maquinaria y equipos de trabajo 3. Despalme. Construcción: 4. Excavación de zanjas 9. Bajado y tapado de zanja	Impacto ambiental identificado:	2. Aumento en la suspensión de partículas de polvo por el tránsito de vehículos y maquinaria.
Valor de importancia	-20	Valor de importancia normalizado	-0.23

Criterio de impacto	Descripción	Juicio	Valor
Signo	La liberación de partículas de polvo resulta en perjuicio en la calidad del aire. Además, propicia el riesgo de enfermedades respiratorias.	Perjudicial	(-)
Acumulación (A)	La liberación constante de partículas de polvo, puede ocasionar la disminución de algunos procesos vegetales y aumenta el riesgo de enfermedades respiratorias en	Acumulativo	3

Criterio de impacto	Descripción	Juicio	Valor
	las personas. Entre mayor tiempo de exposición mayor el riesgo.		
Extensión (E)	Las partículas de polvo pueden dispersarse más allá del DDV, por acción del viento.	Parcial	2
Intensidad (In)	Por ser un material inerte, las partículas de polvo no son contaminantes.	Baja	1
Persistencia (P)	Este tipo de partículas puede ser controlado por la aplicación de agua. La presencia de lluvias en la zona, podrá limpiar los sitios afectados.	Fugaz	1
Reversibilidad (Rv) <i>Por medios naturales</i>	La generación de material particulado por el tránsito de maquinaria y vehículos, propicia que esta sea dispersada por el aire hacia nuevos sitios. La lluvia es la encargada de fijarlos al nuevo espacio.	Corto plazo	1
Recuperabilidad (Rc) <i>Por medio humanos</i>	La aplicación de agua en la zona de tránsito de vehículos y maquinaria, puede ayudar a controlar el exceso de material particulado en suspensión.	Mitigable	4
Periodicidad (Pr)	La suspensión de partículas de polvo se producirá mientras haya tránsito de vehículos y maquinaria en la zona. Cuando finalice cada jornada, se acabará la emisión.	Discontinuo	1
Momento (Mo)	Al iniciar el tránsito de vehículos y maquinaria se generará polvo que será esparcido por el viento de manera inmediata.	Inmediato	4
Efecto (Ef)	El efecto del impacto se manifestará de manera directa sobre el componente ambiental aire.	Directo	3

Tabla V.9. Descripción de criterios usados para valorar el impacto ambiental No. 3 referido al factor Aire para el proyecto de “**Construcción de un Oleoducto de 10” Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10” Ø Rodador–CPGLV**”.

Factor ambiental:	Aire	Indicador ambiental:	Nivel sonoro
Acción impactante:	Preparación del sitio: 1. Transporte de maquinaria y equipos de trabajo 2. Actividades provisionales del proyecto 3. Despalme. Construcción: 4. Excavación de zanjas 5. Doblado y alineado de tubería 6. Soldado y protección mecánica. 7. Prueba hidrostática. 8. Protección catódica 9. Bajado y tapado de zanja	Impacto ambiental identificado:	3. Generación de ruido y vibraciones ocasionados por el funcionamiento de equipos y maquinaria.

	Operación y mantenimiento: 10. Limpieza y pintura de cabezales y tubería expuesta. Abandono: 11. Limpieza e inertización de tubería.		
Valor de importancia	-20	Valor de importancia normalizado	-0.23
Criterio de impacto	Descripción	Juicio	Valor
Signo	La alteración de los niveles de ruido normal del ambiente se considera en detrimento de la calidad natural del sitio, causando estrés.	Perjudicial	(-)
Acumulación (A)	Una maquina es capaz de producir ruido que afecta el sistema ambiental. La operación simultánea de dos o más equipos o maquinaria aumenta la exposición a tal fenómeno.	Acumulativo	3
Extensión (E)	Aunque las vibraciones solo se sentirán en el área de obra, los ruidos pueden escucharse en las áreas colindantes con el sitio del proyecto.	Parcial	2
Intensidad (In)	Se propiciará que la maquinaria trabaje solo en horarios diurnos. Además, deberán ser calibrados de manera que no se utilice maquinaria con desperfectos.	Baja	1
Persistencia (P)	Cuando se deje de operar la maquinaria y los equipos, cesará la generación de ruido y vibraciones.	Fugaz	1
Reversibilidad (Rv) <i>Por medios naturales</i>	Al momento del cese de la operación de maquinaria y equipos, el sistema natural volverá a emitir sus sonidos normales.	Corto plazo	1
Recuperabilidad (Rc) <i>Por medio humanos</i>	Los equipos calibrados adecuadamente y con los servicios de afinación de motores en adecuadas condiciones, pueden disminuir los decibeles de ruido generado.	Mitigable	4
Periodicidad (Pr)	El ruido solo se producirá en el momento de operación de maquinaria.	Discontinuo	1
Momento (Mo)	Al iniciar con la operación de equipos y maquinaria, comienza la generación de ruido.	Inmediato	4
Efecto (Ef)	El efecto del impacto se manifestará de manera directa sobre el componente ambiental aire.	Directo	3

V.2.2. Impactos ambientales al factor Agua.

Tabla V.10. Descripción de criterios usados para valorar el impacto ambiental No. 4 referido al factor Agua para el proyecto de “Construcción de un Oleoducto de 10” Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10” Ø Rodador–CPGLV”.

Factor ambiental:	Agua	Indicador ambiental:	Calidad	
Acción impactante:	Todas las acciones	Impacto ambiental identificado:	4. Generación de aguas residuales sanitarias debido a las necesidades fisiológicas de los trabajadores.	
Valor de importancia	-18	Valor de importancia normalizado	-0.19	
Criterio de impacto	Descripción		Juicio	Valor
Signo	Todo tipo de contaminación se traduce en perjuicio del medio natural.		Perjudicial	(-)
Acumulación (A)	No se almacenará este tipo de residuos en la zona de obra, para evitar perder el control sobre el mismo.		Simple	1
Extensión (E)	Sólo se generará este tipo de residuos en los frentes de trabajo, en los baños portátiles destinados para tal fin.		Puntual	1
Intensidad (In)	Las aguas residuales por su alto contenido de materia orgánica y carga bacteriana pueden ocasionar alteraciones en la calidad de agua de los embalses cercanos.		Media	2
Persistencia (P)	Las aguas residuales serán generadas solo mientras esta activa la jornada laboral.		Fugaz	1
Reversibilidad (Rv) Por medios naturales	El ambiente tiene la capacidad de asimilar las aguas residuales en un periodo de tiempo corto. Sólo si la descarga no es constante.		Corto plazo	1
Recuperabilidad (Rc) Por medio humanos	Con el uso de baños portátiles y una empresa que se encargue de su manejo se podrá evitar la contaminación del agua por este tipo de agente.		Mitigable	4
Periodicidad (Pr)	Sólo durante la jornada de trabajo activa, y mientras el personal se encuentre laborando en los frentes de trabajo, habrá generación esporádica de aguas residuales.		Discontinuo.	1
Momento (Mo)	Al contacto de los residuos fisiológicos con el agua, ya se considera contaminado.		Inmediato	4

Criterio de impacto	Descripción	Juicio	Valor
Efecto (Ef)	El efecto del impacto se manifestará de manera directa sobre el componente agua.	Directo	3

Tabla V.11. Descripción de criterios usados para valorar el impacto ambiental No. 5 referido al factor Agua para el proyecto de “**Construcción de un Oleoducto de 10” Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10” Ø Rodador-CPGLV**”.

Factor ambiental:	Agua	Indicador ambiental:	Calidad
Acción impactante:	Construcción: 7. Prueba hidrostática.	Impacto ambiental identificado:	5. Generación de aguas residuales derivadas de la prueba hidrostática.
Valor de importancia	-21	Valor de importancia normalizado	-0.25
Criterio de impacto	Descripción	Juicio	Valor
Signo	Cualquier tipo de contaminación es perjudicial para el ambiente.	Perjudicial	(-)
Acumulación (A)	La generación de este tipo de residuos se realizará solamente en la actividad de prueba hidrostática.	Simple	1
Extensión (E)	Sólo se generarán aguas de este tipo en zonas específicas del ducto, en los procedimientos referentes a la actividad de prueba hidrostática.	Puntual	1
Intensidad (In)	Si el agua se encuentra dentro de los límites permisibles según la NOM-001-SEMARNAT-1996 podrá ser vertido a un cuerpo de agua. Si resulta lo contrario, no podrá ser integrada al ambiente si no que requerirá de un proceso de tratamiento.	Media	2
Persistencia (P)	Una vez generado el residuo será retirado del sitio, para su posterior tratamiento ex situ.	Fugaz	1
Reversibilidad (Rv) <i>Por medios naturales</i>	Si las aguas resultantes presentan contaminantes más allá de los máximos permisibles según la NOM-001-SEMARNAT-1996, los medios naturales no pueden integrar estas aguas a su sistema de manera natural.	Irreversible	4
Recuperabilidad (Rc) <i>Por medio humanos</i>	Las aguas serán llevadas a una planta de tratamiento especializada para poder sanear el agua.	Mitigable	4
Periodicidad (Pr)	Sólo se generará el residuo en el proceso específico de prueba hidrostática dentro del proyecto.	Discontinuo.	1
Momento (Mo)	El agua que pase en cada proceso específico de la prueba hidrostática se contaminará al momento.	Inmediato	4

Criterio de impacto	Descripción	Juicio	Valor
Efecto (Ef)	El efecto del impacto se manifestará de manera directa sobre el componente agua.	Directo.	3

V.2.3. Impactos ambientales del factor Suelo.

Tabla V.12. Descripción de criterios usados para valorar el impacto ambiental No. 6 referido al factor Suelo para el proyecto de “Construcción de un Oleoducto de 10” Ø x 0+309.405 km de la Bateria de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10” Ø Rodador-CPGLV”.

Factor ambiental:	Suelo	Indicador ambiental:	Estructura
Acción impactante:	Construcción: 9. Bajado y tapado de zanja	Impacto ambiental identificado:	6. Introducción de elemento ajeno al suelo natural por la colocación del ducto.
Valor de importancia	-33	Valor de importancia normalizado	-0.50
Criterio de impacto	Descripción	Juicio	Valor
Signo	La introducción del ducto alterará la estructura natural del suelo.	Perjudicial	(-)
Acumulación (A)	El oleoducto se sumará a los ya existentes en la zona del proyecto.	Acumulativo	3
Extensión (E)	Se establecerá solo en el trazo destinado, sin que se altere ningún área de suelo no estimada.	Puntual	1
Intensidad (In)	El suelo que se retire de la zona, no volverá a su sitio debido al volumen de espacio que ocupa el ducto.	Alta	4
Persistencia (P)	El ducto presenta una vida útil de 20 años. Para la etapa de abandono, se pretende realizar el taponamiento en los extremos del mismo.	Permanente	4
Reversibilidad (Rv) <i>Por medios naturales</i>	La naturaleza no puede integrar de manera natural los elementos que componen el ducto, solo al pasar una gran cantidad de años.	Irreversible	4
Recuperabilidad (Rc) <i>Por medio humanos</i>	Al final de la vida útil del proyecto, se llevará a cabo el taponamiento de los extremos del oleoducto. Por lo que, no se podrá recuperar el suelo natural a corto o mediano plazo.	Largo plazo	6
Periodicidad (Pr)	Desde su tendido y bajado, el ducto ocupará ese espacio durante toda su vida útil.	Continuo	4
Momento (Mo)	El impacto se verá reflejado desde el momento de tendido y bajado.	Inmediato	4

Criterio de impacto	Descripción	Juicio	Valor
Efecto (Ef)	Los efectos del impacto se verán reflejados directamente en la estructura del suelo.	Directo	3

Tabla V.13. Descripción de criterios usados para valorar el impacto ambiental No. 7 referido al factor Suelo para el proyecto de “**Construcción de un Oleoducto de 10” Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10” Ø Rodador–CPGLV**”.

Factor ambiental:	Suelo	Indicador ambiental:	Estructura
Acción impactante:	Preparación del sitio: 3. Despalme.	Impacto ambiental identificado:	7. Eliminación de la capa orgánica del suelo por la actividad de despalme y otros movimientos de tierra.
Valor de importancia	-22	Valor de importancia normalizado	-0.27
Criterio de impacto	Descripción	Juicio	Valor
Signo	La remoción de la capa orgánica, promueve la infertilidad del suelo afectado.	Perjudicial	(-)
Acumulación (A)	La falta de nutrientes en el suelo propicia la infertilidad del mismo y junto con el desplame de la vegetación del sitio puede propiciar una lenta recuperación de la zona afectada.	Sinérgico	6
Extensión (E)	La remoción de la capa orgánica se realizará de manera localizada dentro del DDV.	Puntual	1
Intensidad (In)	La remoción de la capa vegetal será muy alta en la delimitada zona de excavación. Pero no afectará el área colindante.	Alta	4
Persistencia (P)	Debido a los procesos naturales de la zona, la capa orgánica podrá restablecerse en un periodo de 1-3 años.	Temporal	2
Reversibilidad (Rv) <i>Por medios naturales</i>	La naturaleza puede recuperar su condición actual, en un periodo de 1-3 años.	Mediano plazo	2
Recuperabilidad (Rc) <i>Por medio humanos</i>	Para mitigar el efecto de pérdida de fertilidad del suelo, se pueden extraer los primeros 20 centímetros de suelo y depositarlos en montículos por separado para colocarlos al final del proceso de tapado de zanja, propiciando las condiciones normales de fertilidad para el establecimiento de especies vegetales.	Mitigable	4
Periodicidad (Pr)	Las actividades de eliminación de la capa orgánica se realizarán en una sola ocasión. Por	Discontinuo	1

Criterio de impacto	Descripción	Juicio	Valor
	lo que no se prevé la afectación del suelo durante la fase de operación.		
Momento (Mo)	El impacto se verá reflejado desde que se inicie las actividades de despalme.	Inmediato	4
Efecto (Ef)	El efecto del impacto se manifestará de manera directa sobre el componente ambiental suelo.	Directo	3

Tabla V.14. Descripción de criterios usados para valorar el impacto ambiental No. 8 referido al factor Suelo para el proyecto de “**Construcción de un Oleoducto de 10” Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10” Ø Rodador–CPGLV**”.

Factor ambiental:	Suelo	Indicador ambiental:	Estructura
Acción impactante:	Todas las acciones	Impacto ambiental identificado:	8. Generación de residuos sólidos urbanos (RSU) por el consumo de alimentos o el uso de productos e insumos propios de las actividades de la obra.
Valor de importancia	-22	Valor de importancia normalizado	-0.27

Criterio de impacto	Descripción	Juicio	Valor
Signo	Todo proceso que cause contaminación se traduce en detrimento de las condiciones naturales del sitio.	Perjudicial	(-)
Acumulación (A)	Si los residuos sólidos urbanos no son controlados pueden causar alteración de la calidad ambiental del sitio. Entre más generación de RSU se presente mayor posibilidad de contaminación.	Acumulativo	3
Extensión (E)	Se estima que la generación de residuos se confine exclusivamente al área de obra.	Puntual	1
Intensidad (In)	De acuerdo con la distancia de la obra con respecto a la población más cercana y los hábitos de consumo de la población rural, se estima que la generación de residuos <i>per capita</i> sea de 0.5 kg/día.	Baja	1
Persistencia (P)	La generación de residuos en la obra será fugaz, debido a que solo habrá personal laboral en el sitio durante las etapas de preparación del sitio y construcción. Cesando en la etapa de operación.	Fugaz	1
Reversibilidad (Rv) <i>Por medios naturales</i>	En caso de abandono de RSU los componentes residuales no pueden degradarse por medios naturales rápidamente, dependiendo de la naturaleza del contaminante, puede tardar desde decenas hasta cientos de años.	Irreversible	4

Criterio de impacto	Descripción	Juicio	Valor
Recuperabilidad (Rc) <i>Por medio humanos</i>	El control de los RSU mediante un Programa de Manejo Integral de Residuos evitará la contaminación del sitio con este tipo de agentes.	Mitigable	4
Periodicidad (Pr)	La generación de RSU sólo se llevará a cabo en un espacio de tiempo determinado (hora de desayuno y/o comida). Además, solo habrá una importante presencia de personas en las etapas de preparación del sitio y construcción, que cesará al iniciar la etapa de operación.	Discontinuo	1
Momento (Mo)	El impacto se verá reflejado desde los primeros momentos en que se inicie el movimiento de personas en el sitio.	Inmediato	4
Efecto (Ef)	El efecto del impacto se manifestará de manera directa sobre el componente ambiental, suelo.	Directo	3

Tabla V.15. Descripción de criterios usados para valorar el impacto ambiental No. 9 referido al factor Suelo para el proyecto de “**Construcción de un Oleoducto de 10” Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10” Ø Rodador–CPGLV**”.

Factor ambiental:	Suelo	Indicador ambiental:	Calidad
Acción impactante:	Construcción: 6. Soldadura y protección mecánica.	Impacto ambiental identificado:	9. Generación de residuos de manejo especial (RME) por esquirlas y rebabas metálicas en los procesos de soldadura.
Valor de importancia	-23	Valor de importancia normalizado	-0.29

Criterio de impacto	Descripción	Juicio	Valor
Signo	Todo tipo de contaminación se traduce como el detrimento de la calidad del componente.	Perjudicial	(-)
Acumulación (A)	Durante las diversas etapas se generarán Residuos de Manejo Especial, los cuales, sin un Plan de Manejo, podrían ocasionar mayores repercusiones.	Acumulativo	3
Extensión (E)	La generación de este tipo de residuos será exclusivamente dentro del DDV.	Puntual	1
Intensidad (In)	Los residuos de manejo especial pueden ocasionar cambios en la composición del suelo, pero sin alterar de manera significativa la composición del mismo.	Media	2

Criterio de impacto	Descripción	Juicio	Valor
Persistencia (P)	Los residuos de manejo especial pueden permanecer en el ambiente largos periodos de tiempo.	Permanente	4
Reversibilidad (Rv) <i>Por medios naturales</i>	Para que un residuo de manejo especial pueda ser asimilado por el ambiente, se requerirá de un gran periodo de tiempo.	Largo plazo	3
Recuperabilidad (Rc) <i>Por medio humanos</i>	Es importante, llevar a cabo un control en la generación y disposición de los residuos de manejo especial mediante un Programa de Manejo Integral de Residuos, específico para el proyecto.	Mitigable	4
Periodicidad (Pr)	La generación de residuos de manejo especial se realizará de manera discontinua cuando haya que realizar actividades de soldadura, en su mayoría.	Discontinuo	1
Momento (Mo)	Los residuos de manejo especial al integrarse en el suelo, irán añadiendo al suelo colindante su composición química mientras se lleva a cabo el proceso de corrosión.	Mediano plazo	2
Efecto (Ef)	El efecto del impacto se manifestará de manera directa sobre el componente ambiental suelo.	Directo	3

Tabla V.16. Descripción de criterios usados para valorar el impacto ambiental No. 10 referido al factor Suelo para el proyecto de “**Construcción de un Oleoducto de 10” Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10” Ø Rodador-CPGLV**”.

Factor ambiental:	Suelo	Factor ambiental:	Calidad.
Acción impactante:	Preparación del sitio: 3. Despalme Construcción: 4. Excavación de zanjas. Operación y mantenimiento: 10. Limpieza y pintura de cabezales y tubería expuesta. Operación y mantenimiento: 11. Limpieza e inertización de tubería.	Impacto ambiental identificado:	10. Generación de residuos peligrosos (RP) por envases de pinturas y trapos impregnados.
Valor de importancia	-27	Valor de importancia normalizado	-0.38

Criterio de impacto	Descripción	Juicio	Valor
Signo	Todo proceso de contaminación se traduce en deterioro de la calidad de suelo.	Perjudicial	(-)
Acumulación (A)	Durante algunas actividades del proyecto, la aplicación de pintura del ducto, esparcirá gotas atomizadas hacia el suelo; además, de la generación de los envases de pintura. Si no se realizan actividades de limpieza en el momento, estos pueden extenderse o acumularse mientras avanzan las actividades.	Acumulativo	3
Extensión (E)	En un escenario de dispersión de contaminantes causado por elevada escorrentía superficial, puede esparcirse en un radio mayor al espacio contaminado originalmente, se espera que no expanda más allá de la zona de obra.	Puntual	1
Intensidad (In)	El ingreso de cualquier material externo con propiedades CRETÍ, cambia en algún grado la composición química del mismo.	Muy Alta	6
Persistencia (P)	Se espera poca dispersión de contaminantes que no se puedan detectar y recuperar en caso de vertido accidental. Por lo que el sistema puede degradarlo en un espacio de 1-3 años.	Temporal	2
Reversibilidad (Rv) <i>Por medios naturales</i>	De manera natural, el sistema puede degradar la pintura con la ayuda de microorganismos del suelo. Esto se realiza con cierto tiempo de recuperación.	Largo plazo	3
Recuperabilidad (Rc) <i>Por medio humanos</i>	En los casos de vertimiento accidental, se identificarán las zonas en contacto con el contaminante y se retirarán del sitio para ser tratadas <i>ex situ</i> por una empresa dedicada a dicho servicio y que cuente con los permisos pertinentes. Los envases serán recolectados y dispuestos según la normatividad vigente.	Mitigable	4
Periodicidad (Pr)	Los posibles vertimientos al suelo de contaminantes catalogados como peligrosos, solo se presentarán en caso accidental.	Discontinuo	1
Momento (Mo)	El cambio de propiedades químicas del suelo se verá alterado desde el momento de contacto con el contaminante.	Inmediato	4
Efecto (Ef)	El efecto del impacto se manifestará de manera directa sobre el componente ambiental suelo.	Directo	3

V.2.4. Impactos ambientales del factor Vegetación.

Tabla V.17. Descripción de criterios usados para valorar el impacto ambiental No. 11 referido al factor Vegetación para el proyecto de “**Construcción de un Oleoducto de 10” Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10” Ø Rodador-CPGLV**”.

Factor ambiental:	Vegetación	Indicador ambiental:	Especies herbáceas	
Acción impactante:	Preparación del sitio: 3. Despalme	Impacto ambiental identificado:	11. Eliminación de individuos vegetales por las actividades de despalme.	
Valor de importancia	-18	Valor de importancia normalizado	-0.19	
Criterio de impacto	Descripción		Juicio	Valor
Signo	Cada organismo viviente tiene una función en el medio natural, la eliminación de alguno de ellos es en detrimento de la dinámica natural del sitio.		Perjudicial	(-)
Acumulación (A)	La eliminación dirigida a los organismos vegetales dentro del DDV.		Simple	1
Extensión (E)	La eliminación de individuos vegetales solo se realizará sobre el trazo del DDV.		Puntual	1
Intensidad (In)	La eliminación de individuos será completa dentro del DDV.		Alta	4
Persistencia (P)	La eliminación de individuos vegetales se realizará en una sola ocasión		Fugaz	1
Reversibilidad (Rv) <i>Por medios naturales</i>	La vegetación herbácea puede recuperarse por medio del proceso de regeneración natural en un periodo menor a un año, si las condiciones ambientales son favorables.		Corto plazo	1
Recuperabilidad (Rc) <i>Por medio humanos</i>	Al esparcir los restos triturados de los individuos vegetales removidos en el inicio del despalme, se propicia la recuperación de semillas, lo que reducirá el tiempo de recuperación del sitio.		Mediano plazo	2
Periodicidad (Pr)	El despalme solo se realizará en una sola ocasión.		Discontinuo	1
Momento (Mo)	El impacto se verá reflejado al momento en que se inicie la actividad de despalme.		Inmediato	4
Efecto (Ef)	El efecto del impacto se manifestará de manera directa sobre el componente ambiental vegetación.		Directo	3

V.2.5. Impactos ambientales al factor Fauna.

Tabla V.18. Descripción de criterios usados para valorar el impacto ambiental No.12 referido al factor Fauna para el proyecto de “**Construcción de un Oleoducto de 10” Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10” Ø Rodador–CPGLV**”.

Factor ambiental:	Fauna	Indicador ambiental:	Fauna de lento desplazamiento y especies NOM-059-SEMARNAT-2010
Acción impactante:	Preparación del sitio: 1. Transporte de materiales y equipos de trabajo 2. Actividades provisionales del proyecto 3. Despalme. Construcción: 4. Excavación de zanjas	Impacto ambiental identificado:	12. Eliminación de individuos por aplastamiento por el tránsito de vehículos y maquinaria; o en su caso, a manos del personal laboral.
Valor de importancia	-21	Valor de importancia normalizado	-0.25

Criterio de impacto	Descripción	Juicio	Valor
Signo	La muerte de cualquier individuo de fauna es la pérdida de un valor incalculable por el acervo genético y el rol que realiza dentro del sistema natural.	Perjudicial	(-)
Acumulación (A)	La eliminación de organismos va en detrimento de la población del sitio.	Simple	1
Extensión (E)	Cualquier afectación se realizará de manera localizada en los caminos de acceso o el DDV.	Puntual	1
Intensidad (In)	No se estima la eliminación de toda una población de especies de lento desplazamiento por las actividades a realizarse dentro de la obra. Sin embargo, cualquier pérdida es invaluable.	Media	2
Persistencia (P)	La dinámica natural de las cadenas tróficas y de los nichos ecológicos propiciará la llegada de nuevos individuos, en al menos un periodo de 1-3 años.	Temporal	2
Reversibilidad (Rv) <i>Por medios naturales</i>	Los individuos “perdidos” serán remplazados por otros que cumplirán sus funciones. Se estima que el sistema se recupere entre 1-3 años.	Mediano plazo	2
Recuperabilidad (Rc) <i>Por medio humanos</i>	La pérdida de organismos puede ser evitada mediante un Programa de Rescate y Reubicación de Fauna mientras se llevan a cabo actividades de preparación del sitio y construcción del proyecto.	Mitigable	4
Periodicidad (Pr)	Mientras se realizan las actividades propias de las etapas de preparación del sitio y construcción se tendrá el riesgo	Periódico	2

Criterio de impacto	Descripción	Juicio	Valor
	de eliminar algún individuo de fauna por el movimiento de maquinaria. Por lo que, el riesgo será en horario laboral.		
Momento (Mo)	La mortalidad de individuos se realizará al contacto con la maquinaria y vehículos de manera inmediata.	Inmediato	4
Efecto (Ef)	El efecto del impacto se manifestará de manera directa sobre los individuos en contacto.	Directo	3

Tabla V.19. Descripción de criterios usados para valorar el impacto ambiental No. 13 referido al factor Fauna para el proyecto de “**Construcción de un Oleoducto de 10” Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10” Ø Rodador-CPGLV**”.

Factor ambiental:	Fauna	Indicador ambiental:	Sitios de refugio y resguardo.	
Acción impactante:	Preparación del sitio: 3. Despalme.	Impacto ambiental identificado:	13. Eliminación de sitios de refugio y resguardo para especies de fauna silvestre.	
Valor de importancia	-22	Valor de importancia normalizado	-0.27	
Criterio de impacto	Descripción		Juicio	Valor
Signo	La pérdida de los espacios donde la fauna puede refugiarse o resguardarse; así como, realizar otras relaciones interespecíficas, es un detrimento a la calidad natural del sitio.		Perjudicial	(-)
Acumulación (A)	La pérdida de espacios donde la fauna lleva a cabo sus actividades se llevarán a cabo únicamente en los sitios de contacto; además, de que se prevé la aplicación de medidas preventivas y de mitigación.		Simple	1
Extensión (E)	La eliminación de sitios de refugio se realizará solo en el espacio destinado como DDV del proyecto.		Puntual	1
Intensidad (In)	Los sitios de resguardo y refugio presentes en la zona será removidos por la acción de despalme.		Alta	4
Persistencia (P)	Los espacios que se vayan recuperando serán colonizados de manera paulatina por las especies de fauna que se adapten a la condición natural del sitio.		Temporal	2
Reversibilidad (Rv) Por medios naturales	La naturaleza puede recuperar su condición actual en un periodo de 1-3 años.		Mediano plazo	2

Criterio de impacto	Descripción	Juicio	Valor
Recuperabilidad (Rc) <i>Por medio humanos</i>	Las acciones enfocadas al cuidado de la fauna silvestre del sitio, deberán incluir actividades de localización de nidos y madrigueras antes de iniciar la obra. Así como, el ahuyentamiento y rescate de fauna, en especial los de lento desplazamiento.	Mitigable	4
Periodicidad (Pr)	Este impacto solo se realizará en la actividad de despalme en la etapa de preparación del sitio.	Discontinuo	1
Momento (Mo)	La pérdida de los sitios de interés antes mencionados, se verá reflejada de inmediata al inicio de la actividad.	Inmediato	4
Efecto (Ef)	El efecto del impacto se manifestará de manera directa sobre el componente ambiental fauna.	Directo	3

V.2.6. Impactos ambientales al factor Paisaje

Tabla V.20. Descripción de criterios usados para valorar el impacto ambiental No.14 referido al factor Paisaje para el proyecto de “Construcción de un Oleoducto de 10” Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10” Ø Rodador-CPGLV”.

Factor ambiental:	Paisaje	Indicador ambiental:	Calidad estética y visibilidad.
Acción impactante:	Preparación del sitio: 1. Transporte de materiales y equipos de trabajo 2. Actividades provisionales del proyecto 3. Despалme. Construcción: 4. Excavación de zanjas 9. Bajado y tapado de zanjas	Impacto ambiental identificado:	14. Modificación de la cuenca visual por el aumento en el movimiento de personas y vehículos en el sitio.
Valor de importancia	-22	Valor de importancia normalizado	-0.27
Criterio de impacto	Descripción	Juicio	Valor
Signo	El aumento en el movimiento y número de personas, afecta la calidad paisajística de un sitio.	Perjudicial	(-)
Acumulación (A)	El aumento directo de personas en el área de obra por contratación de personal, añadirá un número no determinado de personas anexas por la prestación de un servicio o consumo de algún producto.	Acumulativo	3
Extensión (E)	El tránsito de vehículos y personal podrá ser visto desde sitios colindantes al DDV	Parcial	2

Criterio de impacto	Descripción	Juicio	Valor
Intensidad (In)	Solo se requerirá del personal suficiente para llevar a cabo la actividad, sin permitir el acceso a personas ajenas al proyecto. Asimismo, el sitio a impactar cuenta con elementos propios de la industria petrolera, por lo que la actividad no contrasta con el paisaje de la zona.	Media	2
Persistencia (P)	Las personas dejarán de transitar en la zona terminada la jornada laboral, por un espacio de seis meses que dura la preparación del sitio y construcción del proyecto.	Fugaz	1
Reversibilidad (Rv) <i>Por medios naturales</i>	Una vez retirada la maquinaria y personal del sitio, se estima que los procesos biológicos y físicos del sitio puedan estar recuperados a mediano plazo.	Mediano plazo	2
Recuperabilidad (Rc) <i>Por medio humanos</i>	Para poder acelerar el proceso de recuperación del sitio, se debe retirar paulatinamente la maquinaria y equipo antes de terminar por completo la obra; además, se deberá esparcir semillas o tallos de las los individuos vegetales colindantes para propiciar la revegetación.	Mitigable	4
Periodicidad (Pr)	La modificación de la cuenca visual se realizará en una sola ocasión, posteriormente se dejará que el sitio pueda retomar su condición natural.	Discontinuo	1
Momento (Mo)	La modificación de las condiciones normales de la cuenca visual será inmediata al momento de iniciar con el tránsito de vehículos, maquinaria y personal en el sitio.	Inmediato	4
Efecto (Ef)	El efecto del impacto se manifestará de manera directa sobre el componente ambiental paisaje.	Directo	3

V.2.7. Impactos ambientales al factor Socioeconómico

Tabla V.21. Descripción de criterios usados para valorar el impacto ambiental No. 15 referido al elemento Socioeconómico para el proyecto de “**Construcción de un Oleoducto de 10” Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10” Ø Rodador-CPGLV**”

Factor ambiental:	Socioeconómico	Indicador ambiental:	Empleos directos
Acción impactante:	Todas las actividades	Impacto ambiental identificado:	15. Ingresos económicos por salarios debido a la contratación de personal.
Valor de importancia	-18	Valor de importancia normalizado	-0.19

Criterio de impacto	Descripción	Juicio	Valor
Signo	Los salarios pagados a los trabajadores se reflejan en mejor calidad de vida de las personas, por mejoras en alimentación, vivienda o servicios,	Benéfico	(+)
Acumulación (A)	Mientras más tiempo dure en el empleo, el trabajador acumulará más ingresos con lo cual podrá aumentar su poder adquisitivo durante el periodo de tiempo que dure la obra.	Acumulativo	3
Extensión (E)	Los recursos, si son bien administrados, podrán reflejarse en mejoras de alimentación, vestido y vivienda en la localidad, no sólo para los empleados sino en sus familias.	Parcial	2
Intensidad (In)	Debido al tipo de obra, se prevé contratar de manera directa a un número limitado de empleados.	Media	2
Persistencia (P)	Las actividades constructivas del ducto se realizarán conforme a lo señalado en el programa de trabajo. Se prevé que desde la llegada del material hasta el arranque operativo se lleve a cabo en seis meses.	Fugaz	1
Reversibilidad (Rv) <i>Por medios naturales</i>	Una vez terminado el contrato, se volverá al estilo de vida normal del trabajador.	Corto plazo	1
Recuperabilidad (Rc) <i>Por medio humanos</i>	No se prevé la contratación de personal fuera del tiempo de ejecución de las actividades de preparación del sitio y construcción. Los trabajos de operación y mantenimiento se realizarán con personal propio de la paraestatal.	Inmediata	1
Periodicidad (Pr)	Sólo se generarán empleos durante las fases de preparación del sitio y construcción. Los trabajos de operación y mantenimiento se realizarán con personal propio de la paraestatal.	Discontinuo	1
Momento (Mo)	El beneficio de salarios se verá reflejado de manera inmediata al momento de la contratación.	Inmediato	4
Efecto (Ef)	El efecto será directo al bolsillo del trabajador y su familia.	Directo	3

Tabla V.22. Descripción de criterios usados para valorar el impacto ambiental No. 18 referido al factor Socioeconómico para el proyecto de “**Construcción de un Oleoducto de 10” Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10” Ø Rodador-CPGLV**”.

