

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

I.1.-Proyecto

I.1.1.- Nombre del proyecto

"Trasiego de Combustibles de Barcazas a Estación de Llenaderas"

I.1.2.- Estudio de riesgo y su modalidad

No aplica para este proyecto.

I.1.3.- Ubicación del proyecto

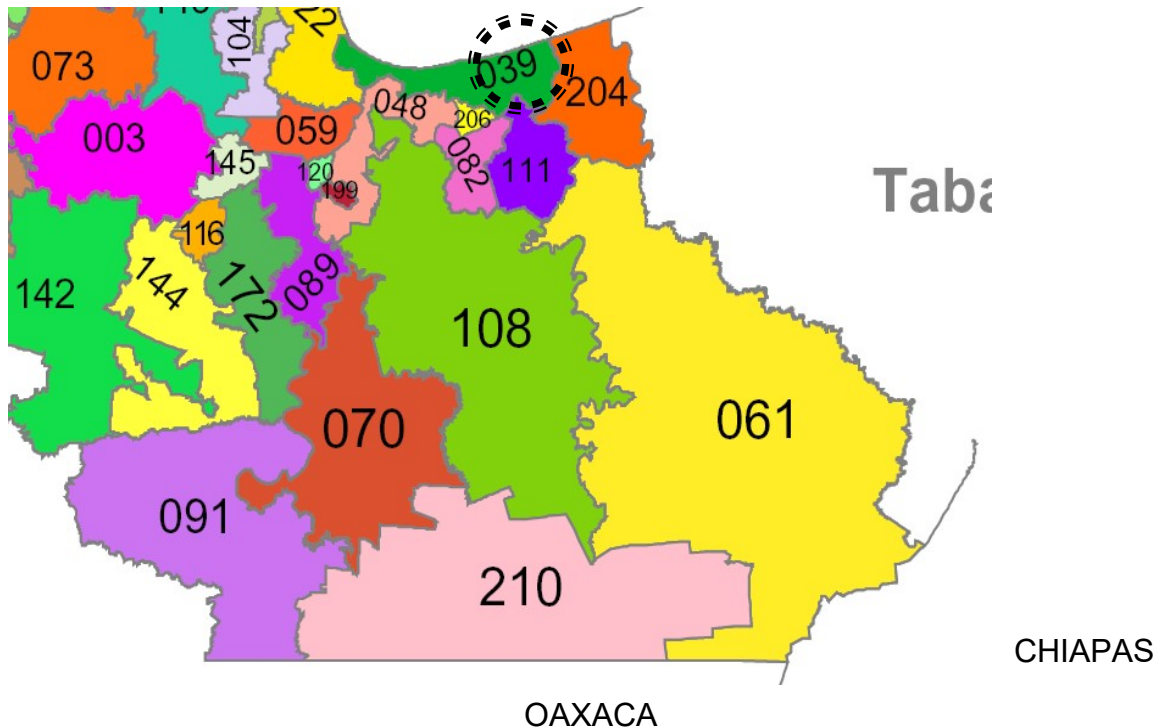
El proyecto estará ubicado dentro del terreno propiedad de PERMADUCTO, S.A. de C.V., que se encuentra al margen derecho del Río Coatzacoalcos a la altura de Villa Allende Veracruz. Las coordenadas geográficas del sitio son las siguientes:

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

El Programa General para el desarrollo de este proyecto es el siguiente:

ETAPA	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PREPARACIÓN DEL SITIO												
CONSTRUCCIÓN												
OPERACIÓN Y MANTTO.												
ABANDONO DEL SITIO	NO APLICA POR EL MOMENTO											

De acuerdo al Marco Geoestadístico (INEGI), el área del proyecto se encuentra ubicada en la división Municipal 039, En Villa Allende, perteneciente al Municipio de Coatzacoalcos Ver.



En la sección de anexos, se presenta el plano de ubicación del Sitio del proyecto en las instalaciones de la empresa Permaducto, S.A. de C.V. del proyecto.

I.1.4.- Presentación de la documentación legal

En la sección de anexos, se presenta copia de la Escritura pública de la Propiedad del Predio.

I.2.-Promovente

I.2.1.- Nombre o razón social

PERMADUCTO S.A. DE C.V

En la sección de anexos, se presenta copia del Acta Constitutiva.

I.2.2.- Registro Federal de Causantes (RFC)

PER8412249EA

I.2.3.- Nombre y cargo del representante legal

Jesús Fernando Acosta Márquez

Gerente de Operaciones

En la sección de anexos, se presenta copia Certificada del poder legal y copia de identificación personal.

I.2.4.- Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones

DOMICILIO, TELÉFONO Y CORREO ELECTRÓNICO DEL REPRESENTANTE LEGAL
ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

I.3.-Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

I.3.1.- Nombre o razón social

RVR & Asociados S.C.

(RFC) o CURD

RFC DEL RESPONSABLE TÉCNICO ART. 116 PRIMER
PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 113 FRACCIÓN I DE
LA LFTAIP

I.3.3.- Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio

MASH. Guillermo González Rodríguez

Cédula profesional 8618096

I.3.4.- Dirección del responsable del estudio

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

II.-DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1.- Información general del proyecto

II.1.1.-Naturaleza del proyecto

Antecedentes

Permaducto, S.A. de C.V., es una empresa del Grupo Protexa, legalmente constituida, que se encuentra ubicada en la margen derecha del río Coatzacoalcos, en la Villa de Allende, Veracruz, México, a dos kilómetros del Golfo de México.

Esta empresa cuenta con distintas líneas de negocios y es propietaria de un muelle en la zona industrial de Coatzacoalcos, siendo este el único muelle privado con capacidad para el atraque de embarcaciones para movilizar productos, el muelle en la actualidad se utiliza para carga de tubería lastrada fabricada en las instalaciones de la empresa adyacentes al muelle.

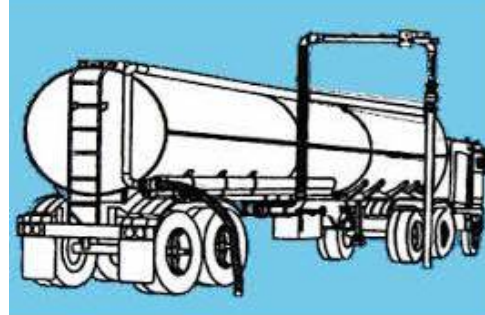
Considerando las nuevas reglas definidas por la reforma energética para el transporte de combustible, Permaducto realizará un proyecto denominado **"Trasiego de Combustibles de Barcazas a Estación de Llenaderas"**, que consiste en la instalación de la infraestructura necesaria para el trasiego de combustibles.

Permaducto no realizará acciones de compraventa y distribución de combustibles, sino únicamente ofrecerá el servicio de carga y descarga en su muelle y estación de llenaderas, a clientes que requieren de este servicio, los cuales pueden ser nacionales o internacionales.

Descripción General del proyecto

Este proyecto contempla la construcción de facilidades para el desarrollo de la actividad de trasiego de combustibles desde barcazas que son embarcaciones sin propulsión propia, de fondo plano y dimensiones variables cuya capacidad oscila entre los 5,000 y 15,000 m³, las cuales atracarán en el muelle propiedad de Permaducto, S.A. de C.V., desde donde se enviarán los combustibles mediante bombeo hasta una estación de contenedores tipo "Frac Tank" que normalmente se utilizan para el almacenamiento de lodos, petróleo crudo o combustibles. Estas unidades cuentan con válvulas para entrada y salida que permitirán el llenado y vaciado con muy baja probabilidad de derrames. Estos contenedores están provistos de registros de entrada hombre para el acceso al interior con la finalidad de poder

realizar limpieza y mantenimiento. Son unidades móviles que cuentan con un eje para ser remolcados por un tracto camión.



Los Frac Tank, estarán conectados a un cabezal del cual succionarán las bombas de carga de combustible a los auto tanques.

En la sección de anexos, se presenta la ficha técnica del contenedor tipo Frac Tank correspondiente al proyecto.

El área de Frac Tanks y auto tanques contará con un sistema de contención de derrames, integrado por trincheras perimetrales que conducirán a un cárcamo de bombeo con bombas para recuperación de combustibles o mezclas de combustible-agua.

II.1.2.-Selección del sitio

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

a).- Ubicación del sitio

El proyecto estará ubicado dentro del terreno propiedad de Permaducto, S.A. de C.V., que se encuentra al margen derecho del Río Coatzacoalcos a la altura de Villa Allende Veracruz. Las coordenadas geográficas del sitio son las siguientes:

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

b).- Presentar un plano de conjunto del proyecto

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

En la figura anterior, se muestra el arreglo del Conjunto del Proyecto en evaluación. Se incluye en la sección de anexos, el plano de Conjunto del Proyecto dentro del sitio.

II.1.4.-Inversión requerida

Reportar el importe total del capital total requerido (inversión + gasto de operación), para el proyecto.

La inversión estimada para el desarrollo de este proyecto es la siguiente:

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

a).- Precisar el período de recuperación del capital, justificándolo con la memoria de cálculo respectiva.

Por el momento no se dispone de la memoria de cálculo de la recuperación de la inversión del proyecto, porque aún no se tiene la estimación de la utilidad que se tendrá en la etapa de operación y mantenimiento.

b).- Especificar los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación.

Los costos para las medidas de prevención y mitigación de impactos al ambiente por el desarrollo de este proyecto podrían ser del orden siguiente:

MEDIDAS PREVENTIVAS Y/O DE MITIGACIÓN	COSTO \$U.S.D.
---------------------------------------	----------------

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

II.1.5.-Dimensiones del proyecto

a) Superficie total del predio (en m²).

La superficie total del predio propiedad de Permaducto, S.A. de C.V., es de 15 hectáreas (150,000 m²).

b) Superficie a afectar (en m²).

La superficie que se utilizará para las instalaciones de este proyecto, consistentes en las áreas para la ubicación de los contenedores de almacenamiento y estacionamiento de auto tanques, es de 1,900 m², de terreno que ya fue impactado con anterioridad por la actividad industrial en el sitio, por lo que no habrá afectación de áreas verdes o arboladas. La cual corresponde al 1.26% del área total.

c) Superficie (en m²) para obras permanentes.

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción solo habrá instalaciones provisionales para las casetas de contratistas, almacenes de materiales y herramientas, así como para las letrinas que utilizará el personal participante en la construcción, que al finalizar, estas instalaciones serán desmanteladas, no habrá obras permanentes además de las propias del proyecto, para la etapa de operación y mantenimiento se ocuparán las instalaciones actuales de oficinas y talleres de Permaducto, S.A. de C.V.

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

El uso actual de suelo en el sitio del proyecto es de tipo Industrial Pesado y de Reserva Industrial, según la clasificación del Programa de Ordenamiento Urbano Regional, para la zona conurbada Coatzacoalcos, incluyendo Villa Allende como parte de su territorio, según lo establecido por la Dirección General de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial de la Secretaría de Desarrollo Social del Gobierno del Estado de Veracruz.

En el siguiente cuadro se muestran las colindancias del predio y la actividad que en estas se desarrollan:

ORIENTACIÓN	COLINDANCIA	ACTIVIDAD
NORTE	Villa Allende, Ver.	Urbana
SUR	Río Coatzacoalcos	Marítima
ESTE	Terreno libre	Sin actividad
OESTE	Río Coatzacoalcos	Marítima

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

En el área donde se ubica la empresa Permaducto, S.A. de C.V., se encuentra la población de Villa Allende, Ver., perteneciente al municipio de Coatzacoalcos, Ver., ambos están totalmente urbanizados por lo que cuentan con todos los servicios, como son vías de comunicación modernas, energía eléctrica, agua potable y red de drenaje, teléfono, internet, transporte público, así como áreas comerciales, dentro de

las cuales se encuentran materiales de construcción, ferreteras, distribuidores de materiales y refacciones industriales, como tubería, equipos mecánicos, tubería, válvulas, instrumentos, material eléctrico, etc., por tal motivo el sitio donde se realizará el proyecto cuenta con todo lo necesario para su desarrollo.

II.2.- Características particulares del proyecto

II.2.1.- Descripción de la obra o actividad y sus características

a) Tipo de actividad o giro industrial.

Como ya se mencionó anteriormente la actividad principal de la empresa PERMADUCTO, S.A. de C.V., es el lastrado de tuberías para tendido de líneas terrestres o submarinas. Por efecto del proyecto de interés, se adiciona la actividad de servicios de trasiego de combustibles a clientes potenciales que se encuentren en el negocio de compra venta y distribución de combustibles, en función de las facilidades que otorga la reforma energética.

b) La totalidad de los procesos y operaciones unitarias.

Descripción del proceso de trasiego de combustibles

El proceso consiste en la operación de bombeo de combustible de la barcaza hacia los contenedores tipo Frac Tank, de donde se bombea a los Auto-Tanques, se dispone también de un sistema de recuperación de combustible o mezclas de agua-combustible en caso de ocurrir algún derrame.

Bombeo de la barcaza.

Este sistema está conformado por la barcaza que cuenta con sistema de bombeo, conexiones de manguera flexible e instrumentación. De la barcaza se alimenta a la línea que se encuentra en tierra para trasegar a un flujo de 1,193 m³/h a una presión máxima de 5 kg/cm². La línea en tierra cuenta con medidor de presión y de flujo para su monitoreo mientras se realiza el trasiego.

Llenado de Frac Tanks.

Este sistema está conformado por un tren de 10 Frac Tanks acoplados a una línea principal de suministro cuya capacidad en conjunto es de 4,500 barriles (715.5 m³), suministrando conforme a tiempos y formas de llenado pre-establecidos.

Cada Frac Tank cuenta con medidores de nivel en campo, válvulas de alivio, válvulas tipo mariposa para drenado y escotillas superiores.

Bombeo a Auto-Tanques.

Este sistema está conformado por dos bombas que suministran 72 m³/h cada una, la descarga se encuentra acoplada a un cabezal con 4 tomas para manguera de conexión rápida y segura, lo que permite descargar a 4 auto tanques simultáneamente. En cada línea se encuentra una serie de válvulas que permiten controlar el nivel o manejar la recirculación que se encuentra acoplada a la línea principal de suministro.

Recuperación de combustible o agua impregnada.

El sistema está integrado por una trinchera perimetral para recepción de posibles derrames que podrán ser combustible o mezclas de agua-combustible, las que por gravedad serán conducidas hacia un cárcamo de contención y bombeo a un Frac Tank que funcionará exclusivamente para recibir el producto de los derrames, ya sea para recuperación de combustibles o disposición final como residuo peligroso en el caso de agua impregnada de combustible.

c) Señalar si los procesos son continuos o por lotes, y si la operación es permanente, temporal o cíclica.

El proceso de trasiego de combustible será por lotes, de acuerdo a la recepción de barcasas enviadas por los clientes que requieran este servicio.

d) Capacidad de diseño de los equipos que se utilizarán.

La capacidad de diseño de los equipos principales que conformaran el sistema de trasiego de combustible es la siguiente:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	CAPACIDAD
Barcaza	1	13,000 a 15,000 m ³
Frac Tank	10	79.5 m ³ c/u
Bombas G-201 A/B de transferencia a auto tanques	2	72 m ³ /hr c/u
Bombas G-301 A/B de cárcamo de bombeo de agua-combustible	2	15 m ³ /hr c/u
Trinchera perimetral	1	142.8 m ³
Cárcamo de bombeo	1	0.125 m ³

e) Totalidad de los servicios que se requieren para el desarrollo de las operaciones y/o procesos industriales.

Los servicios requeridos para el desarrollo de la operación del sistema de trasiego de combustibles, serán energía eléctrica de 440/220 Voltios a 60 MHZ, para el sistema de bombeo y alumbrado, proveniente de la red eléctrica de CFE, así como agua potable para los servicios generales de la empresa, que se tomará de la red municipal de agua potable y saneamiento.

f) Innovaciones que permitan optimizar y/o reducir materiales contaminantes, Utilización de recursos naturales, gasto de energía, generación de residuos, generación de emisiones a la atmósfera, consumo de agua, aguas residuales.

Por lo simple del proceso, no se prevén innovaciones para la optimización, sin embargo, la empresa Permaducto, S.A. de C.V., cuenta con un Sistema Integral de Calidad, Seguridad, Salud y Medio Ambiente, mediante el cual aplicará con su personal, las mejores prácticas operativas y administrativas en materia de prevención de incidentes y uso eficiente de los recursos.

g) Identificar en los Diagramas de Proceso, los puntos y equipos donde se generarán contaminantes al aire, agua y suelo, así como aquellos que son de mayor riesgo (derrames, fugas, explosiones e incendio, entre otros).

El único riesgo potencial de contaminación por derrames, se encuentra en las áreas de recepción de combustible a los contenedores tipo Frac Tank y llenado de auto tanques, el cual se minimizará porque contará con trinchera perimetral de captación de posibles derrames y cárcamo de bombeo. La identificación de este punto se puede apreciar en el plano de conjunto del proyecto.

h) Informar si contarán con sistemas para reutilizar el agua. En caso afirmativo describase el sistema.

No aplica porque no se utiliza agua para la operación del sistema de trasiego de combustible.

i) Señalar si el proyecto incluye sistemas para la cogeneración y/o recuperación de energía.

No, este proyecto por su naturaleza no incluye sistemas para cogeneración o recuperación de energía.

II.2.2.-Programa general de trabajo

El programa general para el desarrollo de este proyecto es el siguiente:

ETAPA	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PREPARACIÓN DEL SITIO												
CONSTRUCCIÓN												
OPERACIÓN Y MANTTO.												
ABANDONO DEL SITIO	NO APLICA POR EL MOMENTO											

II.2.3.-Preparación del sitio

La preparación del sitio para el área donde se realizará la obra de este proyecto, no es de mayor significancia porque el terreno seleccionado dentro de la empresa Permaducto, S.A. de C.V., solo requiere algunas adecuaciones para el mejoramiento del suelo de acuerdo a las recomendaciones del estudio de mecánica de suelos, los trabajos iniciarán con la excavación, escarificación y compactación a una profundidad de 20 cm., al 90% de su peso volumétrico seco máximo determinado con la prueba Proctor Estándar, los taludes de excavación serán 1 horizontal: 1 vertical. El relleno se hará con material de banco a calidad subrrasante en capas de 20 cm de espesor compactándolo al 100% de su peso volumétrico seco máximo determinado con la prueba Proctor Estándar.

El programa para la preparación del sitio es el siguiente:

PREPARACIÓN DEL SITIO	DÍAS			
	5	10	15	20
EXCAVACIONES				
MEJORAMIENTO DEL SUELO				
COMPACTACIÓN				
NIVELACIÓN				

No se consideran en este programa, actividades de desmonte y despalme porque no se requiere, ya que el área donde se realizará la construcción no tiene cubierta vegetal ni árboles.

II.2.4.-Descripción de las obras y actividades provisionales del proyecto

Durante la etapa de construcción se destinará un área para las instalaciones temporales de la obra, en la que se localizarán las siguientes unidades:

- Oficina móvil para la administración y supervisión de la obra.
- Almacén provisional para herramientas y materiales.
- Tablero provisional para suministro de energía eléctrica, con líneas provisionales desde la subestación principal de la empresa.
- Suministro de agua para la construcción, con líneas de polietileno de 2.5", enterradas a 50 cm., de profundidad, provenientes de la toma principal de la empresa, y salidas con arquetas de 60 x 60 cm., con llaves de paso.
- Agua potable para consumo humano, que estará disponible en sitios estratégicos de la obra, en garrafones de 20 litros.
- Letrinas móviles para servicio sanitario de los trabajadores, que serán contratadas con empresas de la región quienes serán las encargadas de la limpieza y mantenimiento de estas.
- Área provisional para acopio y disposición de residuos sólidos típicos de la obra (residuos sólidos urbanos y de manejo especial).

II.2.5.-Etapa de construcción

Obra civil

La obra civil está relacionada con las áreas de ubicación de los contenedores tipo Frac Tank, de los auto tanques y del sistema de captación y conducción de combustible o mezclas agua-combustible. La obra consiste en la construcción de una losa de concreto de aproximadamente 1,900 m² de superficie y 20 cm de espesor sobre un suelo previamente excavado, saneado y compactado al 90% de acuerdo a la prueba Proctor estándar. Se contempla dentro de la obra civil, la construcción de la

trinchera perimetral y cárcamo de bombeo, así como las bases para las bombas y soportes para las tuberías del sistema.

Obra electromecánica

Dentro de la obra electromecánica del proyecto se considera la instalación de las bombas de transferencia de combustible G-201 A/B, de los contenedores Frac Tank hacia los auto tanques, G-301 A/B, para envío de derrames de combustible o mezclas agua-combustible, desde el cárcamo T-301 hacia el Frac Tank destinado a la recepción, manejo y disposición de esos derrames, así como la construcción de la red de tubería, la instrumentación y la obra eléctrica necesaria para la operación del sistema.

El programa calendarizado de la etapa de construcción se realizará de la siguiente manera:

CONSTRUCCIÓN	M E S E S							
	1	2	3	4	5	6	7	8
OBRA CIVIL								
PROCURACIÓN DE EQUIPO Y MATERIALES								
OBRA MECÁNICA (MONTAJE EQUIPO, TUBERÍAS, ETC.)								
OBRA ELÉCTRICA								
INSTRUMENTACIÓN								

II.2.6.-Etapa de operación y mantenimiento

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL PROCESO

El proceso inicia con la notificación por parte de la barcaza para obtener las especificaciones particulares de la cantidad de combustible a trasegar, características de las bombas de la barcaza, así como la posición de los puntos de descarga para la conexión de mangueras en el muelle.

Con estos datos el operador realizará las maniobras necesarias para que una vez que la barcaza atraque en el muelle proceda a coordinarse con el personal de la

barcaza para acondicionar el sitio, teniendo en cuenta todas las medidas de seguridad pertinentes, las cuales consisten en lo siguiente:

- Contar con un sistema de comunicación eficiente entre el operador y el personal de la barcaza.
- Extender la barrera de contención marina para hidrocarburos alrededor del área del muelle.
- Solicitar a la barcaza que active su sistema de contra incendio.
- Validar las condiciones de tubería y conexiones.
- Revisar las condiciones de las mangueras y sus conexiones.

Una vez acoplada la manguera flexible H-101 en la conexión de la línea de descarga de las bombas de la barcaza (área 101) hasta llegar y conectarse a la línea de suministro de combustible de 8" (línea 101-AC-106 B), así como habiendo verificado todas las medidas de seguridad, se iniciará el trasiego del combustible a los Frac Tank (Área 201). En la línea de 8" (101-AC-106 B) se cuenta con indicador de presión y de flujo volumétrico para el monitoreo de la descarga.

Primera fase de llenado.

El operador verificará que las válvulas de las líneas de salida de los Frac Tank F-202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209 y 210, y la Válvula de recirculación VC-223 estén completamente cerradas antes de iniciar el bombeo del combustible. El operador debe verificar durante el proceso de llenado, mediante las mirillas de nivel de cada Frac Tank los niveles de estos para ir cerrando las válvulas de llenado de cada equipo, al completarse el llenado de los 9 Frac Tank se apagará el sistema de bombeo de la barcaza y el operador verificará que se estén cerradas todas las válvulas de la línea de llegada de cada Frac Tank. Donde posteriormente el operador tendrá que alinear las válvulas de la línea de succión de los últimos 5 Frac Tank para iniciar el trasiego del combustible de los Frac Tank a los Auto-Tanques, teniendo en cuenta todas las medidas de seguridad pertinentes, como son:

- Verificar que las tuberías o uniones no presenten fugas.
- Haber desplegado el sistema de contra incendio móvil en puntos estratégicos.
- Realizar un check-list de los equipos y sus condiciones.