Factor ambiental:	Socioeconómico	Indicador ambiental:	Bienes y servicios
Acción impactante:	Todas las acciones	Impacto ambiental identificado:	16. Adquisición de insumos, bienes y servicios por parte del proyecto en el ámbito local y regional.

Factor ambiental:	Socioeconómico	Indicador ambiental:	Bienes y servicios	
Valor de importancia	-18	Valor de importancia normalizado	-0.19	
Criterio de impacto	Descripción		Juicio	Valor
Signo	El movimiento de los recursos económicos y su aplicación adecuada puede traer beneficios a la localidad, por el consumo de alimentos y servicios. Así como, la activación económica regional por la demanda de servicios por las necesidades propias del proyecto.		Benéfico	(+)
Acumulación (A)	Entre más circule el capital en la zona y las actividades económicas se mantengan, se podrán mejorar las condiciones de la localidad.		Acumulativo	3
Extensión (E)	El consumo de productos se realizará de manera local.		Parcial	2
Intensidad (In)	Mientras los empleados obtengan ingresos por la construcción del proyecto, se mantendrán circulando bienes y servicios en la localidad. Sin embargo, estos podrán cesar al momento de terminar las actividades.		Media	2
Persistencia (P)	La contratación de personal directo se llevará a cabo durante al menos seis meses. Se estima que este tiempo sea similar para la adquisición de bienes y servicios en la localidad por la influencia de esos salarios.		Fugaz	1
Reversibilidad (Rv) <i>Por medios naturales</i>	El tiempo de compra de insumos y servicios en la localidad por ingresos del proyecto se estima proporcional a la duración del salario.		Mediano plazo	2
Recuperabilidad (Rc) <i>Por medio humanos</i>	El tiempo de compra de insumos y servicios en la localidad por ingresos del proyecto se estima proporcional a la duración del salario.		Rec. Inmediata	1
Periodicidad (Pr)	En el proyecto solo se contratará personal para las actividades de preparación del sitio y construcción. Los trabajos de operación y mantenimiento se realizarán con personal propio de la paraestatal.		Discontinuo	1
Momento (Mo)	Los insumos y servicios serán adquiridos de manera inmediata a la recepción del salario, por ser necesarios para el consumo familiar.		Inmediato	4
Efecto (Ef)	El efecto del impacto se manifestará de manera indirecta secundaria, por el ingreso de salarios por parte del personal.		Indirecto secundario	2

Por último, se clasificaron los impactos identificados en cuatro grupos, siguiendo los rangos y criterios de evaluación descritos en la **Tabla V.23**.

Tabla V.23. Criterios de clasificación de los impactos identificados para el proyecto de “Construcción de un Oleoducto de 10” Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10” Ø Rodador–CPGLV”.

Rango de valor	Clasificación	Descripción
0.76 -1.00	Impacto ambiental crítico	Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente en la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.
0.51 - 0.75	Impacto ambiental severo	Aquel que en la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un periodo de tiempo dilatado.
0.26 - 0.50	Impacto ambiental moderado	Aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras “intensivas” (no queriendo decir que no sea necesario el control de las mismas), y en la consecución de las condiciones ambientales requiere cierto tiempo.
0.01 – 0.25	Impacto ambiental compatible	Aquel cuya recuperación es inmediata al cese de la actividad y no precisa prácticas protectoras o correctoras.

De acuerdo con la clasificación anterior se concluye que, de los 16 impactos ambientales identificados, siete (7) se consideran como impactos ambientales moderados y nueve (9) son impactos compatibles (**Tabla V.24**).

Tabla V.24. Clasificación de los impactos identificados para el proyecto de “Construcción de un Oleoducto de 10” Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10” Ø Rodador–CPGLV” de acuerdo a su valor de importancia normalizado.

Impacto ambiental identificado	Valor de importancia normalizado	Clasificación
6. Introducción de elemento ajeno al suelo natural por la colocación del ducto.	-0.50	Impacto ambiental moderado
10. Generación de residuos peligrosos (RP) por envases de pinturas y trapos impregnados.	-0.38	
9. Generación de residuos de manejo especial (RME) por esquirlas y rebabas metálicas en los procesos de soldadura.	-0.29	
7. Eliminación de la capa orgánica del suelo por la actividad de despalle y otros movimientos de tierra.	-0.27	

Impacto ambiental identificado	Valor de importancia normalizado	Clasificación
13. Eliminación de los sitios de refugio o resguardo para especies de fauna silvestre.	-0.27	
8. Generación de residuos sólidos urbanos (RSU) por el consumo de alimentos o el uso de productos e insumos propios de las actividades de la obra.	-0.27	
14. Modificación de la cuenca visual por el aumento en el movimiento de personas y vehículos en el sitio.	-0.27	
12. Eliminación de individuos por aplastamiento debido al tránsito de vehículos y maquinaria; o en su caso, a manos del personal laboral.	-0.25	Impacto ambiental compatible
5. Generación de aguas residuales derivadas de la prueba hidrostática.	-0.25	
1. Aumento en la emisión de gases, humos y radiaciones, por la operación de vehículos, maquinaria y equipos.	-0.23	
2. Aumento en la suspensión de partículas de polvo por el tránsito de vehículos y maquinaria.	-0.23	
3. Generación de ruido y vibraciones ocasionadas por el funcionamiento de equipos y maquinaria.	-0.23	
11. Eliminación de individuos vegetales por las actividades de despalme.	-0.19	
4. Generación de aguas residuales sanitarias debido a las necesidades fisiológicas de los trabajadores.	-0.19	
15. Ingresos económicos por salarios debido a la contratación de personal	-0.19	
16. Adquisición de insumos, bienes y servicios por parte del proyecto al estatal o local.	-0.19	

V.3. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA.

La metodología usada para la identificación y valoración de impactos ambientales del presente estudio se realizó tomando en cuenta como guía principal los métodos sugeridos en el libro Evaluación de Impacto Ambiental de Garmendia, A., publicado en 2005 por Pearson Education, S.A.

Identificación de impactos.

La identificación de los impactos ambientales inició con el conocimiento del medio ambiente presente en el sistema ambiental del proyecto y en su área de obra. Con ello, se pudo corroborar el grado de presencia de cada uno de los factores ambientales estudiados.

El listado de acciones impactantes se obtuvo a partir del conocimiento del proyecto el cual está plasmado en el Capítulo II. A partir de esa revisión, se obtuvo un listado depurado.

Para identificar los indicadores ambientales se utilizó un método de segundo nivel de profundización conocido como matriz de cruce entre los factores ambientales y las acciones impactantes, donde se marca la casilla donde se espera una interacción. Esto permitió realizar el proceso de cribado, en el cual se desechan interacciones no significativas (**Figura V.1**).

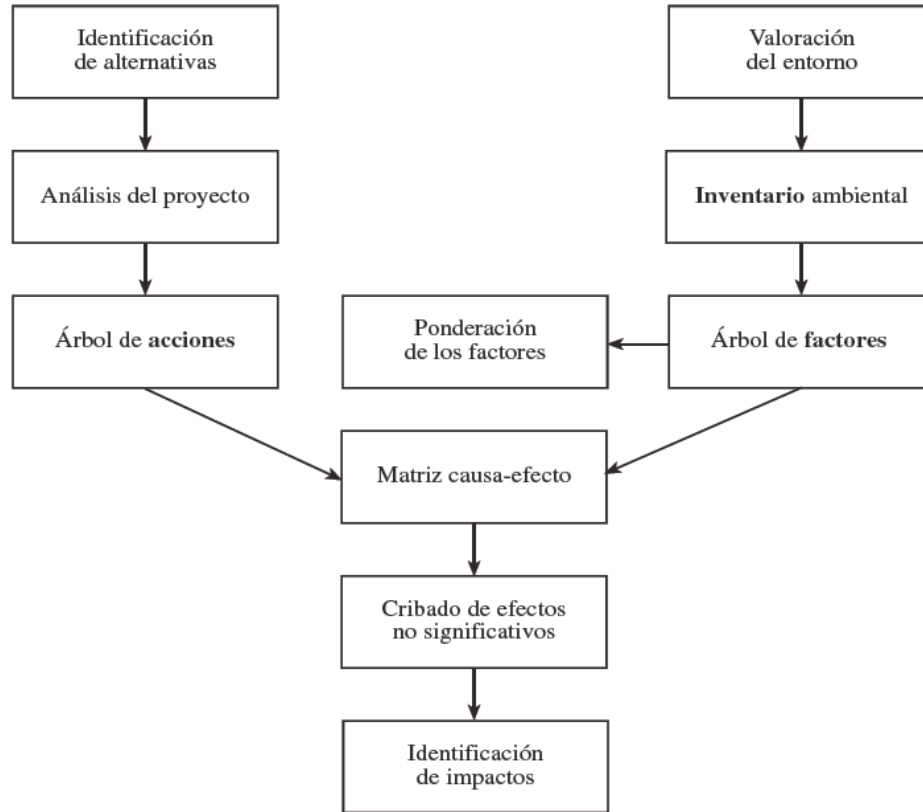


Figura V.1. Procedimiento realizado para la identificación de impactos.

Una vez identificadas las casillas de interacciones, se procedió a valorarlas en un primer enjuiciamiento mediante la Matriz de Leopold, 1971., donde se colocaron los indicadores ambientales en las filas con el objetivo de compararlas con las acciones impactantes, las cuales se colocaron en columnas para valorar las interacciones mediante los parámetros de:

1) Magnitud (M) de la alteración del factor ambiental con un signo «más» (+) o «menos» (-) según sea el impacto beneficioso o adverso, e 2) Importancia (I) de la alteración, ambas expresadas numéricamente y valoradas entre 1 y 10, calificando de 10 la máxima interacción posible y con 1 la mínima (**Figura V.2**).

	Acciones que afectan
Elementos ambientales	M I

Figura V.2. Metodología de valoración de impactos en la Matriz de Leopold.

La matriz de Leopold es la primera y más conocida de las matrices causa-efecto, la cual fue desarrollada por el Servicio Geológico de los Estados Unidos de América para la evaluación de impactos ambientales de una mina de fosfatos en California y desde entonces se ha utilizado en los estudios de impacto ambiental. Incluye dos extensas listas de revisión, una que contiene 100 acciones y la otra con 88 elementos ambientales. Esta matriz puede contraerse o extenderse, puede añadirse más acciones o elementos ambientales, o puede hacerse el estudio eliminando previamente aquellas acciones que no produzcan impactos o elementos no afectados.

La identificación, en primera instancia, de los impactos utilizando la Matriz de Leopold sirvió para realizar una valoración previa de sus efectos sobre el ambiente. Pues muchos de estos son mínimos, ya que, aunque podrían constituir un impacto, no lo constituyen, y es posible despreciarlos y no tenerlos en cuenta en el resto de la evaluación una vez estimados si son efectos positivos o negativos. El análisis de los efectos para determinar cuáles son notables es lo que se denomina cribado de impactos. Los efectos mínimos se depuran de la matriz de impactos.

Valoración de impactos.

Las distintas técnicas de valoración cualitativa se aplican de forma subjetiva, aunque el resultado obtenido sea numérico. Sin embargo, estos son viables al otorgarle cierto peso a una serie de cualidades de los impactos en cada una de las alternativas, asignando valores prefijados según esa cualidad sea alta, media o baja.

Los valores obtenidos pueden volver a reflejarse en una matriz de cruce entre acciones y factores, que algunos autores denominan matriz de importancia y otros, índices de incidencia. La razón para llamar así a esta valoración cualitativa es que refleja, de alguna manera, la importancia (Im) del impacto, midiendo la trascendencia de la acción sobre el factor alterado, mediante determinados atributos.

La Valoración Cualitativa Completa, usada en este estudio, es una valoración realista y un poco complicada, catalogada como de segundo nivel de dificultad con respecto a la Valoración Cualitativa Simple. La técnica utilizada se aplicó a todos los impactos y todas las alternativas del proyecto, por lo que se considera haber realizado una valoración imparcial de los impactos ambientales identificados. Para ello se utilizaron criterios y valores contenidos en la **Tabla V.25**.

Tabla V.25. Criterios de valoración de los impactos identificados para el proyecto de “Construcción de un Oleoducto de 10” Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10” Ø Rodador-CPGLV”.

Valoración cualitativa			
SIGNO		ACUMULACIÓN (A)	
Impacto benéfico	+	Simple	1
Impacto perjudicial	-	Acumulativo	3
		Sinérgico	6
EXTENSIÓN (E)		INTENSIDAD (In)	
Área de influencia		Grado de destrucción	
Puntual	1	Baja	1
Parcial	2	Media	4
Extenso	4	Alta	4
Total	6	Muy alta	6
Crítica	+4	Total	10
PERSISTENCIA (P)		REVERSIBILIDAD (Rv)	
Permanencia del efecto		Por medios naturales	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Largo plazo	3
		Irreversibles	4
RECUPERABILIDAD (Rc)		PERIODICIDAD (P)	
Por medios humanos			
Recuperable de manera inmediata	1	Discontinuo	1
Recuperable a medio plazo	2	Periódico	2
Mitigable	4	Continuo	4
Recuperable a largo plazo	6		
Irrecuperable	8		
MOMENTO (Mo)		EFECTO (Ef)	
Plazo de manifestación			
Largo plazo	1	Directo	3
Medio plazo	2	Indirecto secundario	2
Inmediato	4	Indirecto terciario	1
Crítico	+4		

El valor de importancia para cada impacto ambiental identificado es la suma de todos los valores asignados por atributos elegidos en cada uno de los diez criterios mencionados. La fórmula para determinar el valor de importancia es:

$$Im = \pm (A+E+In+P+Rv+Rc+Pr+Mo+Ef)$$

Donde:

Im= valor de importancia del impacto.
 A= valor de acumulación.
 E= valor de extensión.
 In= valor de intensidad.
 P= valor de persistencia.

Rv= valor de reversibilidad.
 Rc= valor de recuperabilidad.
 Pr= valor de periodicidad.
 Mo= valor de momento.
 Ef= valor de efecto.

Calculada la importancia mediante esta fórmula, o por otras similares, con sólo el resultado obtenido no es posible analizar si éste es bajo o elevado. Para contrastar los resultados de las distintas alternativas y para comparar con los obtenidos con otros impactos, usualmente se normaliza la fórmula. Se pueden usar distintas expresiones de normalización, según se pretenda que el resultado sea un número comprendido entre 0 y 1, o sea un valor comprendido entre otros valores a y b. La fórmula para normalizar los resultados del valor de importancia en el presente estudio fue la siguiente:

$$NIm = \pm ((Im) - \text{mínimo}) / (\text{máximo} - \text{mínimo})$$

Donde:

NIm= valor de importancia normalizada del impacto.

Im= valor del impacto.

mínimo= valor más pequeño de importancia de todos los impactos identificados.

máximo= valor más alto de importancia de todos los impactos identificados.

Para realizar la clasificación de los impactos ambientales se utilizó la clasificación descrita por Garmendia *et al.* 2005^[1]. Para obtener los rangos numéricos de cada clasificación se dividió el valor numérico 1.00, que fue el valor asignado como límite superior en la fórmula normalizada, distribuidos de manera equitativa en los tres grupos de clasificación. Además, se utilizó la imagen contenida en la bibliografía consultada en su página 277 para corroborar los resultados obtenidos (**Figura V.3**).

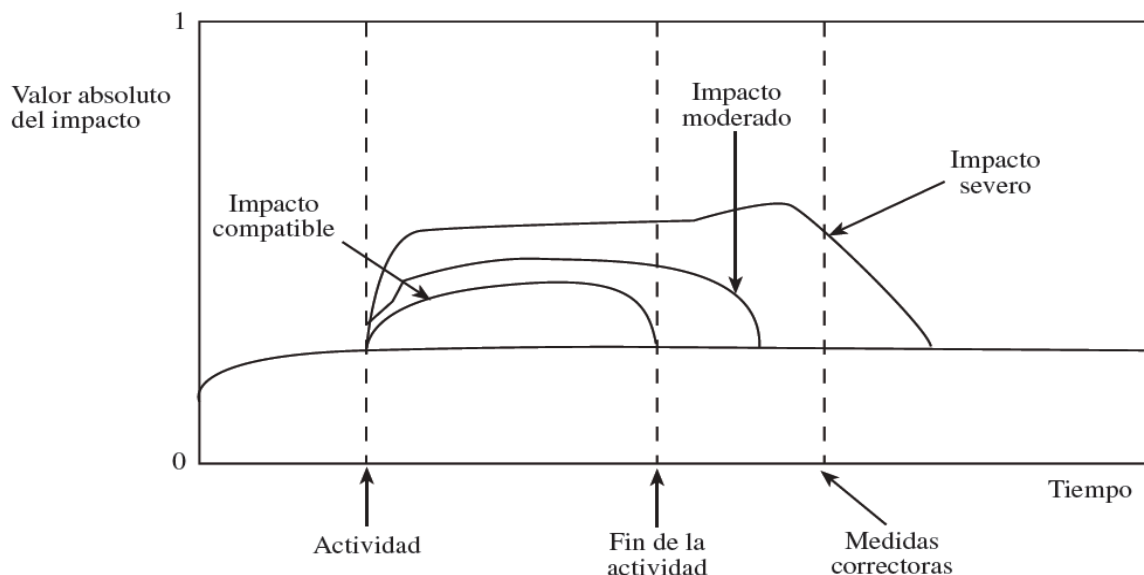


Figura V.3. Clasificación de impactos respecto a su permanencia en el tiempo sobre el medio ambiente

INFORMACIÓN CONSULTADA

[1]. Garmendia S, Crespo C & L. Garmendia. 2005. Evaluación de Impacto Ambiental. Pearson Educación S.A. de C.V., Madrid. 416 p.

[2]. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2010. NOM-059-SEMARNAT-2010. Recuperado:

[\[http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/DO2454.pdf\]](http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/DO2454.pdf).

[3]. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2010. NOM-059-SEMARNAT-2010-Modificación del Anexo normativo III. Recuperado:

[\[https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5578808&fecha=14/11/2019\]](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5578808&fecha=14/11/2019).

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	1
VI.1. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.	1
VI.1.1. Aire	2
VI.1.2. Agua	5
VI.1.3. Suelo	7
VI.1.4. Vegetación	12
VI.1.5. Fauna	13
VI.1.6. Paisaje	15
VI.1.7. Socioeconómico	16
VI.2. DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO RESIDUAL.	18

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

VI.1. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.

Para describir las medidas preventivas, de mitigación y compensación, para el proyecto de **“Construcción de un Oleoducto de 10” Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10” Ø Rodador-CPGLV”** se determinó clasificarlos según “la forma de actuación” de cada medida.

Para entender la forma de actuación de cada medida propuesta se describen a continuación los conceptos usados como criterios para clasificarlas:

1. Medidas protectoras o medidas preventivas:

Son aquellas que evitan la aparición de un efecto ambiental negativo, bien sea mediante un diseño adecuado, mejorando la tecnología, trasladando la localización de toda la obra o la ubicación adecuada de sus elementos.

2. Medidas correctoras o de mitigación:

Son aquellas que al modificar las acciones o los efectos consiguen anular, corregir, atenuar un impacto recuperable, bien sea mejorando un proceso productivo o sus condiciones de funcionamiento, como filtros para evitar emisiones contaminantes o insonorizaciones para evitar ruidos.

3. Medidas compensatorias:

Las que ni evitan, ni atenúan, ni anulan la aparición de un efecto negativo, pero que contrarrestan la alteración del factor al realizar acciones con efectos positivos que compensan los impactos negativos que no es posible corregir y disminuyen el impacto del proyecto.

A continuación, se presentan las medidas de prevención, mitigación y compensación para los impactos ambientales detectados en el área del proyecto de acuerdo al factor ambiental afectado.

VI.1.1. Aire

Tabla VI.1. Descripción de las medidas de prevención, mitigación y compensación para el impacto ambiental No. 1 referido al factor Aire para el proyecto de “Construcción de un Oleoducto de 10” Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10” Ø Rodador–CPGLV”.

Factor ambiental:	Aire	Indicador ambiental:	Calidad
Acción impactante:	Preparación del sitio: 1. Transporte de maquinaria y equipos de trabajo 2. Actividades provisionales del proyecto 3. Despalme. Construcción: 4. Excavación de zanjas 5. Doblado y alineado de tubería. 6. Soldado y protección mecánica. 7. Prueba hidrostática. 9. Bajado y tapado de zanja	Impacto ambiental identificado:	1. Aumento en la emisión de gases, humos y radiaciones, por la operación de vehículos, maquinaria y equipos.
Medida (s) protectora (s) o preventiva (s).	Medida (s) correctora (s) o de mitigación		Medida (s) de compensación
MP1. Realizar mantenimiento preventivo y correctivo en taller a los vehículos, maquinaria y equipos, previo a su envío a la zona del proyecto. MP2. Realizar un programa de trabajo que promueva el uso eficiente de la maquinaria y equipos para evitar su uso en horarios y actividades no contempladas en el proyecto.	MM1. Uso de filtros de humos en los escapes de la maquinaria en operación, cuando los humos emitidos tengan coloración negra (exceso de combustible no quemado) o azul (presencia de aceite en el sistema de combustión). MM2. Observar las disposiciones contenidas en NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-044-SEMARNAT-1993 y NOM-050-SEMARNAT-1993.		No aplica.

Tabla VI.2. Descripción de las medidas de prevención, mitigación y compensación para el impacto ambiental No. 2 referido al factor Aire para el proyecto de “Construcción de un Oleoducto de 10” Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10” Ø Rodador-CPGLV”.

Factor ambiental:	Aire	Indicador ambiental:	Calidad
Acción impactante:	Preparación del sitio: 1. Transporte de maquinaria y equipos de trabajo 3. Despalme. Construcción: 4. Excavación de zanjas 9. Bajado y tapado de zanja	Impacto ambiental identificado:	2. Aumento en la suspensión de partículas de polvo por el tránsito de vehículos y maquinaria.
Medida (s) protectora (s) o preventiva (s).		Medida (s) correctora (s) o de mitigación	Medida (s) de compensación
MP2. Realizar un programa de trabajo que promueva el uso eficiente de la maquinaria y equipos para evitar su uso en horarios y actividades no contempladas en el proyecto.		MM3. Tránsito de los vehículos en calles y caminos de acceso donde hay población, con velocidades menores a los 40 km/hora. MM4. En caso de requerirse, realizar riegos con agua para disminuir el polvo y partículas sólidas en suspensión.	No aplica.

Tabla VI.3. Descripción de las medidas de prevención, mitigación y compensación para el impacto ambiental No. 3 referido al factor Aire para el proyecto de “Construcción de un Oleoducto de 10” Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10” Ø Rodador-CPGLV”.

Factor ambiental:	Aire	Indicador ambiental:	Nivel sonoro
Acción impactante:	Preparación del sitio: 1. Transporte de maquinaria y equipos de trabajo 2. Actividades provisionales del proyecto 3. Despalme. Construcción: 4. Excavación de zanjas 5. Doblado y alineado de tubería 6. Soldado y protección mecánica. 7. Prueba hidrostática. 8. Protección catódica 9. Bajado y tapado de zanja Operación y mantenimiento: 10. Limpieza y pintura de cabezales y tubería expuesta. Abandono: 11. Limpieza e inertización de tubería.	Impacto ambiental identificado:	3. Generación de ruido y vibraciones ocasionados por el funcionamiento de equipos y maquinaria.
Medida (s) protectora (s) o preventiva (s).		Medida (s) correctora (s) o de mitigación	Medida (s) de compensación
MP1. Realizar mantenimiento preventivo y correctivo en taller a los vehículos, maquinaria y equipos, previo a su envío a la zona del proyecto. MP2. Realizar un programa de trabajo que promueva el uso eficiente de la maquinaria y equipos para evitar su uso en horarios y actividades no contempladas en el proyecto.		MM5. Evitar la operación prolongada de la maquinaria y equipos. Así como. evitar movimientos bruscos o de choque metal contra metal de manera continua.	No aplica.

VI.1.2. Agua

Tabla VI.4. Descripción de las medidas de prevención, mitigación y compensación para el impacto ambiental No. 4 referido al factor Agua para el proyecto de “Construcción de un Oleoducto de 10” Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10” Ø Rodador-CPGLV”.

Factor ambiental:	Agua	Indicador ambiental:	Calidad
Acción impactante:	Todas las acciones	Impacto ambiental identificado:	4. Generación de aguas residuales sanitarias debido a las necesidades fisiológicas de los trabajadores.
Medida (s) protectora (s) o preventiva (s).		Medida (s) correctora (s) o de mitigación	Medida (s) de compensación
MP3. Establecer las medidas necesarias para el cumplimiento de la normatividad vigente para el suministro de letrinas portátiles, así como para el manejo, transporte y tratamiento de las aguas residuales, ya sea por propios medios o por terceros. MP4. Impartir pláticas ambientales sobre el uso adecuado de las letrinas portátiles. MP5. Colocar señalamientos donde se indique la prohibición de realizar necesidades fisiológicas fuera de las zonas establecidas.		MM6. Mantenimiento periódico de las letrinas portátiles. MM7. Colocación de letrinas portátiles en cantidades adecuadas de acuerdo con el número de trabajadores o por frente de trabajo. MM8. Actividades de vigilancia del uso adecuado de las letrinas portátiles.	No aplica.

Tabla VI.5. Descripción de las medidas de prevención, mitigación y compensación para el impacto ambiental No. 5 referido al factor Agua para el proyecto de “Construcción de un Oleoducto de 10” Ø x 0+309.405 km de la Bateria de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10” Ø Rodador-CPGLV”.

Factor ambiental:	Agua		Indicador ambiental:	Calidad
Acción impactante:	Construcción: 7. Prueba hidrostática.		Impacto ambiental identificado:	5. Generación de aguas residuales derivadas de la prueba hidrostática.
Medida (s) protectora (s) o preventiva (s).		Medida (s) correctora (s) o de mitigación		Medida (s) de compensación
MP6. Establecer las medidas necesarias para el cumplimiento de la normatividad vigente en el manejo, transporte y tratamiento de las aguas residuales generadas por la prueba hidrostática, ya sea por sus propios medios o por terceros. MP7. Restringir el acceso a personal no autorizado para los procesos específicos de la prueba hidrostática. MP8. Prohibir el vertido intencionado de las aguas residuales de la prueba hidrostática en el suelo y cuerpos de agua cercanos al proyecto.		MM9. Recuperación del agua proveniente de la prueba hidrostática y su colocación en contenedores adecuados. MM10. Actividades de vigilancia de los procesos referentes a la prueba hidrostática del ducto.		No aplica.

VI.1.3. Suelo

Tabla VI.6. Descripción de las medidas de prevención, mitigación y compensación para el impacto ambiental No. 6 referido al factor Suelo para el proyecto de “Construcción de un Oleoducto de 10” Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10” Ø Rodador–CPGLV”.

Factor ambiental:	Suelo	Indicador ambiental:	Estructura
Acción impactante:	Construcción: 9. Bajado y tapado de zanja	Impacto ambiental identificado:	6. Introducción de elemento ajeno al suelo natural por la colocación del ducto.
Medida (s) protectora (s) o preventiva (s).	Medida (s) correctora (s) o de mitigación		Medida (s) de compensación
MP9. Los materiales que conformarán el ducto deberán cumplir con los estándares de calidad.	MM11. Retirar todos los elementos complementarios empleados para la colocación del ducto como costales de arena, montículos de tierra, herramientas, entre otros. MM12. Construir la zanja de acuerdo con la profundidad de diseño, evitando que en alguna zona quede tubería expuesta o con potencial de quedar expuesto con el paso del tiempo.		MC1. Mantener una comunicación constante con los habitantes de la comunidad.

Tabla VI.7. Descripción de las medidas de prevención, mitigación y compensación para el impacto ambiental No. 7 referido al factor Suelo para el proyecto de “Construcción de un Oleoducto de 10” Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10” Ø Rodador-CPGLV”.

Factor ambiental:	Suelo	Indicador ambiental:	Estructura
Acción impactante:	Preparación del sitio: 3. Despalme.	Impacto ambiental identificado:	7. Eliminación de la capa orgánica del suelo por la actividad de despalme y otros movimientos de tierra.
Medida (s) protectora (s) o preventiva (s).	Medida (s) correctora (s) o de mitigación		Medida (s) de compensación
MP10. Delimitar un área dentro del Derecho de Vía (DDV) para colocar y almacenar la capa orgánica del suelo hasta su devolución al área de extracción.	MM13. Evitar la dispersión de los montículos de suelo orgánico colocándoles una protección física, como: lonas, plásticos, mallas, etc. MM14. Colocar el suelo fértil sobre el material de relleno de la zanja.		No aplica.

Tabla VI.8. Descripción de las medidas de prevención, mitigación y compensación para el impacto ambiental No. 8 referido al factor Suelo para el proyecto de “Construcción de un Oleoducto de 10” Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10” Ø Rodador–CPGLV”.

Factor ambiental:	Suelo	Indicador ambiental:	Calidad
Acción impactante:	Todas las acciones	Impacto ambiental identificado:	8. Generación de residuos sólidos urbanos (RSU) por el consumo de alimentos o el uso de productos e insumos propios de las actividades de la obra.
Medida (s) protectora (s) o preventiva (s).		Medida (s) correctora (s) o de mitigación	Medida (s) de compensación
MP11. Establecer las medidas necesarias para el cumplimiento de la normatividad vigente para el manejo, transporte y disposición final de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), ya sea por medios propios o por terceros. MP12. Impartir pláticas al personal sobre la clasificación y disposición adecuada de los residuos. MP13. Emitir la prohibición de depositar cualquier tipo de residuo en sitios no autorizados, colocando señalamientos con la leyenda: “Prohibido tirar basura” o similar.		MM15. Recolección periódica de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU). MM16. Colocación de contenedores con capacidad de 200 L, que cuenten con tapa y estén debidamente rotulados por tipo de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), en cantidades adecuadas por número de trabajadores o por frente de trabajo. MM17. Actividades de vigilancia del depósito adecuado de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU). MM18. En caso de vertimiento accidental o intencionado, se procederá a la recuperación del Residuo Sólido Urbano (RSU).	No aplica.

Tabla VI.9. Descripción de las medidas de prevención, mitigación y compensación para el impacto ambiental No. 9 referido al factor Suelo para el proyecto de “Construcción de un Oleoducto de 10” Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10” Ø Rodador-CPGLV”.

Factor ambiental:	Suelo	Indicador ambiental:	Calidad
Acción impactante:	Construcción: 6. Soldadura y protección mecánica.	Impacto ambiental identificado:	9. Generación de residuos de manejo especial (RME) por esquirlas y rebabas metálicas en los procesos de soldadura.
Medida (s) protectora (s) o preventiva (s).		Medida (s) correctora (s) o de mitigación	Medida (s) de compensación
MP12. Impartir pláticas al personal sobre la clasificación y disposición adecuada de los residuos. MP13. Emitir la prohibición de depositar cualquier tipo de residuo en sitios no autorizados, colocando señalamientos con la leyenda: “Prohibido tirar basura” o similar. MP14. Establecer las medidas necesarias para el cumplimiento de la normatividad vigente para el manejo, transporte y disposición final de Residuos de Manejo Especial (RME), ya sea por medios propios o por terceros.		MM19. Recolección periódica de los Residuos de Manejo Especial (RME). MM20. Colocación de contenedores con capacidad de 200 L, que cuenten con tapa y estén debidamente rotulados para Residuos de Manejo Especial (RME), en cantidades adecuadas por número de trabajadores o por frente de trabajo. MM21. Actividades de vigilancia del depósito adecuado de los Residuos de Manejo Especial (RME). MM22. En caso de vertimiento accidental o intencionado, se procederá a recuperar el Residuo de Manejo Especial (RME) y el suelo contaminado, en caso de existir.	No aplica.

Tabla VI.10. Descripción de las medidas de prevención, mitigación y compensación para el impacto ambiental No. 10 referido al factor Suelo para el proyecto de “Construcción de un Oleoducto de 10” Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10” Ø Rodador-CPGLV”.

Factor ambiental:	Suelo	Indicador ambiental:	Calidad.
Acción impactante:	Preparación del sitio: 3. Despalme Construcción: 4. Excavación de zanjas. Operación y mantenimiento: 10. Limpieza y pintura de cabezales y tubería expuesta. Operación y mantenimiento: 11. Limpieza e inertización de tubería.	Impacto ambiental identificado:	10. Generación de residuos peligrosos (RP) por envases de pinturas y trapos impregnados.
Medida (s) protectora (s) o preventiva (s).	Medida (s) correctora (s) o de mitigación		Medida (s) de compensación
MP12. Impartir pláticas al personal sobre la clasificación y disposición adecuada de los residuos. MP13. Emitir la prohibición de depositar cualquier tipo de residuo en sitios no autorizados, colocando señalamientos con la leyenda: “Prohibido tirar basura” o similar. MP15. Establecer las medidas necesarias para el cumplimiento de la normatividad vigente para el manejo, transporte y disposición final de Residuos Peligrosos (RP), ya sea por medios propios o por terceros.	MM23. Recolección periódica de los Residuos Peligrosos (RP). MM24. Colocación de contenedores con capacidad de 200 L, que cuenten con tapa y estén debidamente rotulados para Residuos Peligrosos (RP), en cantidades adecuadas por número de trabajadores o por frente de trabajo. MM25. Habilitar un espacio para el almacenamiento temporal de Residuos Peligrosos (RP), hasta su entrega a la empresa autorizada. MM26. En caso de vertimiento accidental o intencionado, se procederá a recuperar el Residuos Peligrosos (RP) y el suelo contaminado.		No aplica

VI.1.4. Vegetación

Tabla VI.11. Descripción de las medidas de prevención, mitigación y compensación para el impacto ambiental No. 11 referido al factor Vegetación para el proyecto de “Construcción de un Oleoducto de 10” Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10” Ø Rodador-CPGLV”.

Factor ambiental:	Vegetación	Indicador ambiental:	Especies herbáceas
Acción impactante:	Preparación del sitio: 3. Despalme	Impacto ambiental identificado:	11. Eliminación de individuos vegetales por las actividades de despalme.
Medida (s) protectora (s) o preventiva (s).		Medida (s) correctora (s) o de mitigación	
MP16. Prohibir la quema de la vegetación a despalmar. MP17. Realizar un recorrido previo al inicio de la actividad de despalme para descartar la presencia de una especie vegetal con potencial de reubicación.		MM27. El despalme deberá realizarse de manera ordenada. MM28. Realizar las actividades de despalme de manera paulatina, conforme al avance de la construcción.	
		No aplica	

VI.1.5. Fauna

Tabla VI.12. Descripción de las medidas de prevención, mitigación y compensación para el impacto ambiental No. 12 referido al factor Fauna para el proyecto de “Construcción de un Oleoducto de 10” Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10” Ø Rodador-CPGLV”.

Factor ambiental:	Fauna	Indicador ambiental:	Fauna de lento desplazamiento y especies NOM-059-SEMARNAT-2010
Acción impactante:	Preparación del sitio: 1. Transporte de materiales y equipos de trabajo 2. Actividades provisionales del proyecto 3. Despalme. Construcción: 4. Excavación de zanjas	Impacto ambiental identificado:	12. Eliminación de individuos por aplastamiento por el tránsito de vehículos y maquinaria; o en su caso, a manos del personal laboral.
Medida (s) protectora (s) o preventiva (s).	Medida (s) correctora (s) o de mitigación	Medida (s) de compensación	
MP16. Prohibir la quema de la vegetación a despallar. MP18. Realizar un recorrido previo al inicio de la actividad de despalme para descartar la presencia de fauna con riesgo de afectación (incluye madrigueras o nidos).	MM28. Realizar las actividades de despalme de manera paulatina, conforme al avance de la construcción. MM29. Evitar el movimiento innecesario de maquinaria y vehículos por el Derecho de Vía (DDV). Así como evitar movimientos bruscos o de choque metal contra metal de manera continua. MM30. Los vehículos que transiten por los caminos de acceso no deberán superar velocidades por encima de los 40 km/hora. MM31. Se mantendrá una constante vigilancia en los frentes de trabajo, para poder reaccionar en rescate de las especies de fauna en riesgo. MM32. Observar lo establecido en NOM-059-SEMARNAT-2010 y su modificación de Anexo Normativo III-2019.	No aplica	

Tabla VI.13. Descripción de las medidas de prevención, mitigación y compensación para el impacto ambiental No. 13 referido al factor Fauna para el proyecto de “Construcción de un Oleoducto de 10” Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10” Ø Rodador-CPGLV”.

Factor ambiental:	Fauna		Indicador ambiental:	Sitios de anidación, refugio y alimentación.
Acción impactante:	Preparación del sitio: 3. Despalme.		Impacto ambiental identificado:	13. Eliminación de sitios de refugio y resguardo para especies de fauna silvestre.
Medida (s) protectora (s) o preventiva (s).		Medida (s) correctora (s) o de mitigación		Medida (s) de compensación
MP16. Prohibir la quema de la vegetación a despallar. MP18. Realizar un recorrido previo al inicio de la actividad de despalle para descartar la presencia de fauna con riesgo de afectación (incluye madrigueras o nidos).		MM28. Realizar las actividades de despalle de manera paulatina, conforme al avance de la construcción. MM29. Evitar el movimiento innecesario de maquinaria y vehículos por el Derecho de Vía (DDV). Así como evitar movimientos bruscos o de choque metal contra metal de manera continua. MM31. Se mantendrá una constante vigilancia en los frentes de trabajo, para poder reaccionar en caso de requerirse el rescate de fauna en riesgo. MM32. Observar lo establecido en NOM-059-SEMARNAT-2010 y su modificación de Anexo Normativo III-2019		No aplica

VI.1.6. Paisaje

Tabla VI.14. Descripción de las medidas de prevención, mitigación y compensación para el impacto ambiental No. 14 referido al factor Paisaje para el proyecto de “**Construcción de un Oleoducto de 10” Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10” Ø Rodador–CPGLV**”.

Factor ambiental:	Paisaje	Indicador ambiental:	Calidad estética y visibilidad.
Acción impactante:	Preparación del sitio: 1. Transporte de materiales y equipos de trabajo 2. Actividades provisionales del proyecto 3. Despalme. Construcción: 4. Excavación de zanjas 9. Bajado y tapado de zanjas	Impacto ambiental identificado:	14. Modificación de la cuenca visual por el aumento en el movimiento de personas y vehículos en el sitio.
Medida (s) protectora (s) o preventiva (s).	Medida (s) correctora (s) o de mitigación		Medida (s) de compensación
MP19. Establecer un programa de trabajo de llegada y retiro de equipo y maquinaria de manera ordenada para disminuir la contaminación visual. MP20. Establecer un horario de trabajo para las actividades programadas en el proyecto, propiciando los turnos diurnos.	MM29. Evitar el movimiento innecesario de maquinaria y vehículos por el Derecho de Vía (DDV). Así como evitar movimientos bruscos o de choque metal contra metal de manera continua. MM33. Restringir el acceso a personas ajenas a las actividades de la obra. MM34. Evitar el tránsito excesivo de vehículos en los caminos de acceso y calles del centro de población cercano a la obra.		No aplica

VI.1.7. Socioeconómico

Tabla VI.15. Descripción de las medidas de prevención, mitigación y compensación para el impacto ambiental No. 15 referido al factor Socioeconómico para el proyecto de “Construcción de un Oleoducto de 10” Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10” Ø Rodador-CPGLV”.

Factor ambiental:	Socioeconómico	Indicador ambiental:	Empleos directos
Acción impactante:	Todas las actividades	Impacto ambiental identificado:	15. Ingresos económicos por salarios debido a la contratación de personal.
Medida (s) protectora (s) o preventiva (s).		Medida (s) correctora (s) o de mitigación	
MP21. Realizar las gestiones pertinentes con los habitantes de la comunidad y sus representantes.		MM35. Contratación de mano de obra no calificada y calificada de la comunidad. MM36. Generar empleos remunerados. MM37. Establecer turnos y horarios de trabajo.	
		No aplica	

Tabla VI.16. Descripción de las medidas de prevención, mitigación y compensación para el impacto ambiental No. 16 referido al factor Socioeconómico para el proyecto de “**Construcción de un Oleoducto de 10” Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10” Ø Rodador–CPGLV**”.

Factor ambiental:	Socioeconómico	Indicador ambiental:	Bienes y servicios
Acción impactante:	Todas las acciones	Impacto ambiental identificado:	16. Adquisición de insumos, bienes y servicios por parte del proyecto en el ámbito local y regional.
Medida (s) protectora (s) o preventiva (s).		Medida (s) correctora (s) o de mitigación	
MP22. Diseño del proyecto y obtención del presupuesto para la obra.		MM38. Compra de insumos propiciando el consumo local. MM39. Contratación de servicios prefiriendo empresas del ámbito local o regional.	
		No aplica	

4

VI.2. DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO RESIDUAL.

El impacto residual es el efecto que permanece en el ambiente aún después de haber aplicado las medidas de mitigación.

Con esta idea, se procedió a identificar los impactos que permanecerán en la obra después de haber aplicado las medidas de prevención, compensación y mitigación antes mencionadas, que a manera descriptiva son las siguientes:

Tabla VI.17. Descripción de para el impacto ambiental residual identificado para el proyecto de “**Construcción de un Oleoducto de 10” Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10” Ø Rodador-CPGLV**”.

Factor ambiental:	Suelo	Indicador ambiental:	Estructura
Acción impactante:	Construcción: 9. Bajado y tapado de tubería	Impacto ambiental identificado:	6. Introducción de elemento ajeno al suelo natural por la colocación del ducto
Descripción del impacto residual identificado.			
Al término de la vida útil de proyecto (20 años), No aplica la extracción del ducto por medios mecánicos, sino que se procederá a taponarlo mediante el uso de materiales adecuados (en su mayoría concreto). Por lo que, el ducto permanecerá enterrado con el paso de los años. Otro impacto residual latente, es el riesgo, de fuga o explosión por fallo en el ducto ya sea por disminución de la calidad de los materiales por intemperización o provocado por sabotaje o impacto accidental.			

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.	1
VII.1. PRONÓSTICOS DEL ESCENARIO.....	1
VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	8
VII.3. CONCLUSIONES	23

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

VII.1. PRONÓSTICOS DEL ESCENARIO.

Con apoyo de la descripción del sistema ambiental elaborado en el Capítulo IV y la caracterización del área de obra, se realizará una proyección de los escenarios posibles siguiendo dos variables: la construcción del proyecto sin la aplicación de medidas preventivas, de mitigación y compensatorias; *versus* la construcción del proyecto aplicando las medidas mencionadas, sobre los impactos ambientales identificados. Este escenario también, considera la dinámica ambiental resultante de los impactos ambientales residuales, incluyendo los no mitigables, los mecanismos de autorregulación y la estabilización de los ecosistemas (**Tabla VII.1**).

Tabla VII.1. Cuadro comparativo de los escenarios ambientales.

Factor ambiental	Descripción del escenario sin proyecto (Escenario natural)	Descripción del escenario con proyecto sin aplicar medidas de Prevención, Mitigación o Compensación	Descripción del escenario con proyecto aplicando medidas de Prevención, Mitigación o Compensación
Clima	Am (f) Cálido húmedo con lluvias en verano, con una temperatura promedio de 20°C y una precipitación media anual de 2,478.5 mm.	Incorporación descontrolada de emisiones de gases y humos contaminantes, por la utilización de maquinaria sin afinación por representar un gasto extra. Así como, la generación de ruido durante horarios no adecuados por la premisa de ahorrar costos horas –hombre. La suspensión de partículas de polvo podría afectar el proceso de fotosíntesis de las plantas aledañas a la obra por acumulación de densas capas en sus hojas.	El control de las emisiones propicia que el sistema natural pueda recuperarse fácilmente. La generación de ruido en horarios diurnos no altera las actividades de la población y la dinámica de la fauna silvestre. Asimismo, el control de las partículas suspendidas disminuye la acumulación excesiva de polvo en las hojas de las plantas.

Factor ambiental	Descripción del escenario sin proyecto (Escenario natural)	Descripción del escenario con proyecto sin aplicar medidas de Prevención, Mitigación o Compensación	Descripción del escenario con proyecto aplicando medidas de Prevención, Mitigación o Compensación
Fenómenos climatológicos	No hay temporada de sequías marcada para la zona. Temporada de nortes de octubre a marzo. Zona expuesta 20 ciclones tropicales cada 150 años.	Toda obra que no tiene un control en la ejecución de trabajo es más susceptible a sufrir inconvenientes por fenómenos climatológicos.	El control programado de actividades podrá resistir el tiempo perdido por la aparición de un fenómeno climático.
Características litológicas	Terreno formado en la era del Holoceno o Reciente (<0.01 millones de años) del periodo Cuaternario. De origen palustre con depósitos en pantanos de limo y arcilla.	Las excavaciones incontroladas pueden afectar más terreno que el necesario y causar un cambio en la dinámica de los procesos de escurrimientos e infiltración de agua, principalmente.	La delimitación de las áreas de excavación propicia la NO afectación de terreno innecesario. IMPACTO RESIDUAL: OBJETO EXTRAÑO EN EL SUELO NATURAL. La presencia del ducto que permanecerá por un espacio mayor a 20 años, generará que el espacio que ocupaban las capas geológicas en el subsuelo no vuelva a recuperarse.
Relieve	Terreno de llanura inundable, con alturas entre los 10 msnm hasta los 0.84 metros por debajo del nivel del mar.	El cambio en la topografía del terreno como la alteración de pendientes y generación de oquedades propicia embalses de agua o desecación. Posteriormente, disminuye la colonización de especies vegetales que se adaptaran a las nuevas condiciones del sitio y las poblaciones originales.	Conocer las pendientes originales del terreno, propicia la NO alteración de pendientes al momento de realizar las excavaciones. Además, al momento de abandonar el sitio, la dinámica natural del sitio tendrá las condiciones similares a las encontradas.
Presencia de fallas y fracturamientos.	No hay presencia de fallas o fracturamientos de roca, pues el terreno es de material no consolidado.	Las excavaciones no controladas o excesivas pueden generar un mayor movimiento de tierra.	El control de la excavación propicia la NO afectación de suelo aledaño.

Factor ambiental	Descripción del escenario sin proyecto (Escenario natural)	Descripción del escenario con proyecto sin aplicar medidas de Prevención, Mitigación o Compensación	Descripción del escenario con proyecto aplicando medidas de Prevención, Mitigación o Compensación
Susceptibilidad (sismos, derrumbes, inundaciones y actividad volcánica.	No susceptible a deslizamientos y derrumbes por ser un terreno llano. No susceptible a actividad volcánica por estar en una zona distante a los volcanes activos más cercanos. El sitio se encuentra en una zona de riesgo medio por sismicidad, de acuerdo a CFE. Sin embargo, es un terreno altamente susceptible a inundaciones.	La excavación de toda la longitud del proyecto en un solo esfuerzo, puede ser susceptible a la captación de agua excesiva en un evento de inundación. Lo cual complicaría el regreso a las actividades de manera rápida. Además, la colocación de los insumos en zonas de inundación puede ocasionar la anegación de los mismos, y con ello, la disminución de la calidad de los materiales.	La excavación programada evita la afectación de una zona extensa. Así como, el riesgo de inundación por presentar una zona de menor espacio, haciendo fácil su recuperación. También, la colocación de los insumos en áreas designadas con anterioridad, donde se prevé el menor riesgo posible de inundación puede aumentar el tiempo necesario para recuperar los materiales o que estos no sean afectados.
Tipo de suelo	El tipo de suelo es Gleysol, según la carta edafológica del INEGI. Aunque algunos investigadores del COLPOS, sugieren que son Histosoles. Ambos criterios, pertenecen a suelos altamente productivos y fértiles por su alto contenido de materia orgánica.	Las excavaciones no controladas pueden disminuir la calidad del suelo por la inversión de las capas menos fértiles del fondo de la excavación hacia el exterior y la capa fértil a una profundidad donde no genera beneficio ambiental.	La recuperación de la capa orgánica y su almacenamiento hasta el tiempo de devolverlos a su sitio original, promueve que la fertilidad de suelo no se vea afectada y con ello, las especies vegetales puedan recuperarse en un menor tiempo.
Hidrología superficial	Presencia de escurrimientos y cuerpos de agua perennes importantes en el límite sur del sistema ambiental: El río Chicozapote y la laguna El Yucateco.	La acumulación de tierra en montículos puede crear barreras que propicien la formación de embalses que modifican la dinámica hidrológica del sitio y su vegetación asociada.	Conocer la dinámica hidrológica del sitio, así como, la topografía original, ayuda a conocer las condiciones a alcanzar con las medidas de mitigación para ayudar a la capacidad de resiliencia del lugar.

Factor ambiental	Descripción del escenario sin proyecto (Escenario natural)	Descripción del escenario con proyecto sin aplicar medidas de Prevención, Mitigación o Compensación	Descripción del escenario con proyecto aplicando medidas de Prevención, Mitigación o Compensación
Hidrología subterránea	Ubicado en el acuífero 2702 conocido como la Chontalpa, el cual es de tipo libre con dirección de sur a norte y noroeste con salida al Golfo de México. Con niveles freáticos entre los 5.0 y 1.0 metros, correspondiente a profundidades someras.	La excavación y relleno sin diferenciar las capas del suelo puede propiciar cambios en la dinámica de infiltración de la zona impactada. Puesto que las arenas tienen una capacidad de infiltración mayor que las arcillas.	La separación adecuada de montículos que contengan la capa orgánica del resto del suelo, propiciará que (éste último sea usado para cubrir la excavación y la capa orgánica se colocará en la parte superficial para propiciar un suelo fértil encima de la excavación.
Vegetación terrestre	En el trazo del proyecto se registró Vegetación Hidrófita Enraizada asociada con pastizal, dominada por Espadaño (<i>Typha domingensis</i>), con presencia de algunas especies hidrófitas como pontederia (<i>Pontederia lanceolata</i>), sombrillita (<i>Hydrocotyle umbellata</i>), pasto pelillo (<i>Leersia hexandra</i>), helecho gigante (<i>Acrostichum danaeifolium</i>) y blechum (<i>Blechnum serrulatum</i>). En el área de influencia del proyecto (sistema ambiental), predominan los tipos de vegetación: Manglar (51.9 %), vegetación hidrófila enraizada (Tular o Espadañal, 38.6 %) y pastizal (1.1 %)	La alteración significativa de la vegetación podría causar un daño irreversible, propiciando un cambio en la composición florística con pérdida de la diversidad original de la zona. La ausencia de restricciones y de educación al personal sobre la conservación del manglar puede propiciar extracción de recursos y el detrimento de dicho tipo de ecosistema.	La capacidad de recuperación de la vegetación del área del proyecto es alta debido a sus características herbáceas. Sin embargo, el recuperar la fertilidad del suelo colocando la capa orgánica al final del tapado de la zanja y la dispersión de semillas propicia una recuperación en menor tiempo. Asimismo, el conocimiento de las restricciones que presenta el área de manglar, genera un efecto de mayor cuidado al entorno por parte del personal.

Factor ambiental	Descripción del escenario sin proyecto (Escenario natural)	Descripción del escenario con proyecto sin aplicar medidas de Prevención, Mitigación o Compensación	Descripción del escenario con proyecto aplicando medidas de Prevención, Mitigación o Compensación
Fauna	En el trazo del proyecto, se registraron 22 individuos correspondientes a 13 especies, agrupados en tres clases de vertebrados (No se encontraron especies del orden Mammalia). Del total de las especies reportadas, una se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, el gavián caracolero (<i>Rostrhamus sociabilis</i>) en la categoría de Sujeta a Protección Especial (Pr). En el área de influencia del proyecto (sistema ambiental) se registraron 98 individuos agrupados en 39 especies, 18 órdenes y 27 familias. Las aves fueron el grupo mejor representado con 32 especies y 85 individuos, seguido de los anfibios y reptiles con tres especies cada uno, y mamíferos con una sola especie.	El despalde acelerado del DDV puede ocasionar que especies y algunos nidos o madrigueras sean afectados por el tránsito de la maquinaria. Esto genera pérdida de biodiversidad, en mayor o menor grado.	La aplicación de programas de rescate, propiciará que la afectación sea menor con la posibilidad de encontrar fauna o sus nidos o madrigueras previo a la entrada de la maquinaria. Con ello se evita la pérdida de un recurso invaluable.

Factor ambiental	Descripción del escenario sin proyecto (Escenario natural)	Descripción del escenario con proyecto sin aplicar medidas de Prevención, Mitigación o Compensación	Descripción del escenario con proyecto aplicando medidas de Prevención, Mitigación o Compensación
Paisaje	La visibilidad del paisaje en la obra es alta debido al tipo de vegetación herbácea y a su llana topografía. La calidad del paisaje es buena, aunque el área del trazo del proyecto se encuentra modificada, su contexto inmediato refleja una calidad ambiental alta, por la presencia de vegetación de manglar. La fragilidad de la zona es baja debido a que es un sitio con presencia de infraestructura petrolera. Sin embargo, el escenario inmediato tiene una alta fragilidad por ser una vegetación compacta de manglar.	El tránsito constante de vehículos y maquinaria por las calles de la localidad en horarios no adecuados, puede causar malestar en la población y afectar la calidad paisajística de la zona. Asimismo, la eliminación de la cobertura vegetal causa una variación a las condiciones visuales del paisaje. El grado de afectación se verá con mayor magnitud cuando se realizan los despalmes en un solo esfuerzo.	La entrada y salida programada de maquinaria y equipos en horarios adecuados causa menor molestia en la población. Por otra parte, las actividades progresivas de despalmes propicia que el impacto visual sea mayormente aceptado por irse aclimatando al cambio poco a poco. Además, las medidas de mitigación están enfocadas a acelerar la recuperación del paisaje de la zona.
Demografía	La localidad más cercana al área de obra e incluida en el sistema ambiental es El Yucateco (2da. Sección), la cual tiene una población de 947 personas hasta 2010. Estimándose una población cercana de 1000 personas a la fecha, con una ligera dominancia de individuos del sexo masculino. Hay predominancia de personas económicamente inactivas con respecto a las económicamente activas en la localidad. Siendo en su mayoría personas del sexo masculino las que cuentan con un empleo.	No contemplar a los habitantes de la localidad para colaborar en la construcción del proyecto, los priva de los beneficios que pueden obtener de los recursos que se explotarán de su localidad.	Involucrar a las personas que viven cerca de la zona de obra, para ocuparse y obtener un empleo, aunque sea temporal, resulta en beneficio de la localidad. De manera directa por la percepción de salarios e indirecta por la compra de insumos de los trabajadores.

Factor ambiental	Descripción del escenario sin proyecto (Escenario natural)	Descripción del escenario con proyecto sin aplicar medidas de Prevención, Mitigación o Compensación	Descripción del escenario con proyecto aplicando medidas de Prevención, Mitigación o Compensación
Factores socioculturales	El nivel educativo promedio de la población es educación primaria. La población no se considera indígena. Presenta una baja población (3.2%) con limitaciones motoras, visuales, de lenguaje, audición y mental. Se profesa la religión cristiana, con proporciones similares entre católicos y no católicos. La mayoría de familias tiene un jefe masculino. La organización comunal es de tipo ejidal.	No generar ningún acuerdo y obtener los permisos con los propietarios, los líderes ejidales y sindicales puede ocasionar atrasos en los tiempos de ejecución del proyecto debido a bloqueos, cierres y manifestaciones que se traducen en pérdidas económicas.	Los acuerdos y permisos obtenidos de manera definitiva por los propietarios, líderes comunales y sindicales de la zona, permitirá la ejecución del proyecto sin que existan atrasos causados por estos fenómenos sociales.

VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

El objetivo del presente Programa de Vigilancia Ambiental es establecer un sistema para garantizar el cumplimiento de las medidas correctoras y preventivas. Por lo cual, se señalan los aspectos objeto de vigilancia y se propone un método adecuado y sencillo para realizarlo. Para determinarlos, se emplearon los mismos indicadores e impactos ambientales identificados y valorados el resto del estudio de impacto. Además, se incluyen los aspectos normativos aplicables al seguimiento de la calidad de ciertos factores ambientales incluidos en la legislación vigente mexicana.

Con base en lo anterior, se presenta el programa ambiental en función a su tiempo de actuación, medidas preventivas (**Tabla VII.2**), medidas de mitigación (**Tabla VII.3**) y medidas de compensación (**Tabla VII.4**).

Tabla VII.2. Programa de vigilancia para las medidas de prevención propuestas para su aplicación en el proyecto.

Programa de vigilancia ambiental para las medidas preventivas a aplicar en el proyecto.								
Medida (s) protectora (s) o preventiva (s).	Impactos ambientales que previene*	Indicador de realización	Indicador de efectos	Umbral de alerta	Umbral Inadmisible	Calendario de comprobación	Forma de verificación	Personal encargado
MP1. Realizar mantenimiento preventivo y correctivo en taller a los vehículos, maquinaria y equipos, previo a su envío a la zona del proyecto.	1,3	Maquinaria afinada operando	Baja emisiones de gases y ruidos	Maquinaria con evidente falta de mantenimiento	Maquinaria opera generando gas y humo contaminante	Mensual	Bitácora	Encargado de taller
MP2. Realizar un programa de trabajo que promueva el uso eficiente de la maquinaria y equipos para evitar su uso en horarios y actividades no contempladas en el proyecto.	1,2,3	Calendario de operación impreso	Eficiencia en el tiempo de utilización de maquinaria	Trabajos no programados	Se desconoce o se omiten los trabajos programados	Diario	Lista de chequeo	Residente

Programa de vigilancia ambiental para las medidas preventivas a aplicar en el proyecto.								
Medida (s) protectora (s) o preventiva (s).	Impactos ambientales que previene*	Indicador de realización	Indicador de efectos	Umbral de alerta	Umbral Inadmisible	Calendario de comprobación	Forma de verificación	Personal encargado
MP3. Establecer las medidas necesarias para el cumplimiento de la normatividad vigente para el suministro de letrinas portátiles, así como para el manejo, transporte y tratamiento de las aguas residuales, ya sea por propios medios o por terceros.	4	Presencia de letrinas en cantidad suficiente	Manejo adecuado de las aguas residuales	Letrinas insuficientes o con falta de aseo	No hay letrinas en los frentes de trabajo o les falta aseo	Cada tercer día	Bitácora	Empresa Contratista
MP4. Impartir pláticas ambientales sobre el uso adecuado de las letrinas portátiles.	4	100% del personal asiste a las pláticas ambientales	Uso adecuado de las letrinas.	Algunos trabajadores, prefieren campo abierto para hacer sus necesidades fisiológicas.	Aún con las pláticas, los trabajadores se retiran a campo abierto para hacer sus necesidades fisiológicas	Semanal	Lista de asistencia	Encargado ambiental
MP5. Colocar señalamientos donde se indique la prohibición de realizar necesidades fisiológicas fuera de las zonas establecidas.	4	Un señalamiento por frente de trabajo	Los trabajadores hacen caso de las indicaciones	Hay letreros, pero no se encuentran en los frentes de trabajo.	No se adquirieron letreros para los frentes de trabajo.	Antes de iniciar el proyecto	Visual	Encargado ambiental
MP6. Establecer las medidas necesarias para el cumplimiento de la normatividad vigente en el manejo, transporte y tratamiento de las aguas residuales generadas por la	5	Retiro completo de las aguas residuales de la prueba hidrostática	Tratamiento adecuado de las aguas residuales.	El agua residual es resguardada hasta que se haya contratado a la	El agua residual es transportada por empresas no autorizadas.	Al momento de ejecutar los procesos específicos de la prueba hidrostática.	Bitácora/ Hoja de resguardo	Empresa contratista

Programa de vigilancia ambiental para las medidas preventivas a aplicar en el proyecto.								
Medida (s) protectora (s) o preventiva (s).	Impactos ambientales que previene*	Indicador de realización	Indicador de efectos	Umbral de alerta	Umbral Inadmisible	Calendario de comprobación	Forma de verificación	Personal encargado
prueba hidrostática, ya sea por sus propios medios o por terceros.		del área de trabajo.		empresa especializada				
MP7. Restringir el acceso a personal no autorizado para los procesos específicos de la prueba hidrostática.	5	Sólo el personal autorizado realiza los procesos específicos.	Control de personal en la entrada a las áreas de trabajo.	Alguna persona ingresó sin permiso al área de trabajo	Cualquier persona puede acceder a las áreas de trabajo	Al inicio de la actividad específica	Listado de personal	Encargado de seguridad
MP8. Prohibir el vertido intencionado de las aguas residuales de la prueba hidrostática en el suelo y cuerpos de agua cercanos al proyecto.	5	Ausencia de vertimientos de aguas residuales	Cuerpos de agua con la calidad que presentaba antes del inicio de obra	Se observan personas vertiendo líquidos en los cuerpos de agua	Aguas residuales vertidas a embalses y cuerpos de agua	Cuando se genere agua residual resultado de a prueba hidrostática	Visual	Encargado ambiental
MP9. Los materiales que conformarán el ducto deberán cumplir con los estándares de calidad.	6	Materiales de aceptable calidad	Ausencia de incidentes por mala calidad de materiales	Desperfecto corregible en los materiales	Presencia de incidentes originados por la mala calidad de los materiales	Antes de iniciar el proyecto	Visual	Empresa contratista
MP10. Delimitar un área dentro del Derecho de Vía (DDV) para colocar y almacenar la capa orgánica del suelo hasta su devolución al área de extracción.	7	Montículos de capa orgánica protegidos con lonas	Conservación de la calidad del suelo	Retiro de la capa orgánica pero no se coloca en un sitio específico	Excavaciones mezclando las capas edafológicas (incluida la capa orgánica)	Diario, durante las excavaciones	Visual	Ingeniero civil

Programa de vigilancia ambiental para las medidas preventivas a aplicar en el proyecto.								
Medida (s) protectora (s) o preventiva (s).	Impactos ambientales que previene*	Indicador de realización	Indicador de efectos	Umbral de alerta	Umbral Inadmisible	Calendario de comprobación	Forma de verificación	Personal encargado
MP11. Establecer las medidas necesarias para el cumplimiento de la normatividad vigente para el manejo, transporte y disposición final de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), ya sea por medios propios o por terceros.	8	Control y manejo adecuado de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU)	No hay presencia de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) en los frentes de trabajo	Residuos Sólidos Urbanos (RSU) dispersos en los frentes de trabajo	Contenedores rebasados y generando malos olores	Semanal	Visual/ Bitácora	Encargado ambiental
MP12. Impartir pláticas al personal sobre la clasificación y disposición adecuada de los residuos.	8,9,10	100% del personal asistió a la plática.	Adecuada identificación y disposición por tipo de residuos.	Algunos trabajadores, no saben separar los residuos	Aún con las pláticas, los trabajadores no separan los residuos	Semanal	Lista de asistencia	Encargado ambiental
MP13. Emitir la prohibición de depositar cualquier tipo de residuo en sitios no autorizados, colocando señalamientos con la leyenda: "Prohibido tirar basura" o similar.	8,9,10	Un señalamiento por frente de trabajo	Los trabajadores hacen caso de las indicaciones	Hay letreros, pero no se encuentran en los frentes de trabajo.	No se adquirieron letreros para los frentes de trabajo.	Antes de iniciar el proyecto	Visual	Encargado ambiental
MP14. Establecer las medidas necesarias para el cumplimiento de la normatividad vigente para el manejo, transporte y disposición final de Residuos de Manejo Especial (RME), ya sea por medios propios o por terceros.	9	Control y manejo adecuado de los Residuos de Manejo Especial (RME)	No hay presencia de RME en los frentes de trabajo	Residuos de Manejo Especial (RME) dispersos en los frentes de trabajo	Contenedores rebasados y generando contaminación	Semanal	Visual/ Bitácora	Encargado ambiental

Programa de vigilancia ambiental para las medidas preventivas a aplicar en el proyecto.								
Medida (s) protectora (s) o preventiva (s).	Impactos ambientales que previene*	Indicador de realización	Indicador de efectos	Umbral de alerta	Umbral Inadmisible	Calendario de comprobación	Forma de verificación	Personal encargado
MP15. Establecer las medidas necesarias para el cumplimiento de la normatividad vigente para el manejo, transporte y disposición final de Residuos Peligrosos (RP), ya sea por medios propios o por terceros.	10	Control y manejo adecuado de los Residuos Peligrosos (RP)	No hay presencia de Residuos Peligrosos (RP) en los frentes de trabajo	Residuos Peligrosos (RP) dispersos en los frentes de trabajo	Contenedores rebasados y generando contaminación	Semanal	Visual/ Bitácora	Encargado ambiental
MP16. Prohibir la quema de la vegetación a desmontar.	11,12,13	No hay quemas en el Derecho de Vía (DDV)	Vegetación no afectada	Evidencias de quemas aisladas	Quema para eliminar vegetación	Diario	Visual	Residente
MP17. Realizar un recorrido previo al inicio de la actividad de despalme para descartar la presencia de una especie vegetal con potencial de reubicación.	11	Programa de rescate de flora	Confirmación de la presencia o ausencia de especies de reubicación	El personal encuentra especies con potencial de reubicación al momento de desmontar.	Evidencia de especies con potencial de reubicación eliminada en el despalme.	Diario	Visual	Encargado ambiental
MP18. Realizar un recorrido previo al inicio de la actividad de despalme para descartar la presencia de fauna con riesgo de afectación (incluye madrigueras o nidos).	12,13	Programa de rescate de fauna	Confirmación de la presencia o ausencia de especies de rescate	El personal encuentra especies con potencial de rescate al momento de desmontar.	Evidencia de especies con potencial de rescate eliminada en el despalme.	Diario	Visual	Encargado ambiental

Programa de vigilancia ambiental para las medidas preventivas a aplicar en el proyecto.								
Medida (s) protectora (s) o preventiva (s).	Impactos ambientales que previene*	Indicador de realización	Indicador de efectos	Umbral de alerta	Umbral Inadmisible	Calendario de comprobación	Forma de verificación	Personal encargado
MP19. Establecer un programa de trabajo de llegada y retiro de equipo y maquinaria de manera ordenada para disminuir la contaminación visual.	14	Programa de entrada y retiro de maquinaria	Los equipos y maquinaria llegan y se retiran de manera ordenada	Tránsito de equipo y maquinaria esporádica fuera del tiempo programado (de carácter urgente)	Los equipos y maquinarias llegan al sitio de trabajo en cualquier horario y de manera desordenada.	Antes de iniciar la preparación del sitio y al finalizar la etapa de construcción	Bitácora	Residente
MP20. Establecer un horario de trabajo para las actividades programadas en el proyecto, propiciando los turnos diurnos.	14	Horario de trabajo impreso	Los trabajadores cumplen con sus horarios establecidos	Algunos trabajos se retrasan	Los trabajos se realizan de manera disfuncional y desordenada	Lista de chequeo	Lista de asistencia/ Visual	Residente
MP21. Realizar las gestiones pertinentes con los habitantes de la comunidad y sus representantes.	15	Permisos correspondientes	Los trabajos están avalados por la comunidad	Presencia de personas inconformes en los frentes de trabajo	Cierre de accesos y toma de los frentes de trabajo	Antes de iniciar el proyecto	Permisos impresos	Gestor PEMEX
MP22. Diseño del proyecto y obtención del presupuesto para la obra.	16	Proyecto ejecutivo	Todas las actividades se apegan a los procedimientos establecidos	Los insumos se retrasan para llegar a los frentes de trabajo	Los trabajos carecen de procedimiento e insumos	Antes de iniciar el proyecto	Lista de chequeo	Ingeniería PEMEX

*Ver Capítulo V, Tabla V.5.