Segunda y Tercera Fase de llenado.

La segunda fase de llenado consiste en mantener cerradas las líneas de llegada de los primeros 4 Frac Tank F-202, 203, 204, 205 y para que los Frac Tank F-206, 207, 208, 209, 210 vacíos se vuelvan a llenar, siguiendo los pasos descritos en el párrafo anterior. Las válvulas de recirculación VC-223 deben estar completamente cerradas y al llenarse los Frac Tank se apagará el sistema de bombeo de la barcaza y se cerrarán las válvulas de la línea de llegada de cada Frac Tank.

La Tercera fase de llenado consiste en mantener cerradas las líneas de llegada de los últimos 5 Frac Tank F-210, 209, 208, 207 y 206 para que los Frac Tank F-202, 203, 204 y 205 vacíos se llenen nuevamente, siguiendo los pasos descritos en el párrafo anterior. Las válvulas de recirculación VC-223 deben estar completamente cerradas y al llenarse los Frac Tank se apagará el sistema de bombeo de la barcaza y se cerrarán las válvulas de la línea de llegada de cada Frac Tank.

Llenado de Auto-Tanques.

Los auto-tanques antes de iniciar el llenado tendrán que pasar a báscula, para ser pesados en vacío y posterior al llenado deberán pasar otra vez a la báscula para pesarlos llenos, con el objeto de tener los parámetros de combustible de acuerdo al peso.

Fase 1.

Para poder iniciar el suministro de combustible del Frac Tank al Auto-Tanque. El operador acoplará las mangueras flexibles de 4" (H-201, 202, 203 y 204) a los Auto-Tanques. El operador verificará que la escotilla de la parte superior esté completamente abierta, así como la válvula de llegada donde se acopla la manguera. Después alineará las válvulas VC-213, 215, 217 y 219 para cuando se inicie el suministro de combustible se empiecen a llenar los auto-tanques (En esta fase el operador repetirá varias veces los pasos anteriores hasta vaciar los Frac Tank). Es importante tener la recirculación completamente bloqueada antes de iniciar el bombeo hacia los Auto-Tanques. Después el operador alineará los Frac Tank F-210, 209, 208, 207 y 206 para lo cual se abren las válvulas de la línea de succión de 6" (201-AC-106 B) que van hacia las bombas G-201 A/B (las dos se ponen en operación para poder llenar de manera simultánea 4 auto tanques). Cada bomba será accionada manualmente con sus respectivas botoneras.

Fase 2.

Para la siguiente fase de suministro de los Frac Tank F-202, 203, 204, 205 a los auto-tanques se repetirán los pasos anteriormente descritos.

Recirculación.**Fase de apertura.**

El operador verificara el nivel de los auto-tanques, cuando estos hayan alcanzado un 90 % aproximadamente. Se procederá a cerrar la válvula VC-103 de la línea de 8" (101-AC-106 B) y se abrirán las válvulas de la línea de recirculación VC-221,222 a un 50 % de abertura y la válvula VC-223 con una apertura de 100% (La línea de recirculación de 4" (201-AC-160 B) se encuentra acoplada a la línea de 8" (101-AC-106 B)). El operador una vez que haya realizado los pasos anteriormente descritos, procederá a cerrar gradualmente las válvulas VC-213, 215, 217 y 219 para controlar de manera segura el llenado restante del auto-tanque. El operador una vez que haya cerrado las válvulas en su totalidad, abrirá completamente las válvulas VC-221 y 222 de la recirculación.

Nota Importante: Cuando el producto se esté recirculando no se podrá iniciar el llenado de los Frac Tank que se encuentren vacíos.

Fase de cerrado.

El operador (Una vez realizado el acoplamiento de las mangueras flexibles a los auto-tanques) abrirá las válvulas VC-213, 215, 217 y 219 para después proceder a cerrar las válvulas VC-221, 222 Y 223 de la línea de recirculación de 4" (201—AC-106 B). El operador procederá abrir en su totalidad la válvula VC-103 de la línea de 8" (101-AC-106 B).

Nota: El proceso de recirculación anteriormente descrito, se estará repitiendo consecutivamente con las fases de llenado del auto-tanque.

a) Descripción general del tipo de servicios y/o productos que se brindarán en las instalaciones;

Los servicios que se brindarán en la etapa de operación y mantenimiento de este proyecto, son recepción y trasiego de combustibles de barcas a auto tanques, a clientes que por efecto de las facilidades que otorga la reforma energética pueden

realizar la compra venta y distribución de combustibles tanto de origen nacional como internacional.

b) Tecnologías que se utilizarán, en especial las que tengan relación directa con la emisión y control de residuos líquidos, sólidos o gaseosos;

Por la naturaleza del proceso, no se utilizarán tecnologías para minimización y control de emisiones líquidas sólidas o gaseosas, pero si se dispondrá de un sistema de contención y conducción de posibles derrames de combustibles o mezclas de agua-combustible, a los que se dará la disposición más adecuada en función de las regulaciones que apliquen.

c) Volumen y tipo de agua a utilizar (cruda y/o potable) y su fuente de suministro;

El agua que se utilizará en la etapa de operación y mantenimiento será potable y únicamente para servicios generales y sanitarios, por el momento se desconoce la cantidad, la fuente de suministro es la red municipal de agua y saneamiento.

d) Insumos, tipo y cantidad de combustible y/o energía necesaria para la operación;

Como insumos para la etapa de operación y mantenimiento, solo será la energía eléctrica de 440/220 Volts, 60 HZ, para los motores de las bombas G-201 A/B, de 15 HP (11.19 kW), G-301 A/B, de 5 HP (3.73 kW), así como la necesaria para el alumbrado nocturno.

e) Maquinaria y equipo (incluyendo programa de mantenimiento);

La relación de maquinaria y equipo que se utilizará en la etapa de operación y mantenimiento es la siguiente:

EQUIPO	CARACTERÍSTICAS	MANTENIMIENTO	FRECUENCIA
Frac Tank TAG: F-201 a F-210	Capacidad de almacenamiento: 79.493 m ³	Inspección y limpieza	Mensual
	Presión: ATM. Válvula de alivio tipo PSV de presión tipo Blaylock de 8" modelo II10	Inspección mecánica y reparación	Anual
		Pintura	Bi anual

	Altura: 3.56 m Ancho: 2.59 m Longitud: 14.02 m Peso: 12,927 kg Válvula de desagüe tipo mariposa de 4"		
Frac Tank TAG: F-201 a F-210	Capacidad de almacenamiento: 79.493 m³ Presión: ATM. Válvula de alivio tipo PSV de presión tipo Blaylock de 8" modelo II10 Altura: 3.56 m Ancho: 2.59 m Longitud: 14.02 m Peso: 12,927 kg Válvula de desagüe tipo mariposa de 4"	Inspección y limpieza	Mensual
		Inspección mecánica y reparación	Anual
		Pintura	Bi anual
Bomba G-201 A/B	Tipo: Centrífuga Flujo de descarga: 72 m³/h Presión de descarga: 2.5 kg/cm² Temperatura de operación: 40 °C Fluido: Combustible Potencia: 15 hp Diámetro de succión: 6" Diámetro de descarga: 4"	Inspección y limpieza	Semanal
		Lubricación	Quincenal
		Cambio de sellos y baleros	Según manual de mantenimiento
		Inspección y mantenimiento Total	Semestral

	Tamaño: 6x4x12 Velocidad valorada:1775 rpm		
Bomba G-301 A/B	Tipo: Centrífuga Flujo de descarga: 15 m ³ /h Presión de descarga: 0.5 kg/cm ² Temperatura de operación: 20 °C Fluido: Agua impregnada Potencia:5 hp Diámetro de succión: 2 1/2" Diámetro de descarga: 2" Tamaño: 3X2X8.75 Velocidad valorada:1185 rpm	Inspección y limpieza	Semanal
		Lubricación	Quincenal
		Cambio de sellos y baleros	Según manual de mantenimiento
		Inspección y mantenimiento Total	Semestral
Cárcamo T-301	Volumen = 0.125 m ³	Inspección y limpieza	Semanal
Trinchera perimetral	Volumen = 142.98 m ³	Inspección y limpieza	Mensual
Tubería	2", 2 1/2", 4", 6", 8" AC-106 grado B, Cédula STD	Pruebas de corrosión	Anual
		Pintura y rotulación	Anual
Válvulas	Compuerta, Mariposa, Corte Rápido, Check, Relevo	Mantenimiento general	Semestral
Instrumentos	Medidores de flujo, Indicadores de presión, indicadores de nivel	Calibración y mantenimiento	Mensual
		Reemplazo	Cuando requiera

f) Otros recursos naturales que se aprovechen y su procedencia, tipo de maquinaria y equipo.

Además de los mencionados anteriormente, no se tendrá aprovechamiento de otros recursos naturales.

g) Tipo y cantidad de sustancias y materiales que se utilizarán y almacenarán, etc.;

Únicamente se almacenarán temporalmente los combustibles objeto de este proyecto, antes de ser transferidos a los auto tanques, los residuos peligrosos que se generen en las actividades de mantenimiento de los equipos (aceite gastado, así como trapos o estopas impregnadas de grasa o aceite), y los residuos sólidos urbanos (basura) y de manejo especial.

h) Tipo de reparaciones a sistemas, equipo, etc.;

Las reparaciones a sistemas o equipos, son las mismas mencionadas en la relación de maquinaria y equipo.

i) Generación, manejo y descarga de aguas residuales (indicar el volumen)

El proceso por su naturaleza, no genera aguas residuales.

j) En caso de generar lodos, especificar origen, composición esperada, volumen generado por mes, sitio de almacenamiento temporal y disposición final.

El proceso por su naturaleza no genera lodos puesto que no tiene sistema de tratamiento de aguas residuales.

II.2.7.-Otros insumos

El único insumo adicional que puede considerarse en este proyecto es el agente espumante del sistema de contraincendios, espuma que será usada como medio de extinción de incendios, esta es una espuma acuosa estable que puede extinguir un líquido inflamable o combustible por los mecanismos combinados de enfriamiento, separación de la flama o fuente de ignición de la superficie de los hidrocarburos, suprimiendo los vapores y sofocando el fuego.

II.2.7.1.- Sustancias no peligrosas

Las sustancias no peligrosas en este proyecto son las que se utilizarán en la etapa de construcción, como cemento, cal, arena, aditivos de fraguado, etc., durante la etapa de operación y mantenimiento no aplica el uso de estas sustancias.

II.2.7.2.- Sustancias peligrosas

Las sustancias peligrosas son los combustibles que se manejarán como objeto principal de este proyecto, los combustibles y aceites lubricantes en una muy baja proporción en la operación y mantenimiento de la maquinaria pesada durante las etapas de preparación del sitio y construcción, así como el aceite lubricante para las bombas del sistema en la etapa de operación y mantenimiento.

II.2.8.-Descripción de las obras asociadas al proyecto

No se consideran obras asociadas al proyecto, solo la construcción de las facilidades para el trasiego de combustibles.

II.2.9.-Etapa de abandono del sitio

Por el momento no se considera la etapa de abandono del sitio, ya que se estima una vida útil del proyecto de al menos 30 años, al término de los cuáles si se toma la decisión de abandono, se retirarán los tanques móviles de almacenamiento (Frac Tank), las bombas y tuberías, y se demolerá la plancha de concreto para restituir el suelo a sus condiciones originales.

II.2.10.-Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Se contempla que se tendrán residuos peligrosos sólidos como trapo y estopa impregnada de grasa o aceite, residuos peligrosos líquidos como aceite lubricante gastado y mezclas de agua-combustible, en caso de derrames en el área de manejo de combustibles durante el proceso de trasiego, así como, residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

II.2.11.-Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.

Para el manejo de los residuos anteriormente mencionados, la empresa cuenta con montacargas, grúas y materiales para su movimiento, se dispondrá de un sitio de almacenamiento temporal y se les dará la disposición final de acuerdo a las leyes normas y reglamentos aplicables en esta materia.

III.-VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACION SOBRE USO DEL SUELO

En este capítulo se presenta un análisis general de los ordenamientos jurídicos ambientales vigentes y aplicables al Proyecto **"Trasiego de Combustibles de Barcazas a Estación de Llenaderas"**, afín de sujetarse a los instrumentos con validez y estableciendo su correspondencia.

A pesar que en la zona no se cuenta con estudios públicos, que determinan el rendimiento máximo sostenible aplicable al sitio evaluado, se establece como criterio básico que el Uso del Suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas, su uso debe hacerse de manera que estos mantengan su integridad física y su capacidad productiva, así como evitar prácticas que favorezcan la erosión, degradación o modificación de las características topográficas con efectos ecológicos adversos. Por lo tanto, Debido a que el piso, alrededor del área que ocupan las instalaciones, ya se encuentra compactado, solo se buscará proteger las especies existentes a sus alrededores de la misma y en su caso, de ser necesario, trasplantar las plantas para conformar las jardineras.

Entre los diferentes instrumentos de planeación se investigaron e identificaron los existentes para la zona, siendo este los siguientes:

- **Planes de Ordenamiento ecológico del territorio decretados (general del territorio regional, marino o local).**

Como parte del reconocimiento de algunos efectos ambientales negativos provocados por el desarrollo de la industria petroquímica en 1995 la SEMARNAT y Pemex, firmaron el acuerdo de colaboración para realizar el Diagnostico Ambiental, que sirvió como base para el desarrollo del Ordenamiento Ecológico de la Cuenca Baja del Río Coatzacoalcos. A través de este documento en el municipio de Coatzacoalcos se contempló la creación de una zona de salvaguarda de 1000 has. Para el desarrollo de la industria con respeto al medio ambiente.

La **Cuenca Baja del Río Coatzacoalcos (CBRC)**, ubicada al sur del estado de Veracruz hacia el norte de la cuenca, limitada hacia el norte por el litoral del Golfo de México, hacia el este por el río Tonalá, hacia el oeste por la sierra del Volcán San Martín Pajapan y hacia el sur aproximadamente por la cota de los 20 msnm. Su

ubicación geográfica se encuentra definida por los paralelos 17°39'54" y 18° 21'30" de latitud norte y los meridianos 94° 03'23" y 94° 54'37" de longitud oeste, cuenta con una superficie de 4,681.63 km², incluye 13 municipios incluidos en su totalidad y 19 parcialmente (los cuales se muestran en la siguiente tabla), en estos se encuentran cerca de 844, 846 habitantes, distribuidos en 191 localidades.

Municipios incluidos completos	Municipios incluidos parcialmente
Agua dulce	Acayucan
Chinameca	Hidalgotitlán
Coatzacoalcos	Las Choapas
Cosoleacaque	Meyacapan
Ixhuatlán del sureste	Minatitlán
Jáltipan	Oluta
Molocán	Sayula de Alemán
Nanchital	Soteapan
Oteapan	Texistepec
Pajapan	
Soconusco	
Zaragoza	

La parte baja de la cuenca, objeto del ordenamiento ecológico, presenta estuarios con remanentes importantes de humedales: de manglares, dunas costeras, selvas medianas perennifolias y una gran extensión de tulares, popales, nenúfares y lirios, que juegan un papel importante para la funcionalidad de la cuenca.

Por su ubicación, la dinámica costera resulta fundamental en una zona como la región de Coatzacoalcos, donde existen características geomorfológicas y oceanográficas particulares que influyen directamente en la existencia y distribución de los recursos renovables y no renovables de importancia para el país, así como el impacto que las actividades humanas ejercen sobre los recursos.

La CBRC cuenta con La Reserva de la Biósfera "Los Tuxtlas" ubicada parcialmente en el municipio de Pajapan, de competencia federal con una superficie de 155,122.46 ha.

A través de su historia la región ha sufrido drásticas transformaciones en su ambiente tanto natural como socioeconómico, debido principalmente al desarrollo de la actividad petrolera e industrial, las políticas de colonización agropecuaria, y el crecimiento urbano asociado a estas actividades. En los años setenta, con la consolidación de la actividad petrolera, la región pasó a un polo de desarrollo económico que impulsó la mayor plataforma petroquímica del país, convirtiéndose en un pilar económico geoestratégico nacional. El proceso de crecimiento económico acelerado no se dio en un marco de Planeación Integral en la que coincidieran las preocupaciones económicas, las de orden social, las de organización territorial y de preservación del medio ambiente.

El Programa de Ordenamiento Ecológico Regional (POER), que regula y reglamenta el desarrollo de la región denominada Cuenca Baja del Río Coatzacoalcos, se publicó el 25 de julio de 2008 en la Gaceta Oficial del Estado de Veracruz, la aplicación del mismo compete al Ejecutivo Estatal, a través de la Secretaría de Desarrollo Social y Medio Ambiente y la Coordinación General de Medio Ambiente.

Tiene por objeto alentar un desarrollo congruente con políticas ambientales que permitan la permanencia de sus recursos naturales, sin llegar al conservacionismo extremo o a un desarrollo sin límites que provoque deterioro y pueda conducir a la destrucción de la zona.

La asignación de la política ecológica y el uso predominante permitió agrupar estas zonas, por sus coincidencias tanto en la política ecológica como por el uso predominante en 17 Unidades de Gestión Ambiental (UGA's) que constituyen el Modelo de Ordenamiento Ecológico (MOE), ver la Tabla siguiente:

UGAS'S	POLITICAS	USOS PREDOMINANTES	USOS COMPATIBLES	USOS CONDICIONADOS
1	Aprovechamiento	Agrícola	Flora, fauna, forestal, pecuario	Turismo
2	Conservación	Agrícola	Flora, fauna, pecuario	Forestal

3	Aprovechamiento	Forestal	Flora, fauna, pecuario	Agrícola
4	Conservación	Forestal	Flora, fauna	Agrícola, pecuario
5	Aprovechamiento	Pecuario	Forestal, flora, fauna	Agricultura
6	Conservación	Pecuario	Flora, fauna	Forestal
7	Industrial	Aprovechamiento		
8	Navegación	Aprovechamiento	Pesca	Infraestructura
9	Navegación	Restauración		Pesca
10	Aprovechamiento	Asentamientos humanos	Turismo	Flora, fauna, agrícola
11	Protección	Espacio natural terrestre		Turismo
12	Conservación	Flora y fauna	Forestal	Agricultura, minera, pecuario, urbano
13	Restauración	Flora y fauna	Turismo	Agricultura, forestal
14	Conservación	Pesca	Flora, fauna	Acuicultura, minería
15	Restauración	Pesca	Flora, fauna, turismo	Acuicultura, minería
16	Protección	Espacio natural acuático	Flora, fauna	Pesca, acuicultura, turismo
17	Remediación	Industrial		Minería

De acuerdo con la propuesta del MOE, en términos proporcionales el 52.52% de la superficie está dedicada a la producción agropecuaria, pesquera y forestal; 41.12% a superficies que se deben dedicar a la conservación aunque con la posibilidad de desarrollar actividades de aprovechamiento, siempre y cuando no interfieran con los procesos ecológicos esenciales (espacio natural terrestre, espacio natural acuático,

flora y fauna) y, 6.36% estaría ocupado por actividades de navegación, desarrollo urbano e industrial.

Particularizando en la UGA donde se ubicará el sitio del proyecto, se puede decir que parte del Área total del Proyecto, está enclavada en la **UGA número 7 "Aprovechamiento Industrial"**, también conocida como **Zona Industrial Pesada**, también con una menor proporción con la **UGA 10 en política de Aprovechamiento de Asentamientos Humanos** y en una mínima porción con la **UGA 11 en Política de Protección Espacio Natural Terrestre**, donde el uso predominante de suelo es industrial no compatible con actividades productivas como agrícola, pecuario, flora y fauna, forestal, turismo, urbano, por lo cual el proyecto se considera acorde con el MOE del programa del ordenamiento ecológico de la CBRC.

En la sección de anexos del Capítulo III, se presenta el plano representativo de las UGA's relacionadas con respecto al proyecto.

Por su cercanía al Río Coatzacoalcos y en concordancia con el POER-CBRC, la empresa deberá de considerar lo que en los siguientes párrafos se lista:

A) Ríos

Se deberán proteger los márgenes de los ríos, manantiales y arroyos con una barrera natural de especies arbóreas nativas.

B) Márgenes

Se deberán conservar los márgenes y orillas de cuerpos y flujos de agua como propiedad pública.

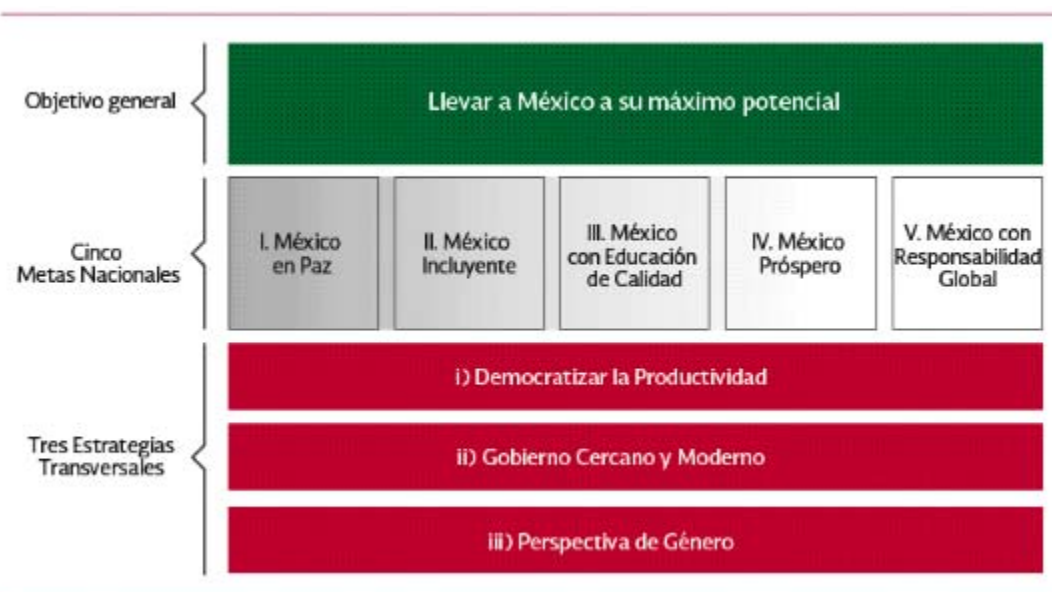
C) Restauración

1. Se deben restablecer y proteger los flujos naturales de agua.
2. Se deberá de restaurar la vegetación de la orilla de los cuerpos de agua.
3. Se deberá restaurar la vegetación a la orilla de los ríos y arroyos utilizando especies nativas, haciendo énfasis en las leguminosas.
4. Se deben proteger los hábitats (playas, pantanos, lagunas etc.) y los nidos e individuos de aves acuáticas y marinas. Tanto las áreas de conservación como las de protección deben contar con un plan de manejo.

Finalmente, cabe señalar que, en la **Carta de Usos, Destinos y Reservas del Programa de Ordenamiento Urbano de la Zona Conurbada de Coatzacoalcos, Nanchital e Ixhuatlán del Sureste**, publicado por la Secretaría de Desarrollo Urbano de Veracruz, el proyecto mantiene las mismas características mencionadas en el Ordenamiento Ecológico denominado **Cuenca Baja del Río Coatzacoalcos**, donde Área requerida para el proyecto se enclava predominantemente en la **Zona Industrial Pesada**.