Tabla VII.3. Programa de vigilancia para las medidas de mitigación propuestas para su aplicación en el proyecto.

Programa de vigilancia ambiental para las medidas de mitigación a aplicar en el proyecto.								
Medida (s) de mitigación.	Impactos ambientales que mitiga*	Indicador de realización	Indicador de efectos	Umbral de alerta	Umbral Inadmisible	Calendario de comprobación	Forma de verificación	Personal encargado
MM1. Uso de filtros de humos en los escapes de la maquinaria en operación, cuando los humos emitidos tengan coloración negra (exceso de combustible no quemado) o azul (presencia de aceite en el sistema de combustión).	1	Presencia de filtros en los escapes de maquinaria	Disminución de las emisiones de gases y humos	La maquinaria y equipo no recibieron afinación preventiva	El equipo y maquinaria opera con una evidente emisión de humos contaminantes	Cuando se detecte imperfectos	Visual	Encargado ambiental Encargado de taller
MM2. Observar las disposiciones contenidas en NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-044-SEMARNAT-1993 NOM-050-SEMARNAT-1993.	1	Observancia adecuada de las disposiciones normativas	Disminución de las emisiones de gases y humos	La maquinaria y equipo no recibieron afinación preventiva	El equipo y maquinaria opera con evidente emisión de humos contaminantes	Cuando se detecte imperfectos	Lista de chequeo	Encargado ambiental
MM3. Tránsito de los vehículos en calles y caminos de acceso donde hay población con velocidades menores a los 40 km/hora.	2	Controladores de velocidad en los automóviles	Disminución del descontento social	Pobladores con quejas de altas velocidades	Accidentes provocados por el exceso de velocidad	Semanal	Reporte de GPS	Encargado de seguridad
MM4. En caso de requerirse, realizar riegos con agua para disminuir el polvo y partículas sólidas en suspensión.	2	Riegos programados	Disminución en la cantidad de partículas suspendidas	El suelo es pulverizado por el tránsito constante de vehículos y maquinaria	Las cantidades de polvo en suspensión afecta las actividades de la obra	Diario	Visual/Lista de chequeo	Encargado ambiental

Programa de vigilancia ambiental para las medidas de mitigación a aplicar en el proyecto.								
Medida (s) de mitigación.	Impactos ambientales que mitiga*	Indicador de realización	Indicador de efectos	Umbral de alerta	Umbral Inadmisible	Calendario de comprobación	Forma de verificación	Personal encargado
MM5. Evitar la operación prolongada de la maquinaria y equipos. Así como evitar movimientos bruscos o de choque metal contra metal de manera continua.	3	Trabajos programados	Disminución en la emisión de ruido	La maquinaria y equipo opera en horarios no controlados	La maquinaria y equipo genera ruido excesivo de manera continua	Mientras se encuentran en operación	Visual	Encargado de seguridad
MM6. Mantenimiento periódico de las letrinas portátiles.	4	Letrinas limpias	El personal prefiere usar las letrinas que el campo abierto	Las letrinas empiezan a presentar malos olores	Letrinas saturadas de desechos, generado malos olores	Diario	Visual/ Bitácora	Encargado ambiental
MM7. Colocación de letrinas portátiles en cantidades adecuadas por número de trabajadores o por frente de trabajo.	4	Numero de letrinas por cantidad de personas	Personal con acceso libre a letrinas	Letrinas por encima de su capacidad	No hay presencia de letrinas en el frente de trabajo	Conforme el aumento de personal o frente de trabajo.	Visual	Encargado ambiental
MM8. Actividades de vigilancia del uso adecuado de las letrinas portátiles.	4	Recorridos diarios no programados	Personal usa debidamente las letrinas portátiles	Letrinas portátiles insalubres	Observación de personal realizando sus necesidades fisiológicas en campo abierto	Recorrido diario no programado	Visual	Encargado ambiental
MM9. Recuperación del agua proveniente de la prueba hidrostática y su colocación en contenedores adecuados.	5	Contenedores sellados y debidamente almacenados hasta su entrega a	Recuperación total del contaminante	Presencia de indicios de derrames	Contaminación de áreas extensas por vertimientos contaminantes	Cuando se tenga la certeza de que no hay presencia contaminante	Hoja de recepción	Encargado ambiental

Programa de vigilancia ambiental para las medidas de mitigación a aplicar en el proyecto.								
Medida (s) de mitigación.	Impactos ambientales que mitiga*	Indicador de realización	Indicador de efectos	Umbral de alerta	Umbral Inadmisible	Calendario de comprobación	Forma de verificación	Personal encargado
		empresa autorizada						
MM10. Actividades de vigilancia de los procesos referentes a la prueba hidrostática del ducto.	5	Recorridos diarios no programados	Personal realiza los procedimientos adecuados	Hay riesgo de liberación de contaminantes	La mala realización de procedimientos lleva a la liberación de contaminantes	Recorrido diario no programado	Visual	Encargado ambiental – Encargado de seguridad
MM11. Retirar todos los elementos complementarios empleados para la colocación del ducto como costales de arena, montículos de tierra, herramientas, entre otros.	6	Tramo liberado	Disminución de la contaminación visual	Presencia de montículos de arena por costales rotos	Gran cantidad de costales de arena olvidados y rotos	Al finalizar el bajado y tapado del ducto	Visual	Encargado ambiental
MM12. Construir la zanja de acuerdo con la profundidad de diseño, evitando que en alguna zona quede tubería expuesta o con potencial de quedar expuesto con el paso del tiempo.	6	Tubería colocada a la profundidad ideal	No se observa tubería expuesta	Diferencia de profundidades de excavación	Sitios donde el tubo queda expuesto a la intemperie	Diario	Visual	Residente
MM13. Evitar la dispersión de los montículos de suelo orgánico colocándoles una protección física, como: lonas, plásticos, mallas, etc.	7	Montículos resguardados en zonas destinadas y cubierto con lonas	Se evita la erosión de material no compactado	Algunos montículos no cubiertos con lona	Todos los montículos descubiertos y en zonas de alto riesgo de erosión	Diario	Visual	Encargado ambiental

Programa de vigilancia ambiental para las medidas de mitigación a aplicar en el proyecto.								
Medida (s) de mitigación.	Impactos ambientales que mitiga*	Indicador de realización	Indicador de efectos	Umbral de alerta	Umbral Inadmisible	Calendario de comprobación	Forma de verificación	Personal encargado
MM14. Colocar el suelo fértil sobre el material de relleno de la zanja.	7	Capa orgánica por encima del material con el que se rellenó la zanja	Recuperación de la fertilidad del suelo	La capa orgánica se mezcla, no es colocada de manera uniforme	La capa orgánica no se coloca sobre el terreno impactado	Al terminar el tapado de la zanja	Visual	Encargado ambiental
MM15. Recolección periódica de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU).	8	Control y manejo adecuado de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU)	No hay presencia de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) en los frentes de trabajo	Residuos Sólidos Urbanos (RSU) dispersos en los frentes de trabajo	Contenedores rebasados y generando malos olores	Semanal	Visual/ Bitácora	Encargado ambiental
MM16. Colocación de contenedores con capacidad de 200 L, que cuenten con tapa y estén debidamente rotulados por tipo de Residuo Sólido Urbano (RSU), en cantidades adecuadas por número de trabajadores o por frente de trabajo.	8	Contenedores en cantidades suficientes en los frentes de trabajo	No hay presencia de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) en los frentes de trabajo	Residuos Sólidos Urbanos (RSU) dispersos en los frentes de trabajo	Contenedores rebasados y generando malos olores	Semanal	Visual/ Bitácora	Encargado ambiental
MM17. Actividades de vigilancia del depósito adecuado de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU).	8	Recorridos diarios no programados	Personal usa debidamente los contenedores	Algunos trabajadores no conocen como separar los residuos	Rechazo por parte del personal de usar debidamente los contenedores	Recorrido diario no programado	Visual	Encargado ambiental

Programa de vigilancia ambiental para las medidas de mitigación a aplicar en el proyecto.								
Medida (s) de mitigación.	Impactos ambientales que mitiga*	Indicador de realización	Indicador de efectos	Umbral de alerta	Umbral Inadmisible	Calendario de comprobación	Forma de verificación	Personal encargado
MM18. En caso de vertimiento accidental o intencionado, se procederá a la recuperación del Residuo Sólido Urbano (RSU).	8	RSU totalmente recuperado	No hay presencia de RSU en suelo natural	Presencia de restos de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) esporádicos	Vertimiento intencionado de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) en grandes cantidades en suelo natural	Diario	Bitácora/ Visual	Encargado ambiental
MM19. Recolección periódica de los Residuos de Manejo Especial (RME).	9	Control y manejo adecuado de los RME	No hay presencia de los Residuos de Manejo Especial (RME) en los frentes de trabajo	Residuos de Manejo Especial (RME) dispersos en los frentes de trabajo	Contenedores rebasados y generando contaminación	Semanal	Visual/ Bitácora	Encargado ambiental
MM20. Colocación de contenedores con capacidad de 200 L, que cuenten con tapa y estén debidamente rotulados para los Residuos de Manejo Especial (RME), en cantidades adecuadas por número de trabajadores o por frente de trabajo.	9	Contenedores en cantidades suficientes en los frentes de trabajo	No hay presencia de RME en los frentes de trabajo	Residuos de Manejo Especial (RME) dispersos en los frentes de trabajo	Contenedores rebasados y generando contaminación	Semanal	Visual/ Bitácora	Encargado ambiental
MM21. Actividades de vigilancia del depósito adecuado de los Residuos de Manejo Especial (RME).	9	Recorridos diarios no programados	Personal usa debidamente los contenedores	Algunos trabajadores no conocen como separar los residuos	Rechazo por parte del personal de usar debidamente los contenedores	Recorrido diario no programado	Visual	Encargado ambiental

Programa de vigilancia ambiental para las medidas de mitigación a aplicar en el proyecto.								
Medida (s) de mitigación.	Impactos ambientales que mitiga*	Indicador de realización	Indicador de efectos	Umbral de alerta	Umbral Inadmisible	Calendario de comprobación	Forma de verificación	Personal encargado
MM22. En caso de vertimiento accidental o intencionado, se procederá a recuperar el Residuos de Manejo Especial (RME) y el suelo contaminado en caso de existir.	9	Residuos de Manejo Especial (RME) totalmente recuperado	No hay presencia de Residuos de Manejo Especial (RME) en suelo natural	Presencia de restos de Residuos de Manejo Especial (RME) esporádicos	Vertimiento intencionado de Residuos de Manejo Especial (RME) en grandes cantidades en suelo natural	Diario	Bitácora/ Visual	Encargado ambiental
MM23. Recolección periódica de los Residuos Peligrosos (RP).	10	Control y manejo adecuado de los Residuos Peligrosos (RP)	No hay presencia de Residuos Peligrosos (RP) en los frentes de trabajo	Residuos Peligrosos (RP) dispersos en los frentes de trabajo	Contenedores rebasados y generando contaminación	Semanal	Visual/ Bitácora	Encargado ambiental
MM24. Colocación de contenedores con capacidad de 200 L, que cuenten con tapa y estén debidamente rotulados para Residuos Peligrosos (RP), en cantidades adecuadas por número de trabajadores o por frente de trabajo.	10	Contenedores en cantidades suficientes en los frentes de trabajo	No hay presencia de Residuos Peligrosos (RP) en los frentes de trabajo	Residuos Peligrosos (RP) dispersos en los frentes de trabajo	Contenedores rebasados y generando contaminación	Semanal	Visual/ Bitácora	Encargado ambiental
MM25. Habilitar un espacio para el almacenamiento temporal de Residuos Peligrosos (RP) hasta su entrega a la empresa autorizada.	10	Espacio de almacenamiento temporal	Resguardo seguro de Residuos Peligrosos (RP) hasta su recolección por	El espacio habilitado no cumple con las especificaciones técnicas	No hay un espacio de almacenamiento temporal	Antes de iniciar la obra	Visual	Encargado ambiental

Programa de vigilancia ambiental para las medidas de mitigación a aplicar en el proyecto.								
Medida (s) de mitigación.	Impactos ambientales que mitiga*	Indicador de realización	Indicador de efectos	Umbral de alerta	Umbral Inadmisible	Calendario de comprobación	Forma de verificación	Personal encargado
			empresa autorizada.					
MM26. En caso de vertimiento accidental o intencionado, se procederá a recuperar el Residuos Peligrosos (RP) y el suelo contaminado.	10	Residuos Peligrosos (RP) totalmente recuperado	No hay presencia de Residuos Peligrosos (RP) en suelo natural	Presencia de restos de Residuos Peligrosos (RP) esporádicos	Vertimiento intencionado de Residuos Peligrosos (RP) en grandes cantidades en suelo natural	Diario	Bitácora/Visual	Encargado ambiental
MM27. El despalme deberá realizarse de manera ordenada.	11	Área limpia de vegetación	No se afecta vegetación aledaña	Se desconocen los límites del Derecho de vía	Se despalma sitios no autorizados	Diario, mientras se lleva a cabo la actividad de despalme	Visual	Topógrafo – Encargado ambiental
MM28. Realizar las actividades de despalme de manera paulatina, conforme al avance de la construcción.	11,12,13	Avance programado de despalme	No se afecta vegetación en regeneración	Se despalma más área que la que se utilizará en el avance	Se despalma toda el área en un solo esfuerzo	Diario, mientras se lleva a cabo la actividad de despalme	Visual	Topógrafo – Encargado ambiental
MM29. Evitar el movimiento innecesario de maquinaria y vehículos por el Derecho de Vía (DDV). Así como evitar movimientos bruscos o de choque metal contra metal de manera continua.	12,13,14	Maquinaria operando de manera programada	Evita la generación de ruidos, humos, suspensión de partículas, compactación de suelo y riesgo de accidentes	Uso de maquinaria para fines lúdicos	Uso de maquinaria para la afectación de áreas no autorizadas	Diario	Visual	Operador

Programa de vigilancia ambiental para las medidas de mitigación a aplicar en el proyecto.								
Medida (s) de mitigación.	Impactos ambientales que mitiga*	Indicador de realización	Indicador de efectos	Umbral de alerta	Umbral Inadmisible	Calendario de comprobación	Forma de verificación	Personal encargado
MM30. Los vehículos que transiten por los caminos de acceso no deberán superar velocidades por encima de los 40 km/hora.	12	Controladores de velocidad en los automóviles	Disminución del descontento social	Pobladores con quejas de altas velocidades	Accidentes por el exceso de velocidad	Semanal	Reporte de GPS	Encargado de seguridad
MM31. Se mantendrá una constante vigilancia en los frentes de trabajo, para poder reaccionar en rescate de las especies de fauna en riesgo.	12,13	Programa de rescate	Rescate de individuos en riesgo	No hay personal especialista	No se contempla el programa	Recorrido diario	Bitácora	Encargado ambiental
MM32. Observar lo establecido en NOM-059-SEMARNAT-2010 Y su Modificación de Anexo Normativo III-2019.	12,13	Programa de rescate	Rescate de individuos enlistados en la norma.	No hay personal especialista	No se contempla el programa	Recorrido diario	Bitácora	Encargado ambiental
MM33. Restringir el acceso de personas ajenas a las actividades de la obra.	14	Caseta de vigilancia	Número suficiente de personas en las áreas de trabajo	Entrada esporádica de personas ajenas a la obra	Tránsito constante de personas ajenas a la obra	Revisión diaria	Gafete de identificación	Encargado de seguridad
MM34. Evitar el tránsito excesivo de vehículos en los caminos de acceso y calles del centro de población cercano a la obra.	14	Viajes programados	Inexistencia de descontento social	Pobladores con quejas de altas velocidades	Accidentes por el alto tráfico	Semanal	Bitácora	Encargado de seguridad
MM35. Contratación de mano de obra no calificada y calificada de la comunidad.	15	Apertura del puesto de trabajo	Población beneficiada por el proyecto	Los puestos vacantes son pocos	No se contrata personal de la localidad	Antes de iniciar los trabajos	Contrato	Empresa contratista

Programa de vigilancia ambiental para las medidas de mitigación a aplicar en el proyecto.								
Medida (s) de mitigación.	Impactos ambientales que mitiga*	Indicador de realización	Indicador de efectos	Umbral de alerta	Umbral Inadmisible	Calendario de comprobación	Forma de verificación	Personal encargado
MM36. Generar empleos remunerados.	15	Apertura del puesto de trabajo	Población beneficiada por el proyecto	Los puestos vacantes son pocos	Los salarios son bajos	Antes de iniciar los trabajos	Contrato	Empresa contratista
MM37. Establecer turnos y horarios de trabajo.	15	Asignación de turnos por puesto de trabajo	El personal conoce el tiempo que laborará en el proyecto.	Los puestos vacantes son pocos	Los horarios explotan al trabajador	Antes de iniciar los trabajos	Contrato	Empresa contratista
MM38. Compra de insumos propiciando el consumo local.	16	Inventario completo	Se beneficia la economía local	No hay insumos locales de calidad	No se compra ningún insumo a empresas locales	Antes de iniciar los trabajos	Factura	Empresa contratista
MM39. Contratación de servicios prefiriendo empresas del ámbito local o regional.	16	Servicios completos	Se beneficia la economía local	No hay empresas locales competentes	No se contrata ningún servicio a empresas locales	Antes de iniciar los trabajos	Contrato	Empresa contratista

*Ver Capítulo V, Tabla V.5.

Tabla VII.4. Programa de vigilancia para las medidas de compensación propuestas para su aplicación en el proyecto.

Programa de vigilancia ambiental para las medidas de compensación a aplicar en el proyecto.								
Medida (s) de compensación.	Impactos ambientales que compensa*	Indicador de realización	Indicador de efectos	Umbral de alerta	Umbral Inadmisible	Calendario de comprobación	Forma de verificación	Personal encargado
MC1. Mantener una comunicación constante con los habitantes de la comunidad.	6	Gestión exitosa	Trabajo sin incidentes	Presencia de inconformes en la obra	Cierre de accesos	Antes de empezar los trabajos	Acuerdo de conformidad	Gestoría PEMEX

*Ver Capítulo V, Tabla V.5.

VII.3. CONCLUSIONES

El proyecto de **“Construcción de un Oleoducto de 10” Ø x 0+309.405 km de la Batería de Separación Cinco Presidentes No. 2 a la Interconexión con el Oleoducto de 10” Ø Rodador-CPGLV”** representa un esfuerzo por transportar de manera segura y eficiente los hidrocarburos procesados en la Batería Cinco Presidentes 2 hacia la interconexión que lleva esta producción y la de la Batería Cinco Presidentes 1 hacia el Centro Procesador de Gas La Venta. Esto se traduce en un ahorro en el tiempo de transporte de los mismos, generando ahorros económicos en los procesos, mismos que se traducen en mejores utilidades para la paraestatal PEMEX, que es una empresa nacional.

Por otro lado, los recursos económicos generados por el empleo directo y adquisición de servicios en la zona debido a la construcción del proyecto, beneficiarán a las familias locales. Cabe mencionar, que las actividades petroleras se han convertido en un ingreso periódico importante para los habitantes de la localidad siendo común su trabajo en compañías. Señal de ello, su organización sindical local.

El costo ambiental es acumulativo para el área ya que cuenta con una gran cantidad de infraestructura petrolera. No obstante, el ecosistema se ha adaptado a la dinámica del sitio, puesto que como el nivel del terreno es bajo, está en constante inundación lo que propicia que sea colonizado por especies herbáceas hidrófilas como la *Typha dominguensis* (Espadaño) y especies pioneras que favorecen su recuperación.

Cabe mencionar, que el área del proyecto se encuentra rodeado por manglar, sin embargo, dicho tipo de vegetación no se verá afectado por las actividades del proyecto ya que se encuentra a una distancia prudente de este. No obstante, su cercanía con el proyecto, le confiere una mención especial para su cuidado y restricción por lo que se consideran medidas para su protección y vigilancia.

Con base en la información ambiental generada, se puede concluir que el proyecto representa un bajo costo ambiental para el sitio si se aplican las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas, pues se consideran las necesarias para no provocar impactos que generen un daño ecológico significativo.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	1
VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN	1
VIII.1.1 Planos Definitivos	1
VIII.1.2 Fotografías	2
VIII.1.2.1 Evidencias fotográficas de los muestreos de vegetación.	2
VIII.1.2.2 Evidencias Fotográficas de los muestreos de fauna.	7
VIII.1.2.3 Evidencias fotográficas de los puntos de observación de paisaje.	11
VIII.1.3 Listados de flora y fauna.	13
VIII.1.3.1 Listado florístico del sistema ambiental.....	13
VIII.1.3.2 Listados faunísticos por grupo taxonómico del sistema ambiental.	16
VIII.2 OTROS ANEXOS.....	19
VIII.2.1 Documentos legales.	19
VIII.2.2 Cartografía consultada.	19
VIII.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	49

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN

VIII.1.1 Planos Definitivos

Coordenadas de ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.

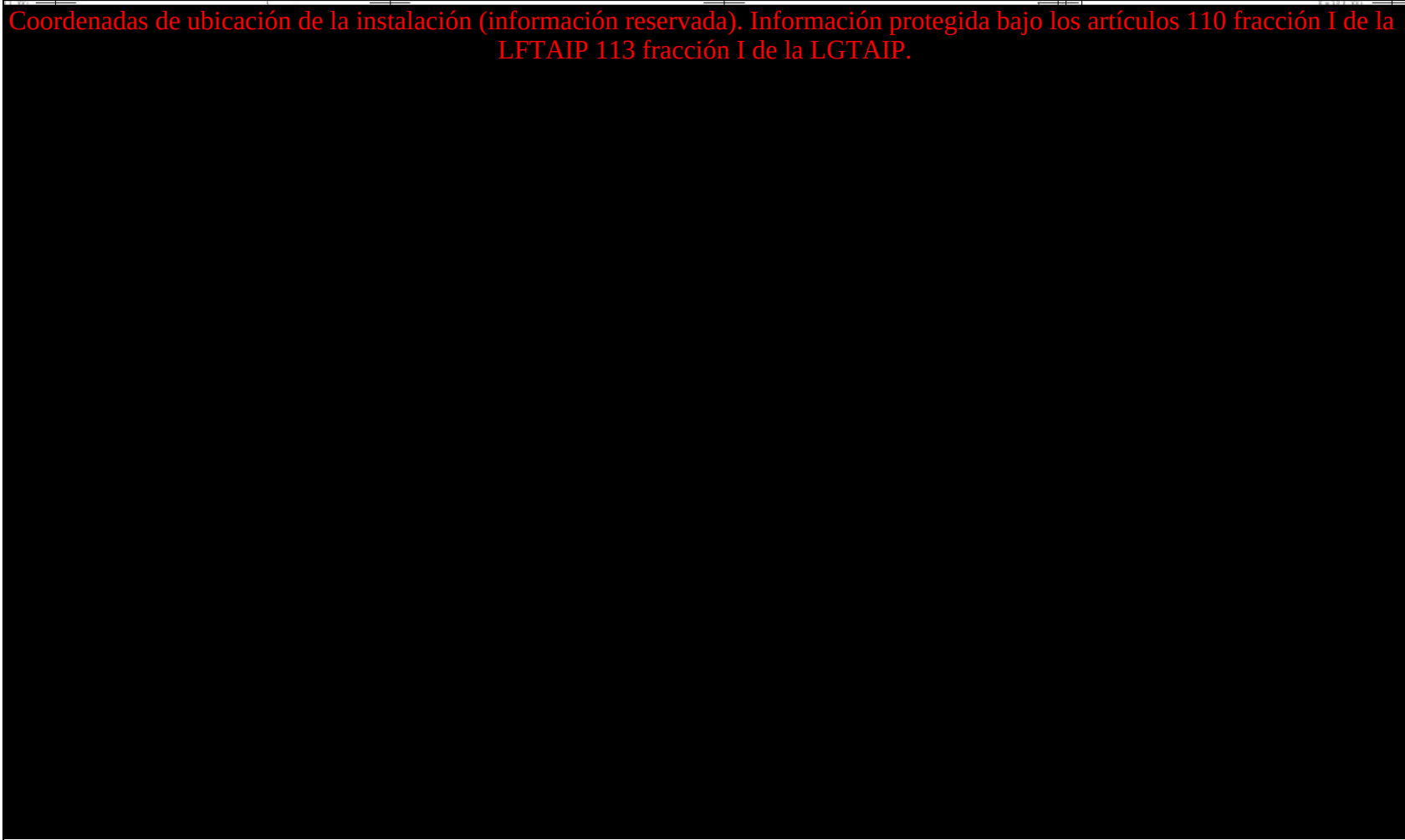


Imagen VIII.1. Plano de conjunto del proyecto.

VIII.1.2 Fotografías

VIII.1.2.1 Evidencias fotográficas de los muestreos de vegetación.

Muestreo de vegetación en área del proyecto.



Foto VIII.1. Individuos arbóreos ubicados en el
Coordenadas de ubicación de la instalación (información reservada).
Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113
fracción I de la LGTAIP.



Foto VIII.2. Especialista de flora identificando las
especies herbáceas ubicadas dentro del área del
Coordenadas de ubicación de la instalación (información reservada).
Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113
fracción I de la LGTAIP.



Foto VIII.3. Especies herbáceas de pastos
asociadas al trazo propuesto para el proyecto.
Coordenadas de ubicación de la instalación (información reservada).
Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113
fracción I de la LGTAIP.



Foto VIII.4. Vegetación hidrófila enraizada (Tular)
ubicada dentro del trazo propuesto para el
Coordenadas de ubicación de la instalación (información reservada).
Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113
fracción I de la LGTAIP.



Foto VIII.5. Individuo arbóreo de guácimo ubicado dentro del trazo propuesto para el proyecto.

Coordenadas de ubicación de la instalación (información reservada).
Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.



Foto VIII.6. Individuo arbóreo de icaco ubicado dentro del trazo propuesto para el proyecto.

Coordenadas de ubicación de la instalación (información reservada).
Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.



Foto VIII.7. Individuos arbóreos de coco y nance ubicado dentro del trazo propuesto para el proyecto.

Coordenadas de ubicación de la instalación (información reservada).
Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.



Foto VIII.8. Área donde se pretende interconectar

Coordenadas de ubicación de la instalación (información reservada).
Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.

Muestreo de vegetación en el sistema ambiental del proyecto.



Foto VIII.9. Cuadro de muestreo de 1 x 1 m para registrar el porcentaje de cobertura de las especies.
Coordenadas de ubicación de la instalación (información reservada).
Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.



Foto VIII.10. Vista panorámica del pastizal donde se realizó el transecto para el muestreo de.
Coordenadas de ubicación de la instalación (información reservada).
Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.



Foto VIII.11. Georreferenciación del cuadro de muestreo herbáceo en el pastizal (P).
Coordenadas de ubicación de la instalación (información reservada).
Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.



Foto VIII.12. Identificación de las especies herbáceas en el cuadro de muestreo en el pastizal.
Coordenadas de ubicación de la instalación (información reservada).
Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.



Foto VIII.13. Especies herbáceas asociadas al
Coordenadas de ubicación de la instalación (información reservada).
Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP
113 fracción I de la LGTAIP.



Foto VIII.14. Transecto en la vegetación hidrófila
enraizada (Tular) dentro del sistema ambiental.

Coordenadas de ubicación de la instalación (información reservada). Información
protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.

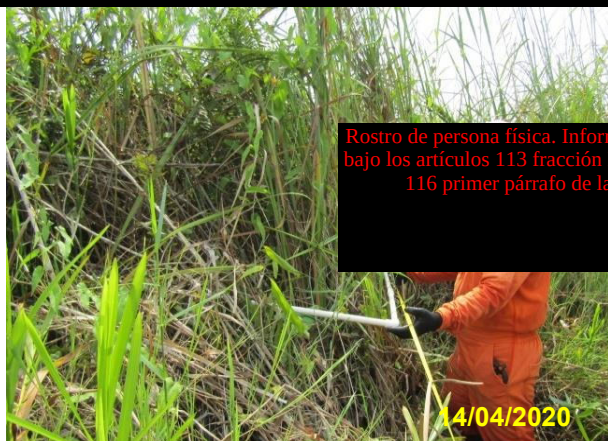


Rostro de persona física. Información
protegida bajo los artículos 113 fracción I
de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la
LGTAIP.

Foto VIII.15. Cuadro de muestreo de 1 x 1 m para
registrar el porcentaje de cobertura herbácea en la
Coordenadas de ubicación de la instalación (información reservada).
Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113
fracción I de la LGTAIP.



Foto VIII.16. Vista panorámica de la vegetación
hidrófila enraizada (Tular), ubicada dentro del
sistema ambiental. Coordenadas X=392741,
Y=2013878.



Rostro de persona física. Información protegida
bajo los artículos 113 fracción I de la LFTAIP y
116 primer párrafo de la LGTAIP.

Foto VIII.17. Especialista identificando especies
herbáceas en la vegetación hidrófila enraizada (T).
Coordenadas X=392621, Y=2013893.



Foto VIII.18. Individuo juvenil de Barí ubicado
dentro del sistema ambiental propuesto para la
obra. Coordenadas X=392767, Y=2013941.



Foto VIII.19. Individuo adulto de Barí ubicado dentro del sistema ambiental propuesto para la obra. Coordenadas: X=392881, Y=2013197.



Foto VIII.20. Vista panorámica del manglar (M1), ubicado en el sistema ambiental. Coordenadas X=394031, Y=2011874.



Foto VIII.21. Especialista estableciendo el transecto de muestreo en la zona de manglar. Coordenadas X=393887, Y=2011897.



Foto VIII.22. Registro de los individuos arbóreos del transecto en la zona de manglar. Coordenadas X=393867, Y=2011895.



Foto VIII.23. Medición del diámetro a la altura del pecho (DAP) de árbol en el transecto de manglar. Coordenadas X=393827, Y=2011888.



Foto VIII.24. Individuo de helecho gigante registrado dentro del transecto en manglar. Coordenadas X=393831, Y=2011882.

VIII.1.2.2 Evidencias Fotográficas de los muestreos de fauna.

Muestreo de fauna en el área del trazo del proyecto.



Foto VIII.25. Lagartija espinosa vientre rosado (*Sceloporus variabilis*) observado en la obra. Coordenadas de ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.



Foto VIII.26. Ameiva metálica (*Holcosus*). Coordenadas de ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.



Foto VIII.27. Zopilote común (*Coragyps atratus*). Coordenadas de ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.



Foto VIII.28. Zopilote aura (*Cathartes aura*). Coordenadas de ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.



Foto VIII.29. Carpintero cheje (*Melanerpes aurifrons*) posado en el sitio. Coordenadas de ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.



Foto VIII.30. Zanate mayor (*Quiscalus mexicanus*). Coordenadas de ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.



Foto VIII.31. Gavilán caracolero (*Rostrhamus*)
Coordenadas de ubicación de la instalación (información reservada).
Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113
fracción I de la LGTAIP.



Foto VIII.32. Garrapatero pijuy (*Crotophaga*)
Coordenadas de ubicación de la instalación (información reservada).
Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113
fracción I de la LGTAIP.

Muestreo de fauna en el sistema ambiental del proyecto.



Foto VIII.33. Rana de árbol amarilla (*Dendropsophus microcephalus*) asoleándose en la zona de vegetación hidrófila enraizada (tular, T) del SA. Coordenadas: X=392617, Y=2013893.



Foto VIII.34. Caparazón de tortuga pecho quebrado labios blancos (*Kinosternon leucostomum*, Pr) localizado en el Pastizal del SA. Coordenadas: X=393244, Y=2013015.



Foto VIII.35. Esqueleto de boa (*Boa imperator*, A) observado en el Pastizal del SA. Coordenadas: X=393244, Y=2013015.



Foto VIII.36. Rana de Brown (*Lithobates brownorum*, Pr) observada en el Manglar del SA. Coordenadas: X=393792, Y=2011884.



Foto VIII. 37. Zanate mayor (*Quiscalus mexicanus*) perchando en el Pastizal del SA. Coordenadas: X=393244, Y=2013015.



Foto VIII. 38. Zopilote común (*Coragyps atratus*) observado en el Pastizal del SA. Coordenadas: X=393244, Y=2013015.



Foto VIII.39. Caracara quebrantahuesos (*Caracara cheriway*) perchando en el Pastizal del SA. Coordenadas: X=393244, Y=2013015.



Foto VIII.40. Oropéndola de Moctezuma (*Psarocolius montezuma*, Pr) en el Manglar del SA. Coordenadas: X=393792, Y=2011884.

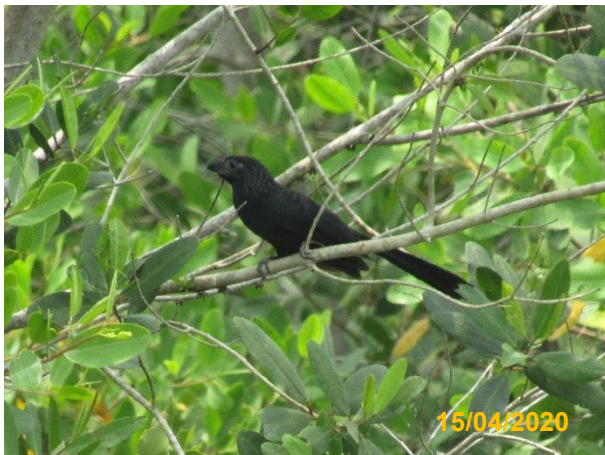


Foto VIII.41. Garrapatero pijuy (*Crotophaga sulcirostris*) perchando en el Manglar del SA. Coordenadas: X=393792, Y=2011884.

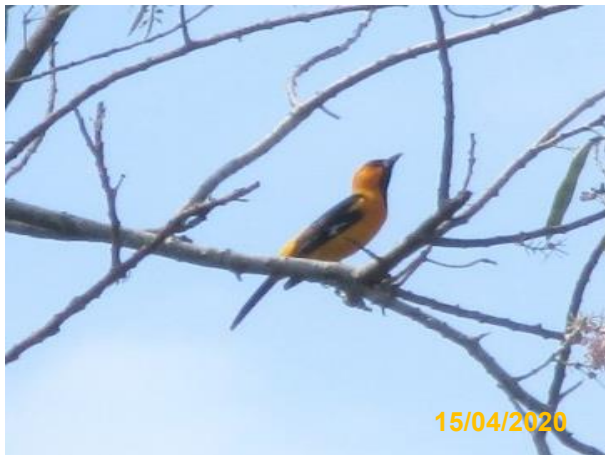


Foto VIII.42. Calandria dorso negro mayor (*Icterus gularis*) perchando en el Manglar del SA. Coordenadas: X=393141, Y=2012060.



Foto VIII.43. Halcón guaco (*Herpetotheres cachinnans*) perchedo en el Manglar del SA. Coordenadas: X=393792, Y=2011884.



Foto VIII.44. Nido de ardilla gris (*Sciurus aureogaster*) observado en el Manglar del SA. Coordenadas: X=393792, Y=2011884.

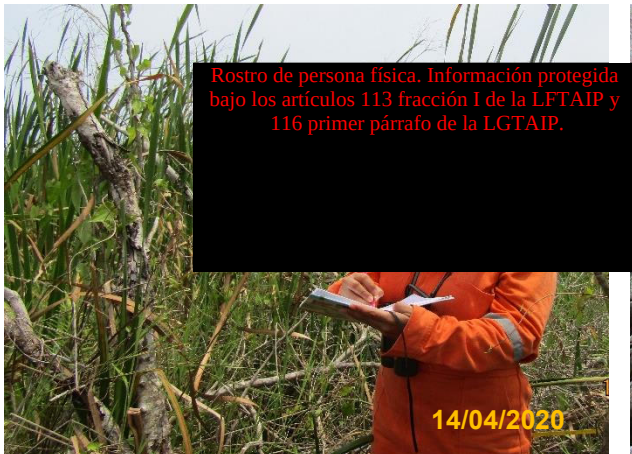


Foto VIII.45. Personal de fauna realizando el registro de especies en el Tular del SA. Coordenadas: X=392617, Y=2013893.



Foto VIII.46. Personal de fauna realizando el avistamiento de aves en el Manglar del SA. Coordenadas: X=393792, Y=2011884.

VIII.1.2.3 Evidencias fotográficas de los puntos de observación de paisaje



Foto VIII.47. Fotografía del paisaje en el trazo del proyecto de “Construcción de Oleoducto de 10” Ø x 0.309405 Km de la Batería de Separación Cinco Presidentes 2 a la Interconexión con Oleoducto de 10” Ø “ Rodador-CPGLV”

Coordenadas de ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.



Foto VIII.48. Fotografía del paisaje en el trazo del proyecto de “Construcción de Oleoducto de 10” Ø x 0.309405 Km de la Batería de Separación Cinco Presidentes 2 a la Interconexión con Oleoducto de 10” Ø “ Rodador-CPGLV” en el Km 0+174 tomada en dirección suroeste

Coordenadas de ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.



Foto VIII.49. Fotografía del paisaje en el trazo del proyecto de “Construcción de Oleoducto de 10” Ø x 0.309405 Km de la Batería de Separación Cinco Presidentes 2 a la Interconexión con Oleoducto de 10” Ø " Rodador-CPGLV" en el Km 0+304 tomada en dirección s

Coordenadas de ubicación de la instalación (información reservada). Información protegida bajo los artículos 110 fracción I de la LFTAIP 113 fracción I de la LGTAIP.

VIII.1.3 Listados de flora y fauna.

VIII.1.3.1 Listado florístico del sistema ambiental.

Tabla VIII.1. Listado florístico general del estudio.

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Forma biológica	NOM-059-SEMARNAT-2010.
Alismataceae	<i>Echinodorus paniculatus</i>	Cola de pato	Hierba	-
	<i>Sagittaria lancifolia</i>	Sagitaria	Hierba	-
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	Mango	Árbol	-
Apiaceae	<i>Hydrocotyle umbellata</i>	Sombrillita	Hierba	-
Araceae	<i>Syngonium podophyllum</i>	Lengua de vaca	Hierba	-
	<i>Pistia stratiotes</i>	Lechuga de agua	Hierba	-
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i>	Coco	Palma	-
Arecaceae	<i>Acoelorrhaphe wrightii</i>	Tasiste	Palma	-
Asclepiadaceae	<i>Funastrum clausum</i>	Bejuco de leche	Bejuco	-
Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i>	Aceitilla	Hierba	-
	<i>Ambrosia artemisifolia</i>	Ambrosia	Hierba	-
	<i>Vernonia cinérea</i>	Vernonia	Hierba	-
	<i>Pluchea odorata</i>	Puclea	Hierba	-
Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i>	Macuilí	Árbol	-
Blechnaceae	<i>Blechnum serrulatum</i>	Blechum	Helecho	-
Bombacaceae	<i>Pachira aquatica</i>	Zapote de agua	Árbol	-
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Palo mulato	Árbol	-
Cecropiaceae	<i>Cecropia obtusifolia</i>	Guarumo	Árbol	-
Chrysobalanaceae	<i>Chrysobalanus icaco</i>	Icaco	Árbol	-
Clusiaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i>	Barí	Árbol	A
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangle blanco	Árbol	A

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Forma biológica	NOM-059-SEMARNAT-2010.
Convolvulaceae	<i>Ipomoea purpurea</i>	Rompe platos	Bejuco	-
	<i>Merremia umbellata</i>		Bejuco	-
Cyperaceae	<i>Fimbristylis spadicea</i>	Pajón	Hierba	-
	<i>Cyperus luzulae</i>	Navajuela	Hierba	-
	<i>Cyperus articulatus</i>	Chintul	Hierba	-
	<i>Cyperus digitatus</i>		Hierba	-
	<i>Scleria pterota</i>	Navajuela	Hierba	-
	<i>Cladium jamaicense</i>	Sibal	Hierba	-
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hirta</i>	Hierba de paloma	Hierba	-
Fabaceae	<i>Dalbergia brownei</i>	Mucal	Arbusto	-
	<i>Machaerium lunatum</i>	Uña de gato	Arbusto	-
	<i>Lonchocarpus hondurensis</i>	Palo gusano	Árbol	-
	<i>Aeschynomene americana</i>	Cadillo	Hierba	-
	<i>Gliricidia sepium</i>	Cocoíte	Árbol	-
	<i>Desmodium incanum</i>	Cadillo	Hierba	-
	<i>Sesbania emerus</i>	Corcho	Hierba	-
Lamiaceae	<i>Hyptis verticillata</i>	Hierba martin	Hierba	-
	<i>Hyptis capitata</i>	Hyptis	Hierba	-
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nance	Árbol	-
Malvaceae	<i>Sida acuta</i>	Malva de puerco	Hierba	-
Marantaceae	<i>Thalia geniculata</i>	Popal	Hierba	-
Mimosaceae	<i>Mimosa pigra</i>	Zarza	Arbusto	-
	<i>Zygia conzattii</i>	Palo de hormiga	Árbol	-
	<i>Pithecellobium dulce</i>	Tucuy	Árbol	-
Myricaceae	<i>Morella cerifera</i>	Palo de cera	Arbusto	-
Nymphaeaceae	<i>Nymphaea ampla</i>	Hoja de sol	Hierba	-

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Forma biológica	NOM-059-SEMARNAT-2010.
Onagraceae	<i>Ludwigia octovalvis</i>	Camaronera	Hierba	-
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i>	Pasto bermuda	Hierba	-
	<i>Brachiaria humidicola</i>	Pasto húmedicola	Hierba	-
	<i>Paspalum virgatum</i>	Pasto cabezón	Hierba	-
	<i>Phragmites australis</i>	Carrizo	Hierba	-
	<i>Echinochloa polystachya</i>	Pasto alemán	Hierba	-
	<i>Leersia hexandra</i>	Pasto Pelillo	Hierba	-
Polygonaceae	<i>Polygonum acuminatum</i>	Camaroncillo	Hierba	-
Pontederiaceae	<i>Eicchornia crassipes</i>	Lirio acuático	Hierba	-
	<i>Pontederia lanceolata</i>	Pontederia	Hierba	-
Pteridaceae	<i>Acrostichum aureum</i>	Helecho gigante	Helecho	-
	<i>Ceratopteris thalictroides</i>	Helecho	Hierba	-
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle rojo	Árbol	A
Rubiaceae	<i>Spermacoce ocymoides</i>	Spermacoce	Hierba	-
Sapindaceae	<i>Paullinia pinnata</i>	Barbasco	Bejuco	-
Smilacaceae	<i>Smilax sp.</i>	Bejuco espinoso	Bejuco	-
Solanaceae	<i>Solanum tampicense</i>		Hierba	-
Sterculiaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	Árbol	-
Theophrastaceae	<i>Jacquinia aurantiaca</i>		Arbusto	-
Typhaceae	<i>Typha domingensis</i>	Espadaño	Hierba	-
Verbenaceae	<i>Stachytarpheta jamaicensis</i>	Verbena	Hierba	-

VIII.1.3.2 Listados faunísticos por grupo taxonómico del sistema ambiental.

Tabla VIII.2. Listado de anfibios.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Manglar	Pastizal	Tular	NOM-059-SEMARNAT-2010	IUCN	CITES	Uso	Función	Especie indicadora
Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus microcephalus</i>	Rana de árbol amarilla	0	0	1	-	LC	-	-	-	Generalista
	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus melanonotus</i>	Rana del Sabinal	1	0	0	-	LC	-	-	-	Generalista
	Ranidae	<i>Lithobates brownorum</i>	Rana de Brown	2	0	0	Pr	LC	-	-	-	Generalista

Categorías de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010: Sujeta a Protección Especial (Pr), Amenazada (A), Peligro de Extinción (P), Probablemente Extinta (E). IUCN: Menor preocupación (LC).

Tabla VIII.3. Listado de reptiles.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Manglar	Pastizal	Tular	NOM-059-SEMARNAT-2010	IUCN	CITES	Uso	Función	Especie indicadora
Squamata	Boidae	<i>Boa imperator</i>	Boa	0	1	0	A	LC	II	Ali/M	-	Generalista
	Corytophanidae	<i>Basiliscus vittatus</i>	Toloque	4	0	0	-	LC	-	-	-	Generalista
Testudines	Kinosternidae	<i>Kinosternon leucostomum</i>	Tortuga pecho quebrado labios blancos	1	1	0	Pr	LC	-	Ali/M	-	Generalista

Categorías de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010: Sujeta a Protección Especial (Pr), Amenazada (A), Peligro de Extinción (P), Probablemente Extinta (E). IUCN: Menor preocupación (LC). CITES: Apéndices del CITES (I, II, III). Uso: Alimento (Ali), Mascota (M).

Tabla VIII.4. Listado de mamíferos.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Manglar	Pastizal	Tular	NOM-059-SEMARNAT-2010	IUCN	CITES	Uso	Función	Especie indicadora
Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla gris	2	0	0	-	LC	-	Ali/M	P	Generalista

Categorías de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010: Sujeta a Protección Especial (Pr), Amenazada (A), Peligro de Extinción (P), Probablemente Extinta (E). IUCN: Menor preocupación (LC). Uso: Alimento (Ali), Mascota (M). Función: Plaga (P).

Tabla VIII.5. Listado de aves

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Manglar	Pastizal	Tular	NOM-059-SEMARNAT-2010	IUCN	CITES	Uso	Función	Especie indicadora
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguililla negra menor	1	0	0	Pr	LC	-	-	Cp	Calidad de Hábitat
		<i>Rostrhamus sociabilis</i>	Gavilán caracolero	0	0	1	Pr	LC	II	-	-	Generalista
		<i>Rupornis magnirostris</i>	Aguililla caminera	0	1	0	-	LC	-	C	Cp	Generalista
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Megaceryle torquata</i>	Martín pescador	3	0	0	-	LC	-	-	-	Generalista
Gruiformes	Aramidae	<i>Aramus guarauna</i>	Correa	0	0	2	A	LC	-	-	-	Generalista
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	0	2	1	-	LC	-	-	-	Generalista
		<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	0	1	0	-	LC	-	-	-	Generalista
Ciconiiformes	Ciconiidae	<i>Mycteria americana</i> *	Cigüeña americana	1	0	1	Pr	LC	-	-	-	Generalista
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga	0	0	2	-	LC	-	-	Ds	Generalista
Charadriiformes	Jacaniidae	<i>Jacana spinosa</i>	Jacana nortea	0	0	4	-	LC	-	-	Ds	Generalista
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy	2	2	1	-	LC	-	-	Cp	Generalista
Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara cheriway</i>	Caracara quebrantahuesos	0	1	0	-	LC	II	-	-	Generalista
		<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Halcón guaco	1	0	0	-	LC	II	-	Cp	Generalista
Passeriformes	Icteridae	<i>Agelaius phoeniceus</i>	Tordo sargento	0	0	1	-	LC	-	-	Ds	Generalista
		<i>Dives</i>	Tordo cantor	7	0	0	-	LC	-	-	Ds	Generalista
		<i>Icterus gularis</i>	Calandria dorso negro mayor	4	0	0	-	LC	-	M	Ds	Generalista
		<i>Psarocolius montezuma</i>	Oropéndula de Moctezuma	5	0	1	Pr	LC	-	-	Ds	Generalista
		<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor	1	6	1	-	LC	-	Me	Ds	Generalista
	Corvidae	<i>Psilorhinus morio</i>	Chara pea	2	1	0	-	LC	-	-	Ds	Generalista
	Mimidae	<i>Dumetella carolinensis</i> *	Mauallador gris	1	0	0	-	LC	-	-	Cp	Generalista
	Parulidae	<i>Geothlypis trichas</i>	Mascarita común	1	0	0	-	LC	-	-	Cp	Generalista

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Manglar	Pastizal	Tular	NOM-059-SEMARNAT-2010	IUCN	CITES	Uso	Función	Especie indicadora
	Thraupidae	<i>Saltator coerulescens</i>	Saltator gris	0	0	1	-	LC	-	-	Ds	Generalista
		<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero de collar	0	3	0	-	LC	-	M	Ds	Generalista
	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus zonatus</i>	Matraca tropical	4	0	0	-	LC	-	-	Cp	Generalista
		<i>Pheugopedius maculipectus</i>	Salta pared moteado	1	0	0	-	LC	-	-	Cp	Generalista
	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis bienteveo	2	0	1	-	LC	-	-	Cp	Generalista
		<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas cardenalito	0	1	0	-	LC	-	-	Cp	Generalista
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	1	0	0	-	LC	-	-	-	Generalista
		<i>Butorides virescens</i>	Garcita verde	0	0	2	-	LC	-	-	-	Generalista
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero	5	0	0	-	LC	-	-	Cp	Generalista
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Eupsittula nana</i>	Perico pecho sucio	4	0	0	Pr	LC	II	M	Ds	Generalista
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon melanocephalus</i>	Coa cabeza negra	2	0	0	-	LC	-	-	Ds	Generalista

Categorías de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010: Sujeta a Protección Especial (Pr), Amenazada (A), Peligro de Extinción (P), Probablemente Extinta (E). IUCN: Menor preocupación (LC). CITES: Apéndices del CTES (I, II, III). Uso: Alimento (Ali), Mascota (M), Medicinal (Me), Cetrería (C). Función: Control de plagas (Cp), Dispersor de semillas (Ds). Migratoria (*).

VIII.2 OTROS ANEXOS.

VIII.2.1 Documentos legales.

Los documentos legales se presentan en los **ANEXOS A y B**

VIII.2.2 Cartografía consultada.

A continuación, se presentan los enlaces de descarga de los shapefiles empleados para la generación de los mapas presentados dentro del presente Manifiesto Ambiental.

1. Centro Nacional de Prevención de Desastres. 2017. Software Busca Ciclones 3.0.6. Recuperado: [<http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/descargas.html>].
(Imagen VIII.2).

2. Centro Nacional de Prevención de Desastres. 2020. Regionalización Sísmica de México. Formato: shapefile. Recuperado: [https://datos.gob.mx/busca/dataset/centro-nacional-de-prevencion-de-desastres/resource/459e6b2c-6b16-41ab-a64a-2c7274dfaf66?inner_span=Trued]. (Imagen VIII.3).

3. Comisión Nacional del Agua. 2018. Disponibilidad de Agua Subterránea. Acuíferos 2018. Formato: KML. Recuperado: [<http://sina.conagua.gob.mx/sina/tema.php?tema=acuíferos>]. (Imagen VIII.4).

4. Comisión para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 2008. Inventario Nacional de Humedales. Infoteca SEMARNAT. Formato: KML. Recuperado: [<http://geomaticasemarnat.gob.mx/arcgis/rest/services/INFOTECA/Biodiversidad/MapServer/generateKml>].
(Imagen VIII.5).

5. Comisión para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 2008. Regiones y sitios prioritarios para la conservación. Regiones Marinas Prioritarias. Formato: shapefile. Recuperado: [<https://datos.gob.mx/busca/dataset/regionalizacion/resource/5ec23f3c-4ca9-4e27-8925-5fd7a8bfb22d>]. (Imagen VIII.6).

6. Comisión para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 2008. Regiones y sitios prioritarios para la conservación. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves. Formato: shapefile. Recuperado: [<https://datos.gob.mx/busca/dataset/regionalizacion/resource/5ec23f3c-4ca9-4e27-8925-5fd7a8bfb22d>]. (Imagen VIII.7).

7. Comisión para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 2008. Regiones y sitios prioritarios para la conservación. Regiones Hidrológicas Prioritarias. Formato: shapefile. Recuperado: [<https://datos.gob.mx/busca/dataset/regionalizacion/resource/5ec23f3c-4ca9-4e27-8925-5fd7a8bfb22d>]. (Imagen VIII.8).

8. Comisión para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 2008. Regiones y sitios prioritarios para la conservación. Regiones Terrestres Prioritarias. Formato: shapefile. Recuperado:- [<https://datos.gob.mx/busca/dataset/regionalizacion/resource/5ec23f3c-4ca9-4e27-8925-5fd7a8bfb22d>]. **(Imagen VIII.9).**
9. Comisión para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 2008. Regiones y sitios prioritarios para la conservación. Sitios Prioritarios acuáticos epicontinentales para la Conservación de la Biodiversidad. Formato: shapefile. Recuperado:[<https://datos.gob.mx/busca/dataset/regionalizacion/resource/5ec23f3c-4ca9-4e27-8925-5fd7a8bfb22d>]. **(Imagen VIII.10).**
10. Comisión para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 2008. Regiones y sitios prioritarios para la conservación. Sitios Prioritarios para la Conservación de los Primates Mexicanos Formato: shapefile. Recuperado:[<https://datos.gob.mx/busca/dataset/regionalizacion/resource/5ec23f3c-4ca9-4e27-8925-5fd7a8bfb22d>]. **(Imagen VIII.11).**
11. Comisión para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 2009. Sitios de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica. Formato: shapefile. Recuperado: [http://www.conabio.gob.mx/informacion/metadatos/gis/sitpriogw.xml?httpcache=yes&_xsl=/db/metadatos/xsl/fgdc_html.xsl&_indent=no]. **(Imagen VIII.12).**
12. Instituto Nacional de Geografía y Estadística. 2001. Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos Continuo nacional serie I. escala 1:1 ,000,000. Sistemas de topofomas Formato: shapefile. Recuperado: [<https://www.inegi.org.mx/temas/fisiografia/default.html#Descargas>] **(Imagen VIII.13).**
13. Instituto Nacional de Geografía y Estadística. 2001. Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos Continuo nacional serie I. escala 1:1 ,000,000. Subprovincias fisiográficas. Formato: shapefile. Recuperado: [<https://www.inegi.org.mx/temas/fisiografia/default.html#Descargas>] **(Imagen VIII.14).**
14. Instituto Nacional de Geografía y Estadística. 2002. Conjunto de datos vectoriales Geológicos. Continuo Nacional. Fallas fracturas escala 1: 1,000,000. Formato: shapefile. Recuperado: [<https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825267605>]. **(Imagen VIII.15).**
15. Instituto Nacional de Geografía y Estadística. 2008. Conjunto de datos vectoriales escala 1: 1,000,000. Unidades climáticas. Formato: shapefile. Recuperado: [<https://www.inegi.org.mx/temas/climatologia/default.html#Descargas>]. **(Imagen VIII.16).**
16. Instituto Nacional de Geografía y Estadística. 2010. Red hidrográfica edición 2.0. Cuenca R. Tonalá y L. del Carmen y Machona. Región H. Coatzacoalcos. Formato: shapefile. Recuperado: [<https://www.inegi.org.mx/temas/hidrografia/default.html#Descargas>]**(Imagen VIII.17).**

17. Instituto Nacional de Geografía y Estadística. 2012. Modelos Digitales de Elevación de Alta Resolución LiDAR, Terreno Grid, con resolución de 5 m e15a86c2. 1:10,000. Formato: GRID. Recuperado: [<https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825810818>]. (Imagen VIII.18).
18. Instituto Nacional de Geografía y Estadística. 2014. Conjunto de Datos vectoriales de información topográfica E15A86 Agua Dulce 1: 50,000 serie III. Formato: shapefile. Recuperado: [<https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825277123>]. (Imagen VIII.19).
19. Instituto Nacional de Geografía y Estadística. 2014. Continuo Nacional Villahermosa 1: 250,000. Conjunto de datos edafológicos. Formato: shapefile. Recuperado: [<https://www.inegi.org.mx/temas/edafologia/default.html#Descargas>] (Imagen VIII.20).
20. Instituto Nacional de Geografía y Estadística. 2017. Conjunto de datos vectoriales de Uso de Suelo y Vegetación Continuo nacional serie VI. escala 1:1 ,000,000. Formato: shapefile. Recuperado: [<https://www.inegi.org.mx/temas/usosuelo/default.html#Descargas>]. (Imagen VIII.21).
21. Instituto Nacional de Geografía y Estadística. 2019. Marco Geoestadístico Nacional 1: 4,000,000. Formato: shapefile. Recuperado: [<https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=889463776079>]. (Imagen VIII.22).
22. Secretaría de Bienestar, Sustentabilidad y Cambio Climático. 2019. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Tabasco. Unidades de Gestión Ambiental del Municipio de Cárdenas, Tabasco. Formato: PDF. Recuperado: [https://tabasco.gob.mx/sites/default/files/users/sbstabasco/02_cardenas.pdf] (Imagen VIII.23).
23. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2016. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) Unidades Ambientales Biofísicas. Formato: shapefile. Recuperado [<https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/programa-de-ordenamiento-ecologico-general-del-territorio-poetg>]. (Imagen VIII.24).
24. Servicio Geológico Mexicano. 2003. Carta geológico-mineras Coatzacoalcos E15-1-4 escala 1:250,000 estados de Oaxaca, Veracruz y Tabasco. Servicio Geológico Mexicano. Formato: PDF. Recuperado: [https://mapserver.sgm.gob.mx/Cartas_Online/geologia/102_E15-1-4_GM.pdf]. (Imagen VIII.25).

Cartografía de elaboración propia.

25. Rodríguez-Guadarrama, AB. Sistema ambiental y polígono del proyecto, elaborado con Software ArcGIS. Sistema de coordenadas ITRF 2008 proyección UTM 15N. Escala 1:15,820. Formato: JPEG. **(Imagen VIII.26).**

26. Rodríguez-Guadarrama, AB. Puntos de muestreo por tipo de vegetación (elaboración propia) en el Sistema Ambiental del proyecto, elaborado con Software ArcGIS. Sistema de coordenadas ITRF 2008 proyección UTM 15N. Escala 1:17,800. Formato: JPEG. **(Imagen VIII.27).**

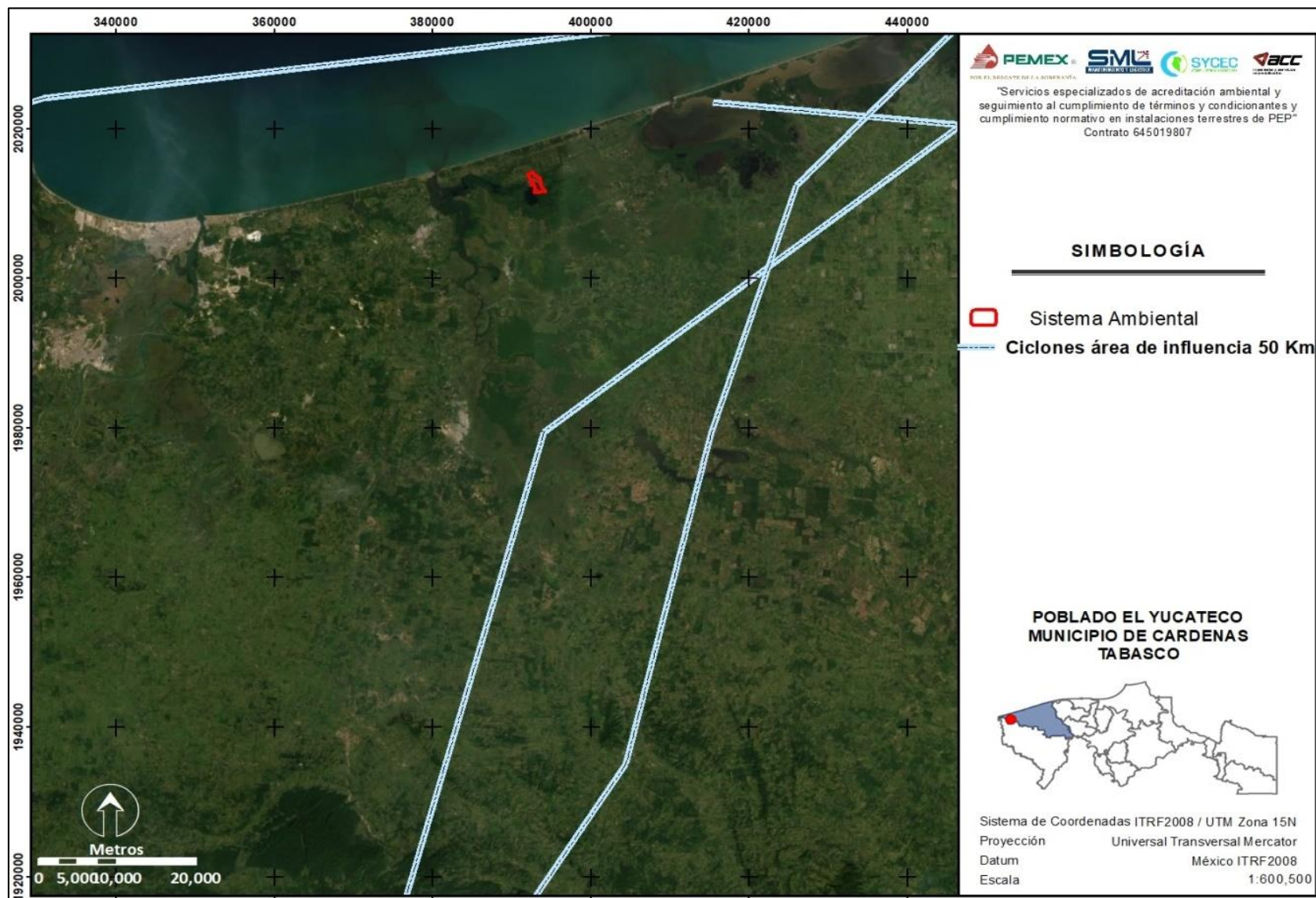


Imagen VIII.2. Trayectoria de los ciclones tropicales cercanos al Sistema Ambiental.