• Plan Nacional de Desarrollo (2013-2018)

El Plan Nacional del Desarrollo 2013 – 2018 (PND), fue elaborado a través de un programa de consulta popular donde se recogieron las demandas y propuestas sobre las problemáticas que aquejan al país; de ahí se derivaron las 5 metas nacionales que el plan muestra como los puntos críticos más importantes que se deben atenderse, así como tres estrategias transversales, cuyo objetivo general se expresa como "llevar a México a su máximo potencial".



El Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 considera que la tarea del desarrollo y el crecimiento de México les corresponden a todos los actores, todos los sectores y todas las personas de nuestro país. El papel fundamental del gobierno debe ser el de rector del desarrollo nacional (en atención a su facultad constitucional) y, sobre todo, facilitador de la actividad productiva de nuestro país.

Los mexicanos debemos entender el presente Plan Nacional de Desarrollo no como única vía para el desarrollo, sino como la ruta que la presente Administración se ha

trazado para contribuir de manera más eficaz a que todos juntos podamos alcanzar nuestro máximo potencial.

El Gobierno de la República se ha planteado a través de las cinco Metas Nacionales y las tres Estrategias Transversales descritas, ser más efectivo en crear una verdadera sociedad de derechos donde cada quien pueda escribir su propia historia de éxito.

Las cinco metas nacionales de El plan Nacional de Desarrollo:

- México en Paz
- México Incluyente
- México con Educación de Calidad
- México Prospero
- México con Responsabilidad Global

México en Paz que garantice el avance de la democracia, la gobernabilidad y la seguridad de su población. Esta meta busca fortalecer las instituciones mediante el diálogo y la construcción de acuerdos con actores políticos y sociales, la formación de ciudadanía y corresponsabilidad social, el respeto y la protección de los derechos humanos, la erradicación de la violencia de género, el combate a la corrupción y el fomento de una mayor rendición de cuentas, todo ello orientado a la consolidación de una democracia plena. Asimismo, esta meta responde a un nivel de inseguridad que atenta contra la tranquilidad de los mexicanos y que, en ocasiones, ha incrementado los costos de producción de las empresas e inhibido la inversión de largo plazo.

México Incluyente para garantizar el ejercicio efectivo de los derechos sociales de todos los mexicanos, que vaya más allá del asistencialismo y que conecte el capital humano con las oportunidades que genera la economía en el marco de una nueva productividad social, que disminuya las brechas de desigualdad y que promueva la más amplia participación social en las políticas públicas como factor de cohesión y ciudadanía.

México con Educación de Calidad para garantizar un desarrollo integral de todos los mexicanos y así contar con un capital humano preparado, que sea fuente de innovación y lleve a todos los estudiantes a su mayor potencial humano. Esta meta

busca incrementar la calidad de la educación para que la población tenga las herramientas y escriba su propia historia de éxito. El enfoque, en este sentido, será promover políticas que cierren la brecha entre lo que se enseña en las escuelas y las habilidades que el mundo de hoy demanda desarrollar para un aprendizaje a lo largo de la vida.

México Próspero que promueva el crecimiento sostenido de la productividad en un clima de estabilidad económica y mediante la generación de igualdad de oportunidades. Lo anterior considerando que una infraestructura adecuada y el acceso a insumos estratégicos fomentan la competencia y permiten mayores flujos de capital y conocimiento hacia individuos y empresas con el mayor potencial para aprovecharlo. Asimismo, esta meta busca proveer condiciones favorables para el desarrollo económico, a través de una regulación que permita una sana competencia entre las empresas y el diseño de una política moderna de fomento económico enfocada a generar innovación y crecimiento en sectores estratégicos.

México con Responsabilidad Global que sea una fuerza positiva y propositiva en el mundo, una nación al servicio de las mejores causas de la humanidad. Nuestra actuación global debe incorporar la realidad nacional y las prioridades internas, enmarcadas en las otras cuatro Metas Nacionales, para que éstas sean un agente definitorio de la política exterior. Aspiramos a que nuestra nación fortalezca su voz y su presencia en la comunidad internacional, recobrando el liderazgo en beneficio de las grandes causas globales. Reafirmaremos nuestro compromiso con el libre comercio, la movilidad de capitales, la integración productiva, la movilidad segura de las personas y la atracción de talento e inversión al país. Ante los desafíos que enfrentamos tenemos la responsabilidad de trazar una ruta acorde con las nuevas realidades globales.

Dentro del Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018 también se presentan tres estrategias transversales como parte del objetivo general que es el de llevar a México a su máximo potencial.

Las tres estrategias transversales que el Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018 considera son:

- Democratizar la productividad
- Gobierno Cercano y moderno

- Perspectiva de Género

Democratizar la Productividad. Implica llevar a cabo políticas públicas que eliminen los obstáculos que impiden alcanzar su máximo potencial a amplios sectores de la vida nacional. Asimismo, significa generar los estímulos correctos para integrar a todos los mexicanos en la economía formal; analizar de manera integral la política de ingresos y gastos para que las estrategias y programas de gobierno induzcan la formalidad; e incentivar, entre todos los actores de la actividad económica, el uso eficiente de los recursos productivos.

Gobierno Cercano y Moderno. Las políticas y acciones de gobierno inciden directamente en la calidad de vida de las personas, por lo que es imperativo contar con un gobierno eficiente, con mecanismos de evaluación que permitan mejorar su desempeño y la calidad de los servicios; que simplifique la normatividad y trámites gubernamentales, y rinda cuentas de manera clara y oportuna a la ciudadanía. Por lo anterior, las políticas y los programas de la presente Administración deben estar enmarcadas en un Gobierno Cercano y Moderno orientado a resultados, que optimice el uso de los recursos públicos, utilice las nuevas tecnologías de la información y comunicación e impulse la transparencia y la rendición de cuentas con base en un principio básico plasmado en el artículo 134 de la Constitución: "Los recursos económicos de que dispongan la Federación, los estados, los municipios, el Distrito Federal y los órganos político-administrativos de sus demarcaciones territoriales, se administrarán con eficiencia, eficacia, economía, transparencia y honradez para satisfacer los objetivos a los que estén destinados".

Perspectiva de Género. La presente Administración considera fundamental garantizar la igualdad sustantiva de oportunidades entre mujeres y hombres. Es inconcebible aspirar a llevar a México hacia su máximo potencial cuando más de la mitad de su población se enfrenta a brechas de género en todos los ámbitos. Éste es el primer Plan Nacional de Desarrollo que incorpora una perspectiva de género como principio esencial. Es decir, que contempla la necesidad de realizar acciones especiales orientadas a garantizar los derechos de las mujeres y evitar que las diferencias de género sean causa de desigualdad, exclusión o discriminación.

Dentro de la meta **MEXICO PROSPERO** punto importante y destacado relacionado con nuestras actividades se habla del **CRECIMIENTO ECONÓMICO** y del **DESARROLLO SUSTENTABLE** como un objetivo primordial de las naciones,

incluyendo a México. Sin embargo, el crecimiento económico y el desarrollo sustentable no son un fin en sí mismo, sino un medio para propiciar el desarrollo, abatir la pobreza y alcanzar una mejor calidad de vida para la población.

Desarrollo sustentable

Durante la última década, los efectos del cambio climático y la degradación ambiental se han intensificado. Las sequías, inundaciones y ciclones entre 2000 y 2010 han ocasionado alrededor de 5,000 muertes, 13 millones de afectados y pérdidas económicas por 250,000 millones de pesos (mmp).

El mundo comienza a reducir la dependencia que tiene de los combustibles fósiles con el impulso del uso de fuentes de energía alternativas, lo que ha fomentado la innovación y el mercado de tecnologías, tanto en el campo de la energía como en el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Hoy, existe un reconocimiento por parte de la sociedad acerca de que la conservación del capital natural y sus bienes y servicios ambientales, son un elemento clave para el desarrollo de los países y el nivel de bienestar de la población.

En este sentido, México ha demostrado un gran compromiso con la agenda internacional de medio ambiente y desarrollo sustentable, y participa en más de 90 acuerdos y protocolos vigentes, siendo líder en temas como cambio climático y biodiversidad. No obstante, el crecimiento económico del país sigue estrechamente vinculado a la emisión de compuestos de efecto invernadero, generación excesiva de residuos sólidos, contaminantes a la atmósfera, aguas residuales no tratadas y pérdida de bosques y selvas. El costo económico del agotamiento y la degradación ambiental en México en 2011 representó 6.9% del PIB, según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

Ello implica retos importantes para propiciar el crecimiento y el desarrollo económicos, a la vez asegurar que los recursos naturales continúen proporcionando los servicios ambientales de los cuales depende nuestro bienestar:

- I. El 12% de la superficie nacional está designada como área protegida, sin embargo 62% de estas áreas no cuentan con programas de administración;
- II. Cerca de 60 millones de personas viven en localidades que se abastecen en alguno de los 101 acuíferos sobreexplotados del país;

- III. Se debe incrementar el tratamiento del agua residual colectada en México más allá del 47.5% actual;
- IV. La producción forestal maderable del país es menor al 1% del PIB;
- V. Para proteger los ecosistemas marinos se debe promover el desarrollo turístico y la pesca de manera sustentable;
- VI. Se debe incentivar la separación de residuos para facilitar su aprovechamiento.

En este sentido, el proyecto evaluado de la empresa PERMADUCTOS S.A. de C.V., se apega a las metas y a las estrategias transversales mencionadas en el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 y se justifica de manera plena su viabilidad sustentada ambientalmente, así como la generación de empleo en el desarrollo del proyecto, tanto de carácter temporal como fijo.

• **Plan Municipal de Desarrollo 2018-2021**

El 12 de enero de 2018 quedó aprobado el Consejo para la Planeación del Desarrollo Municipal COPLADEMUN, organismo formado por ciudadanos, académicos y empresarios locales. El COPLADEMUN aprobó los procesos a realizar para la creación del Plan Municipal de Desarrollo 2018 – 2021 que conforma por los municipios de Coatzacoalcos, Moloacán e Ixhuatlan del Sureste. Siendo estos procesos, los mecanismos para el diagnóstico, las líneas de acción, el diseño y análisis de nuevas políticas públicas bajo la Solución de Esperanza y los métodos de seguimiento y evaluación de estas. Con fecha de 27 de febrero de 2018, se entregó a los miembros del COPLADEMUN el diagnóstico general para considerar su visión del Plan Municipal de Desarrollo 2018 – 2021, misma que el día 19 de abril de 2018 se hace la presentación final de los programas para la última revisión antes de someter a votación en Cabildo para su aprobación.

El Plan Municipal de Desarrollo 2018-2021, se basa y da cumplimiento a los ordenamientos jurídicos contenidos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en sus Arts. 25, 26 y 115; en el Art. 2 de la Ley Federal de Planeación; con base en el Art. 13 de la Ley de Desarrollo Rural Sustentable; en la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Veracruz de Ignacio de la Llave dentro de su Art. 71; en la Ley de Planeación del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave en sus Arts. 2, 4, 7 y 8; y con base en los Arts. 16, 17, 28 y 35 de la Ley Orgánica del Municipio Libre.

De los cuales se establecieron cinco ejes temáticos y tres transversales que representan el ordenamiento, estructura e implementación. Todos ellos son fundamentales para el desarrollo de los municipios. Estos ocho temas devienen de un diagnóstico previo institucional, real y objetivo que incluye las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas. De este estudio se desprenden las principales líneas de acción y los ejes temáticos y los ejes transversales.

1. Buen gobierno, transparencia y participación ciudadana.
2. Seguridad con participación ciudadana.
3. Educación y Desarrollo social
4. Empleo y desarrollo económico para los ciudadanos.
5. Desarrollo urbano ciudadano y ordenamiento de la tierra.
6. Desarrollo sustentable, manejo de residuos y concientización ciudadana.
7. Obras públicas y recuperación de espacios públicos con la ciudadanía.
8. Igualdad de Género y el Instituto Municipal de la Mujer.

Buen gobierno, transparencia y participación ciudadana. - El Gobierno Municipal se ha de enfocar en estos 4 años de trabajo en promover la participación ciudadana en la toma de decisiones. Se va a actuar siempre con la mayor transparencia y fomento la eficacia en la atención ciudadana.

Seguridad con participación ciudadana. – La seguridad es una labor que corresponde al Gobierno Municipal, sin embargo, la situación actual que se vive en la región requiere del apoyo de las fuerzas de los 3 niveles de gobierno y, sobre todo, del apoyo ciudadano. Por nuestra parte, el Gobierno Municipal va a trabajar en el crecimiento, capacitación y equipamiento de las fuerzas policiales municipales, siempre promoviendo el respeto de los derechos humanos.

Educación y Desarrollo Social. – Fomentar el desarrollo educativo en la educación media y media superior, evitar la deserción en todos los niveles educativos básicos. Promover los cursos de capacitación de oficios para los graduados de bachillerato y de opciones productivas. Crear conciencia de la cultura cívica y promover los valores comunitarios.

Empleo y desarrollo económico para los ciudadanos. – Generar las condiciones para atraer mayor inversión privada al municipio. Detonar o sentar las bases para

promover el potencial turístico. Generar y gestionar programas que promueven el desarrollo agropecuario.

Desarrollo urbano ciudadano y ordenamiento de la tierra. - Crear un reglamento de uso del suelo y la tierra, crear el Instituto Municipal de la Vivienda, regularizar y municipalizar colonias y fraccionamientos para poder brindar los mejores servicios públicos.

Desarrollo sustentable, manejo de residuos y concientización ciudadana. - Incentivar la cultura del cuidado del medio ambiente a los ciudadanos. Gestionar los apoyos por parte de la industria por el daño ecológico que realizan. Encontrar una solución al problema de los residuos sólidos urbanos.

Obras públicas y recuperación de espacios públicos con la ciudadanía. – Desarrollar la infraestructura para dar mejores servicios a los ciudadanos. Promover la recuperación de espacios públicos para el uso de la ciudadanía. Trabajar en la reestructuración de la distribución del agua y el drenaje y pavimentar o repavimentar las calles y avenidas del municipio. Asegurar el alumbrado público y eficientarlo.

Igualdad de Género y el Instituto Municipal de la Mujer. Promover la igualdad de género a través de la educación en niños y jóvenes. Sumarse a la iniciativa de la protección de niñas, niños y adolescentes. Luchar por el salario igualitario a lo largo de todo el municipio. Las unidades administrativas han de encontrar su espacio dentro de cada uno de los ejes temáticos, lo que nos permitirá homologar las funciones de cada una y ampliar la capacidad de acción de los programas y proyectos derivados de este Plan Municipal de Desarrollo. Además, permite aprovechar las ventajas estratégicas de cada una para ampliar los efectos deseados de las políticas públicas implementadas.

Por lo mencionado, se establece que el presente Proyecto es congruente con los lineamientos definidos en el Plan Municipal de Desarrollo 2018-2021, por ser compatible plenamente con el eje Rector 4 del Plan Municipal, ya que su construcción buscar promover el empleo durante la ejecución de las diversas etapas del proyecto, así mismo se considera sostenible desde el punto de vista social y económico porque se busca consolidar a la empresa en el mercado, a través de la generación de proyectos con impulso tecnológico y eficiente.

- **Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica**

En el 2006 se declaró de manera oficial **"Zona de Restauración Ecológica"** a la cuenca baja del Río Coatzacoalcos, lo anterior fue propiciado porque esta cuenca presenta una compleja problemática ambiental, debido al nivel de deterioro por influencia antropogénica a la que ha sido sometida durante las últimas décadas y que la tiene al borde de un colapso ambiental. En la cuenca alta, la problemática está relacionada principalmente a los efectos de la sobreexplotación forestal y extracción de la fauna silvestre, además de problemas relacionados con la tenencia de la tierra y producción de estupefacientes.

En la parte media y baja de esta cuenca, la transformación más notable ha cambiado de modo radical el uso natural del suelo, resultando una simplificación de la estructura biótica original y un uso desordenado de los recursos naturales del territorio, generando el peligro de disfuncionalidad de la cuenca.

Esta problemática incluye un uso elevado del agua en los procesos tanto de la producción agropecuaria, como de la industria petroquímica y uso urbano, lo que ha provocado altos niveles de degradación en su calidad.

El objetivo buscado en la declaratoria de la **"Zona de Restauración Ecológica"** a la cuenca baja del Río Coatzacoalcos, tiene la finalidad permitir el restablecimiento de los ecosistemas afectados, garantizar la viabilidad futura de los sectores productivos perjudicados y la ejecución de obras municipales en materia de saneamiento, seguridad y protección civil para la población.

Por lo anteriormente descrito, se define que el Proyecto evaluado no se contrapone con el objetivos establecidos por declaratoria de **"Zona de Restauración Ecológica"** a la cuenca baja del Río Coatzacoalcos, ni contribuirá con el deterioro del Río Coatzacoalcos, ya que el proyecto no presenta impactos significativos en las aguas superficiales específicamente en el Río Coatzacoalcos, dado que no se contempla la descarga de efluentes provenientes de las actividades de construcción y puesta en operación del Proyecto evaluado.

- **Regiones prioritarias (RTP, RHP, RMP, AICAS, sitios RAMSAR)**

Regiones prioritarias para la conservación de la biodiversidad (CONABIO)

Con el propósito de orientar esfuerzos de investigación que optimicen el conocimiento de la biodiversidad en México, la CONABIO impulsó un programa de identificación de regiones prioritarias para la biodiversidad (CONABIO, 2008), así como aquéllas con mayores posibilidades de conservación en función a aspectos sociales, económicos y ecológicos, considerando los ámbitos: terrestre "regiones terrestres prioritarias" (Arriaga et al., 2000), marino "regiones prioritarias marinas" (Arriaga et al., 1998) y acuático epicontinental "regiones hidrológicas prioritarias" (Arriaga et al., 2002).

Para el estado de Veracruz se identificaron las regiones prioritarias siguientes: diez terrestres, seis hidrológicas y seis marinas. La superficie que ocupará el Proyecto se encuentra ubicada en la Región Marina Prioritaria "Delta del Río Coatzacoalcos" en la región Golfo noroeste, al igual que corresponde a la Región Terrestre Prioritaria más cercana al predio se encuentra la llamada Sierra de los Tuxtlas-Laguna del Ostión localizada aproximadamente a 20 kilómetros del punto más cercano. Sin embargo, estas áreas representan un diagnóstico para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido, por lo que no existen restricciones o criterios ecológicos que limiten el desarrollo del mismo.

Áreas de importancia para la conservación de las aves

El programa Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA), surgió como una idea conjunta entre la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife Internacional; fue apoyado inicialmente por la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves. De este modo, en México, se han identificado 230 áreas que se encuentran constituidas en una base de datos (CONABIO, 2006).

Veracruz cuenta con nueve AICAS: Centro de Veracruz, Huayacocotla, Humedales de Alvarado, Los Tuxtlas, Río Metlac, Sierra de Zongolica, Tecolutla, Uxpanapa, Humedales de Altamira. La superficie donde quedará comprendido el Proyecto No se incluye dentro de alguna AICA por lo que no hay vinculación al respecto, la más cercana se localiza aproximadamente a 36 km del sitio evaluado.

Convención Relativa a la Conservación de Humedales de Importancia Internacional, especialmente como hábitat de aves acuáticas

La Convención sobre los Humedales, mejor conocida como RAMSAR, es un tratado intergubernamental que proporciona el marco para la acción nacional y la cooperación internacional en pro de la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos. Se adoptó en la ciudad iraní de Ramsar en 1971, entró en vigor a finales de 1975 y es el único tratado ambiental mundial específico para un ecosistema. México es parte de RAMSAR desde 1985, con la inscripción de Río Lagartos, Yucatán, como el primer humedal de importancia internacional de México; a la fecha hay 65 sitios registrados (RAMSAR, 2011).

Uno de los compromisos de las Partes Contratantes (países miembros) es designar por lo menos un humedal que cumpla los criterios para ser inscrito en la Lista de Humedales de Importancia Internacional y a asegurar el mantenimiento de las características ecológicas de cada uno de estos "sitios Ramsar"; aunque no es necesario que los sitios inscritos en la lista estén sujetos al régimen jurídico de área protegida, siempre que se mantengan sus características ecológicas mediante un enfoque de uso racional.

El estado de Veracruz cuenta con 12 sitios RAMSAR, el sitio del Proyecto No se ubica dentro de alguno de ellos por lo que no hay vinculación del mismo en esta materia.

El área más cercana de los Sitios RAMSAR, con relación al proyecto se encuentra a una distancia mayor a 100 km.

Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres.

México firmó su adhesión a la Convención en 1991. La CITES cuenta con el mayor número de miembros (169 Partes) y entró en vigor el 1 de julio de 1975 (CITES, 2010).

La finalidad de la CITES es velar porque el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituya una amenaza para su supervivencia. Toda importación, exportación, reexportación o introducción de especies amparadas por la Convención debe autorizarse mediante un sistema de concesión de licencias.

Las especies amparadas por la CITES están incluidas en tres Apéndices, según el grado de protección que necesiten, como se muestran a continuación:

Apéndice I, figuran las especies de animales y plantas sobre las que pesa un mayor peligro de extinción, generalmente se prohíbe el comercio internacional.

Apéndice II, figuran especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio.

Apéndice III, figuran las especies incluidas a solicitud de una parte que ya reglamenta el comercio de dicha especie y necesita la cooperación de otros países para evitar la explotación insostenible o ilegal de las mismas.

El Proyecto no se vincula con esta Convención toda vez que su desarrollo no implica la importación, exportación, reexportación o introducción de especies amparadas por la CITES. Cabe señalar que se prestará especial atención durante la ejecución de las etapas que lo conforman, para que el personal evite realizar cualquier actividad que amenace la supervivencia de la vida silvestre, incluido el comercio de especímenes o partes de ellos.

Basado en este marco legal, se determina que no existe alguna disposición que condicione la ejecución y desarrollo del proyecto evaluado.

- **Leyes específicas aplicables (LGEEPA, LGPGIR, Ley General de Cambio Climático, entre otras)**

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Es reglamentaria de las disposiciones constitucionales en lo relativo a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección del ambiente en el territorio nacional y en las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción; sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable.

En esta Ley se establecen las bases de regulación y observancia de todos los aspectos ambientales. De esta manera la LGEEPA, se vincula con todos los componentes ambientales del presente Proyecto:

- ⇒ En su sección V, referente a la evaluación del Impacto Ambiental, involucrando los artículos 28 al 35 bis, y lo establecido en el Reglamento de esta Ley en Materia de Impacto Ambiental (sección 3.2.2)
- ⇒ En relación con la emisión de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica, olores y contaminación visual, en el artículo 155 y 156 se establecen las prohibiciones y las competencias en la metodología y tecnología para el control.
- ⇒ El Ordenamiento ecológico. En los artículos 1, 2 y 3 de la LGEEPA, se definen y establecen las bases para la formulación del ordenamiento ecológico, considerándolo de interés y utilidad pública y social. Donde se establece claramente el vínculo jurídico entre el ordenamiento ecológico y la planeación nacional, pues en su artículo 17 indica la obligatoriedad de la observancia de este instrumento en el esquema de planeación nacional del desarrollo.
- ⇒ En el Cap. II, en lo referente a la Preservación y Aprovechamiento Sustentable del Suelo y sus Recursos, involucrando los artículos 98 y 99.