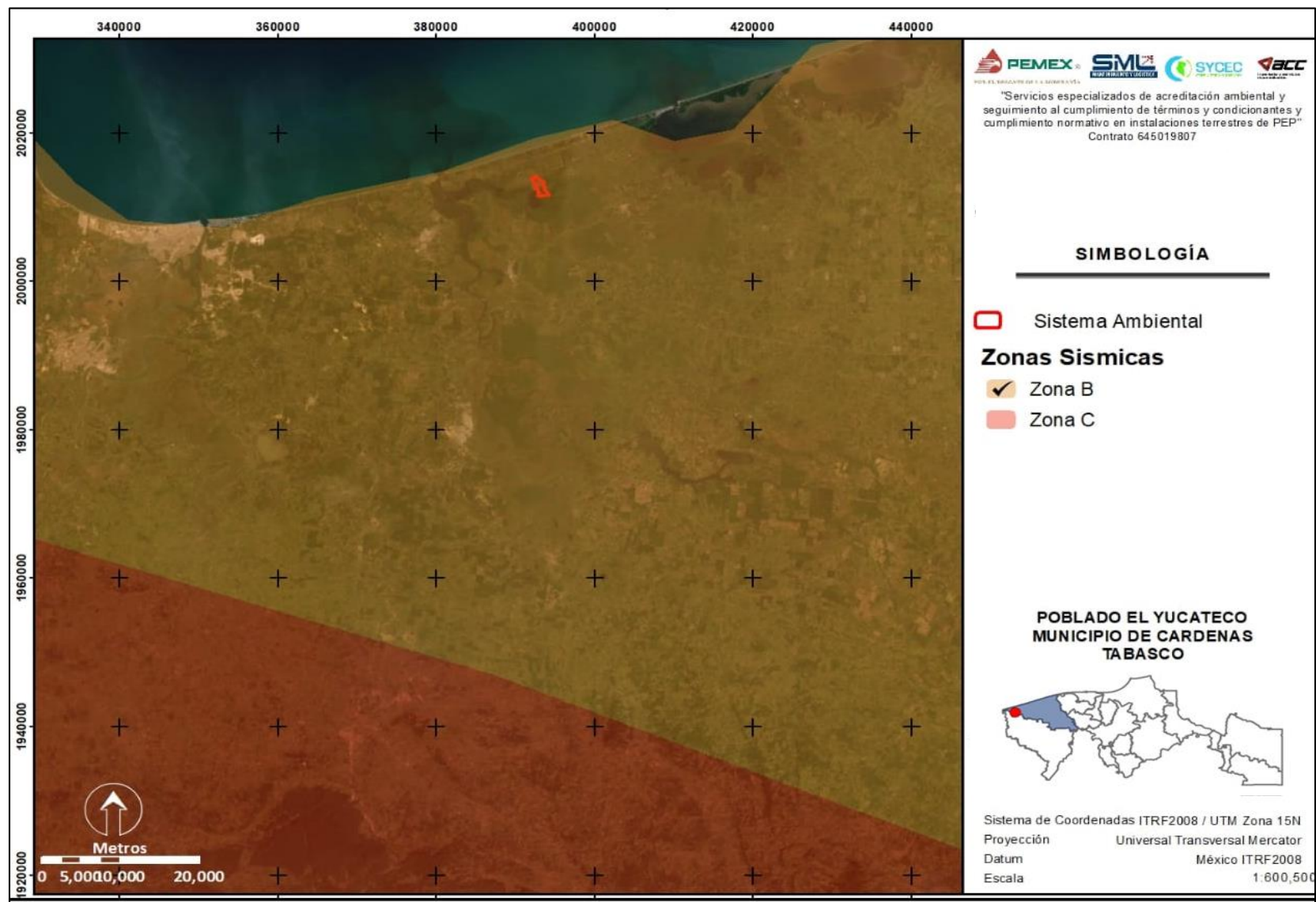


Imagen VIII.3. Regionalización sísmica de la República Mexicana.

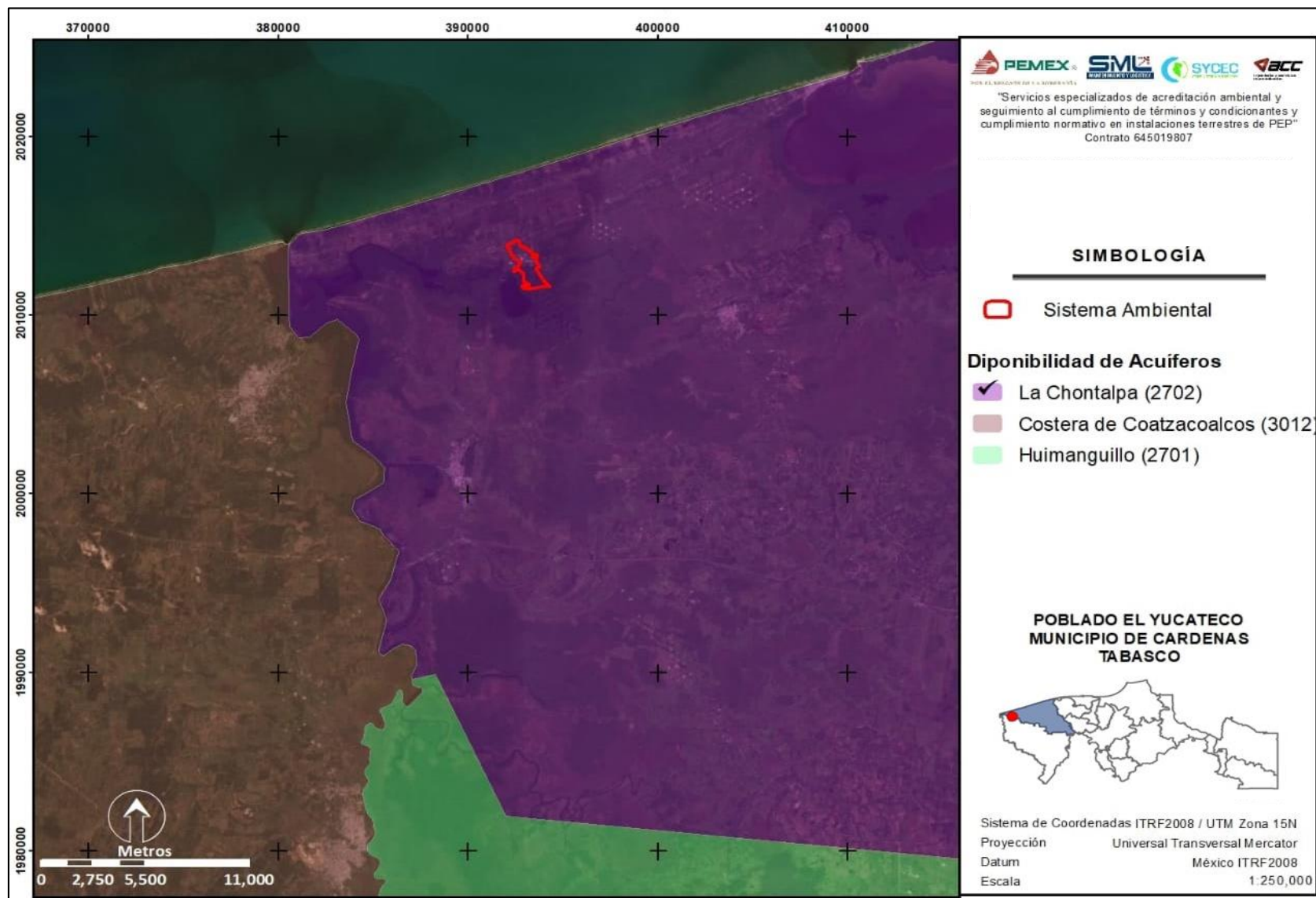


Imagen VIII.4. Límites de los acuíferos cercanos al Sistema Ambiental.

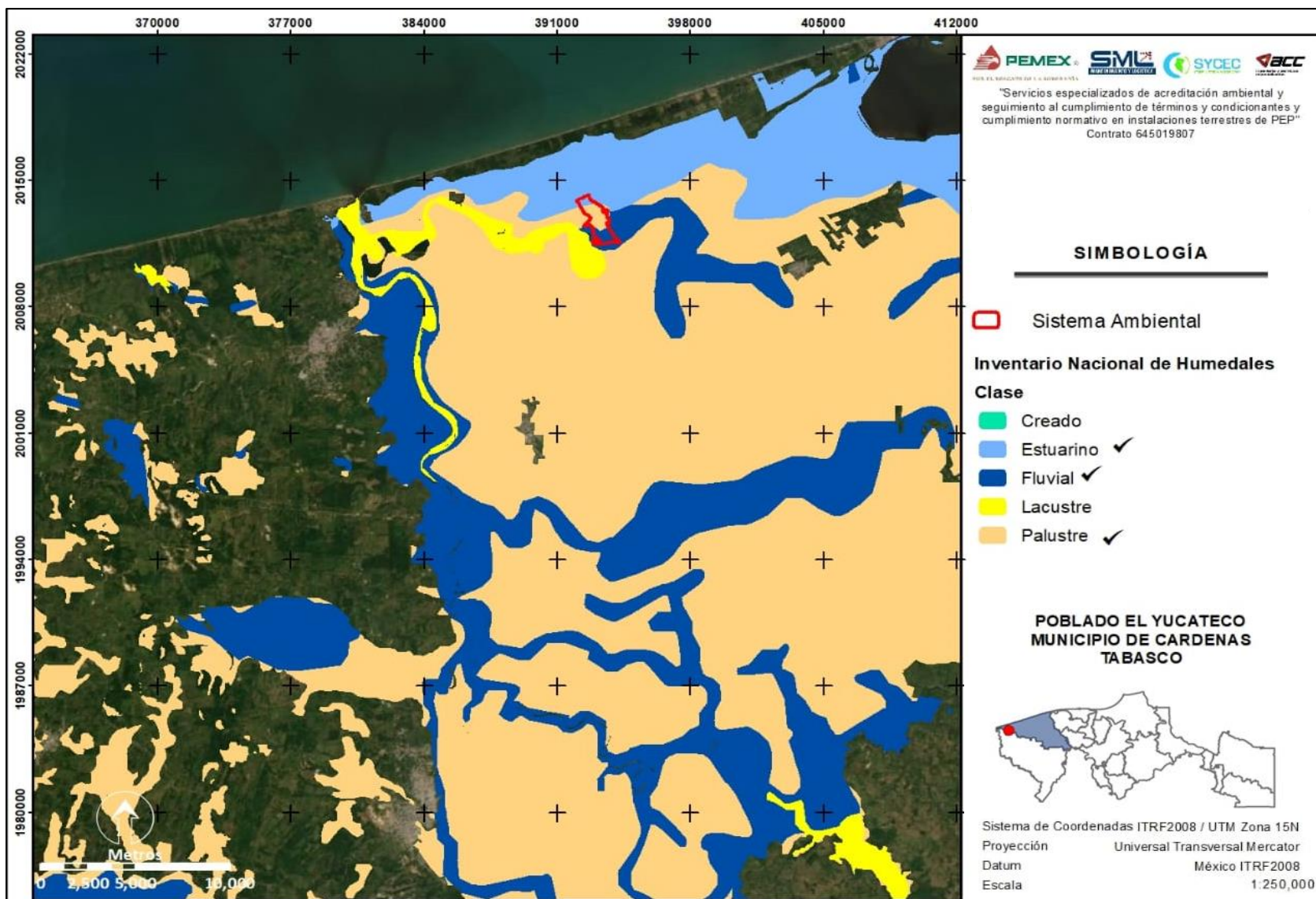


Imagen VIII.5. Zonificación de los humedales presentes cerca del Sistema Ambiental.

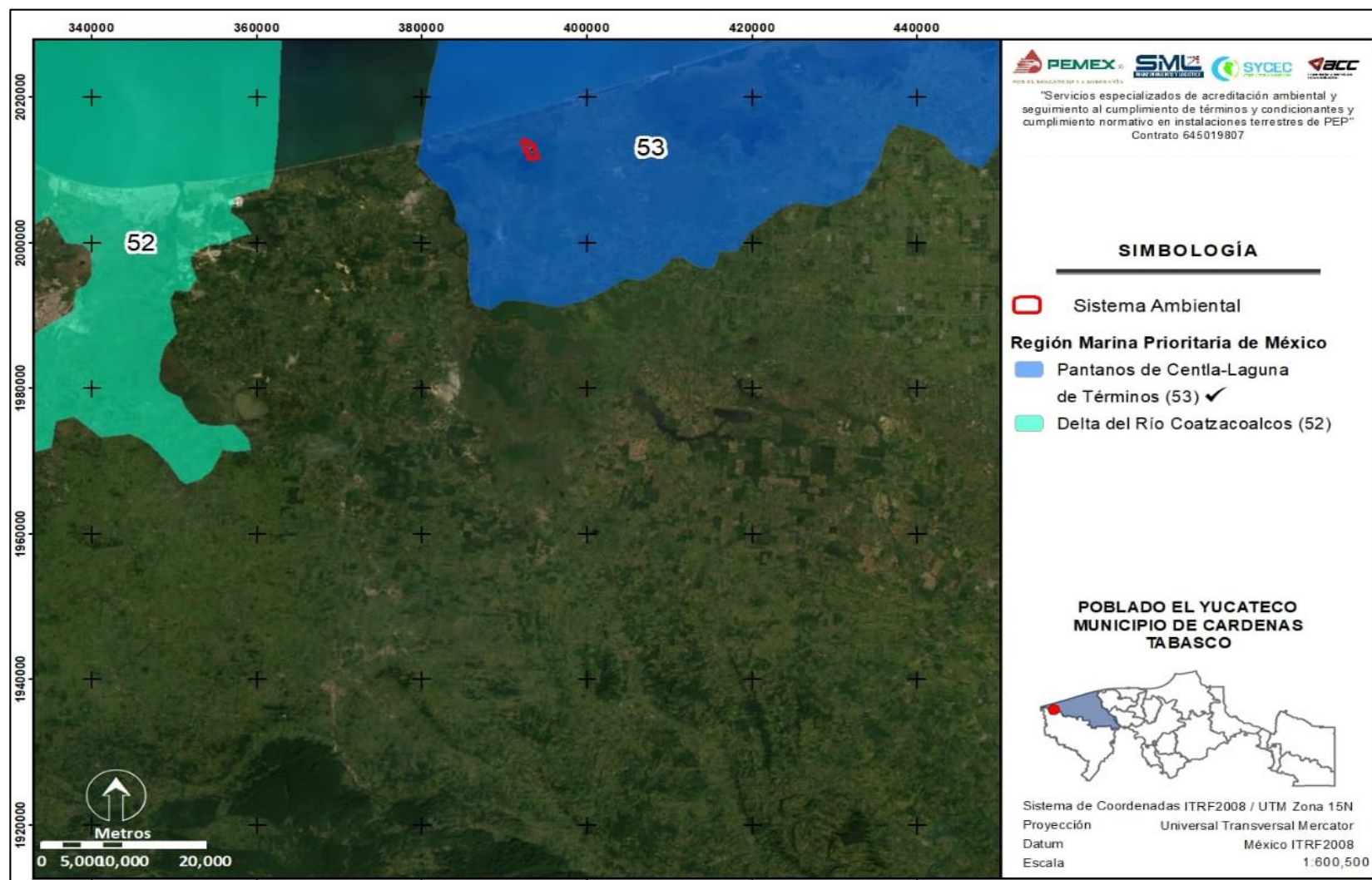


Imagen VIII.6. RMP Delta del Río Coatzacoalcos respecto al Sistema Ambiental.

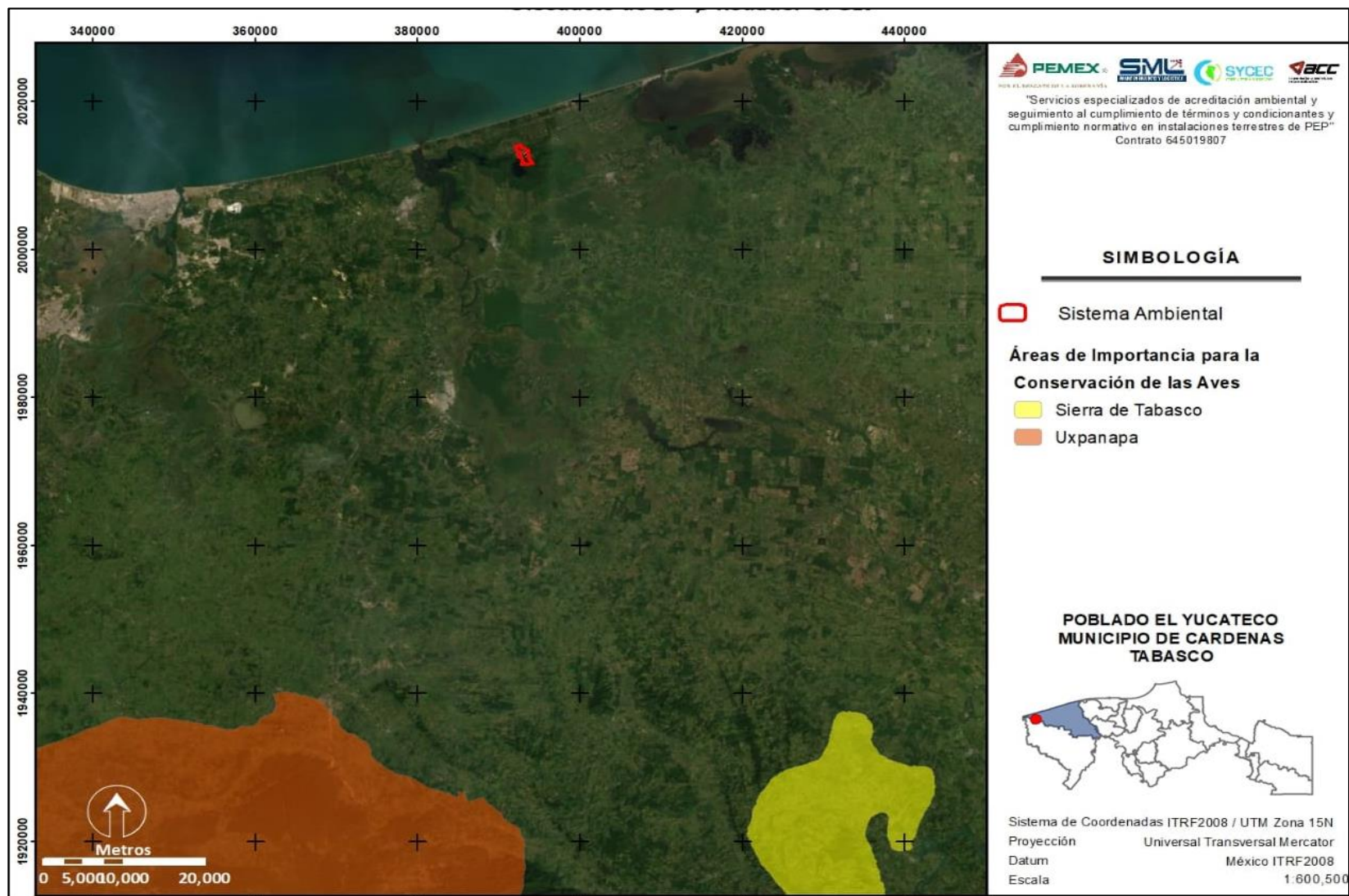


Imagen VIII.7. AICA Uxpanapa y Sierra de Tabasco con respecto al Sistema Ambiental.

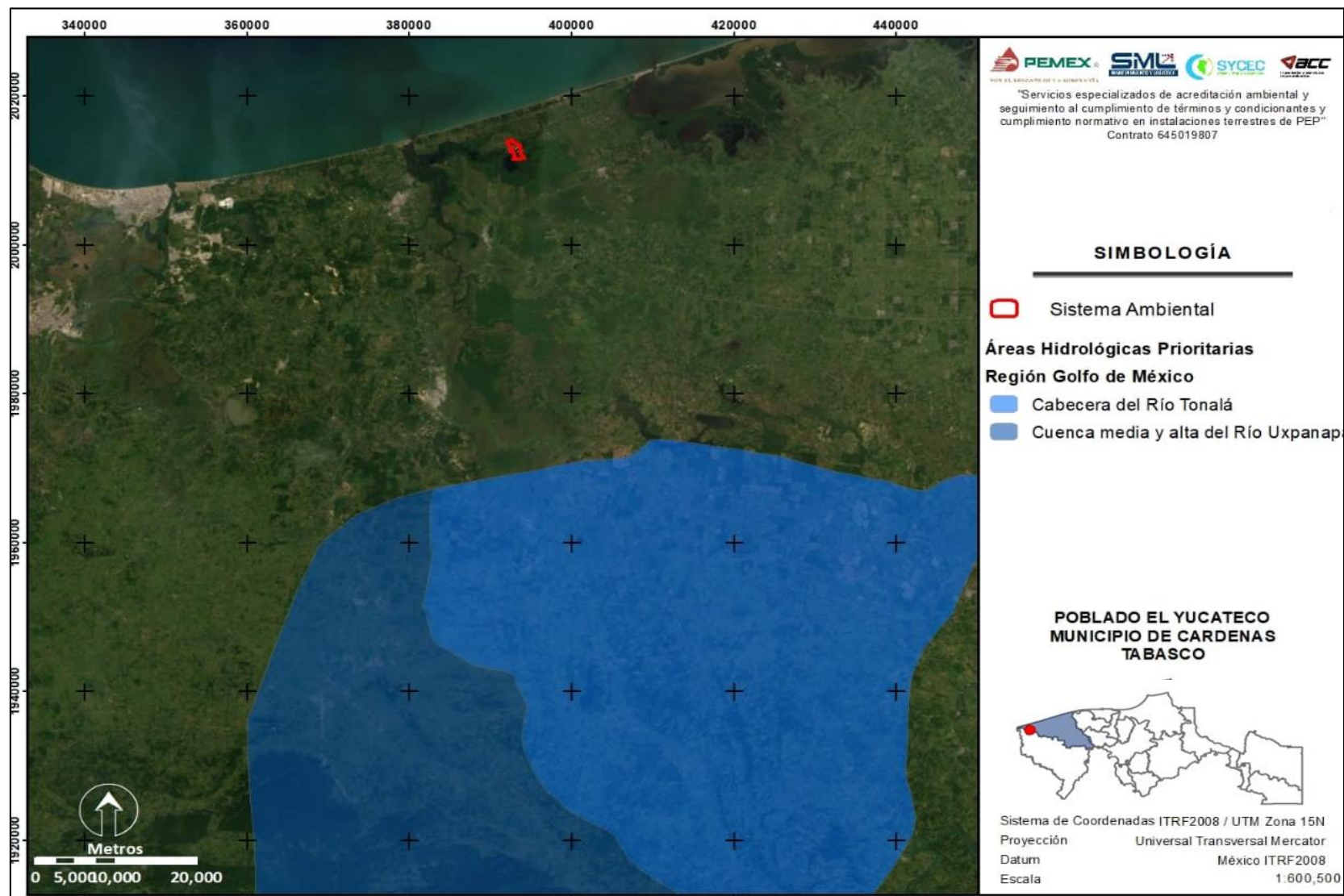


Imagen VIII.8. RHP Cuenca media y alta del río Coatzacoalcos, Cuenca media y alta del río Uxpanapa y Cabecera del río Tonalá con respecto al Sistema Ambiental.

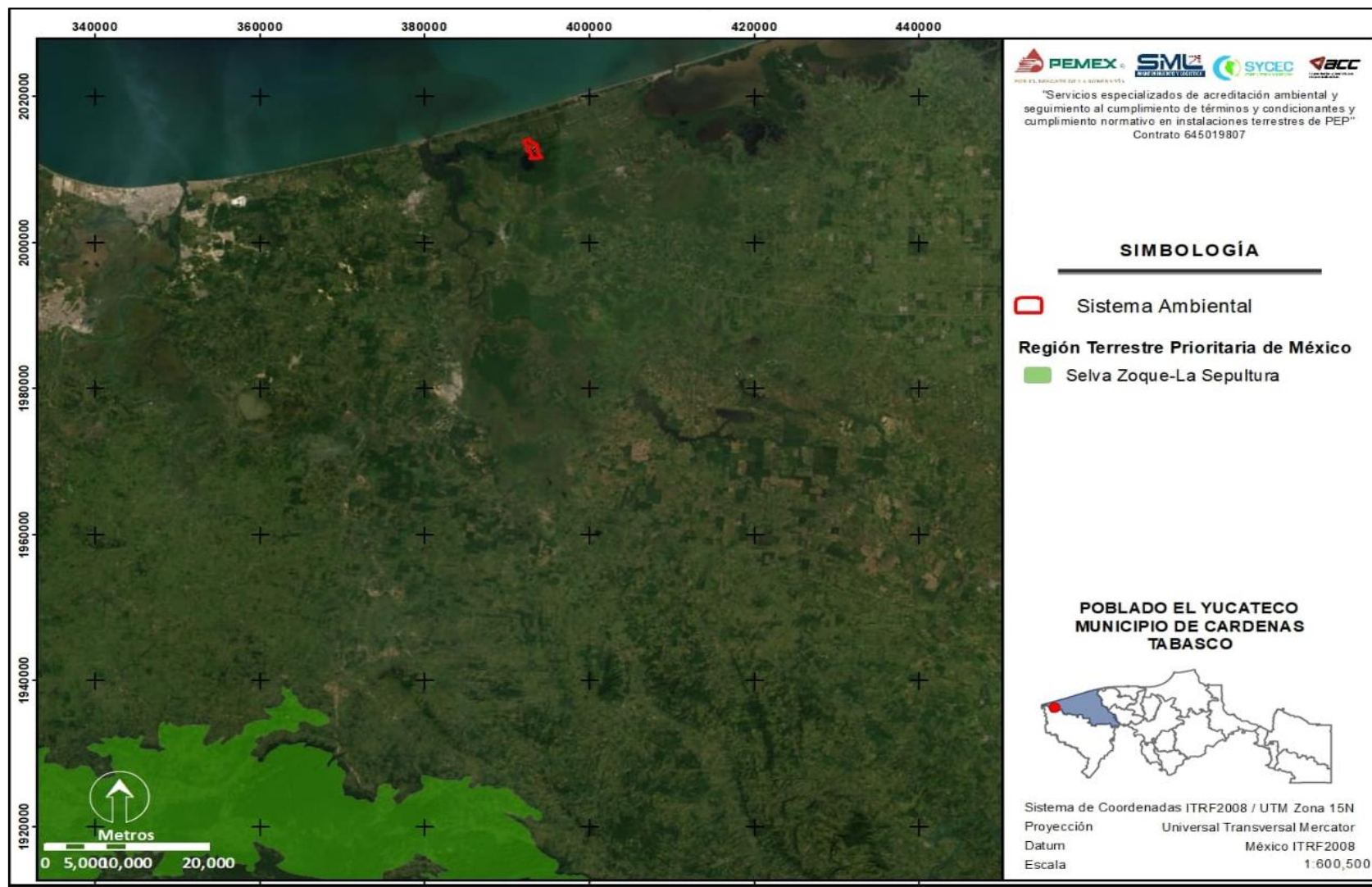


Imagen VIII.9. RTP 132 Selva Zoque-La Sepultura con respecto al Sistema Ambiental.

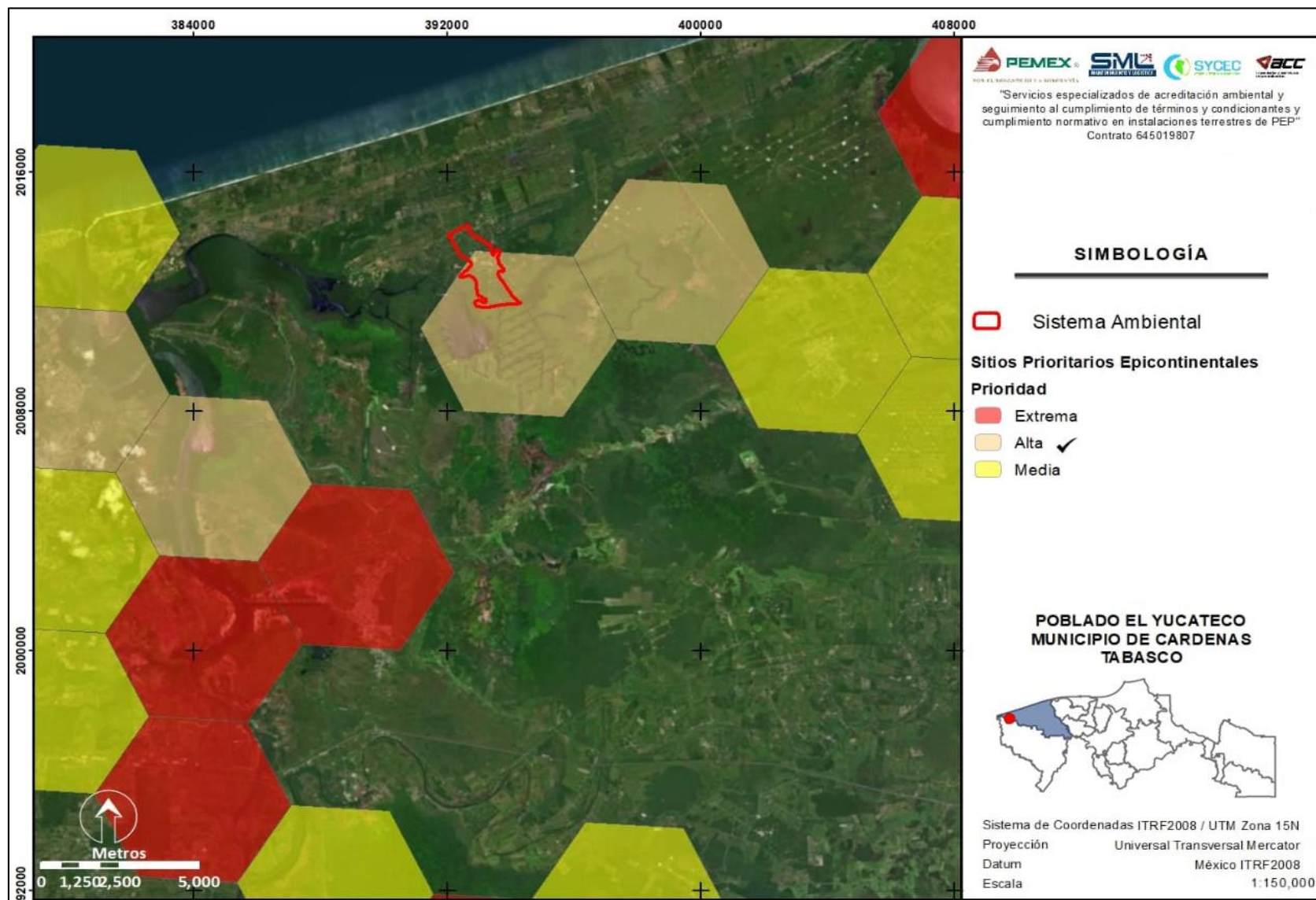


Imagen VIII. 10. Sitios prioritarios Epicontinentales.

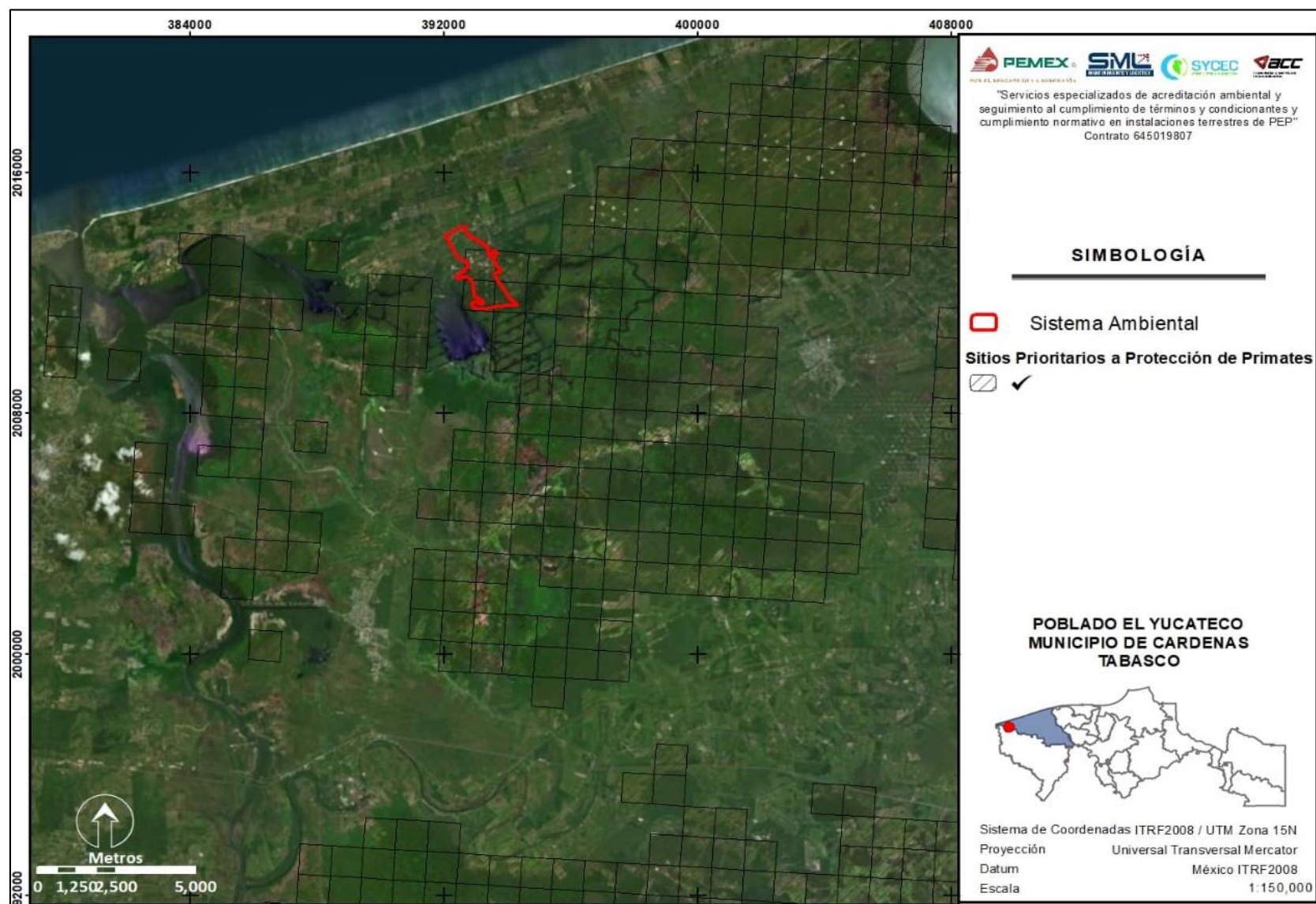


Imagen VIII.11. Red de sitios prioritarios para la conservación de los primates en México.

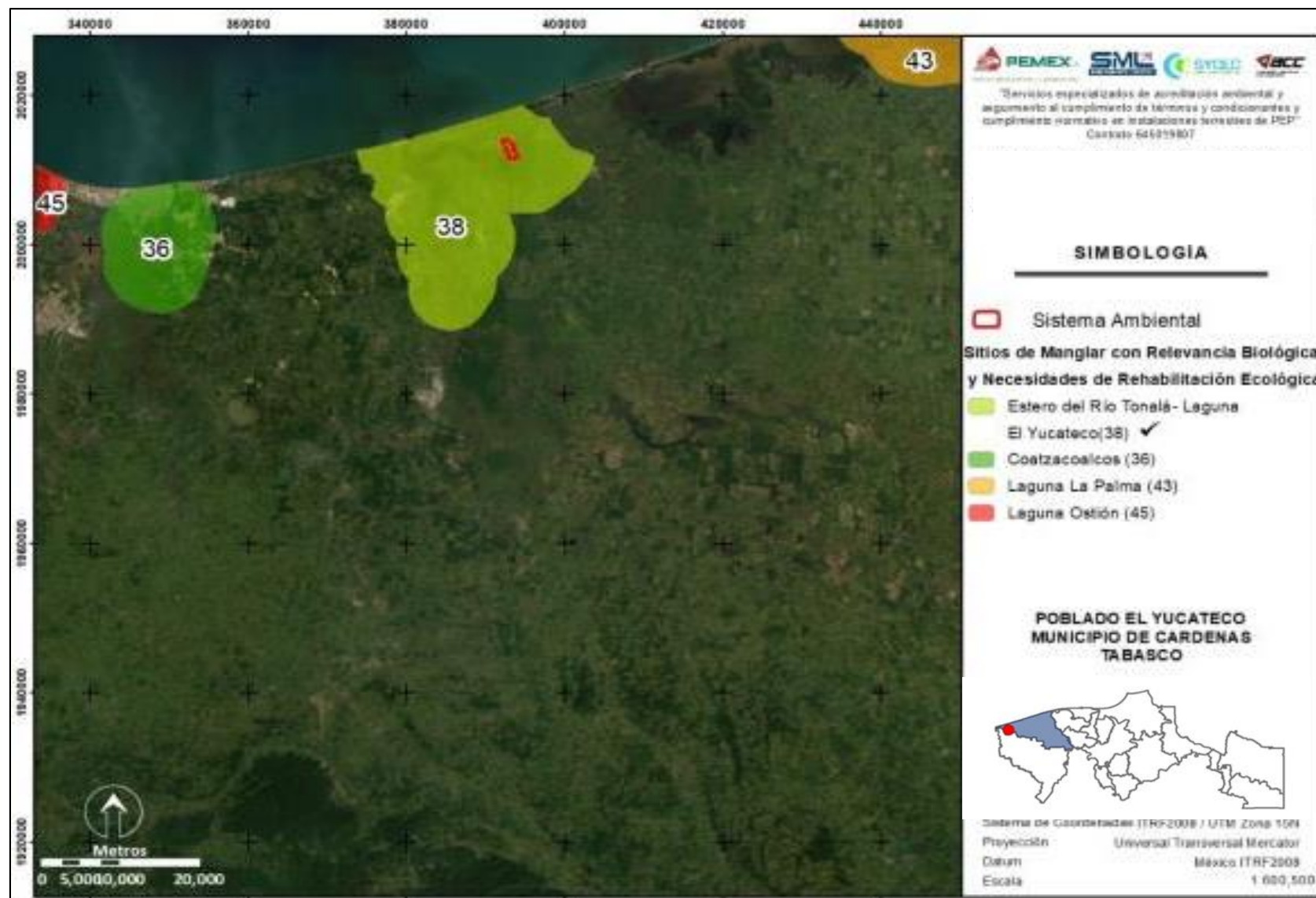


Imagen VIII.12. Sitios de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica.

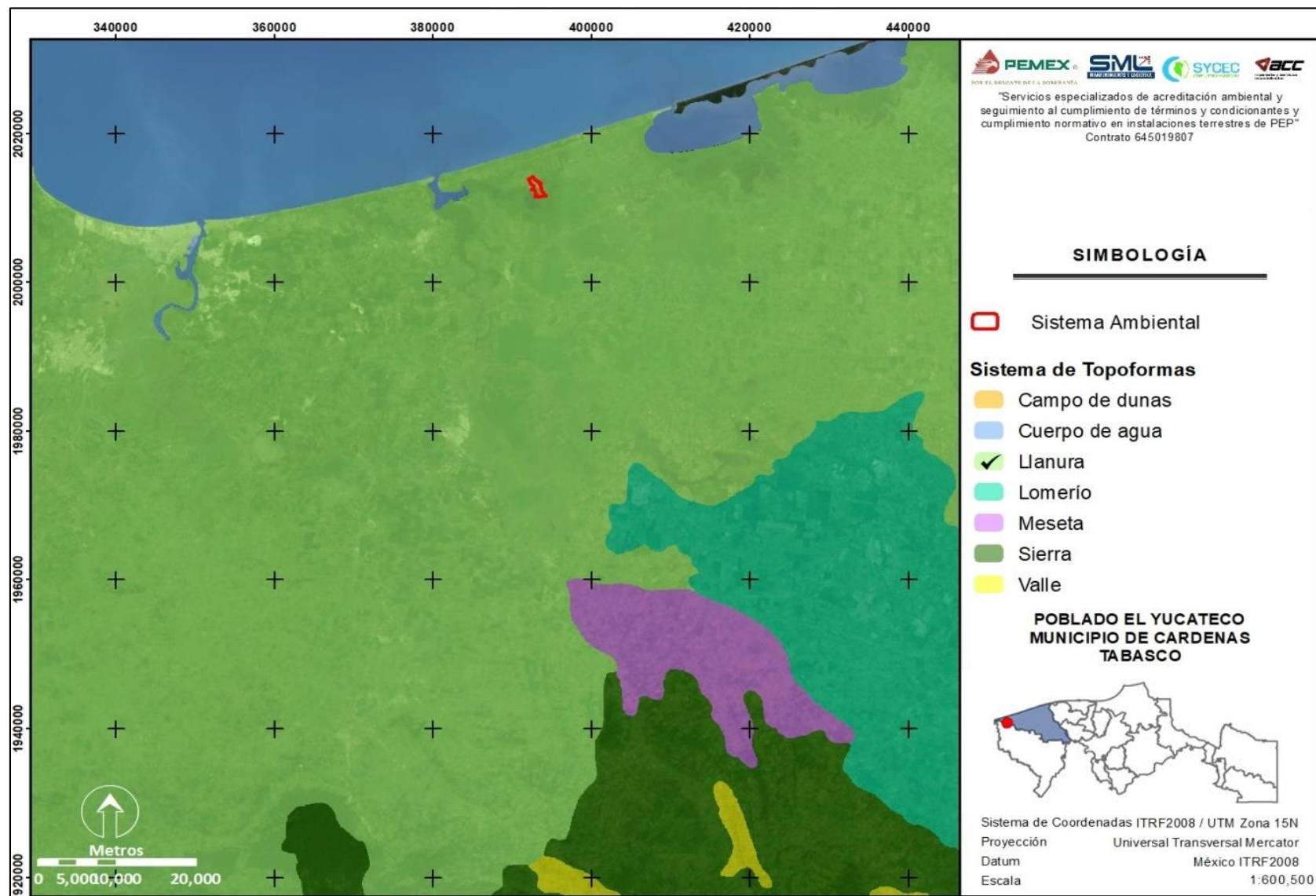


Imagen VIII.13. Sistema de topoformas predominante en el Sistema Ambiental.

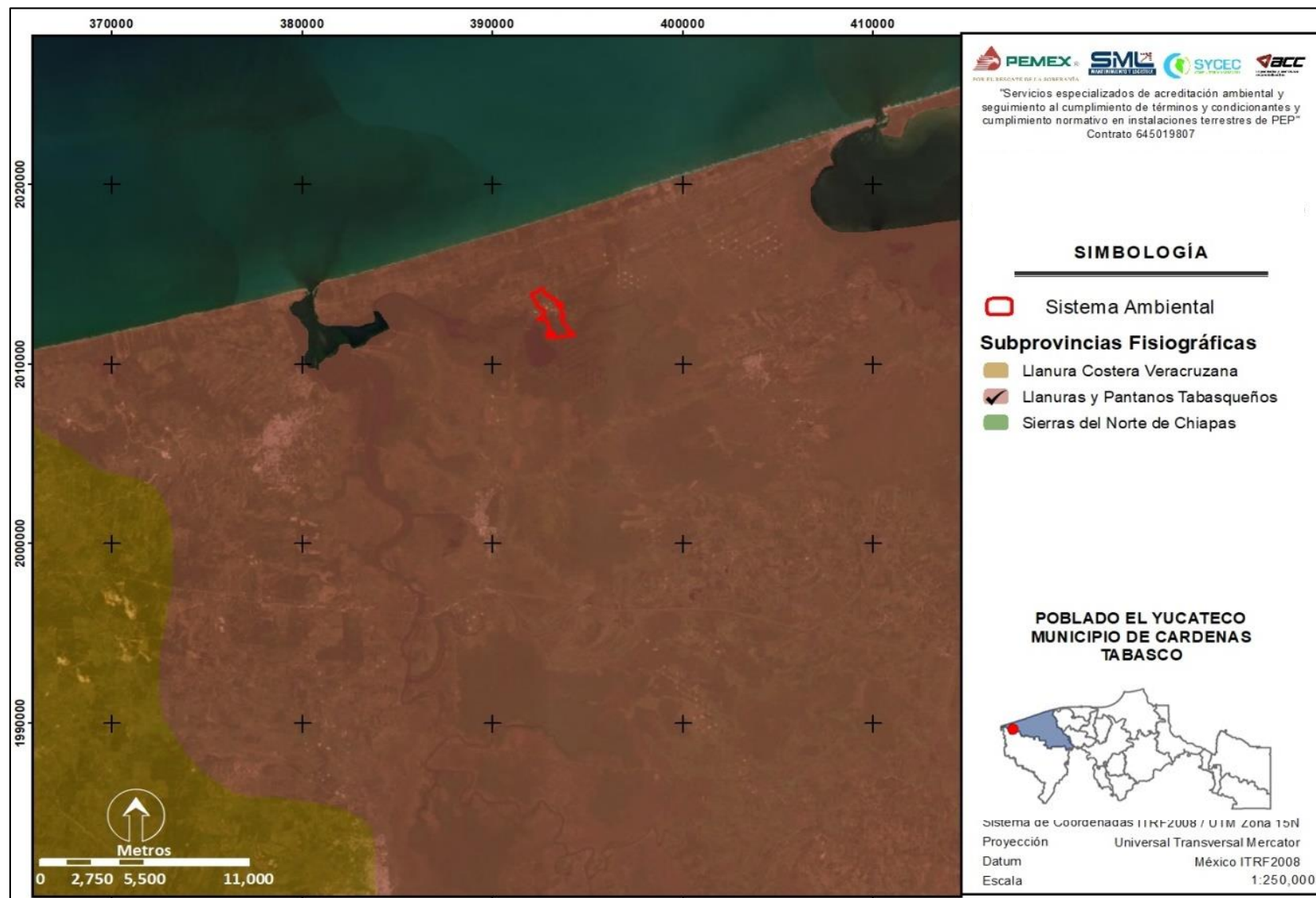


Imagen VIII.14. Subprovincias fisiográficas presentes en el Sistema Ambiental

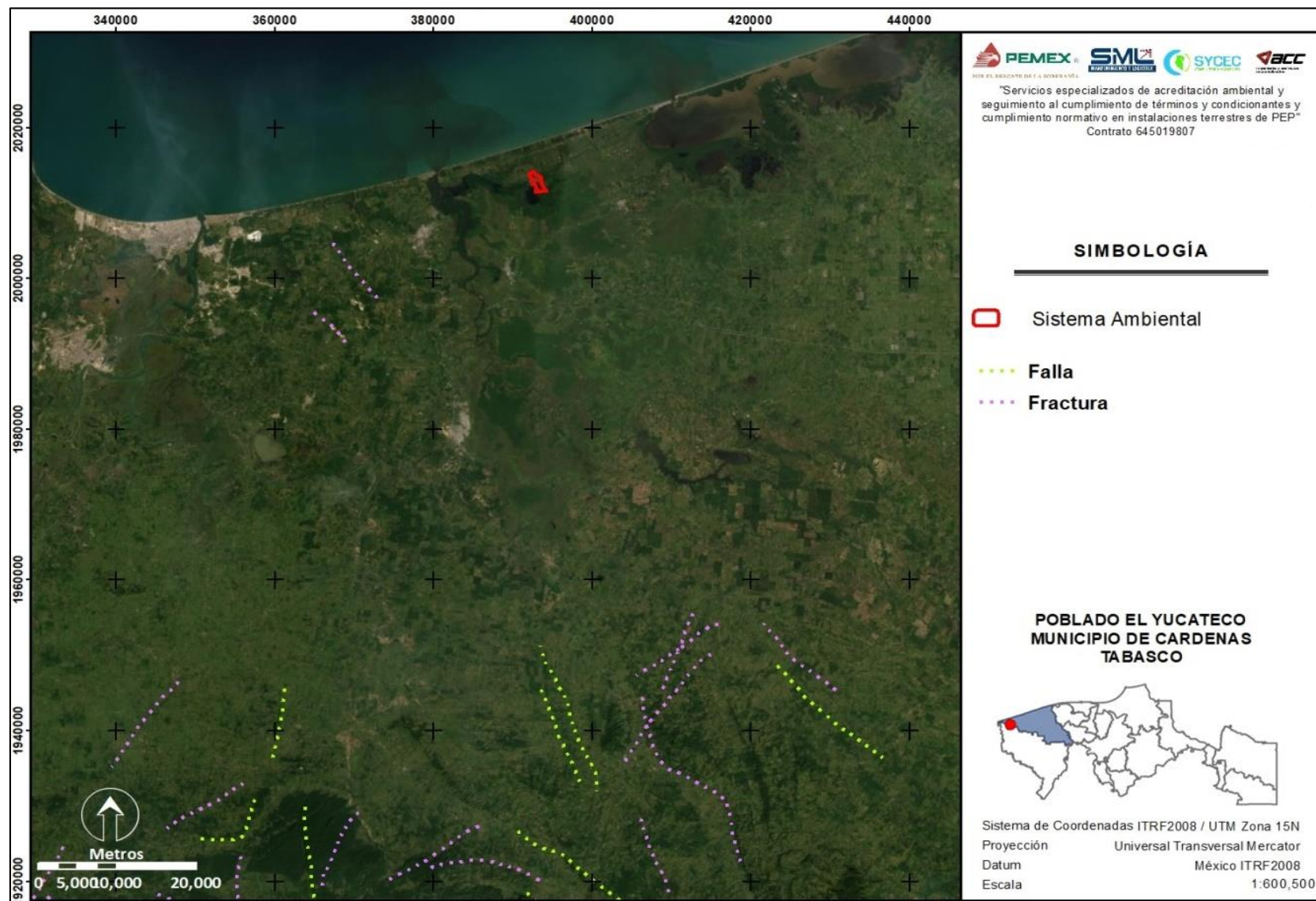


Imagen VIII.15. Fallas y fracturas geológicas.

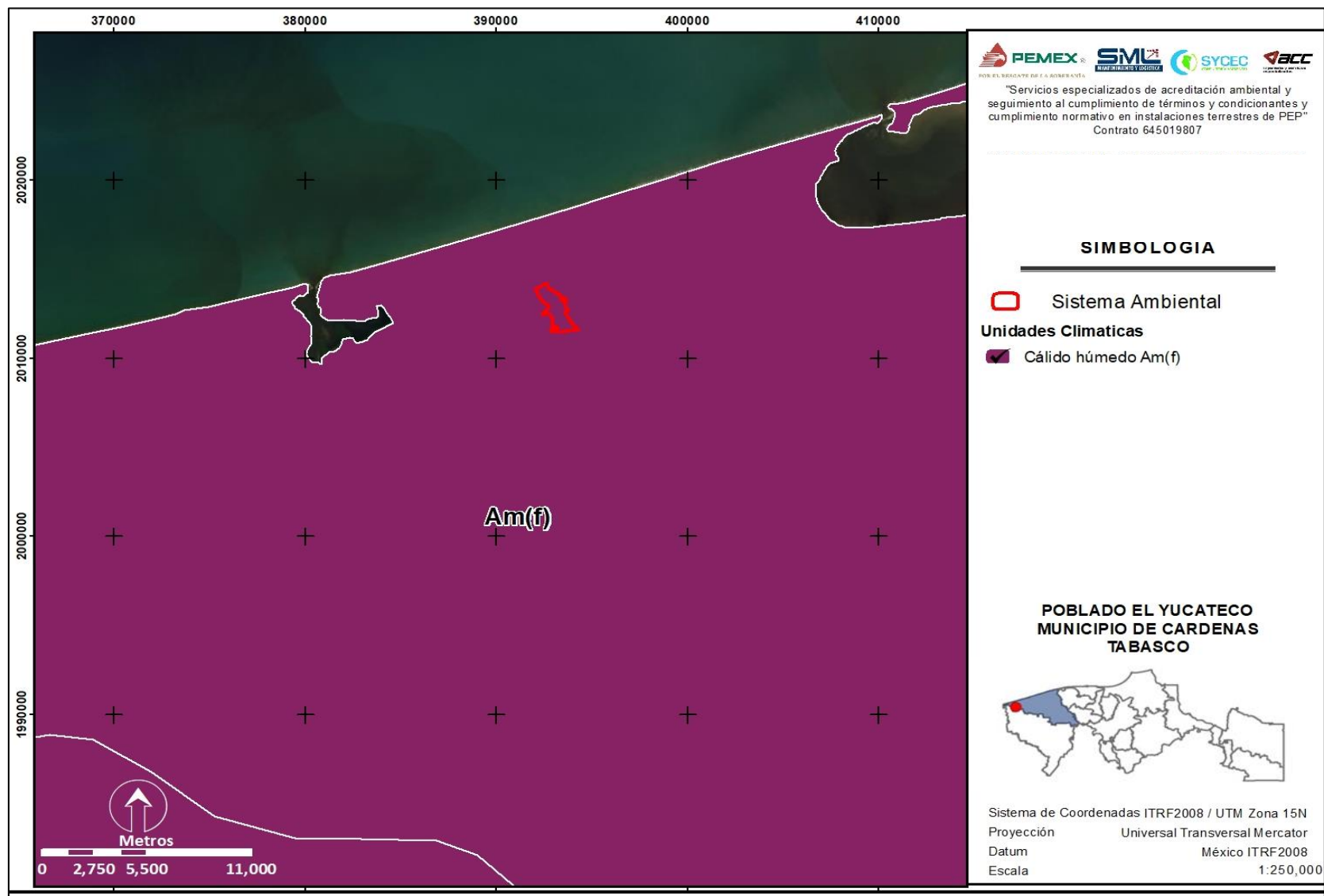


Imagen VIII.16. Clima que impera en la zona de estudio.

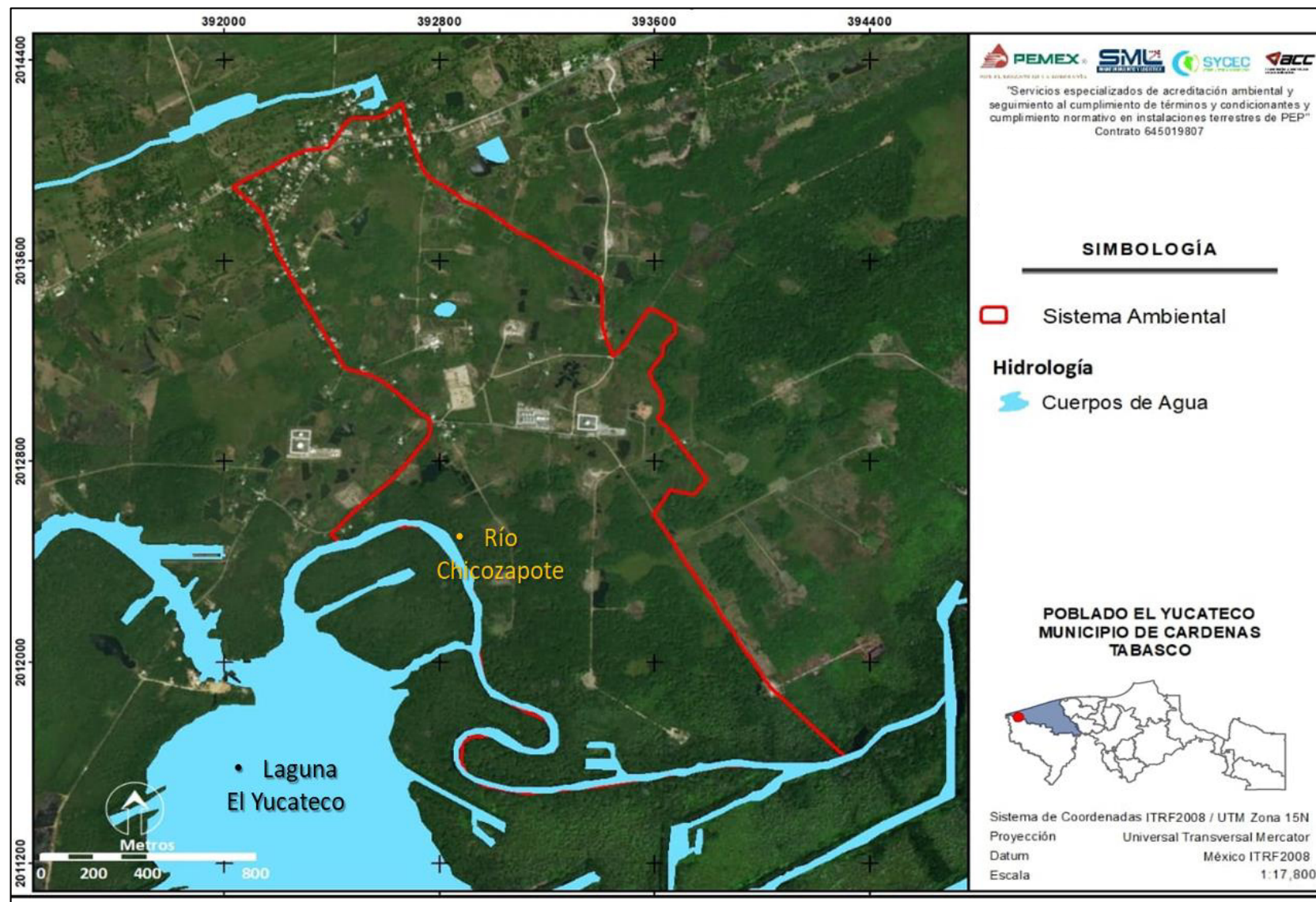


Imagen VIII.17. Localización de escurrimientos y cuerpos de agua en el Sistema Ambiental del proyecto.

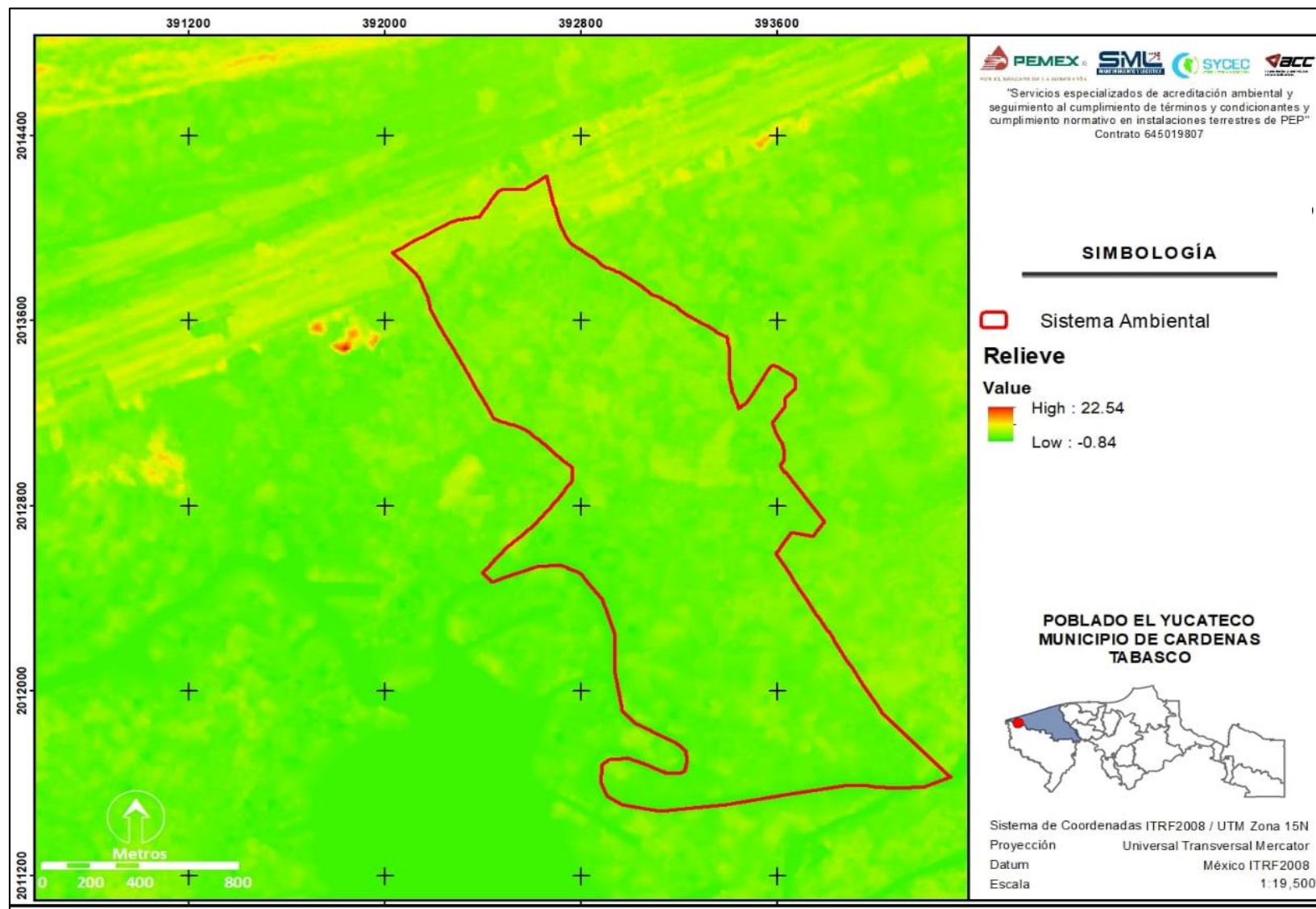


Imagen VIII.18. Relieve en el sistema ambiental de proyecto.

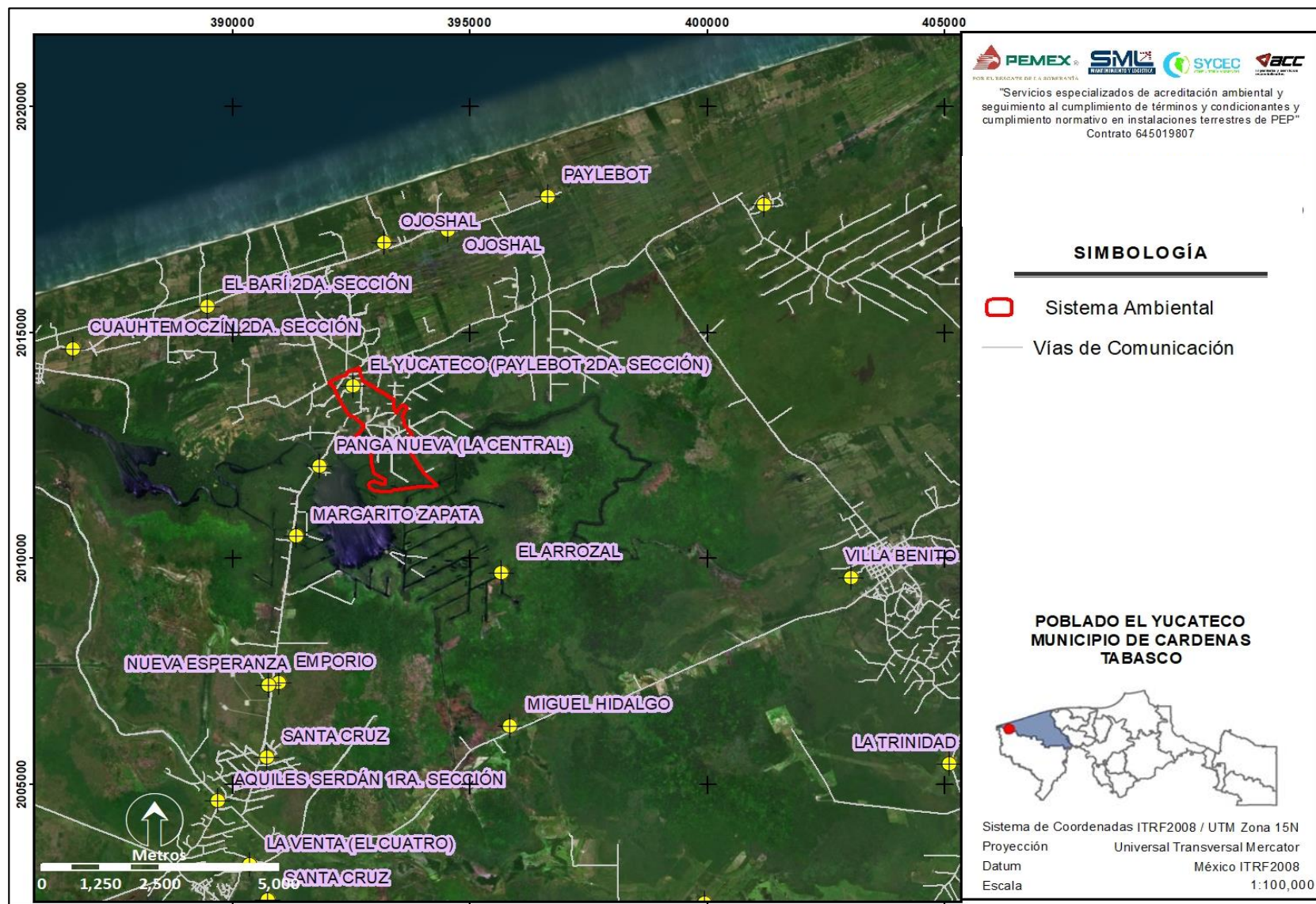


Imagen VIII.19. Infraestructura carretera y localidades colindantes.