Conforme a lo anterior, el promovente del proyecto está obligado a presentar una manifestación de impacto ambiental ante la ASEA, para su evaluación y poder obtener la autorización para efectuar las obras y actividades respectivas, que se involucren en el desarrollo del presente proyecto en evaluación.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Tiene por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la 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 establecer las bases para:

- I. Aplicar los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos.
- II. Determinar los criterios que deberán de ser considerados en la generación y gestión integral de los residuos.
- III. Establecer los mecanismos de coordinación que, en materia de prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de residuos.

- IV.** Formular una clasificación básica y general de los residuos que permita uniformar sus inventarios, así como orientar y fomentar la prevención de su generación, la valorización y el desarrollo de sistemas de gestión integral de los mismos;
- V.** Regular la generación y manejo integral de residuos peligrosos, así como establecer las disposiciones que serán consideradas por los gobiernos locales en la regulación de los residuos que conforme a esta Ley sean de su competencia;
- VI.** Definir las responsabilidades de los productores, importadores, exportadores, comerciantes, consumidores y autoridades de los diferentes niveles de gobierno, así como de los prestadores de servicios en el manejo integral de los residuos;
- VII.** Fomentar la valorización de residuos, así como el desarrollo de mercados de subproductos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica y económica, y esquemas de financiamiento adecuados;
- VIII.** Promover la participación corresponsable de todos los sectores sociales, en las acciones tendientes a prevenir la generación, valorización y lograr una gestión integral de los residuos ambientalmente adecuada, así como tecnológica, económica y socialmente viable.
- IX.** Crear un sistema de información relativa a la generación y gestión integral de los residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial, así como de sitios contaminados y remediados;
- X.** Prevenir la contaminación de sitios por el manejo de materiales y residuos, así como definir los criterios a los que se sujetará su remediación;
- XI.** Regular la importación y exportación de residuos;
- XII.** Fortalecer la investigación y desarrollo científico, así como la innovación tecnológica.
- XIII.** Establecer medidas de control, medidas correctivas y de seguridad para garantizar el cumplimiento y la aplicación de esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven, así como para la imposición de las sanciones que corresponda.

Basado en el marco legal anteriormente descrito, el promovente del proyecto está obligado a cumplir con los lineamientos establecidos para el Manejo Integral de los Residuos que la empresa genere durante la construcción del proyecto o la operación de las instalaciones.

Ley General de Vida Silvestre

Su objetivo es regular la conservación de la vida silvestre y su hábitat en el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción. De acuerdo con esta ley, los derechos de aprovechamiento sobre ejemplares, partes y derivados de la vida silvestre, son de los propietarios o legítimos poseedores de los predios en donde ésta se distribuye (SEMARNAT).

Bajo el principio de conservación como base de la política sobre vida silvestre, esta ley contempla la creación de las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) en las cuales se desarrollen actividades de conservación o aprovechamiento sustentable de ejemplares y poblaciones de la vida silvestre, a nombre de los propietarios o legítimos poseedores. Asimismo, brinda la definición de las especies y poblaciones en riesgo identificadas como en peligros de extinción, amenazados y sujetos a protección especial, que es fundamento de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

El sitio del proyecto, por ser un área totalmente impactada (no existe vegetación típica del sitio), no tiene vinculación alguna con esta Ley, ni alguna otra relacionada con la Flora o Fauna.

Ley del Equilibrio Ecológico del Estado de Veracruz.

Aunque esta ley no regula la actividad que somete a evaluación el promovente por ser de competencia federal, el proyecto que se pretende realizar se ajustará y cumplirá con los criterios que se establecen en ella, debido también a que esta Ley está en concordancia y deriva de la legislación federal y la normatividad aplicable en la materia ambiental.

Ley General de Cambio Climático.

Tiene por objeto establecer los sectores y subsectores que estarán sujetos a reporte de sus emisiones de gases de efecto invernadero garantizando el derecho a un medio ambiente sano y próspero. Los sectores considerados como Establecimientos Sujetos a Reporte son:

- I. Energía
- II. Transporte
- III. Industrial
- IV. Agropecuario
- V. Residuos
- VI. Comercio y Servicios. De igual forma, la ley enlista las actividades de cada sector y subsector que serán consideradas como Establecimientos Sujetos a Reporte.

Las obligaciones para los Establecimientos Sujetos a Reporte, se refieren a:

- I. Identificar las Emisiones Directas de fuentes fijas o móviles conforme a la clasificación de sectores y subsectores
- II. Identificar las Emisiones Indirectas por el consumo de energía eléctrica y térmica
- III. Medir, calcular o estimar la emisión de gases de efecto invernadero de todas las fuentes emisoras
- IV. Recopilar y utilizar los datos que se especifican en la metodología de medición, cálculo o estimación que resulte aplicable
- V. Reportar anualmente sus Emisiones Directas o Indirectas, a través de la Cédula de Operación Anual
- VI. Verificar obligatoriamente la información reportada, a través de Organismos acreditados por la Entidad Mexicana de Acreditación
- VII. Conservar por un período de 5 años la información, datos y documentos sobre sus Emisiones Directas o Indirectas.

Basado en el marco legal anteriormente descrito, el promovente del proyecto está obligado a cumplir con los lineamientos establecidos para el Manejo Emisiones Atmosféricas genere durante la construcción del proyecto y su operación continua de las instalaciones, por lo que deberá establecer controles para realizar las verificaciones pertinentes a los vehículos que ingresen al área de estudio, asegurando así los criterios y lineamientos de la presente Ley.

- **Reglamentos específicos en la materia (Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del registro nacional de Emisiones, entre otros)**

El proyecto "**Trasiego de combustibles de barcas a estación de llenaderas**", estará regulado principalmente por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente la cual es soporte de la estructura de los instrumentos normativos siguientes aplicables:

Reglamento de la LGEEPA en materia de Impacto Ambiental

La presente ley tiene por objeto, junto con las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

El Artículo que vincula el presente proyecto es el Artículo 5 inciso o) fracción II, Artículos 9, 10, 12, 14, 17, 19, 27, 28, 47 al 50, relacionados con las actividades sujetas a la presentación de la manifestación de impacto ambiental (MIA), el contenido para elaborar la MIA y el procedimiento para obtener la autorización correspondiente.

Reglamento de la LGEEPA en materia de Ordenamiento Ecológico

Tiene como objeto el reglamentar las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de ordenamiento ecológico de competencia Federal estableciendo bases de actuación del Gobierno Federal en materias de formulación, aplicación, expedición, ejecución y evaluación del programa de ordenamiento ecológico general del territorio y de los programas de ordenamiento ecológico marino, en coordinación con las dependencias y entidades federales competentes

Reglamento de la LGEEPA en materia de Residuos Peligrosos.

Tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y bajo los estipulas de los artículos 150 a 153 regula los residuos peligrosos en los siguientes aspectos: clasificación y determinación de residuos peligrosos, responsabilidad del manejo y disposición final, prevención y reducción

en la generación de residuos peligrosos, jurisdicción, regímenes de permisos, así como la exportación e importación de residuos peligrosos. Asimismo, las disposiciones sobre sanciones en la Ley de Ecología establecen la base para las penalizaciones por incumplimiento del Reglamento de Residuos Peligrosos.

Reglamento de la LGEEPA en Materia de Áreas Naturales Protegidas

Tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en lo relativo al establecimiento, administración, aprovechamiento y manejo de las áreas naturales protegidas de competencia de la Federación por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca sin perjuicio de las atribuciones de otras dependencias del Ejecutivo Federal, de los Estados, del Distrito Federal y de los Municipios, de conformidad con las disposiciones legales aplicables en el ámbito de su respectiva jurisdicción.

Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

Tiene por objeto reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en lo que se refiere al cambio de Uso de Suelo y lo aplicable en su entorno.

Basado en este marco legal, se determina que no existe alguna disposición sobre esta ley que condicione la ejecución y desarrollo del proyecto evaluado ya que esta no tiene aplicación directa o indirecta.

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

Tiene como objeto reglamentar la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones conformando como instrumento de cedula operativa el reporte y recopilación de información de Emisiones y transferencia de contaminantes al aire, agua, suelo y subsuelo, materiales y residuos peligrosos, garantizando el derecho a un medio ambiente sano y estableciendo 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; Reduciendo la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del cambio climático, así como crear y fortalecer las capacidades nacionales de respuesta al fenómeno con base en el fomento educativo, de

investigación, desarrollo y transferencia de tecnología e innovación y difusión en materia de adaptación y mitigación al cambio climático.

Los Artículos que se vinculan al presente proyecto son el Artículo 2 fracción I, IV, VII, VIII; Artículo 3 fracción I, inciso b; Artículo 4 fracción I, inciso b y al igual que los artículos 9, 13 y 14, todas estas relacionadas con las actividades sujetas a la realización y puesta en marcha del proyecto.

• Normas más aplicables al proyecto:

Las Normas Oficiales Mexicanas son las regulaciones técnicas que contienen la información, requisitos, especificaciones, procedimientos y metodología que permiten a las distintas dependencias gubernamentales establecer parámetros evaluables para evitar riesgos a la población, a la fauna y al medio ambiente.

A continuación, se citan las Normas Oficiales Mexicanas que regulan cada una de las actividades del proyecto:

NORMA	TITULO DE LA NORMA OFICIAL MEXICANA
SEMARNAT	
NOM-035-SEMARNAT-1993	Establece los métodos de medición para determinar la concentración de partículas suspendidas totales en el aire ambiente y el procedimiento para la calibración de los equipos de medición.
NOM-041-SEMARNAT-2006	Límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible
NOM-044-SEMARNAT-1993	Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diesel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3857 kg.
NOM-045-SEMARNAT-	Niveles máximos permisibles de opacidad del humo

NORMA	TITULO DE LA NORMA OFICIAL MEXICANA
2006.	proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible
NOM-050-SEMARNAT-1993	Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.
NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos
NOM-079-SEMARNAT-1994.	Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de los vehículos automotores nuevos en planta y su método de medición.
STPS	
NOM-001-STPS-2008	Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo-Condiciones de Seguridad e higiene.
NOM-002-STPS-2010	Establece las condiciones de seguridad para la prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo. D.O.F. 8-09-2000 (aclaración D.O.F. 06-01-2003).
NOM-004-STPS-1999	Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo. D.O.F. 31-05-99.
NOM-006-STPS-2014	Manejo y almacenamiento de materiales, condiciones y procedimientos de seguridad.
NOM-011-STPS-2001	Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.
NOM-017-STPS-2008	Relativa al equipo de protección personal para los

NORMA	TITULO DE LA NORMA OFICIAL MEXICANA
	trabajadores en los centros de trabajo.
NOM-021-STPS-1994	Relativa a los requerimientos y características de los informes de los riesgos de trabajo que ocurran, para integrar las estadísticas.
NOM-025-STPS-2008	Condiciones de iluminación en los centros de trabajo.
NOM-026-STPS-2008	Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.
NOM-027-STPS-2008	Soldadura y corte-Condiciones de seguridad e higiene.
NOM-029-STPS-2011	Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo-Condiciones de seguridad.
NOM-030-STPS-2009	Servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo – Funciones y Actividades.
NOM-031-STPS-2011	Construcción – Condiciones de seguridad y salud en el trabajo.
NOM-080-STPS-1993	Determinación del nivel sonoro continuo equivalente, al que se exponen los trabajadores en los centros de trabajo.
NOM-100-STPS-1994	Seguridad-extintores contra incendio a base de polvo químico seco con presión contenida-especificaciones.
NOM-102-STPS-1994	Seguridad-extintores contra incendio a base de bióxido de carbono. Parte 1. Recipientes.

El proyecto evaluado, se apegará al cumplimiento del marco normativo que le aplique, asegurando de dar cumplimiento a los criterios y lineamientos dispuestos en las normas oficiales mexicana mencionadas anteriormente, mediante la supervisión y el seguimiento del cumplimiento de la Vigilancia Ambiental en cada una de las etapas que integran al proyecto.

• **Estrategia Nacional de Cambio Climático, Programa especial de cambio climático**

La Estrategia Nacional de Cambio Climático es el instrumento rector de la política nacional en el mediano y largo plazo para enfrentar los efectos del cambio climático y transitar hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono. Al ser el instrumento rector, éste describe los ejes estratégicos y líneas de acción a seguir con base en la información disponible del entorno presente y futuro, para así orientar las políticas de los tres órdenes de gobierno, al mismo tiempo que fomentar la corresponsabilidad con los diversos sectores de la sociedad. Esto con el objetivo de atender las prioridades nacionales y alcanzar el horizonte deseable para el país en el largo plazo

Con base en la Ley General de Cambio Climático, los principios rectores que sustentan la Política Nacional de Cambio Climático y que rigen también el contenido de la ENCC son:

- » Sustentabilidad en el aprovechamiento o uso de los ecosistemas y recursos naturales
- » Corresponsabilidad entre el Estado y la sociedad
- » Precaución ante la incertidumbre
- » Prevención de los daños al medio ambiente y preservación del equilibrio ecológico
- » Adopción de patrones de producción y consumo sustentables
- » Integralidad y transversalidad al adoptar un enfoque de coordinación y cooperación entre órdenes de gobierno, así como con los sectores social, público y privado
- » Participación ciudadana efectiva
- » Responsabilidad ambiental
- » Transparencia, acceso a la información y a la justicia
- » Compromiso con la economía y el desarrollo económico sin vulnerar la competitividad frente a los mercados internacionales.

De acuerdo con los lineamientos y principios rectores que sustentan la Estrategia Nacional de Cambio Climático, el proyecto evaluado, se apegara al cumplimiento del marco legal que le aplique, asegurando de dar cumplimiento a los criterios y lineamientos dispuestos anteriormente, mediante la supervisión y el seguimiento del cumplimiento de la Vigilancia Ambiental en cada una de las etapas que integran al proyecto.

• **Decretos y programas de manejo de Áreas Naturales Protegidas**

Las áreas naturales protegidas en el país cubren actualmente aproximadamente 17 millones 856 mil hectáreas del territorio nacional, el 76% del total corresponde a áreas naturales protegidas terrestres y el 24% restante a marinas. Ante esta situación es pertinente tomar en cuenta la existencia de decretos y programas de manejo de áreas naturales protegidas, a fin de conocer si el Estudio de Impacto Ambiental que se realiza a este proyecto se encuentra asociada a estos programas.

A nivel nacional, la SEMARNAT consolidó el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINAP), en el cual se manejan 9 categorías que se diferencian por sus objetivos de manejo y tipos de uso permitidos, estas categorías son:

- Reserva de la biosfera
- Reserva especial de la biosfera
- Parque nacional
- Monumento natural
- Parque marino nacional
- Área de protección de recursos naturales
- Áreas de protección de flora y fauna silvestres y acuáticas
- Parques urbanos
- Zonas sujetas a conservación ecológica

El Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINAP); involucra un total de 89 áreas decretadas, distribuidas de la siguiente manera:

- 18 reservas de la biosfera
- 13 reservas especiales de la biosfera
- 44 parques nacionales
- 8 áreas de protección de flora y fauna silvestres
- 3 parques marinos y
- 3 monumentos naturales.

Dentro del municipio de Ixhuatlán del Sureste no se encuentran reportadas áreas Naturales protegidas por la federación y el Estado. Cabe destacar que el ANP más cercana es la de la Reserva de la Biosfera "Los Tuxtlas" localizada aproximadamente a 36 kilómetros del punto más cercano, así mismo el Área de Importancia para la Conservación de las Aves más cercana al proyecto es esta misma reserva. Haciendo colindancias a los municipios Ángel R. Cabada, Santiago Tuxtla, San Andrés Tuxtla, Catemaco, Soteapan, Mecayapan, Tatahuicapan de Juárez y Pajapan

Por lo anteriormente mencionado se puede concluir que en Materia de Áreas Naturales Protegidas (ANP), de acuerdo con la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, **el sitio del Proyecto no se encuentra en predios colindantes o dentro de áreas naturales protegidas** por la Federación o el Estado de Veracruz, por lo que no existe afectación del Proyecto a este Sistema Ambiental.

•Bandos y Reglamentos Municipales

Es el conjunto de disposiciones de carácter reglamentario y administrativo que regula la organización política y administrativa de los municipios, las obligaciones de sus habitantes y vecinos, así como las competencias de la autoridad municipal para mantener la seguridad pública en su jurisdicción.

Tiene aplicación en la Ley de Equilibrio Ecológico del Estado de Veracruz, específicamente en el artículo 6º establece que el municipio tiene facultades para:

- I. Formular y conducir la política municipal de ecología, en congruencia con la estatal;
- II. Aplicar, en sus respectivas circunscripciones territoriales, esta Ley en los materiales de su competencia y las normas técnicas y criterios ecológicos que expida la Federación, vigilando su observancia;
- III. Preservar y restaurar el equilibrio ecológico y la protección al ambiente en sus respectivas circunscripciones territoriales, salvo cuando se trata de asuntos de competencia del Estado o de la Federación;
- IV. Adoptar las medidas necesarias para prevenir y controlar emergencias ecológicas y contingencias ambientales, cuando la magnitud o gravedad de los desequilibrios ecológicos o daños al ambiente, no rebasen su ámbito territorial.

Cuando la acción sea exclusiva de la Federación, otorgarán los apoyos que ésta requiera;

- V. Participar con el Estado en la aplicación de las normas que éste expida para regular las actividades que no sean consideradas altamente riesgosas;
- VI. Regular, crear y administrar los parques urbanos y, en su caso, administrar las zonas sujetas a conservación ecológica;
- VII. Prevenir y controlar la contaminación de la atmósfera, generada por fuentes de jurisdicción municipal;
- VIII. Establecer y aplicar las medidas para hacer efectiva la prohibición de emisiones contaminantes que rebasen los niveles máximos permisibles por ruidos, vibraciones, energía térmica; lumínica y olores perjudiciales al equilibrio ecológico o al ambiente, en zonas o por fuentes emisoras de jurisdicción municipal;
- IX. Apoyar al Estado para el aprovechamiento racional y la prevención en control de la contaminación de las aguas de jurisdicción. Asimismo, prevenir y controlar la contaminación de las aguas federales que tengan asignadas o concesionadas para la prestación de servicios públicos y de las que se descarguen en los sistemas de drenaje y el alcantarillado de los centros de población;
- X. Programar el ordenamiento ecológico municipal, particularmente en los asentamientos humanos, y participar en la programación de ordenamiento ecológico estatal, en lo relativo a su circunscripción territorial;
- XI. Participar con el Estado en la aplicación de las normas que este expide para regular con fines ecológicos el aprovechamiento de los minerales o sustancias no reservadas a la Federación que constituyen depósitos de la naturaleza semejante a los componentes de los suelos, o productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales para la construcción u ornato;
- XII. Preservar y restaurar el equilibrio ecológico y la protección ambiental en los centros de población en relación con los efectos derivados de los servicios de alcantarillado, limpia, mercados y centrales de abastos, panteones, rastros, calles, parques urbanos y jardines, tránsito y transporte local;

- XIII. El manejo y disposición final de los residuos sólidos que no sean considerados peligrosos por la Ley;
- XIV. Evaluar el impacto ambiental de las obras o actividades no reservadas a la Federación o al Estado;
- XV. Conectar con los sectores social y privado, para la realización de acciones de las materias de su competencia conforme a esta Ley;
- XVI. Aplicar las sanciones administrativas por violaciones a la presente Ley y sus reglamentos en los asuntos de su competencia;
- XVII. Formular querrela ante la autoridad competente de los hechos ilícitos materia de esta Ley, que regula el Código Penal, y
- XVIII. Las demás que conforme a esta Ley les corresponda.
- XIX. Con base en las atribuciones previstas en esta Ley, los municipios expedirán los bandos y reglamentos de policía y buen gobierno que se requieran para proveer en su cumplimiento. De ahí que el proyecto se apegará a las indicaciones y lineamientos que de aquí salgan.

• **Código Penal Federal**

Algunas de las violaciones contra el medio ambiente pueden constituir delitos del orden federal, por lo que se deberán tener presente diversas disposiciones del Código Penal Federal, principalmente tomar en cuenta que el TITULO VIGESIMO QUINTO considera como delitos contra el ambiente y la gestión ambiental:

- Al que ilícitamente, o sin aplicar las medidas de prevención o seguridad, realice actividades de producción, almacenamiento, tráfico, importación o exportación, transporte, abandono, desecho, descarga, o realice cualquier otra actividad con sustancias consideradas peligrosas por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, radioactivas u otras análogas, lo ordene o autorice, que cause un daño a los recursos naturales, a la flora, a la fauna, a los ecosistemas, a la calidad del agua, al suelo, al subsuelo o al ambiente.
- Al que ilícitamente descargue, deposite, o infiltre, lo autorice u ordene, aguas residuales, líquidos químicos o bioquímicos, desechos o contaminantes en los suelos, subsuelos, aguas marinas, ríos, cuencas, vasos o demás depósitos o corrientes de agua de competencia federal, que cause un riesgo de daño o dañe a

los recursos naturales, a la flora, a la fauna, a la calidad del agua, a los ecosistemas o al ambiente.

- Al que ilícitamente dañe, desequie o rellene humedales, manglares, lagunas, esteros o pantanos.

Basado en este marco legal, se define en esta evaluación que no existe alguna disposición que condicionen la ejecución y desarrollo del proyecto, toda vez que el Proyecto se encuentra en la Zona Industrial Pesada de la ciudad de Coatzacoalcos, lo que hace factible la autorización de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

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

El presente Capítulo tiene el objetivo de describir y analizar en forma integral el **Sistema Ambiental** que constituye el entorno del proyecto. Por lo cual se delimitará el área de estudio tomando una serie de criterios técnicos, normativos y de planeación. En concordancia con lo establecido en el Artículo 12 fracción IV del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Posteriormente, se caracteriza y analiza el sistema ambiental, considerando: la biodiversidad, distribución y amplitud de los componentes del paisaje, y la composición de los ecosistemas (selvas, bosques, manglar, patrones hidrológicos, según sea el caso) que por su fragilidad, vulnerabilidad e importancia en su estructura pudieran verse afectados en el momento de ejecutar el proyecto.

Asimismo, se consideraron factores tales como el clima (temperatura, precipitación, tormentas eléctricas, heladas, granizadas, inundaciones, entre otros), geología, geomorfología, edafología, patrones hidrológicos, entre otros que resultan relevantes en la complementación de la presente caracterización.

IV.1 Delimitación del área de estudio

La delimitación del Sistema Ambiental (SA) es de suma importancia para que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), evalúe las manifestaciones de impacto ambiental de conformidad con el Artículo 44 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente que indica: **“Al evaluar las manifestaciones de impacto ambiental la Secretaría deberá considerar: Los posibles efectos de las obras o actividades a desarrollarse en el o los ecosistemas de que se trate, tomando en cuenta el conjunto de elementos que los conforman, y no únicamente los recursos que fuesen objeto de aprovechamiento o afectación”.**

De acuerdo a la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental del Sector Industrial, en su Modalidad Particular, para delimitar el área de estudio se puede utilizar la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental

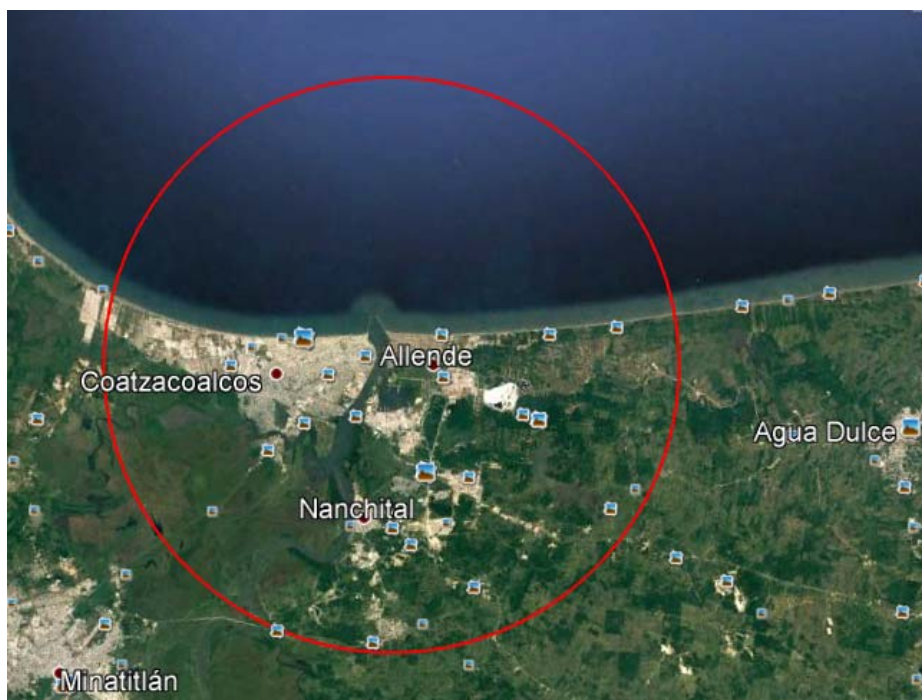
del ordenamiento ecológico (cuando exista para el sitio y esté decretado y publicado en el Diario Oficial de la Federación o en el boletín o periódico oficial de la entidad federativa correspondiente).

La zona de estudio se delimitará con respecto a la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción, por lo que podrá abarcar más de una unidad de gestión ambiental de acuerdo con las características del proyecto, las cuales serán consideradas en el análisis.

Para la delimitación del área de estudio, se utilizó la regionalización del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Cuenca Baja del Río Coatzacoalcos, decretado el día 25 de julio de 2008 en la Gaceta Oficial del Gobierno del Estado de Veracruz Tomo CLXXVIII, Número Extraordinario 241 y folio 1244.

Dicho instrumento tiene como propósito promover y regular el uso del suelo en la Entidad, articulándose a nivel regional y municipal, sin dejar de lado las cuencas hidrológicas existentes en el territorio, promoviendo las medidas de mitigación para anular o compensar ambientes adversos, mediante la participación de los sectores productivos y la sociedad en el proceso de ordenamiento ecológico del Estado, dándoles a éstos y al ordenamiento territorial el carácter de instrumentos de planeación estratégicos en el desarrollo de la Entidad.

El primer criterio utilizado para delimitar el área de estudio se basa en las Unidades de Gestión Ambiental (UGA's) establecidas en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio. Como se ha manifestado, la superficie que ocupará el Proyecto se encuentra incluida en el Ordenamiento de la Cuenca Baja del Río Coatzacoalcos, lo que limita o condiciona el uso del suelo que se propone. Se definen que el proyecto se encuentra enclavado en su totalidad en la Unidades de Gestión Ambiental UGA-7, considerada como Zona Industrial Pesada, sin embargo como segundo criterio de delimitación del área de estudio, se considera como el área de influencia la **Zona Conurbada Coatzacoalcos, Nanchital de Lázaro Cárdenas e Ixhuatlán del Sureste**, en un radio mínimo de hasta 15 kilómetros, toda vez que el mismo tendrá una interacción con los sectores sociales y económicos de las ciudades que la conforman (a continuación se representa gráficamente su radio de limitación primaria de influencia del proyecto evaluado).



Delimitación primaria del radio de influencia del proyecto en un radio de 15 kilómetros.

Una vez delimitada el área de estudio, se procedió a ubicarla en las cartas temáticas escala 1:250 000 de INEGI, CONABIO, CNA, Instituto de Geografía de la UNAM, entre otros; y posteriormente, se realizó la sobreposición de las cartas temáticas para realizar una intersección de los vértices y conocer la superficie del predio por unidades de vegetación que resultarán afectadas.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

La delimitación del SA, tiene como objeto: definir un espacio finito acorde con la dimensión del proyecto que se valora y lograr la identificación y evaluación eficiente de los impactos ambientales del proyecto sobre el sistema, el cual puede contener a uno o más ecosistemas y resulta imprescindible analizar sus tendencias de desarrollo y deterioro ambiental. Para lograr lo anterior, se han desarrollado diversos criterios y metodologías que incluyen: la zonificación con base a instrumentos de políticas ambientales (Unidades de Gestión Ambiental o Áreas Naturales Protegidas, entre otros) definidas en el Ordenamiento Ecológico Territorial del sitio del proyecto, en programas regionales o estudios realizados en el Área de Estudio, así como por el establecimiento de límites a partir de los usos de suelo existentes y avance de fronteras de perturbación antrópica, y alcance del efecto de un impacto ambiental

significativo o relevante o por ecosistemas homogéneos. Lo anterior, para lograr la identificación y evaluación eficiente del impacto del proyecto sobre dicho sistema dada su naturaleza, dimensión, ubicación, así como sus posibles interacciones con los procesos bióticos, abióticos y socioeconómicos.

IV.2.1 Aspectos abióticos

a) Clima

Tipo de clima.

El país se encuentra dividido en 11 regiones climáticas esta división se basa principalmente en los fenómenos meteorológicos dominantes, el régimen pluviométrico y la distribución anual de la temperatura (Vidal Z. R., 2005).

De acuerdo a esta división climática, el municipio de Coatzacoalcos, Ver. y el sitio del Proyecto se localizan en la Región 7 denominada del Golfo de México, la cual comprende la vertiente este de la Sierra Madre Oriental, al sur de la Sierra de Tamaulipas, la llanura costera del Golfo de México y la vertiente boreal de las montañas del norte de Chiapas. Abarca el sur del Estado de Tamaulipas, los Estados de Veracruz y Tabasco, el suroeste de Campeche, las porciones orientales de San Luis Potosí, Querétaro e Hidalgo (Región de las Huastecas), una pequeña porción de Puebla, el noreste de Oaxaca y el norte de Chiapas, y se extiende del paralelo 16" al 23" N, quedando íntegramente dentro de la zona tropical.

En esta Región climática predominan los climas húmedos y subhúmedos, que en la llanura costera son cálidos, en los declives de las sierras se transforman en semicálidos y en las partes más elevadas en templados, semifríos y fríos.

De acuerdo a la clasificación de García (1981) y tomando en consideración los datos históricos meteorológicos del Servicio Meteorológico Nacional, en el municipio de Coatzacoalcos presenta un cálido subhúmedo con lluvias en verano (Am (f)) e influencia de monzón con un porcentaje de lluvia invernal mayor al 10% de la anual, con mancha anual de la temperatura isothermal.

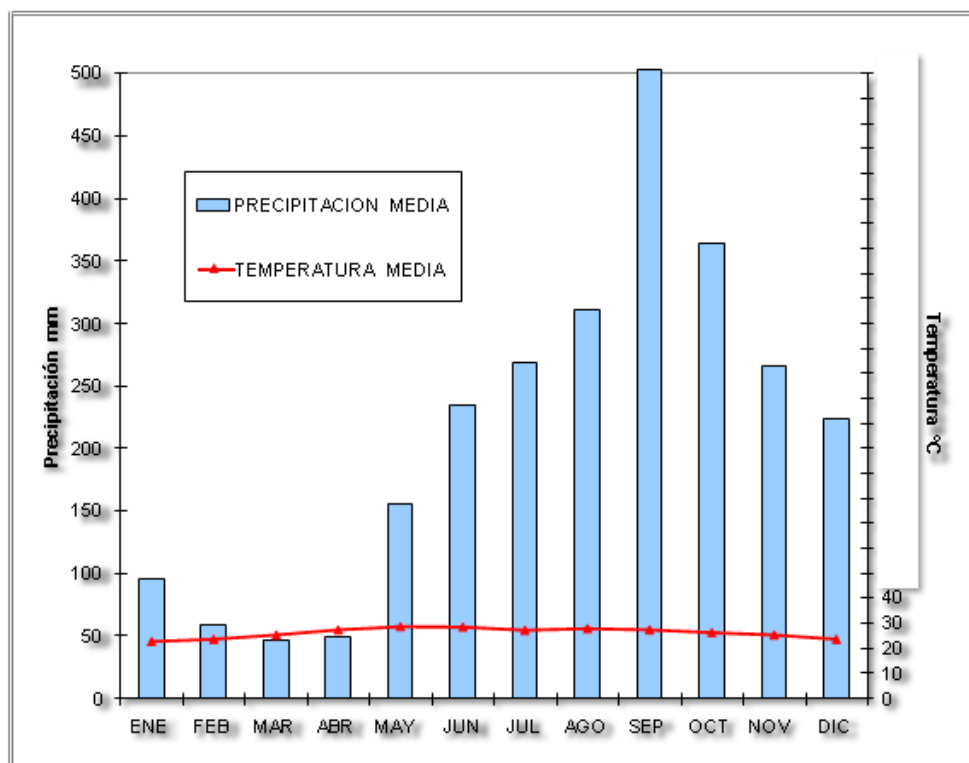
Específicamente el tipo de clima que prevalece en el área de estudio según el sistema climático de Köppen modificado por E. García, 1981 es cálido húmedo, y la fórmula que la representa es: Am (f). Sus principales características son las que se describen a continuación (Ver plano anexo):

Se trata de un clima cálido con una humedad relativa. Lo anterior ubica al área del proyecto en un régimen térmico caluroso, en donde la temperatura fluctúa entre 22°C en verano y 18°C en invierno, observándose una temperatura media anual de 20.2°C, con una máxima de 23° y una mínima de 17°C. Lo anterior muestra un clima en el cual se presentan lluvias en verano y un porcentaje de lluvia invernal mayor al 10.2% del total anual.

Am	Clima cálido húmedo con temperatura media anual mayor a 22°C, lluvias intensas en verano, precipitación del mes más seco inferior a los 60mm, con porcentajes de lluvia invernal mayores a 10mm.
(f)	Húmedo, ningún mes con temperaturas inferiores a 18°C, ningún mes con precipitación por debajo de 60mm



Esquema de regiones climáticas de México y sus divisiones.



Climograma (Índice de Gaussen). Coatzacoalcos, Ver. 2010-2017.

Fenómenos climatológicos (nortes, tormentas tropicales y huracanes, entre otros eventos extremos).

Un fenómeno natural es interpretado como el cambio de la naturaleza que sucede por sí solo. Son aquellos procesos permanentes de movimientos y de transformaciones que sufre la naturaleza y que pueden influir en la vida humana. Aparecen casi como sinónimo de acontecimiento inusual, sorprendente o bajo la desastrosa perspectiva humana. Sin embargo, la formación de una gota de lluvia es un fenómeno natural de la misma manera que un huracán. Esta expresión también se refiere, en general, a los peligrosos fenómenos naturales también llamados "desastres naturales".

El Puerto de Coatzacoalcos, mantiene un clima tropical húmedo por la localización geográfica al sur del trópico de cáncer y por la falta de relieve topográfico de importancia. Por su poca altitud y exposición de los vientos, el efecto del mar en los factores del clima es el más relevante, los vientos dominantes son los del este y del sureste. Se mantiene un clima tropical húmedo con temporadas de lluvias de junio a septiembre, con mayor precipitación en los meses de agosto y septiembre, donde el

porcentaje de lluvias anual oscila entre 6 y 10.5% con respecto a las lluvias del mes más seco.

Los fenómenos meteorológicos más comunes que se pueden encontrar en la zona de Coatzacoalcos con impactos relevantes son la lluvia, vientos de rachas fuertes, nortes, ciclones tropicales, ondas tropicales y huracanes. Los cuales se clasifican de la siguiente manera:

- **Canícula ó sequías:** La combinación de las sequías meteorológicas e hidrológicas (resultado de las variaciones naturales del clima) con el crecimiento de las actividades económicas de alto impacto negativo al ambiente, generan un riesgo que con frecuencia se convierte en un desastre ambiental (Galván, 2011). En general, los factores que se combinan para producir las sequías, están relacionados con la circulación atmosférica y oceánica, y la influencia de los continentes. La ocurrencia de periodos calientes o fríos sobre áreas continentales producen sequías sobre áreas continentales adyacentes (Pereyra, 1995).

Este efecto climático tiene más auge durante las temporadas de verano donde la temperatura oscilante de entre los 30 a 35°C en afectación de las zonas pecuarias y agrícolas de la zona. Abarca de la segunda quincena de Julio a gran parte del mes de Agosto, y en el cual se presentan altas temperaturas y días secos - bochornosos - dentro de una fase húmeda.

- **Nortes:** A partir más o menos del mes de Octubre la zona es invadida por vientos anticiclónicos cargados de humedad a los cuales comúnmente se les denomina Nortes. Estos se originan por el intercambio de aire de un ciclón que se aleja en el Mar Caribe y el Golfo de México y los vientos procedentes de NE de los E.U. y del Canadá.

Los nortes se presentan desde finales del mes de Septiembre a Febrero normalmente (en ocasiones se logra extender hasta el mes de Marzo) y dan lugar en los meses de Septiembre y Octubre el período más lluvioso del año, descendiendo a medio lluvioso en los meses de Noviembre, Diciembre y enero, para amortiguarse drásticamente las lluvias en Febrero.

- **Huracán:** es un fenómeno meteorológico consistente en una tormenta tropical que se forma en el mar, caracterizado por la potencia de sus vientos superiores a 120 Km/h. Se generan en zonas de baja presión atmosférica. Se suele reservar el

nombre de huracán para las tormentas de este tipo que se producen en el Océano Atlántico.

- **Ciclones:** usualmente suele aludir a vientos intensos acompañados de tormenta, aunque también designa a las áreas del planeta en las cuales la presión atmosférica es baja. De los registros que se han llevado a efecto por casi 100 años, se concluye que tan sólo el 4% de las tormentas tropicales con fuerza de huracán han tocado directamente la región.

Por otra parte, no se disponen de registros de los totales de precipitación alcanzados por los huracanes que, sin tocar el estado, sí influyen directamente aportando un incremento sustancial en las lluvias y las consecuentes inundaciones de la entidad.

Cabe mencionar que la escasa variación de la temperatura a lo largo del año, determina que en la región no se produzcan heladas. A su vez, las granizadas son un fenómeno raro y esporádico, y se han presentado muy excepcionalmente en la zona.

- **Inundación:** siendo esta la ocupación por parte del agua en zonas que habitualmente están libres de esta, por desbordamiento de ríos, torrentes o ramblas, por lluvias torrenciales, deshielo, por subida de las mareas por encima del nivel habitual, por maremotos, huracanes, entre otros. Estas altas precipitaciones en periodos de tiempo tan cortos se pueden asociar a la presencia de tormentas tropicales, así como a la presencia de frentes y masas de aire frío, conocidos en la región como Nortes. Eventualmente estas precipitaciones pueden causar inundaciones en las partes bajas de las cuencas hidrológicas, como ocurre con los terrenos bajos, ubicados en las inmediaciones del Río Coatzacoalcos (López y Acevedo, 1995).

Al respecto el sitio del Proyecto se localiza en una zona donde el régimen pluviométrico es alto debido en parte a la influencia de huracanes y masas polares (nortes) y su cercanía con el Río Coatzacoalcos el cual es uno de los más caudalosos de la región, esta combinación de factores sitúa al sitio del Proyecto en una zona vulnerable a sufrir inundaciones.

- **Heladas:** Producida por las bajas temperaturas, en general, causan daño a las plantas y animales, la cual no es reflejada parcialmente durante largar

prolongaciones del año, siendo contrarrestadas por el clima cálida de la zona, llegando a un mínimo de temperatura de 18 a 19°C.

- **Días con Niebla:** Se refiere a la suspensión de gotas pequeñas de agua que producen una visibilidad de menos de 1 km. Es el fenómeno meteorológico que consiste en nubes muy bajas, cerca o a nivel del suelo y formadas por partículas de agua de pequeño volumen en suspensión. Desde el año 1922 se ha monitoreado los días con niebla en el municipio, en la siguiente tabla se muestran los datos en un periodo comprendido 2008 al 2017:

Periodo	MES												Acum	Media
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
2008-2009	19	13	9	3	4	0	0	0	1	6	13	4	72	6.000
2009-2010	13	12	4	1	0	1	0	0	2	5	21	9	68	5.666
2010-2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	8	0.666
2011-2012	3	2	9	1	2	0	0	0	0	0	0	1	18	1.500
2012-2013	23	27	8	1	0	0	0	0	0	4	15	22	100	8.333
2013-2014	0	1	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0.750
2014-2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0.083
2015-2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	8	0.666
2016-2017	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0.333

Temperatura (promedio mensual, anual y extremas).

El registro de temperaturas máximas, medias y mínimas reportadas dentro de la Estación Meteorológica de Coatzacoalcos situada sobre la carretera antigua Minatitlán-Coatzacoalcos están comprendidos en las Tablas Tmáx, Tmed y Tmín.

Historial de temperatura (°C) máxima de los últimos 10 años

Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
2007	31	29	32	34	31	36	35	38	36	34	33	32
2008	32	32	30	33	34	34	34	38	36	34	34	35
2009	33	31	34	33	32	31	35	37	36	36	32	32
2010	32	37	34	34	35	36	38	36	38	34	33	33
2011	29	32	30	33	35	33	35	38	37	34	35	33
2012	31	28	34	39	34	32	34	37	35	34	33	32

2013	34	30	34	34	33	33	35	37	37	35	35	32
2014	32	34	34	36	33	36	36	37	38	37	36	30
2015	34	31	34	36	37	33	34	35	39	36	34	31
2016	34	33	32	N/D	N/D	36	37	37	36	34	N/D	33
2017	29	34	34	34	31	36	38	36	37	35	34	33

Historial de temperatura (°C) mínima de los últimos 10 años

Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
2007	17	18	15	22	22	23	23	21	17	16	16	16
2008	16	18	19	22	22	21	21	21	15	15	18	16
2009	14	17	20	24	23	22	23	20	17	14	17	13
2010	14	16	19	22	23	23	22	21	20	16	12	13
2011	15	12	18	19	22	21	22	20	17	14	14	15
2012	18	18	19	20	19	22	18	20	17	15	18	16
2013	18	16	15	24	23	23	23	19	17	10	15	14
2014	16	17	21	23	22	23	24	19	15	16	19	14
2015	19	19	22	23	22	23	20	21	21	16	15	14
2016	18	18	21	N/D	N/D	23	22	26	21	18	14	13
2017	21	20	23	23	23	23	19	24	21	18	15	15

Historial de temperatura (°C) media de los últimos 10 años

Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
2007	24.1	24.2	25.7	27.1	27.6	28.2	28.6	28.1	27	24.6	23.3	22
2008	23.5	23.8	25.5	26.6	28.3	27.5	27.2	29.2	27	24.9	24.5	23
2009	23.2	24	27.7	28.1	27.9	27.8	28.7	28.6	27.4	25.1	23.7	22.7
2010	21.6	25.8	25.4	27.8	27.8	27.9	28.4	29	29.4	28	23.1	21.4
2011	22.3	23.8	24.5	26.2	27.3	27	27.9	28.9	29.1	24.7	22.1	23.8
2012	24.3	24.2	26.4	25.6	26.3	26.9	27.4	27.7	26.6	25.4	23.5	23
2013	22.7	24	27.7	28	28.3	28.9	27.7	26.7	23.6	24.4	22.1	22.3

2014	23.5	24.4	26.7	27.8	28.6	28.3	28.5	27.7	28.1	25.7	25.4	21.4
2015	25	25.9	27.3	28.1	28.8	28.3	27.9	28.3	28.5	23.8	21.9	21.4
2016	25	24.9	26.4	N/D	N/D	28.7	30.5	27.1	26.3	22.5	22.2	20.8
2017	25.6	26.5	27.8	28.6	27.7	28.3	29	30	27.7	25.7	25.6	23.9

La variación de la temperatura a lo largo de los meses no es muy pronunciada; alcanza su máximo en el mes de Mayo y el mínimo en el mes de Enero, la temperatura promedio anual oscila en 26.1°C.

Evaporación (promedio mensual).

Los valores de evaporación registrados en la Estación Meteorológica de Coatzacoalcos, Ver; se muestran en la Tabla siguiente:

Año	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
2004	87.03	107.82	160.81	182.88	206.23	198.37	189.42	199	164.07	154.31	133.49	139.05
2006	126.95	142.42	165.46	197.92	103.61	178.45	186.75	183.01	185.99	177.86	108.29	115.24
2008	117.24	123.89	129.51	212.7	233.55	216	211.79	187.25	184.82	197.41	141.26	139.08
2010	118.44	162.9	187.1	191.79	122.43	138.98	175.7	181.56	149.92	166.54	146.94	97.92
2012	126.49	127.86	181.3	195.35	225.99	195.74	221.9	193.29	181.06	167.95	120.71	104.47
2014	106.85	103.56	182.9	204.76	191.3	217.2	221.95	232.43	197.41	217.2	122.39	114.89

Se puede observar como el ciclo de evaporación presenta una tendencia más o menos similar a la precipitación pluvial, dado a que los valores son totalmente altos por los fragmentos de vegetación con los que cuenta la Zona Conurbada, así como la cercanía que se tiene con el Golfo de México que genera una humedad muy alta ante la presencia de ciclones y tormentas tropicales. De acuerdo al registro de los últimos 6 años las evaporaciones más altas se acentuaron durante los años 2006, 2010 y 2012, en tanto la evaporación más baja se registró en el 2004.

Vientos dominantes (dirección y velocidad).

La región tiene influencia de los vientos alisios del Noreste, que pueden ser modificados hacia las tierras altas de los estados de Chiapas y Oaxaca. Estos vientos son relativamente débiles en el verano, aunque transportan las nubes que provocan las lluvias en esa época del año. En otoño e invierno pueden aumentar de intensidad y llegan a reforzarse con las altas presiones provocadas por el

desplazamiento de masas de aire polar desde el Sur de los Estados Unidos, lo que da lugar a los llamados "Nortes". Por otra parte, al Sur de la Sierra Madre son más influentes los vientos cargados de humedad provenientes del Sureste.

La invasión de masas de aire polar modificado, producida en el semestre relativamente seco del año, da lugar a los denominados Nortes, mientras que los alisios dan lugar a las ondas del Este, que se caracterizan por el hecho de que en su eje el viento cambia de dirección y velocidad, provocando inestabilidad atmosférica. La acentuación de este sistema de produce, entre junio y septiembre, tormentas tropicales y huracanes (Llanos y Cervantes, 1995). De carácter más local, el contraste térmico entre mar y tierra, genera otro tipo de circulación atmosférica: la llamada brisa marina y terral, con un comportamiento diurno-vespertino.

En el siguiente cuadro se presenta un resumen descriptivo de los vientos en Coatzacoalcos de los años 2010-2016, a partir del cual se observa que la dirección dominante del viento es el Norte, y la dirección que más frecuentemente tiene las velocidades máximas del viento es el NW.