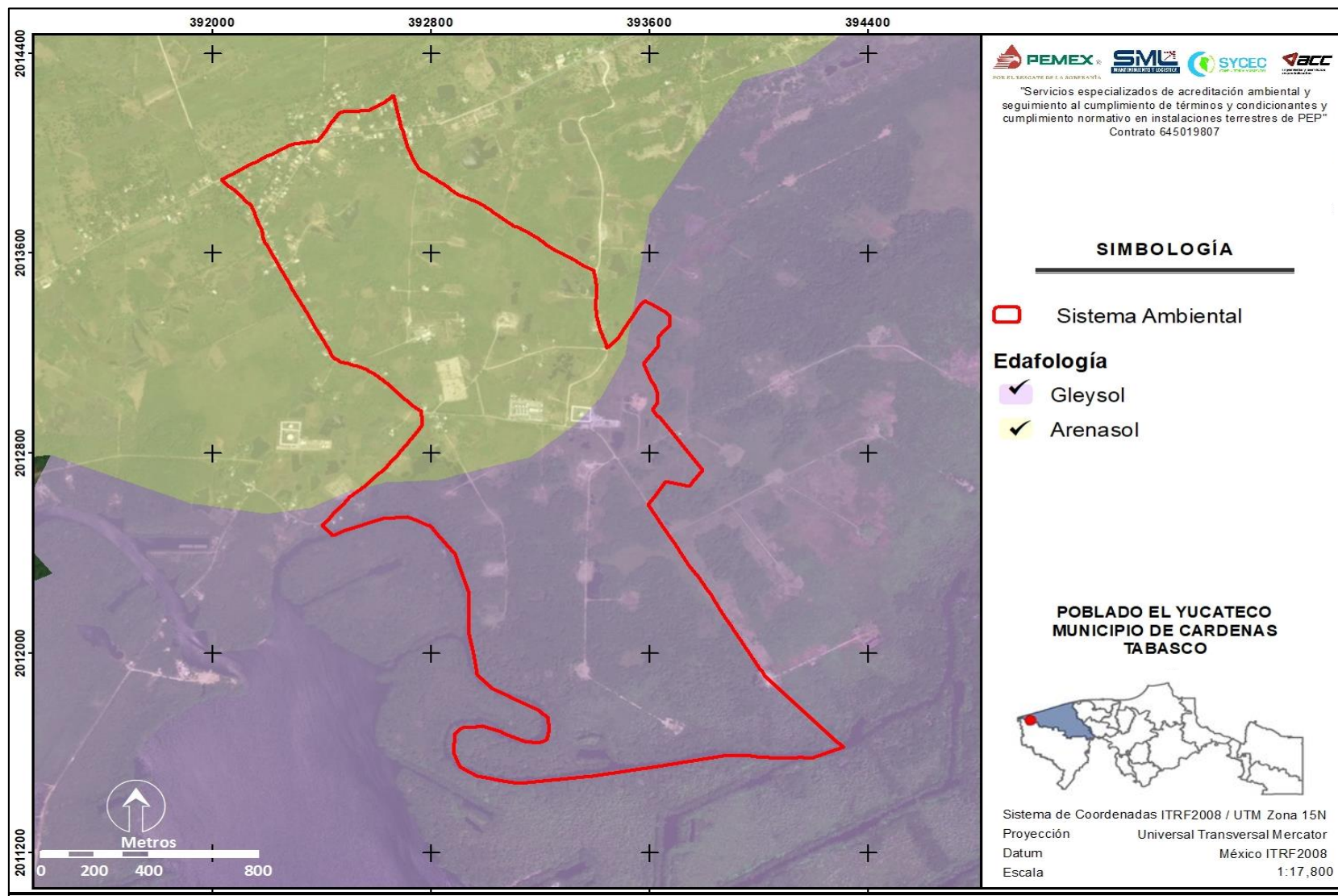


Imagen VIII.20. Tipos de suelo presentes en el Sistema Ambiental.

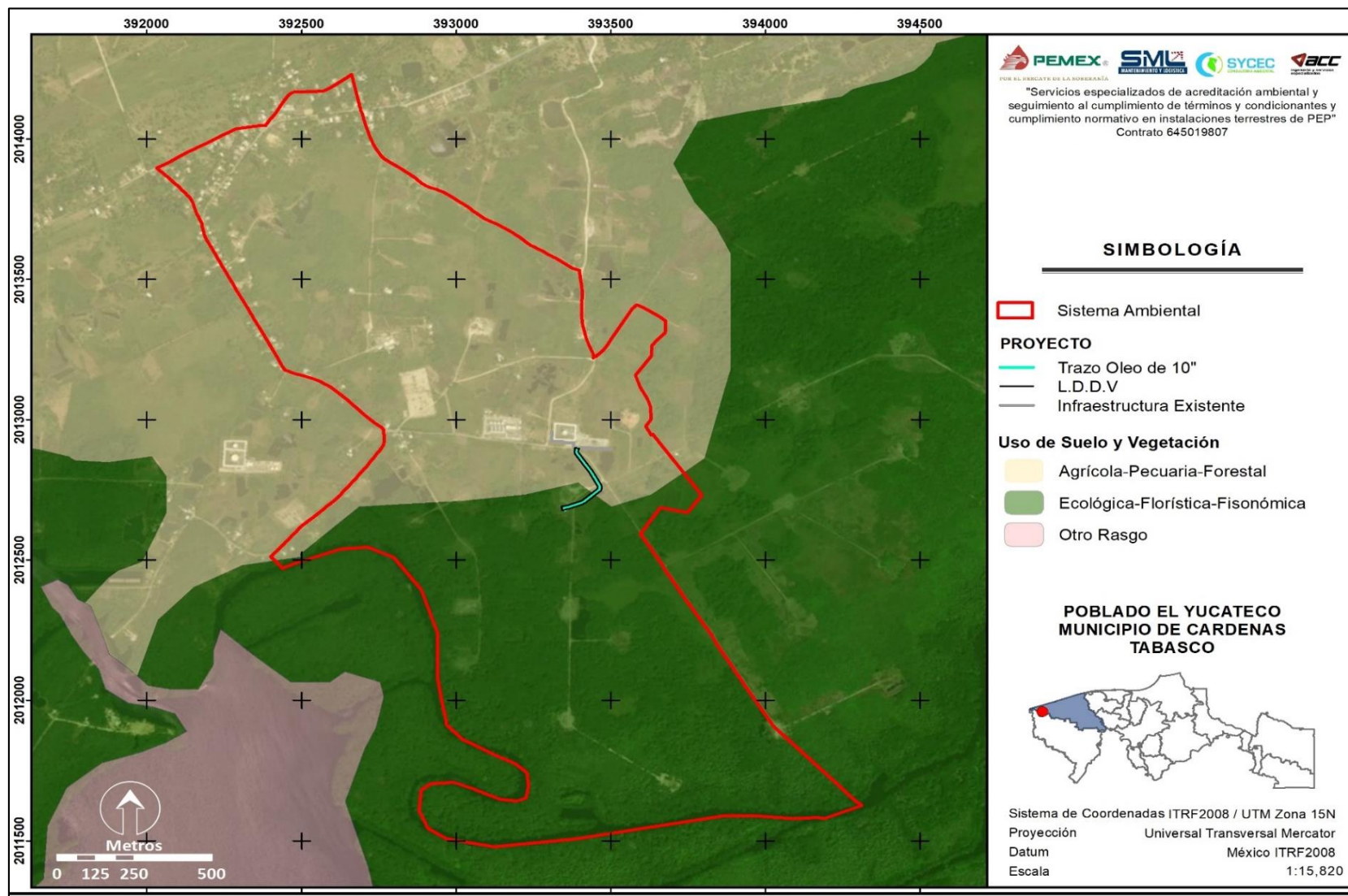


Imagen VIII.21. Usos de suelo y vegetación (serie VI) en el Sistema Ambiental.

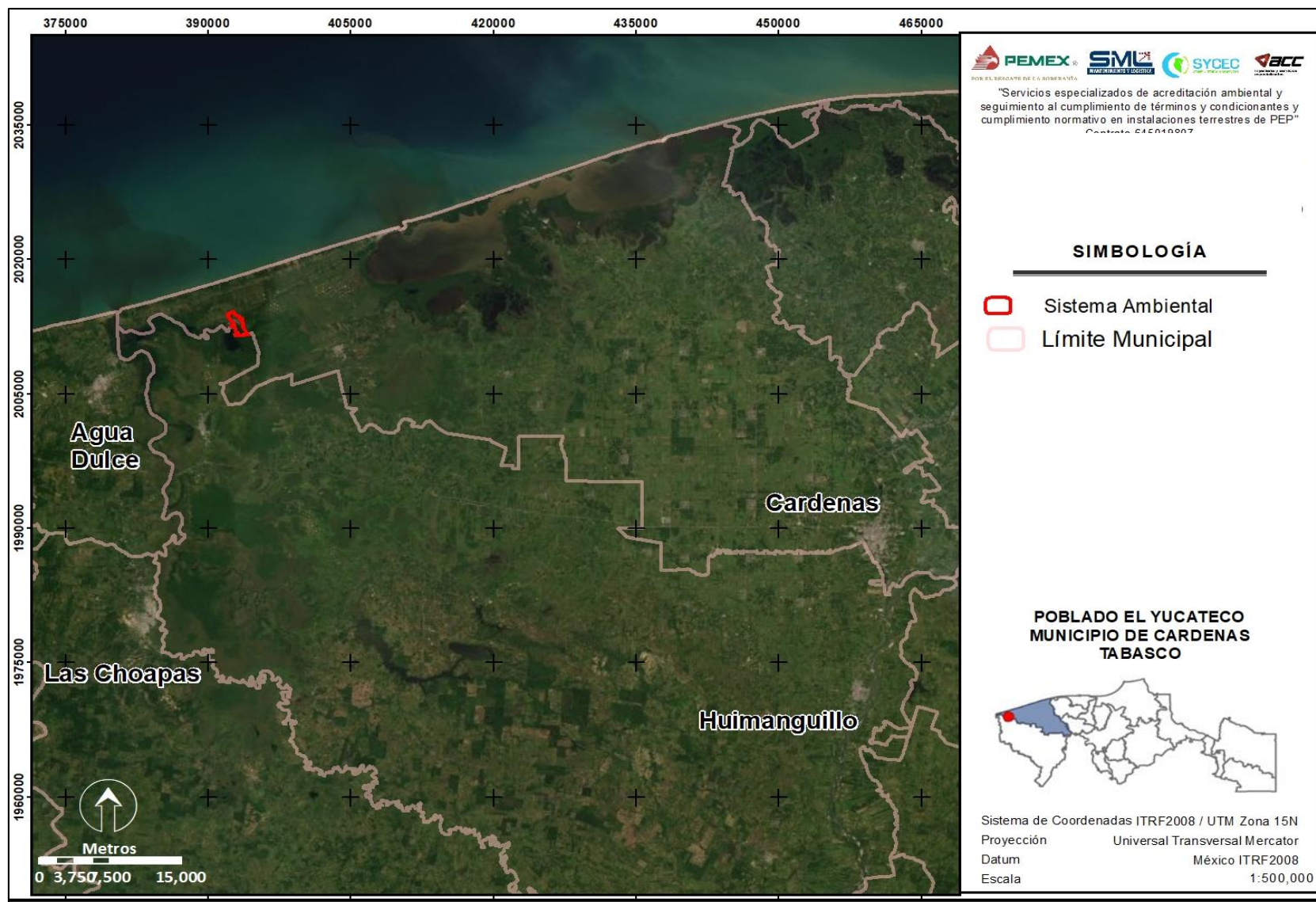


Imagen VIII.22. Ubicación del Sistema Ambiental con respecto los límites municipales.

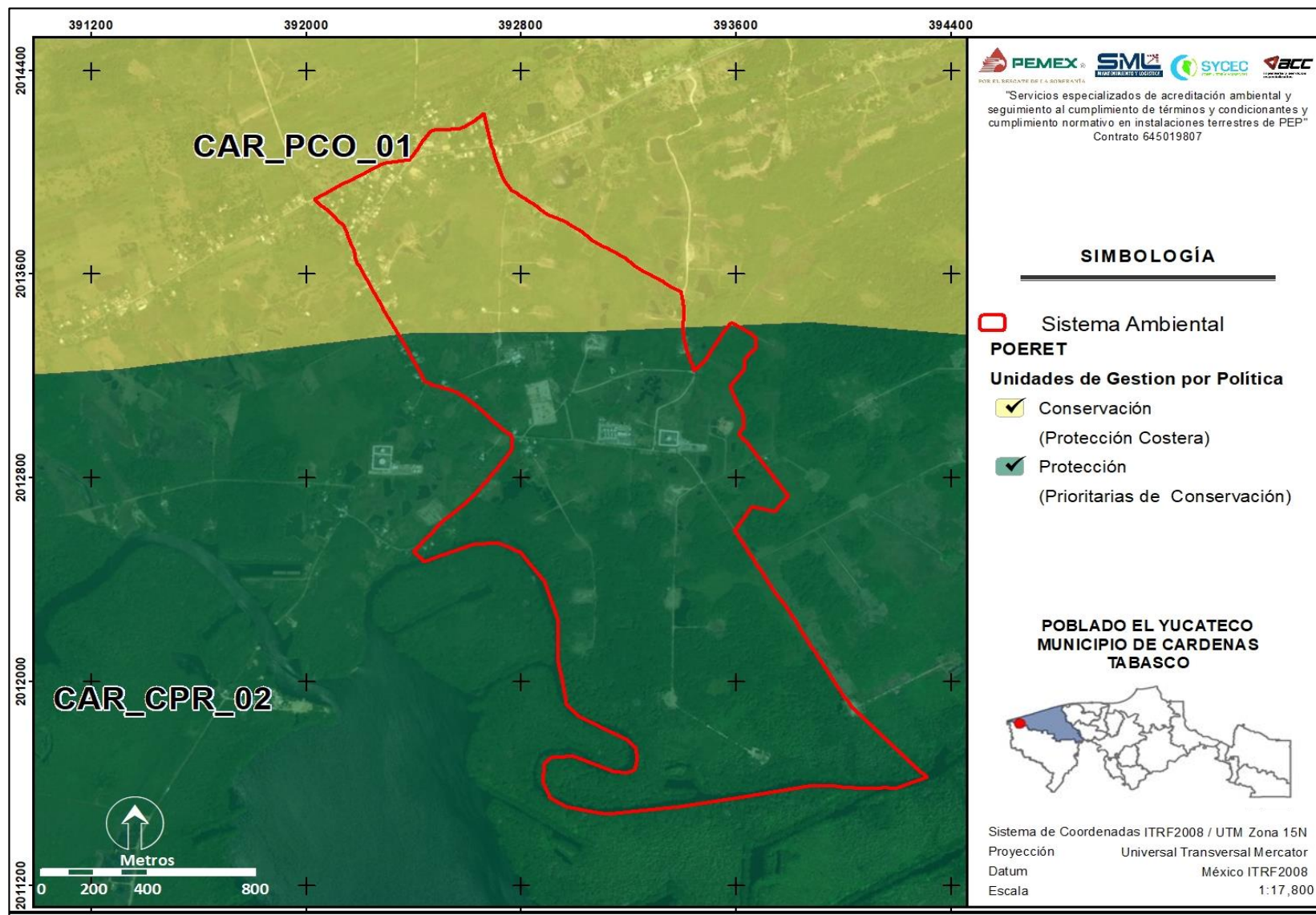


Imagen VIII.23. Unidades de Gestión Ambiental presentadas en el POERET.

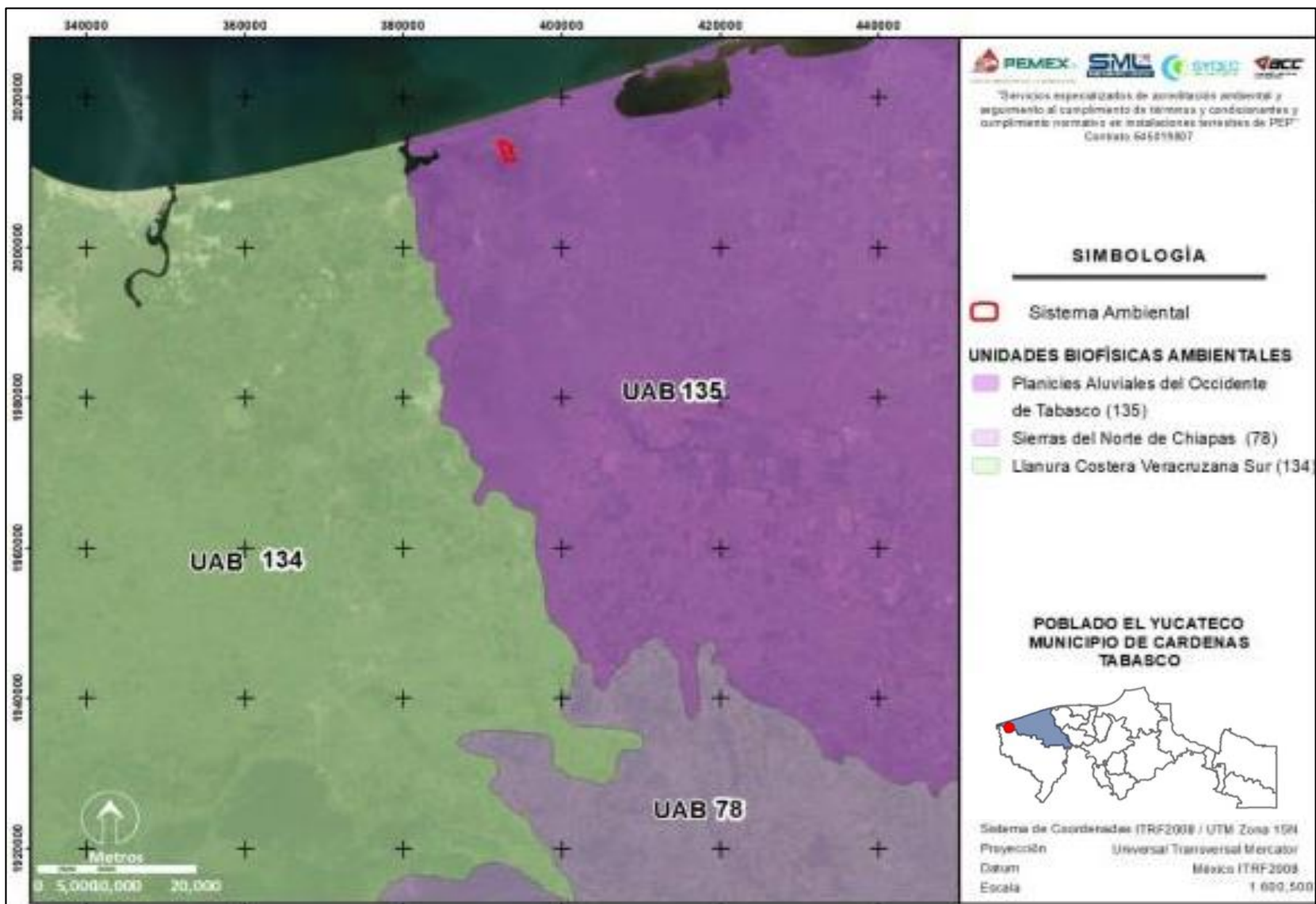


Imagen VIII.24. Unidades Ambientales Biofísicas presentes en el Sistema Ambiental.

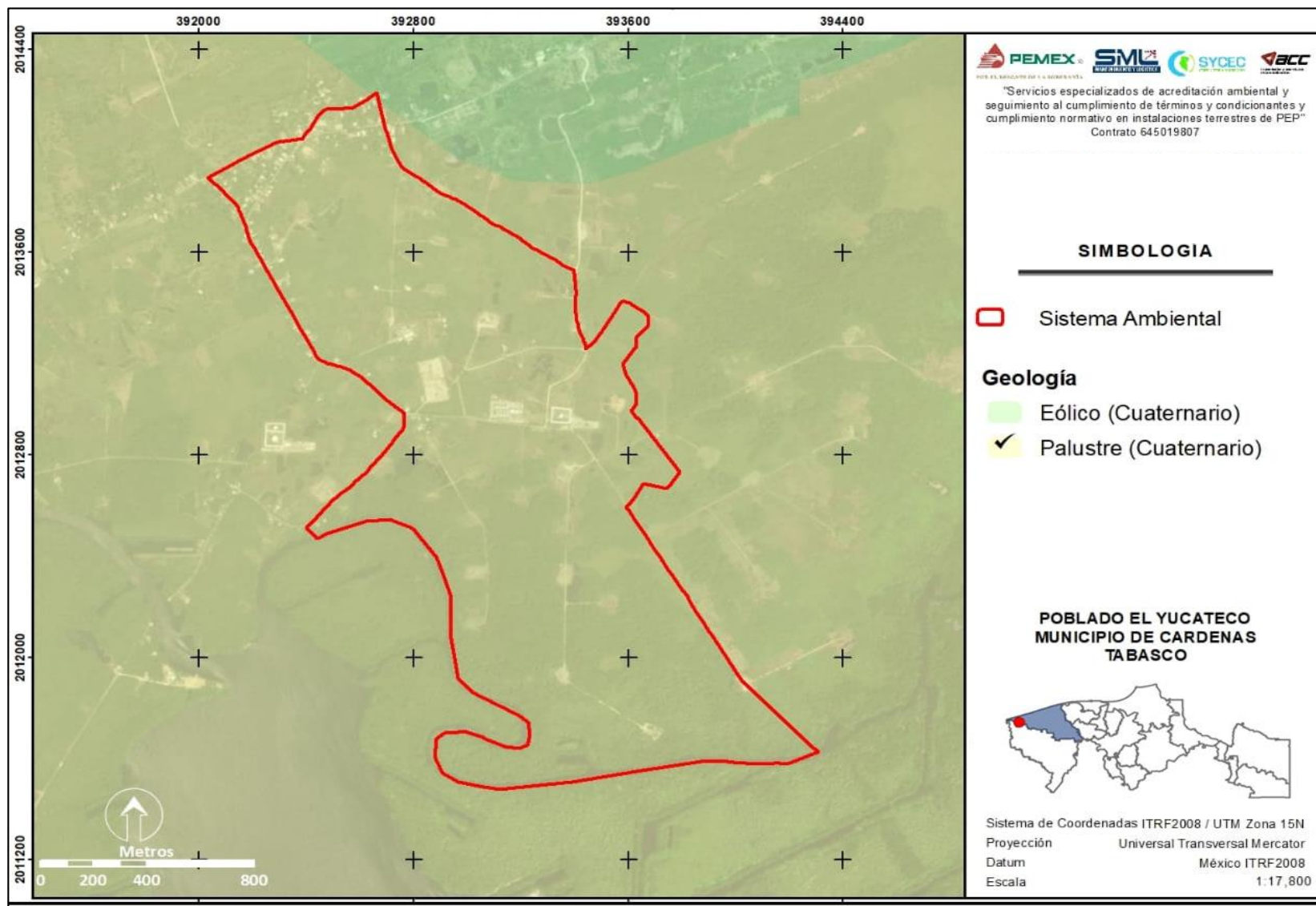


Imagen VIII.25. Características geológicas del Sistema Ambiental.

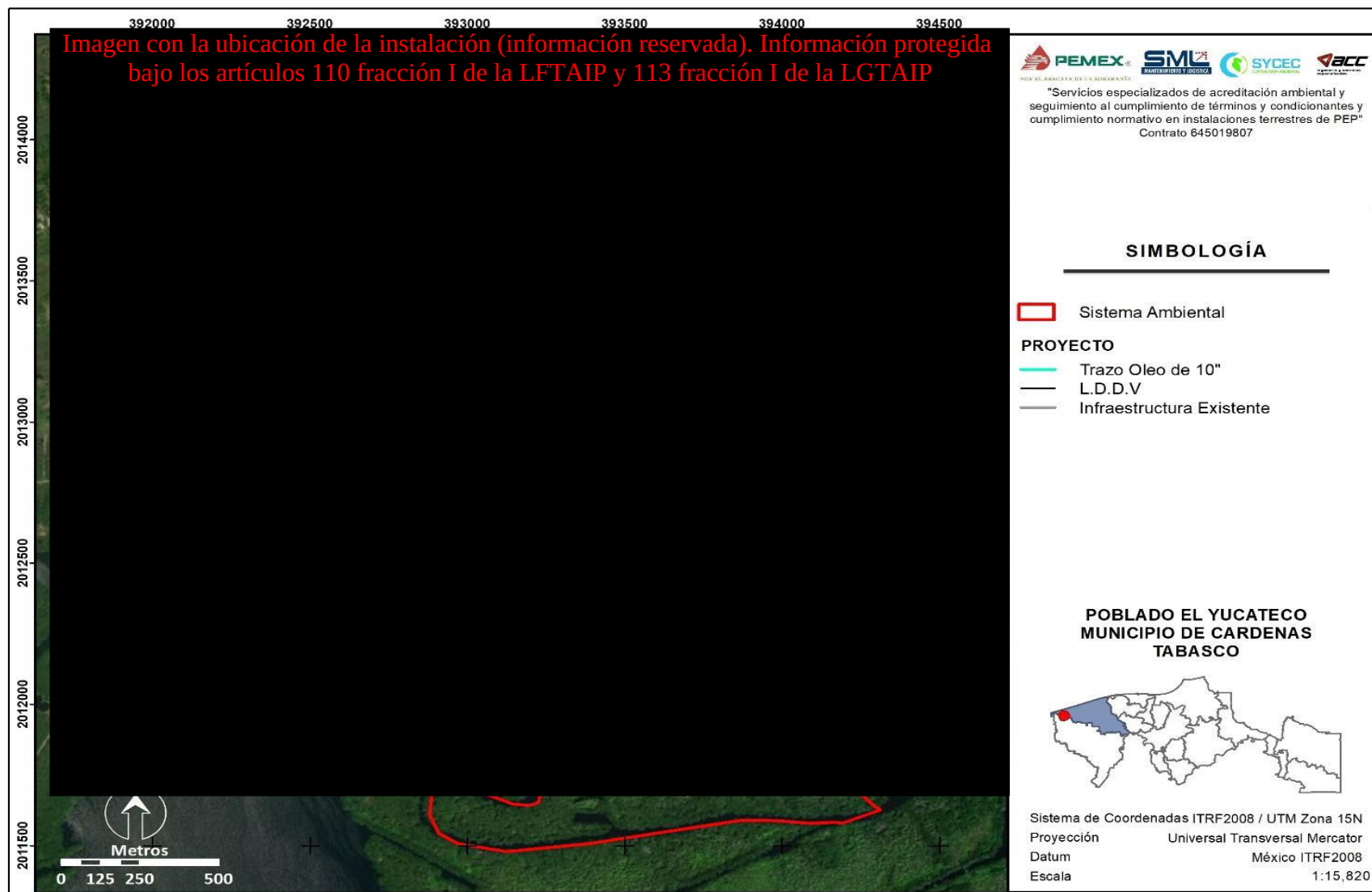


Imagen VIII.26. Sistema ambiental y polígono del proyecto.

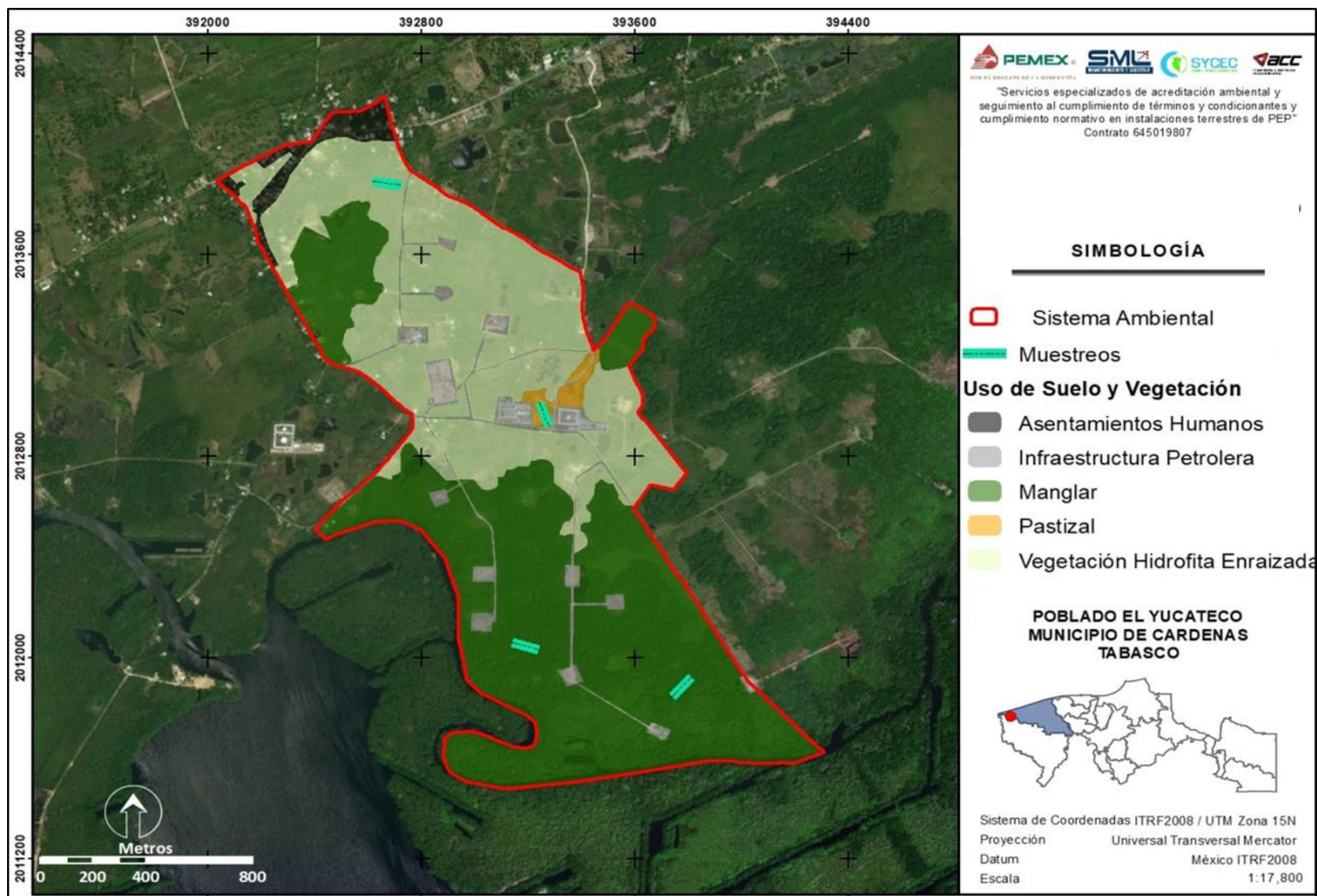


Imagen VIII.27. Puntos de muestreo por tipo de vegetación (elaboración propia) en el Sistema Ambiental del Proyecto.

VIII.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS

Agencia: La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

Ambiente: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

Actividades Altamente Riesgosas. Son aquellas operaciones comerciales y/o de fabricación industrial, distribución y ventas, en que se encuentren presentes una o más sustancias peligrosas en cantidades iguales o mayores a su Cantidad de Reporte que, al ser liberadas por condiciones anormales de operación o externas, provocan accidentes.

Áreas Naturales Protegidas: Las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la LGEEPA. (Artículo 3, fracción II).

Contaminación: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

Contaminante: Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.

Contingencia Ambiental: Situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas.

Cambio de Uso de Suelo. Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación.

Daño Ambiental. Pérdida, cambio, deterioro, menoscabo, afectación o modificación adversos y mensurables de los hábitats, de los ecosistemas, de los elementos y recursos naturales, de sus condiciones químicas, físicas o biológicas, de las relaciones de interacción que se dan entre éstos, así como de los servicios ambientales que

proporcionan. Para esta definición se estará a lo dispuesto por el artículo 6°. de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

Daño a los Ecosistemas. Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre elementos del ambiente o procesos del ecosistema que desencadena un desequilibrio ecológico.

Daño Grave al Ecosistema. Daño que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Desequilibrio Ecológico: La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

Ecosistema: La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

Estudio de Riesgo. Documento que indica escenarios y medidas preventivas resultantes del análisis de los riesgos ambientales relacionados con un proyecto; descripción de las zonas de protección en torno a las instalaciones, en su caso, y el señalamiento de las medidas de seguridad en materia ambiental.

Los estudios de riesgo ambiental incluyen las identificaciones de riesgos en actividades industriales, así como medidas técnicas de seguridad preventivas y correctivas ante contingencias como pueden ser explosiones, incendios, fugas o derrames.

Evaluación de Impacto Ambiental. Procedimiento a través del cual la SEMARNAT establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Las obras y actividades a considerar se indican en el Artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Erosión: Proceso de desprendimiento y arrastre de las partículas del suelo. (Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, Artículo 2, fracción XV).

Fauna Silvestre: Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores

que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.

Flora Silvestre: Las especies vegetales, así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.

Impacto Ambiental. Modificaciones al ambiente ocasionadas por actividades humanas o por fenómenos naturales como ciclones, huracanes, terremotos y erupciones volcánicas.

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.

Impacto Ambiental Residual. El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto Ambiental Significativo o Relevante. Impacto 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 de los seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto Ambiental Sinérgico. Impacto que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Ley: La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Ordenamiento Ecológico: 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 los mismos. (LGEEPA, Artículo 3, fracción XXIII).

Manifestación de Impacto Ambiental (MIA). 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.

Medidas de Mitigación de Impacto Ambiental. Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Medidas de Prevención de Impacto Ambiental. Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Preservación: Conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de su hábitat natural. (LGEEPA, Artículo 3, fracción XXIV).

Protección: El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro. (LGEEPA, Artículo 3, fracción XXVI).

Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

Residuos Peligrosos: son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que le confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio y, por tanto, representan un peligro al equilibrio ecológico o el ambiente.

Restauración: Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales. (LGEEPA, Artículos 3, fracción XXXIII).

Sistema Ambiental. Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Secretaría: La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Uso del suelo: Apropriación o empleo específico que los grupos o personas dan al recurso suelo para llevar a cabo diversas actividades, por lo que su destino puede ser: agrícola, pecuario, forestal, urbano, industrial, otros. (Construido por el grupo de trabajo técnico de SEMARNAT, con base en diferentes conceptos y la experiencia adquirida).