MES O ESTACIÓN	VELOCIDAD MEDIA (M/S)	VELOCIDAD MÁXIMA (M/S)	DIR. MÁXIMA	.. DOMINANTE (M/S)	DIR. DOMINANTE
Enero	2,8	25,5	NW	3,2	N
Febrero	3,4	40,3	NW	4,1	N
Marzo	2,9	33,5	NW	3,4	N
Abril	2,9	34,7	NNW	3,4	N
Mayo	2,9	17,3	N	3,6	N
Junio	2,4	17,3	E	3,3	N
Julio	2,7	16,3	E	3,5	N
Agosto	3,1	14,3	SE	3,8	N
Septiembre	2,2	16,3	E	3,2	N
Octubre	2,7	21,4	N	3,2	N
Noviembre	2,8	23,5	NNW	3,4	N
Diciembre	2,8	24,0	N	2,6	N
INVIERNO	3,0	40,3	NW	3,6	N
PRIMAVERA	2,7	34,7	NNW	3,4	N
VERANO	2,7	16,3	E	3,5	N
OTOÑO	2,8	24,0	N	3,1	N
ANUAL	2,8	40,3	NW	3,4	N

Los vientos dominantes son del noreste con variantes al noroeste de Mayo a Agosto; se trata de vientos alisios modificados ligeramente en su dirección por condiciones

regionales que se imponen en la circulación general de la atmósfera. Sus velocidades promedias son: de 2 a 4 m/seg. (4 a 7 nudos) aumentando de Mayo a Septiembre entre 4.5 y 5.5 m/seg (9 a 11 nudos), y de octubre a febrero hasta de 6.3 m/seg. (12.6 nudos) durante el invierno, cuando sopla el norte aumenta considerablemente. Los vientos dominantes de octubre a marzo son del norte (acompañados de lluvias continuas), de abril a septiembre los vientos dominantes son del este y sureste.

Precipitación pluvial (anual, mensual, máxima y mínima).

En la zona del sureste del Estado de Veracruz, llueve casi durante todo el año, en cuanto se inicia el verano, las precipitaciones aumentan alcanzando su máxima precipitación en los meses de septiembre y octubre. El mes de octubre es el que ha registrado las lluvias más copiosas con un promedio de 522.74 mm. esto se debe a las influencias ciclónicas que perturban el golfo, cuya época da inicio desde el mes de junio.

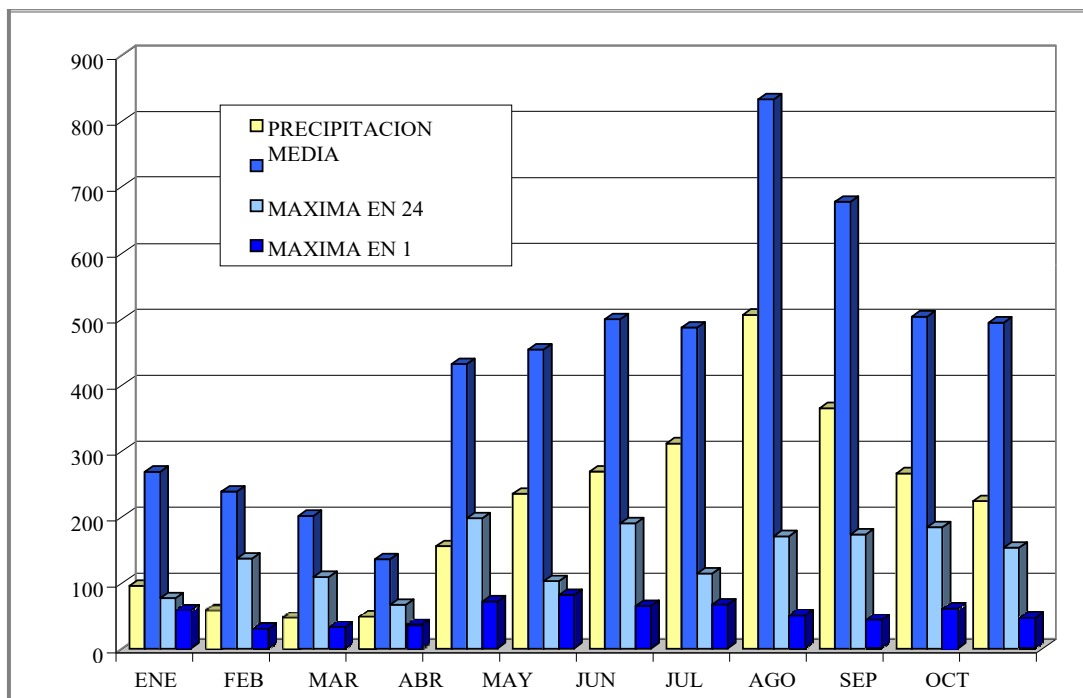
A partir de mediados de octubre, la precipitación fluvial decrece hasta alcanzar en el mes de marzo unos 53.37 mm. como promedio. Todavía en los meses de diciembre y enero las cifras se mantienen en los 150 mm.y esto se debe a los constantes frentes fríos comúnmente denominados "Nortes".

La precipitación total anual en las costas es mayor de 1,500 milímetros, incrementándose gradualmente conforme se avanza hacia el sur donde se registra un volumen de 5,000 milímetros. En gran parte de la zona sur del estado la precipitación es estacional, el período de lluvias abarca de junio a octubre, dentro de este se presentan dos máximas, la primera en junio y la segunda en octubre, con un promedio de 380mm.

La precipitación media anual es de 2,832 mm, la precipitación media mensual mínima es de 50 mm, en abril y la máxima de 556 mm, en septiembre, según las estadísticas de los últimos cuarenta años.

El régimen de lluvias de la región es intermedio (con porcentaje de lluvia invernal mayor a 10,2 %). La precipitación total anual de Coatzacoalcos, de 2 577 mm es ligeramente superior a la de Nanchital, 2563 mm. La precipitación media mensual de Coatzacoalcos va de los 46,1 mm a los 506,2 mm, mientras que en Nanchital va de 41,2 mm a los 473,8 mm. En ambas localidades, y en la mayor parte de la región, se presenta la sequía intraestival o canícula, que es una disminución relativa de la

precipitación a la mitad de la temporada de lluvias, aunque en este caso la tendencia es mucho más sobre el municipio de Nanchital.



Precipitación media y máxima. Coatzacoalcos, Ver. 2010-2016.

b) Geología y geomorfología

El origen geológico del área de estudio es de la era Cenozoica, del periodo Cuaternario y de la época del Pleistoceno. Las formaciones más antiguas son Areniscas de origen sedimentario (INEGI, 2010).

El proyecto se encuentra dentro de una zona que cuenta con pendientes muy suavemente inclinadas de entre 1° y 3° , y también dentro de una zona con pendientes mayormente planas de $<1^\circ$, por lo que no se encuentra dentro de zonas que puedan presentar algún tipo de derrumbe o similares. (Priego e Isunza, 1999; Priego et al 2003) a continuación se muestra un cuadro correspondiente a lo anterior mencionado.

Pendientes.

Tipo	%
Pendientes planas ($< 1^\circ$)	23.3
Pendientes muy suavemente inclinadas ($1^\circ - 3^\circ$)	32.0
Pendientes suavemente inclinadas ($3^\circ - 5^\circ$)	13.8
Pendientes ligeramente inclinadas ($5^\circ - 10^\circ$)	30.9

En la sección de anexos del capítulo IV, se presenta el plano de descripción Geologica del área del proyecto en las instalaciones de la empresa Permaducto, S.A. de C.V.

Características litológicas del área.

Siendo la parte de la geología que estudia las características de las rocas que aparecen, constituyendo una determinada formación geológica, es decir una unidad litostratigráfica, en la superficie del territorio, o también la caracterización de las rocas de una muestra concreta.

En términos geológicos la entidad cuenta con 8 de las 35 provincias del territorio nacional y la mayoría de ellas, según lo enuncian las investigaciones litológicas, agrupa a rocas del Cretácico superior, Terciario y Cuaternario, aunque existen formaciones rocosas más antiguas (Paleozoico), lo cual informa que la historia geológica de la entidad es relativamente reciente.

Desde el punto de vista geológico, esta región de Coatzacoalcos pertenece a la Cuenca Salina del Istmo y está formada por las siguientes unidades litológicas:

Arenas y lutitas.

Esta unidad aflora en la porción central del área formando lomas suaves y redondeadas, así también se presentan afloramientos en otros sitios tales como en los km 26 y 27 de la carretera Coatzacoalcos - Villahermosa, sobre el camino de terracería de Nuevo Teapa - Agua Dulce.

Características geomorfológicas más importantes del predio.

Siendo una rama de la geografía física y de la geología que tiene como objeto el estudio de las formas de la superficie terrestre enfocado a describir, entender su génesis y su actual comportamiento.

De acuerdo con la Carta Estatal Fisiográfica ESC. 1:1000,000², la Zona Conurbada de Coatzacoalcos, Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río, Ixhuatlán del Sureste, se encuentra dentro de la Provincia Fisiográfica V-1 correspondiente a la Zona Llanura Costera del Golfo Sur; esta provincia comprende las regiones costeras de los estados de Veracruz y Tabasco en las que abundan suelos aluviales profundos, ya que en esta llanura tienen su desembocadura al Golfo de México algunos de los mayores ríos de México.

De acuerdo con lo anterior, proyecto se encuentra en una zona del tipo Gleysol mólico y Gleysol éutrico, los cuales cuentan con las siguientes características:

Estos son suelos minerales húmedos característicos de las depresiones de las regiones con climas húmedos. Se forman a partir de materiales no consolidados exclusivos de aluviones recientes; muestran moteados y efectos de la reducción dentro de los primeros 50 cm de profundidad. Son suelos pobremente drenados. (Fitzpatrick, 1996).

Tienen menos de 50 cm de la superficie mineral del suelo, en algunas partes la reducción de las condiciones y en la mitad o más del volumen del suelo existe un patrón de color gléyico; ninguna de las capas con propiedades ándicas o vítrico con un espesor combinado de ambos de 30 cm o más dentro de 100 cm de la superficie del suelo y comenzando dentro de los 25 cm de la superficie del suelo, o bien, 60% o más de todo el espesor del suelo cuando la roca continua o una capa cementada o endurecida que comienza entre 25 y 50 cm de la superficie del suelo (FAO, 2010).

En la sección de anexos del capítulo IV, se presenta el plano de descripción de tipo de suelo del área del proyecto en las instalaciones de la empresa Permaducto, S.A. de C.V.

Características del relieve.

El relieve terrestre es el conjunto de formas variadas, como rugosidades y deformaciones, que adopta la corteza terrestre, originadas por movimientos de las placas tectónicas o por la acción de agentes externos: lluvia, viento, olas del mar y hasta el hombre, durante largos períodos de tiempo, que lo erosionan y lo modelan.

Determina la forma que tiene la corteza terrestre o litosfera en la superficie, tanto en relación con las tierras emergidas como en cuanto al relieve oceánico, es decir, al fondo del mar.

Los agentes internos que originan el relieve terrestre, relacionados con la tectónica de placas, son los procesos de diastrofismo y vulcanismo. Los agentes externos que modifican el relieve terrestre son la erosión y el intemperismo.

Entre las características del relieve terrestre se tienen:

- Existencia de grandes áreas planas y estables que han experimentado la erosión hasta casi el nivel del mar.
- Presencia de regiones elevadas de rocas deformadas que constituyen los cinturones montañosos.
- Las áreas llanas y estables se sitúan por regla general en el interior de los continentes.
- Los cinturones montañosos jóvenes tienden a ser largos y estrechos y se ubican en los márgenes continentales.
- Tiene una influencia fundamental y de gran alcance sobre las formas de actividad humana (por ejemplo, modo de vida de las poblaciones, con todo lo asociado a esto).
- Ejerce también considerables influencias geográficas indirectas (por ejemplo, posibilidad de desarrollar e intercambiar diversas actividades económicas y culturales).
- En el fondo de los océanos y mares el relieve es tan accidentado y diverso como el de los continentes.
- Determina en gran medida el clima de una región.

Según Hernández et al., (2007), la Cuenca Salina del Istmo está limitada por las edificaciones volcánicas de la Sierra de los Tuxtlas, al Oeste-Noroeste; por el Río Tonalá, al Este; por las llanuras medias, erosivo y denudativo-abrasivas del sector comprendido entre los poblados Gavilán Norte y Ciudad Nanchital-Pajaritos; así como por las llanuras fluviales acumulativas, al nivel del perímetro de los asentamientos de Minatitlán, Barrancas, Cerritos, Lorenzo Azua Torres y El Pescador.

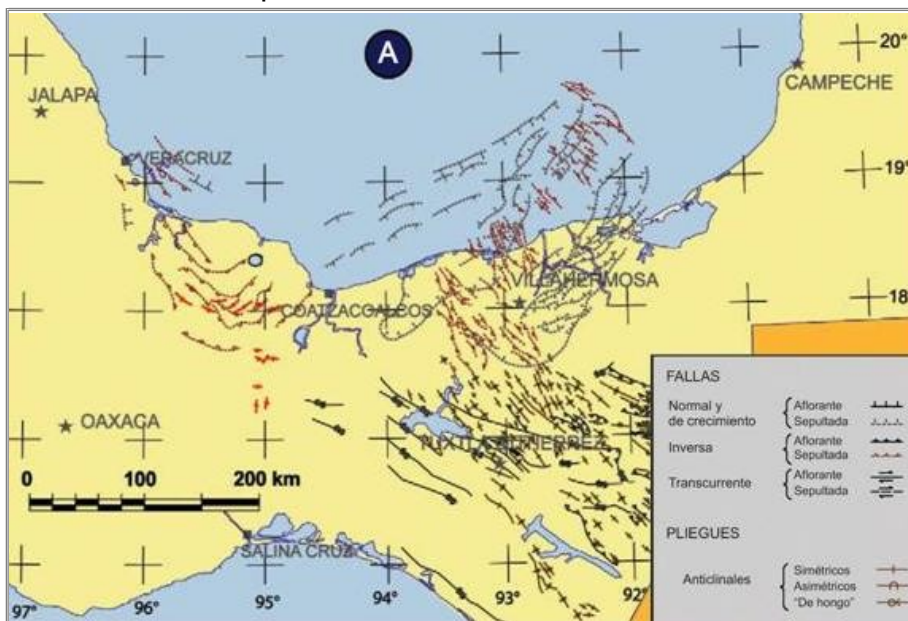
De acuerdo con los tipos morfogenéticos actuales, se puede inferir que, en el Pleistoceno medio y final, se extendía una enorme ensenada entre las edificaciones volcánicas de los Tuxtlas y el bloque de Pajaritos-Ciudad Nanchital, para en el

Holoceno temprano comenzar el cierre de la depresión por las deposiciones litorales, y comenzar a colmatarse con los depósitos aluviales de los Ríos Coatzacoalcos, Calzadas y Huazuntlán, así como con las deposiciones palustres más recientes.

El sitio en que se desarrollará el Proyecto constituye a la orilla del río Coatzacoalcos, que está constituido por terrenos de bajo nivel superficial, parte de los cuales de hecho son terrenos inundables y otra porción la forman los terrenos ganados al mar. Al norte del predio se encuentran unos lomeríos bajos, que constituyen el límite sur de la unidad de depósitos eólicos constituidos por arena de cuarzo.

Fallas y fracturamientos en el predio o área de estudio.

Durante la secuencia discordante miocénica tardía en el sureste mexicano se presentó un deslizamiento gravitacional hacia el NNW, iniciando así grandes fallas normales lítricas, orientadas WSW-ENE, es decir, casi perpendiculares a la orientación de los pliegues de la cadena Chiapas-Reforma-Akal; estas fallas normales regionales, sintéticas y antitéticas, constituyeron los límites de las cuencas de Comalcalco-Salina del Istmo y de Macuspana. Posteriormente, durante el Pleistoceno, las cuencas recién formadas bajo un régimen tectónico extensional sufren una compresión, desarrollándose en ellas pliegues propios de inversión tectónica. En la zona donde se encuentra el proyecto no existe ningún tipo de fallas o fracturas que afecten la viabilidad del mismo.

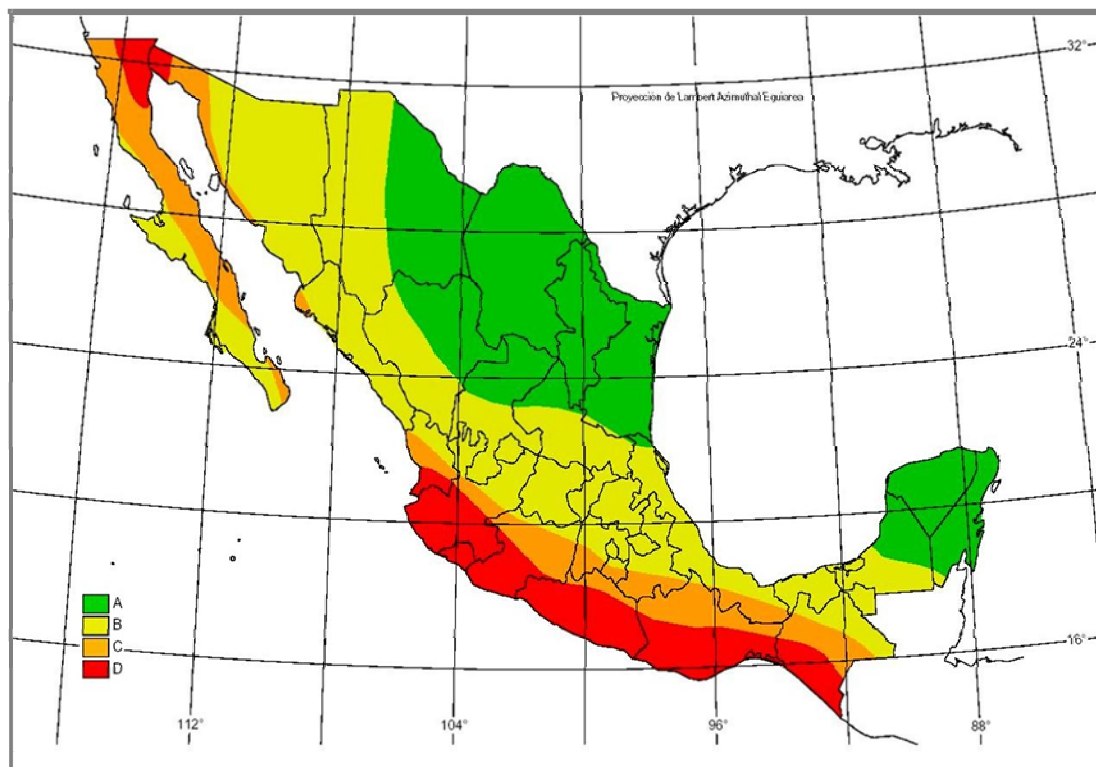


Estructuras Cenozoicas del sureste mexicano. Las estructuras con línea discontinua están en el subsuelo.

Susceptibilidad de la zona a: sismicidad, deslizamiento, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica.

Sismicidad

Zepeda y González (2001) definen la Regionalización Sísmica de México, elaborada a partir de los registros históricos de grandes sismos en México, los catálogos de sismicidad y datos de aceleración del terreno como consecuencia de sismos de gran magnitud. Ésta cuenta con cuatro zonas.



Regionalización Sísmica de México. Tomado de Zepeda y González (2001).

La zona A es aquella donde no se tienen registros históricos, no se han reportado sismos intensos en los últimos 80 años y donde las aceleraciones del terreno se esperan menores al 10 % del valor de la gravedad (g). En la zona D han ocurrido con frecuencia grandes temblores y las aceleraciones del terreno que se esperan pueden ser superiores al 70 % de g. Las zonas B y C, intermedias a las dos anteriores, presentan sismicidad con menor frecuencia o bien, están sujetas a aceleraciones del terreno que no rebasan el 70 % de g.

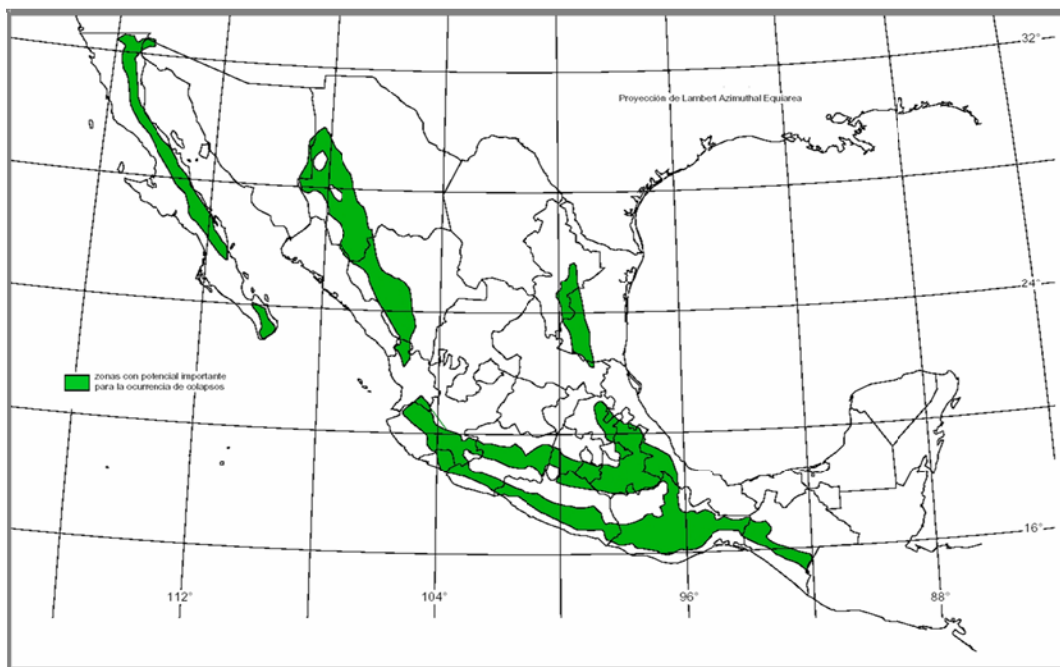
El proyecto se ubica en la zona B, aunque a corta distancia del límite con la zona C, por lo que se le puede considerar como de susceptibilidad media-baja a eventos sísmicos, y cuando estos se presentan, usualmente son de muy bajas aceleraciones.

Sin embargo, aunque el número de eventos que puede presentarse en la región del Istmo de Tehuantepec es grande, los valores de aceleración del suelo en la costa del estado de Veracruz, y por lo tanto los niveles potenciales de afectación en Coatzacoalcos se pueden considerar como relativamente bajos, aún durante eventos sísmicos de magnitud importante.

Deslizamientos de tierra

Tomando en cuenta las características de las diferentes provincias fisiográficas, la geomorfología, los estudios sobre los diferentes climas en todo el país, así como las condiciones ambientales que propician en distintos grados el intemperismo de las formaciones geológicas involucradas, la edafología y la distribución de vertientes, ríos y cuencas hidrológicas, Zepeda y González (2001), definen en forma general, las zonas con potencial importante para la ocurrencia de colapsos.

Según los criterios descritos anteriormente, se considera que la región donde se ubicará el Proyecto, no se ubica entre las regiones que presentan riesgos importantes de derrumbes o deslizamientos de tierra.

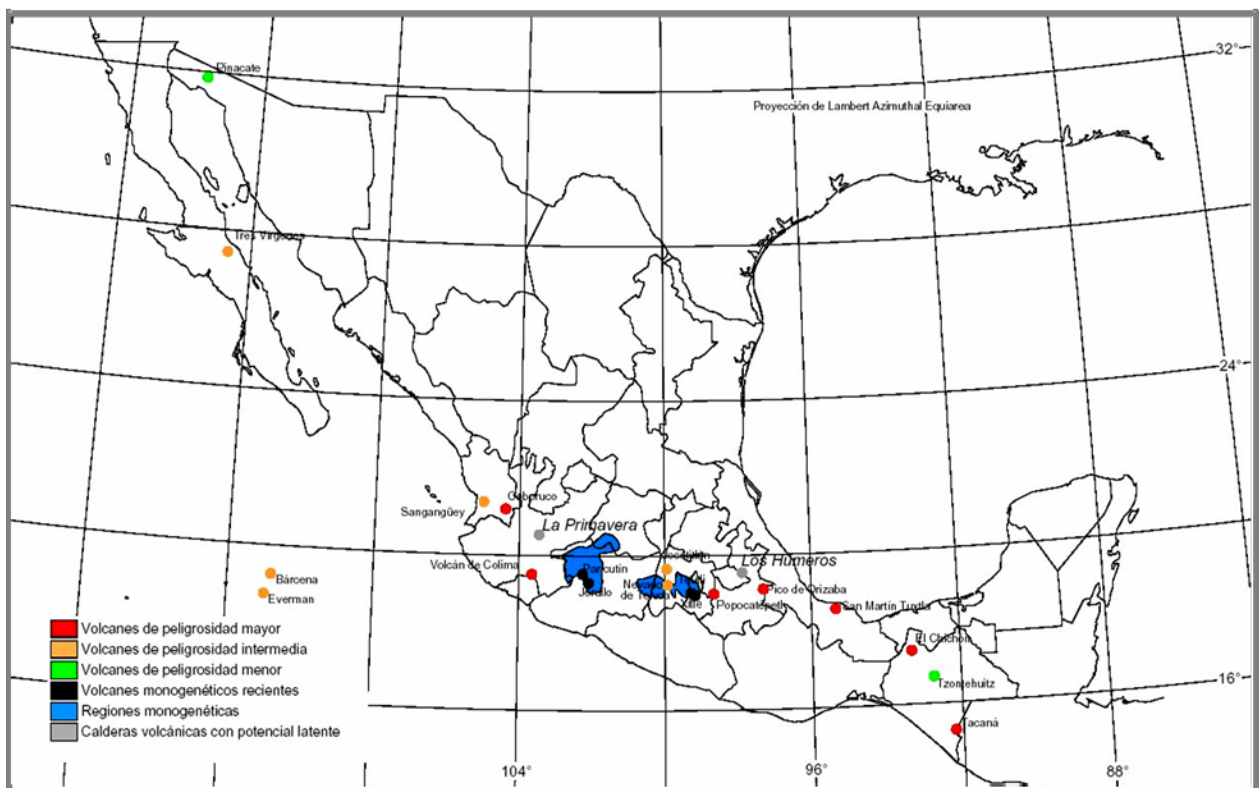


Inestabilidad de laderas naturales de México. Tomado de Zepeda y González (2001).

Posible actividad volcánica

La región en que se establecerá el Proyecto, no se encuentra ubicada cerca de volcanes o de zonas con registros de actividad volcánica en tiempos históricos. A continuación, se presenta la clasificación de los volcanes de México, según el Atlas Nacional de Riesgos de la República Mexicana (Zepeda y González, 2001), mostrando los volcanes según su nivel de peligrosidad (mayor, intermedia y menor), así como las regiones monogenéticas y las calderas volcánicas con potencial latente.

El área de actividad volcánica importante más próxima al área del Proyecto es la región de Los Tuxtlas, ubicada a poco más de 50 km en línea recta en dirección NW desde el puerto de Coatzacoalcos. Dicha área incluye al aparato volcánico de San Martín Tuxtla, considerado como de peligrosidad mayor según Zepeda y González (2001).



Vulcanismo activo, calderas y regiones monogenéticas de México. Tomado de Zepeda y González (2001).

c) Suelos

De acuerdo con la carta de suelos, el proyecto se encuentra en una zona del tipo Gleysol mólico y Gleysol éutrico, los cuales cuentan con las siguientes características:

El término **Gleysol** deriva de una masa fangosa, haciendo alusión a su exceso de humedad.

El material original lo constituye un amplio rango de materiales no consolidados, principalmente sedimentos de origen fluvial, marino o lacustre, del Pleistoceno u Holoceno. La mineralogía puede ser ácida o básica.

Se encuentran en áreas deprimidas o zonas bajas del paisaje, con mantos freáticos someros. El perfil es de tipo ABgCr o HBgCr, si bien el horizonte Bg puede no existir. Es característica la evidencia de procesos de reducción, con o sin segregación de compuestos de hierro dentro de los primeros 50 cm del suelo.

La zona de **Gleysol mólico** es un tipo de suelo con una capa superficial suave, oscura, fértil y rica en materia orgánica.

La zona de **Gleysol éutrico** es un tipo de suelo ligeramente ácidos a alcalinos y más fértiles que los suelos dístricos.

Estos son suelos minerales húmedos característicos de las depresiones de las regiones con climas húmedos. Se forman a partir de materiales no consolidados exclusivos de aluviones recientes; muestran moteados y efectos de la reducción dentro de los primeros 50 cm de profundidad. Son suelos pobremente drenados. (Fitzpatrick, 1996).

Tienen menos de 50 cm de la superficie mineral del suelo, en algunas partes la reducción de las condiciones y en la mitad o más del volumen del suelo existe un patrón de color gléyico; ninguna de las capas con propiedades ándicas o vítrico con un espesor combinado de ambos de 30 cm o más dentro de 100 cm de la superficie del suelo y comenzando dentro de los 25 cm de la superficie del suelo, o bien, 60% o más de todo el espesor del suelo cuando la roca continua o una capa cementada o endurecida que comienza entre 25 y 50 cm de la superficie del suelo (FAO, 2006).

En la sección de anexos del capítulo IV, se presenta el plano de descripción del tipo de suelos del área del proyecto en las instalaciones de la empresa Permaducto, S.A. de C.V.

d) Hidrología superficial y subterránea

Hidrología

La cuenca del río Coatzacoalcos se encuentra geográficamente entre los 16°38' y 18°22' latitud norte, y los 94°11' y 95°45' longitud oeste (CONAGUA, 2005). Tiene un área aproximada de 21 091 km², distribuida entre los estados de Oaxaca y Veracruz.

El sistema hidrográfico del río Coatzacoalcos es el tercero de importancia en el país por su caudal, después de los sistemas Grijalva-Usumacinta y Papaloapan. Este sistema está constituido por importantes afluentes, entre los que destacan los ríos Uxpanapa, Jaltepec, Coachapa y Calzadas. Los primeros nacen en las sierras que delimitan el parteaguas del Istmo de Tehuantepec y el último en la sierra de Los Tuxtlas.

El río Coatzacoalcos nace en el estado de Oaxaca, en la Sierra Atravesada, a una altura de 2 000 msnm; tras recorrer unos 37 km hacia el noroeste cambia su dirección hacia el oeste y la conserva hasta Sta. María Chimalapa. Aguas abajo de este poblado continúa hacia el norte a través de un cauce muy sinuoso y a la altura de Suchiapa, Ver. adquiere una dirección NNE que conserva hasta su desembocadura en la Barra de Coatzacoalcos, junto a la ciudad de este nombre. Estos cuatro tramos del río Coatzacoalcos tienen las siguientes características: el primero corresponde a una zona montañosa de topografía muy accidentada donde recibe numerosos afluentes por ambas márgenes; en esa zona poco poblada y comunicada, el río no tiene ningún nombre específico. En el segundo tramo, al colector general se le conoce como río del Corte, en él se atenúan ligeramente las características del tramo anterior.

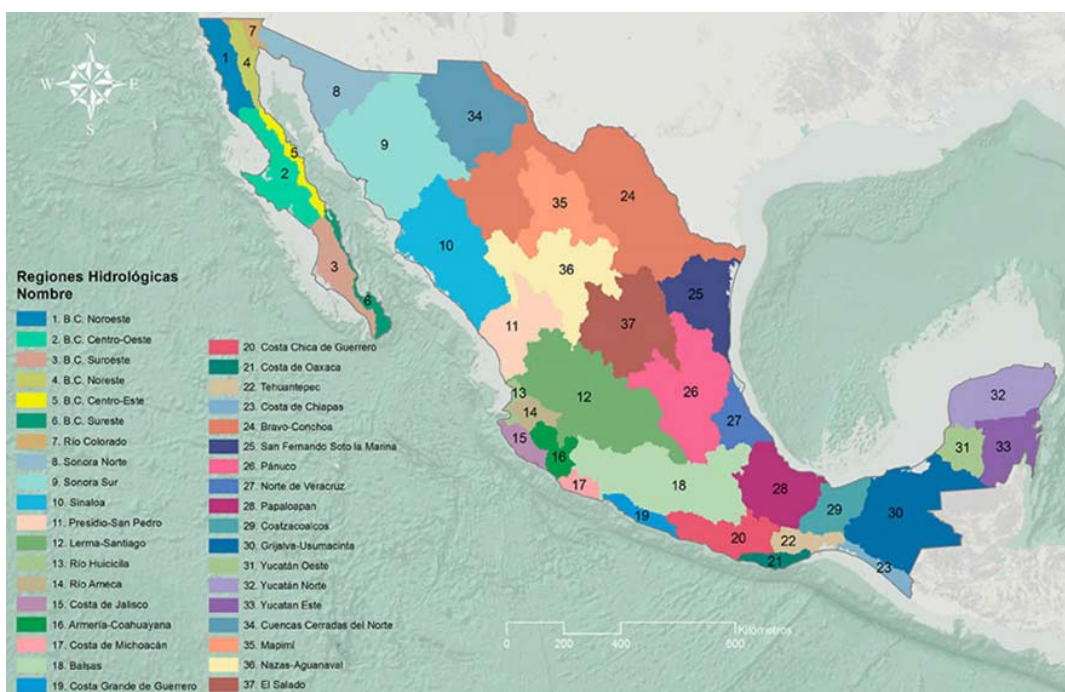
A lo largo del recodo que forma el río Coatzacoalcos, en la transición del segundo y el tercer tramo, cuenta con dos afluentes por el lado izquierdo, que son el río Chichihua y la confluencia de los ríos Almolonga y Malatengo, que en general afluyen de sur a norte en sentido convergente y acaban por construir una sola corriente que entra al colector general a unos 30 km aguas abajo de Sta. María Chimalapa. Aguas abajo de esta confluencia el colector recibe por la margen izquierda al río Sarabia, que nace en el cerro Lechiguri a 2 158 msnm.

Al iniciar el cuarto tramo, el río Coatzacoalcos recibe por su margen izquierda un afluente de mucha importancia llamado Jaltepec, que viene desde la Sierra Madre de Oaxaca. La confluencia antes mencionada se encuentra a 120 msnm, lo cual

significa que a partir de este punto el cauce se vuelve divergente formando meandros, lagunas y esteros, e incluso tiene un doble cauce a la altura de Hidalgotitlán, Ver. El río Coatzacoalcos después de Hidalgotitlán recibe otros afluentes importantes por su margen derecha. El primero es el Solosúchil, que también nace en Oaxaca, fluye hacia el norte recibiendo al río Chalchijapa por su margen izquierda. Otro afluente es el Cuachapa que nace en el estado de Veracruz, fluye de sur a norte y en su origen se llama río Juanes; se une al río Coatzacoalcos 5 km aguas arriba de Minatitlán. El último afluente importante que recibe por la margen derecha es el Uxpanapan, que se une al cauce principal a 5 km aguas abajo de Minatitlán, ciudad que se encuentra a 45 km de su desembocadura. Esta corriente nace en el estado de Oaxaca, fluye en dirección sur a norte y en su curso medio pasa por la ciudad de Nanchital.

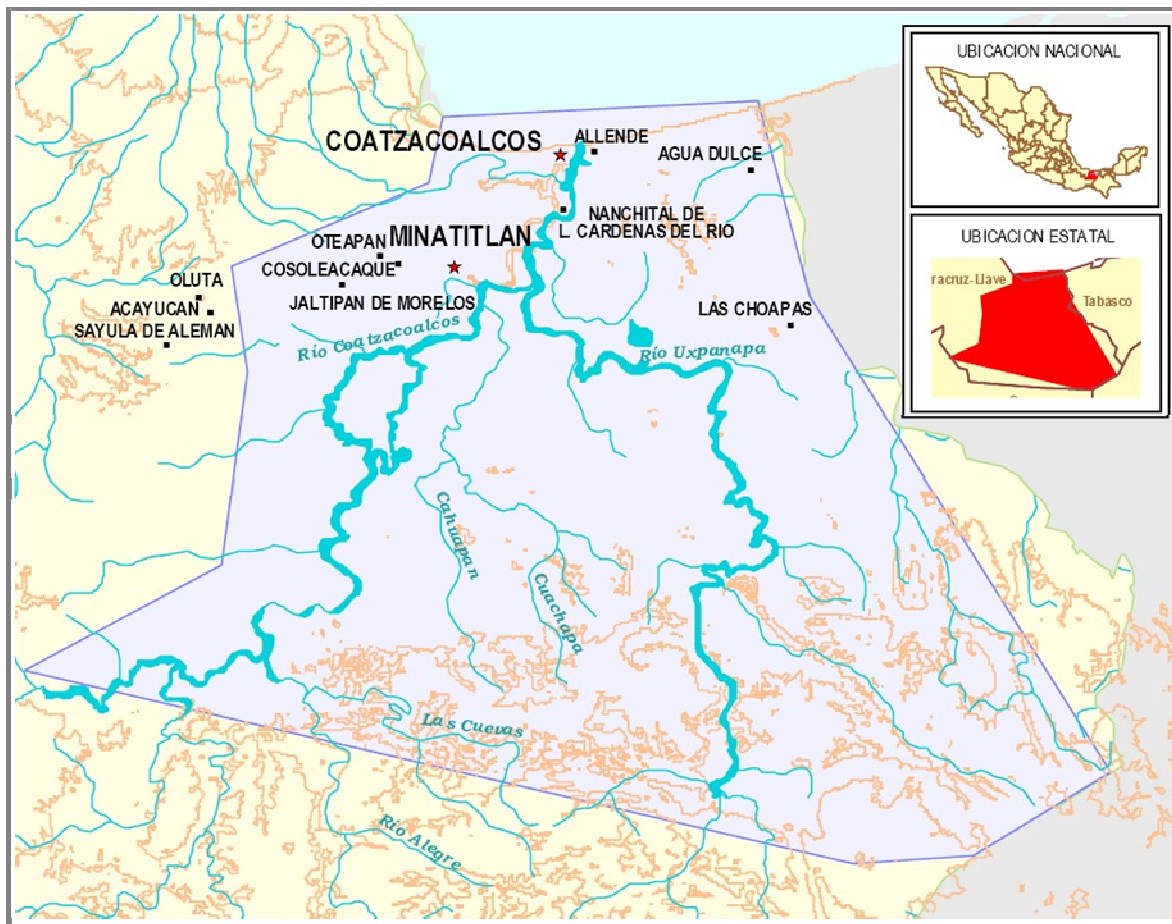
Superficial.

El área de estudio forma parte de la Región 29, localizada en la vertiente del Golfo de México, donde la unidad de escurrimiento superficial de la precipitación media anual es mayor a 30%. Cae dentro de una isoterma media anual de 26° centígrados, así mismo cae dentro de una isoyeta de precipitación media anual de 2000 a 2500 milímetros.



Plano hidrológico de México.

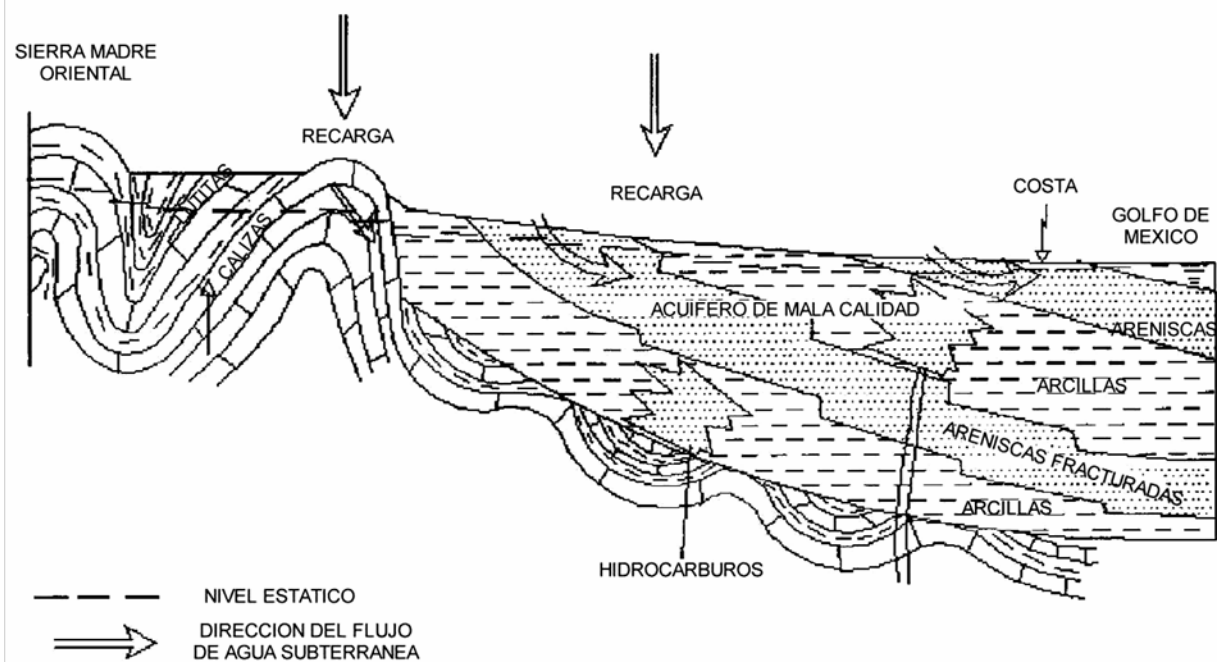
El límite de esta región está dado por el río Tonalá, el cual establece también la frontera entre los Estados de Veracruz y Tabasco. La zona está incluida dentro de la denominada subunidad Hidrológica Ixhuatlán del Sureste, la cual forma parte de la cuenca baja del río Coatzacoalcos. Uno de los aspectos más importantes de la dinámica hidrológica regional está dado por las zonas pantanosas, localizadas en áreas con altitudes que varían entre los 0 y 5 msnm, en donde confluyen las aguas del Golfo de México por efecto de las mareas y el oleaje, los ríos y las vertientes mencionadas. El río Coatzacoalcos domina la dinámica de las zonas pantanosas, y los pantanos de la unidad Ixhuatlán del Sureste, son los que reciben la influencia marina más directa.



Hidrología superficial de la Región Hidrológica No. 29 Coatzacoalcos (CONAGUA, 2002).

Subterránea.

El Proyecto se ubica en la provincia hidrogeológica de la Planicie Costera del Golfo; tal como la definen Velásquez y Ordaz (1993-1994), ésta se desarrolla de suavemente ondulada a plana y ocupa un área de 183 313 km², extendiéndose desde el Río Bravo hasta la Laguna de Términos, cerca del Suroeste de la Península de Yucatán.



Sección hidrogeológica esquemática de la Planicie Costera del Golfo de México. (Tomado de Velásquez y Ordaz, 1993-1994).

Según aparece publicado en el Diario Oficial de la Federación (SEMARNAT-CNA, 2003), se establece la ubicación de los principales acuíferos del país, en el que casi la totalidad del municipio de Coatzacoalcos pertenece a la zona acuífera número 3012 también llamada "Zona Costera de Coatzacoalcos". Este acuífero tiene una superficie total de 10 995 km², lo que representa el 50 % de la superficie de la cuenca del Río Coatzacoalcos y por lo tanto queda circunscrito en ella, aunque solo el 2,8 % de su superficie corresponde al municipio de Coatzacoalcos. Sin embargo, dentro de sus límites se encuentra una de las áreas de mayor concentración de pozos (esto debido a la elevada demanda de agua potable de las zonas urbanas e industrial). El material del acuífero presenta principalmente condiciones de no consolidación y buena permeabilidad, por lo que las posibilidades de explotación son

altas. Aunque existen elevados consumos producto de la intensa actividad industrial de la zona y de los consumos urbanos, el acuífero se reporta como sub explotado. De acuerdo con Diario Oficial de la Federación (SEMARNAT-CNA, 2010), el acuífero presenta una recarga media anual de 172 millones de m³, una extracción natural comprometida de 9,7 millones de m³ y una extracción global para diferentes usos de 72,8 millones de m³, por lo que reporta una disponibilidad media anual de 125,5 millones de m³. A pesar de ello, por sus condiciones geohidrológicas y su cercanía al mar, es un acuífero que está reportado con problemas de intrusión salina, esta situación limita sin duda cualquier incremento en la explotación del agua subterránea.

El área de estudio se localiza ampliamente en la planicie costera, la conforma un suelo aluvial de escaso espesor y depósito eólico de arena de grano fino y medio; el agua se extrae a través de norias, ubicadas cerca de las corrientes superficiales que drenan el área, con gastos muy pobres; la calidad del agua es dulce y tolerable, su máximo de sólidos totales disueltos obtenidos es de 997 mg/l.

En la sección de anexos del capítulo IV, se presenta el plano de descripción del tipo de Hidrología del área del proyecto en las instalaciones de la empresa Permaducto, S.A. de C.V.

IV.2.2 Aspectos bióticos

a) Vegetación terrestre

De acuerdo con el Inventario Forestal Nacional (SEMARNAT, 2000), la superficie propuesta para el proyecto está ocupada en su totalidad por pastizal inducido y cultivado, Sin embargo, durante el recorrido de campo se pudo observar la presencia de vegetación de selva mediana subperennifolia e Infraestructura existente debido a la construcción de caminos y la explotación de pozos debidamente autorizados.

El proyecto al ser ubicado dentro de una zona señalada como Pastizales inducidos y cultivados, estos cuentan con las siguientes características:

•Pastizal Inducido.

Es aquel que surge cuando es eliminada la vegetación original. Este pastizal puede aparecer como consecuencia de desmonte de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o bien como producto de áreas que se incendian con frecuencia. Si bien, no existen pastizales que pudieran

considerarse libres de alguna influencia humana, el grado de injerencia del hombre es muy variable y con frecuencia difícil de estimar.

Se trata de pastizales de muy diversos tipos que en ocasiones corresponden a una fase de la sucesión normal de comunidades vegetales, cuyo clímax es por lo común un bosque o un matorral. Otras veces el pastizal inducido no forma parte de ninguna serie normal de sucesión de comunidades, pero se establece y perdura por efecto de un intenso y prolongado disturbio, ejercido a través de tala, incendios, pastoreo y muchas con ayuda de algún factor del medio natural, como, por ejemplo, la tendencia a producirse cambios en el suelo que favorecen el mantenimiento del pastizal (INEGI, 2005).

Dependiendo de la vegetación a la que estén sustituyendo, los pastizales inducidos podrán estar representados por gramíneas de los géneros *Festuca*, *Muhlenbergia*, *Stipa*, *Calamagrostis*, *Andropogon*, *Aristida*, *Bouteloua*, *Bromus*, *Deschampsia*, *Hilaria*, *Trachypogon*, *Trisetum*, *Buchloë*, *Erioneuron*, *Lycurus*, *Cathestecum*, *Axonopus*, *Digitaria*, *Paspalum*, *Cenchrus*, *Enneapogon*. No es rara la presencia ocasional de diversas hierbas, arbustos y árboles (Rzedowski, 2006).

• Pastizal Cultivado

Es el que se ha introducido intencionalmente en una región y para su establecimiento y conservación se realizan algunas labores de cultivo y manejo. Son pastos nativos de diferentes partes del mundo como *Digitaria decumbens* (Zacate pangola), *Pennisetum ciliaris* (Zacate buffel), *Panicum maximum* (Zacate guinea o privilegio), *Panicum purpurascens* (Zacate pará), entre otras muchas especies. Estos pastizales son los que generalmente forman los llamados potreros en zonas tropicales, usualmente con buenos coeficientes de agostadero (INEGI, 2005).

En la sección de anexos del capítulo IV, se presenta el plano de descripción del tipo de Vegetación del área del proyecto en las instalaciones de la empresa Permaducto, S.A. de C.V.

De manera general las especies que se encontraron en las área de vegetación natural corresponden a Huevo de Gato (*Tabernaemontana alba*), Cucharo (*Dendropanax arboreus*), Tres Hojas (*Cordia alliodora*), Espino Blanco (*Adelia barbinervis*), Croton (*Croton draco*), Chalahuite (*Inga spuria*), Cocuite (*Gliricidia sepium*), Cornizuelo (*Acacia cornigera*), Miconia (*Miconia argentea*), Tinaja (*Trichilia*

havanensis), Higuera (*Ficus cotinifolia*), Hormiguillo (*Cecropia obtusifolia*), Jonote (*Heliocarpus donnell-smithii*), entre otras.

Dentro de las especies no maderables se pudieron encontrar Palma Coyol (*Acrocomia aculeata*), Palma Coyol Redondo (*Acrocomia mexicana*), Helecho (*Cyathea microdonta*), Platanillo (*Heliconia latispatha*), Papaya (*Carica papaya*) y Tepejilote (*Chamaedora oblongata*).

De acuerdo a los siguientes esquemas, se muestran las especies forestales maderables y especies forestales no maderables presentes dentro del área de influencia del proyecto; se agruparon por familia, género y especie.

Lista de especies maderables presentes en el área de influencia del proyecto.

Familia	Nombre Científico	Nombre Común
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	Jobo
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	Mango
Annonaceae	<i>Annona cherimola</i>	Chirimoya
Apocynaceae	<i>Tabernaemontana alba</i>	Huevo de Gato
Araliaceae	<i>Dendropanax arboreus</i>	Cucharo
Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i>	Roble
Boraginaceae	<i>Ehretia tinifolia</i>	Frutillo
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Tres Hojas
Euphorbiaceae	<i>Adelia barbinervis</i>	Espino Blanco
Euphorbiaceae	<i>Alchornea latifolia</i>	Hoja Ancha
Euphorbiaceae	<i>Croton draco</i>	Sangregado
Fabaceae	<i>Inga spuria</i>	Chalahuite
Fabaceae	<i>Gliricidia sepium</i>	Cocuile
Fabaceae	<i>Acacia cornígera</i>	Cornizuelo
Fabaceae	<i>Leucaena leucocephala</i>	Guaje
Lauraceae	<i>Persea americana</i>	Aguacate
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nanche

Familia	Nombre Científico	Nombre Común
Malvaceae	<i>Luehea candida</i>	Algodoncillo
Malvaceae	<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácima
Malvaceae	<i>Pachira aquatica</i>	Castaño de Agua
Melastomataceae	<i>Conostegia clidemioides</i>	Conostegia
Melastomataceae	<i>Miconia argétea</i>	Miconia
Meliaceae	<i>Trichilia havanensis</i>	Tinaja
Moraceae	<i>Ficus cotinifolia</i>	Higuera
Moraceae	<i>Cecropia obtusifolia</i>	Hormiguillo
Moraceae	<i>Ficus benjamina</i>	Laurel de la India
Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i>	Moral
Myrtaceae	<i>Eugenia capulí</i>	Capulin
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	Guayaba
Polygonaceae	<i>Coccoloba barbadensis</i>	Uvero
Sapindaceae	<i>Randia laetevirens</i>	Crucetillo
Sapindaceae	<i>Cupania latifolia</i>	Guayabillo
Vochysiaceae	<i>Vochysia guatemalensis</i>	Manchado
Tiliaceae	<i>Heliocarpus donnell-smithii</i>	Jonote
Ulmaceae	<i>Trema micrantha</i>	Ixepepe
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Chaca

Lista de especies forestales no maderables presentes en el área de influencia del proyecto.

Familia	Nombre Común	Nombre Científico
Arecaceae	Palma Coyol	<i>Acrocomia aculeata</i>
Arecaceae	Palma Coyol Redondo	<i>Acrocomia mexicana</i>
Arecaceae	Tepejilote	<i>Chamaedorea oblongata</i>

Familia	Nombre Común	Nombre Científico
Caricaceae	Papaya	<i>Carica papaya</i>
Cyatheaceae	Helecho	<i>Cyathea microdonta</i>
Heliconiaceae	Platanillo	<i>Heliconia latispatha</i>

De las especies maderables de mayor abundancia se encuentran el Huevo de Gato (*Tabernaemontana alba*) con 31.4 %, Miconia (*Miconia argentea*) con 12.4 %, Cornizuelo (*Acacia cornigera*) con 11.5%, Chalahuite (*Inga spuria*) con 7.4% y Tinaja (*Trichilia havanensis*) con 5.8%.

Dentro de las especies no maderables se encuentran el Platanillo (*Heliconia latispatha*) con el 96.6%, Helecho (*Cyathea microdonta*) con 2.5% y Palma Coyol (*Acrocomia aculeata*) con el 0.4%.

Especies protegidas y/o listadas bajo alguna categoría de riesgo

Debido a las presiones a que han sido sometidas diversas especies silvestres mexicanas, particularmente por las de índole antropogénicas, en México existe la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Dicha Norma tiene como objetivo fundamental identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de listas (SEMARNAT, 2010).

Según la NOM-059, las especies de flora y fauna silvestre se agrupan en las siguientes categorías: probablemente extinta en el medio silvestre (E); en peligro de extinción (P); amenazadas (A) y sujetas a protección especial (Pr).

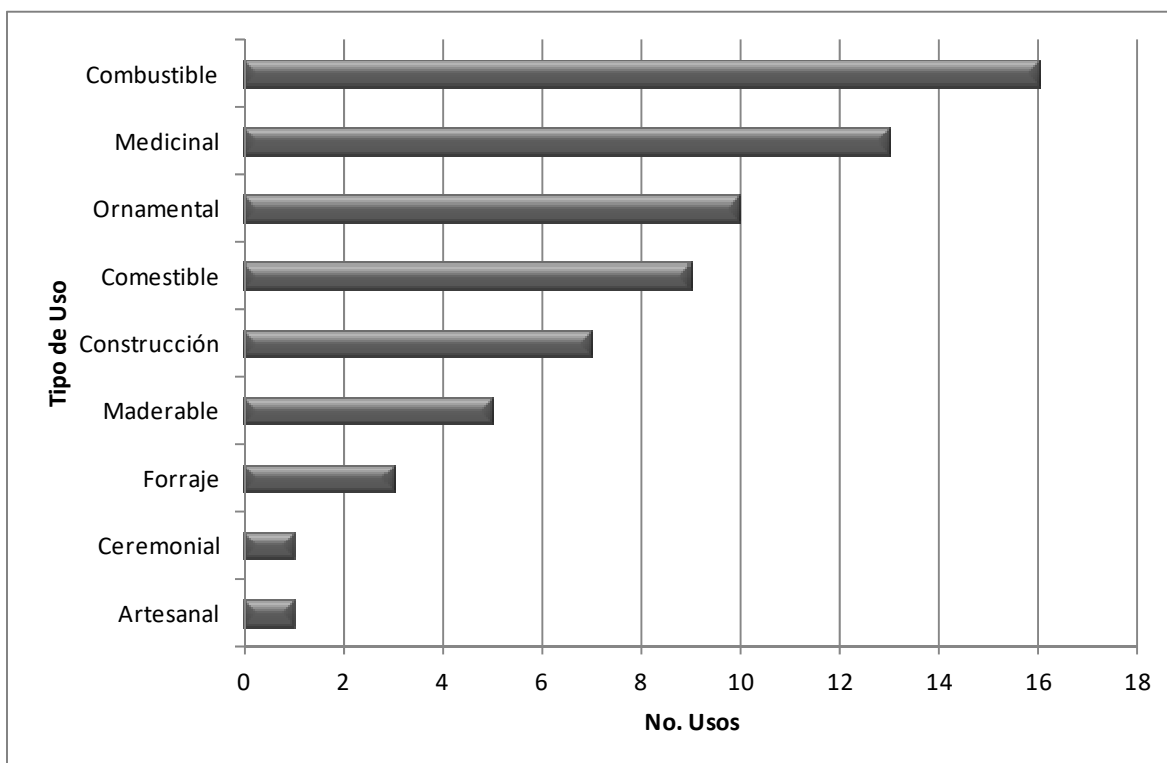
Después de realizar un análisis sobre el estatus de riesgo de la vegetación del proyecto, ninguna especie se encuentra dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

De acuerdo con el grado de protección que brinda la CITES en sus Apéndices para regular el comercio internacional de las especies de flora y fauna silvestres, tampoco se encontró alguna especie dentro de algún apéndice (UNEP-WCMC, 2011).

Actualmente el arbolado que se encuentra en la zona se utiliza principalmente con fines de uso doméstico como: cercas vivas, leña, frutos comestibles y usos medicinales.

Especies de valor comercial

Se determinaron 9 tipos de uso, de los cuales los más ampliamente extendidos son el combustible (16), medicinal (13), ornamental (10), comestible (9), construcción (7) y maderable (5). La familia de plantas con mayor número de especies con algún tipo de uso es Fabaceae (4 especies)



Número de especies de plantas vasculares por categoría de uso registradas en el predio del Proyecto.

Especies maderables y no maderables de valor comercial.

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Uso Reportado
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	Mango	1, 5, 6, 9
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	Jobo	1
Annonaceae	<i>Annona cherimola</i>	Chirimoya	1
Araliaceae	<i>Dendropanax arboreus</i>	Cucharo	5, 9
Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i>	Roble	3, 6, 8
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Tres Hojas	5, 6, 9
Boraginaceae	<i>Ehretia tinifolia</i>	Frutillo	8

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Uso Reportado
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Chaca	3, 5, 6, 8
Euphorbiaceae	<i>Adelia barbinervis</i>	Espino Blanco	3, 5, 8
Euphorbiaceae	<i>Croton draco</i>	Sangregado	5
Fabaceae	<i>Acacia cornígera</i>	Cornizuelo	8
Fabaceae	<i>Gliricidia sepium</i>	Cocuile	1, 2, 3, 5, 7, 8
Fabaceae	<i>Inga spuria</i>	Chalahuite	1, 6
Fabaceae	<i>Leucaena leucocephala</i>	Guaje	2, 8
Lauraceae	<i>Persea americana</i>	Aguacate	1, 8
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nanche	1, 8
Malvaceae	<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba	5, 6, 9
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácima	3, 5, 6, 8
Malvaceae	<i>Pachira aquatica</i>	Castaño de Agua	5
Meliaceae	<i>Trichilia havanensis</i>	Tinaja	6
Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i>	Moral	5, 8
Myrtaceae	<i>Eugenia capulí</i>	Capulin	1, 3
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	Guayaba	1, 8
Polygonaceae	<i>Coccoloba barbadensis</i>	Uvero	5, 6, 9
Sapindaceae	<i>Randia laetevirens</i>	Crucetillo	8
Tiliaceae	<i>Heliocarpus donnell-smithii</i>	Jonote	8
Ulmaceae	<i>Trema micrantha</i>	Ixepepe	8
1. Comestible, 2. Forraje, 3. Construcción, 4. Artesanal, 5. Medicinal, 6. Ornamental, 7. Ceremonial, 8. Combustible, 9. Maderable			

b) Fauna

Veracruz ocupa el lugar 11 a nivel nacional en lo que a extensión territorial se refiere (Flores y Gerez, 1994). Es considerado el tercer Estado con más diversidad en fauna en el país, solo después de Chiapas y Oaxaca; de acuerdo con los reportes de CONABIO (1998) Veracruz alberga 62 especies de peces, 64 de anfibios, 130 de reptiles, 664 de aves, 93 mamíferos terrestres, 77 mamíferos voladores y ocho mamíferos marinos.

Esta riqueza se explica al encontrarse en la zona limítrofe de las regiones Neártica y Neotropical, donde muchos géneros y especies en particular de fauna silvestre encuentran en este territorio el límite norte a sus áreas de distribución (Alcántara, 1993; González-Romero y López-González, 1993; SEMARNAT, 2002b).

La determinación de la fauna presente en el área del proyecto, se realizó en función del grupo faunístico susceptible de encontrarse.

Reptiles

Los reptiles se buscan de manera intensiva en todos los sitios donde pudieran ocurrir este tipo de organismos, como son la vegetación acuática y bordes de los cuerpos de agua, la vegetación terrestre, bajo troncos caídos, entre la hojarasca, entre epífitas, en la base de árboles y arbustos y en las acumulaciones de rocas. La captura de individuos se realiza en forma manual con ayuda de ganchos, pinzas herpetológicas y ligas de hule.

La identificación de los especímenes se realiza mediante la experiencia del personal y del uso de claves dicotómicas de Pérez-Higareda y Smith (1991). Así mismo, para la actualización de los nombres científicos de algunas especies, se consultó el material bibliográfico de acuerdo con los cambios nomenclaturales mencionados en Faivovich et al., (2005), Flores-Villela y Canseco-Márquez (2004) y Linner (2007).

Aves

Para el caso de las aves, aunque tienen la posibilidad de alejarse rápidamente de los sitios de impacto por la ventaja del vuelo, se realizan observaciones a distancia por medio de binoculares (7 x 35), con la finalidad de identificar las aves que circundan al sitio y así registrar su presencia. Dichas observaciones se realizan por todos los ambientes del área y a diferentes horas del día, pero enfatizando el esfuerzo en las primeras horas de la mañana, cuando las aves inician su actividad diaria. Para la identificación de especies se utilizan guías de campo como las de Peterson y Chalif

(1994), Howell y Webb (1995), National Geographic Society (1996) y Edwards (1998).

Mamíferos

La presencia de mamíferos en el área, se puede constatar mediante la observación directa de individuos, sin embargo, debido a que la mayoría de las especies de mamíferos grandes resultan difíciles de observar ya sea por el espeso follaje, las condiciones del terreno que puedan ser inaccesibles al hombre y principalmente a su comportamiento frecuentemente discreto y reservado, generalmente se recurre a la utilización de métodos indirectos que consisten en la búsqueda de rastros dejados por éstos (huellas, excretas, rascaderos, madrigueras, entre otros).

De igual forma, los animales pueden ser capturados de forma manual apoyándose con la ayuda de trampas tipo Shermann para mamíferos pequeños, las cuales se ceban con una mezcla de avena y vainilla; y trampas tipo Tomahawk para animales de talla mediana a grande cebadas con sardina o atún.

Las trampas cebadas se colocan cerca de letrinas, cerca de la base de los árboles, troncos caídos, vegetación espesa y áreas de pastizal en horarios crepusculares, para ser revisadas en la mañana siguiente.

La identificación de las especies se realiza de acuerdo a la experiencia del personal y con la ayuda de guías de campo y claves dicotómicas (Coates-Estrada y Estrada, 1994; Aranda, 2000; Ceballos y Oliva, 2005). Asimismo, para la actualización de los nombres científicos se utilizan los cambios nomenclaturales propuestos por Ramírez-Pulido et al. (2005).

Las especies de reptiles, aves y mamíferos que sean registradas se ordenan taxonómicamente siguiendo el arreglo de Flores-Villela, 1993; Cervantes, et al., 1994; Ramírez-Pulido et al. 1996; Escalante, et al. 1996; AOU, 2002; Arita y Rodríguez, 2004; asimismo, se presenta su agrupación por familia, género y especie.

Resultados

De las especies observadas directamente en campo, las más abundantes fueron representantes de la herpetofauna, como el sapito de la hojarasca (*Incilius valliceps*) y la lagartija común (*Sceloporus teapensis*), de las especies de aves las más abundantes fueron la garza garrapatera (*Bubulcus ibis*) y el garrapatero pijuy

(*Crotophaga sulcirostris*), mismas que se encuentran presentes durante todo el año, es decir, son especies residentes.

A continuación, se presenta el listado completo de las especies identificadas dentro del área de influencia del proyecto por grupo faunístico. El grupo de los mamíferos fue el más pobre en cuanto especies, ya que solo se pudieron obtener los registros de *Phillander oposum* y *Sciurus deppei*, cuyo registro se obtuvo con la observación directa de algunos individuos.

Herpetofauna presente en el sitio.

Familia	Género/especie	Nombre común	Referencia
Bufonidae	<i>Incilius valliceps</i>	Sapo hojarasquero	OD
Bufonidae	<i>Rhinella marina</i>	Sapo gigante	OD
Hylidae	<i>Smilisca baudini</i>	Rana arborícola	OD
Hylidae	<i>Trachycephalus venulosus</i>	Rana verrugosa	OD
Hylidae	<i>Tlalocohyla picta</i>	Rana arborícola	OD
Hylidae	<i>Dendropsophus microcephalus</i>	Ranita arbórea	OD
Brachycephalidae	<i>Craugastor rhodopsis</i>	Rana	OD
Ranidae	<i>Lithobates berlandieri</i>	Rana moteada	OD
Corytophanidae	<i>Basiliscus vittatus</i>	Teterete	OD
Polychrotidae	<i>Anolis lemurinus</i>	Perrillo, Abaniquillo	OD
Polychrotidae	<i>Anolis sericeus</i>	Perrillo, Abaniquillo	OD
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus variabilis</i>	Escamoso variable	OD
Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Gecko, Cuija, Besucona	OD
Teiidae	<i>Ameiva undulata</i>	Lagartija arcoíris,	OD

Familia	Género/especie	Nombre común	Referencia
		Cuijina	
Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Boa, Mazacuata	OD
Colubridae	<i>Mastigodryas melanolomus</i>	Lagartijera	OD
Kinosternidae	<i>Kinosternon leucostomun</i>	Tortuga-pecho quebrado de labios blancos, Pochitoque	OD
OD – Observación directa			

Especies de aves observadas durante las visitas al área del proyecto.

Familia	Género/especie	Nombre común	Referencia
Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijije ala blanca	OD
Ardeidae	<i>Butorides virescens</i>	Garceta verde	OD
Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera	OD
Accipitridae	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguililla negra menor	OD
Accipitridae	<i>Buteo magnirostris</i>	Aguililla caminera	OD
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	OD
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	OD
Cracidae	<i>Ortalis vetula</i>	Chachalaca vetula	OD
Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy	OD
Falconidae	<i>Caracara cheriway</i>	Caracara, Quebrantahuesos	OD
Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano	OD
Icteridae	<i>Icterus gularis</i>	Bolsero de altamira	OD
Icteridae	<i>Psarocolius montezuma</i>	Oropéndola moctezuma	
Jacaniidae	<i>Jacana spinosa</i>	Jacana norteña	OD
Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero lineado	OD

Familia	Género/especie	Nombre común	Referencia
Psittacidae	<i>Aratinga nana</i>	Perico pecho sucio	OD
Psittacidae	<i>Aratinga canicularis</i>	Perico frente naranja	OD
Psittacidae	<i>Amazona autumnalis</i>	Loro cachete amarillo	OD
OD – Observación directa			

Especies de mamíferos identificadas

Familia	Género / especie	Nombre común	Referencia
Didelphidae	<i>Philander oposum</i>	Tlacuache Cuatro Ojos	OD
Sciuridae	<i>Sciurus deppei</i>	Ardilla negra	OD
OD – Observación directa			

Especies protegidas y/o listadas bajo alguna categoría de riesgo

Al igual que con la vegetación, para la fauna también se realizó un análisis sobre el estatus de las especies observadas durante los recorridos de campo y/o reportada por diferentes autores en el área de estudio, con respecto de las categorías de riesgo señaladas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Las especies bajo alguna categoría de riesgo se presentan a continuación:

Especies de fauna con alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Listado Preliminar de Fauna en NOM-059		
Nombre científico	Nombre común	Categoría
<i>Ctenosaura acanthura</i>	Iguana negra, garrobo	Pr
<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	Pr
<i>Psarocolius montezuma</i>	Oropéndola de Moctezuma	Pr
<i>Alouatta palliata mexicana</i>	Mono aullador de manto	P

Especies de valor comercial y cinegético

Dentro de las diversas formas en que se aprovecha la fauna silvestre podemos mencionar la cacería con fines de autoconsumo o deportiva, ornamental, científica, mascotas, cetrería, medicinal, entre otros. De acuerdo con la Ley General de Vida Silvestre el aprovechamiento comercial y cinegético de la fauna silvestre en México "solo se podrá efectuar bajo un criterio sustentable y se realizará dentro de las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre, mejor conocidas como UMA's" (SEMARNAT, 2000).

Por su parte, el aprovechamiento de aves canoras y de ornato, se puede realizar a través de Convenios de Concertación de Acciones entre la Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental, a través de la Dirección General de Vida Silvestre, y las organizaciones, uniones o asociaciones de aprovechadores de este recurso, que garanticen la sustentabilidad del mismo.

Los reportes que existen acerca de los usos que se da a la fauna del área de estudio y de la región son escasos, básicamente es a través de lo registrado en investigaciones que se puede saber acerca de dichos usos. En el siguiente cuadro se denota el uso potencial que la fauna tendría si fuera susceptible de aprovechamiento.

Especies de valor comercial y cinegético.

Grupo	Género	Especie	Nombre Común	Uso Reportado
Reptiles	<i>Boa</i>	<i>Constrictor</i>	Boa, Mazacuata	Mascota
Reptiles	<i>Kinosternon</i>	<i>Leucostomun</i>	Tortuga-pecho quebrado de labios blancos, Pochitoque	Mascota, alimento
Aves	<i>Cathartes</i>	<i>Aura</i>	Zopilote aura	Medicinal
Aves	<i>Coragyps</i>	<i>Atratus</i>	Zopilote negro	Medicinal
Aves	<i>Buteogallus</i>	<i>Anthracinus</i>	Aguililla negra menor	Cetrería
Aves	<i>Buteo</i>	<i>Magnirostris</i>	Gavilán chillón	Cetrería
Aves	<i>Icterus</i>	<i>Gularis</i>	Bolsero de altamira	Canora y Ornato
Aves	<i>Aratinga</i>	<i>Nana</i>	Perico pecho sucio	Mascota
Aves	<i>Aratinga</i>	<i>Canicularis</i>	Perico frente naranja	Mascota

Aves	<i>Amazona</i>	<i>Autumnalis</i>	Loro cachete amarillo	Mascota
Aves	<i>Turdus</i>	<i>Grayi</i>	Primavera	Canora y Ornato

Bajo las estimaciones correspondientes de la fauna silvestre del área de estudio, **no se observaron especies animales aledañas al lugar**. Durante el recorrido preliminar de supervisión de área no se observó ningún tipo de animal vertebrado silvestre, ya sea por la estimación de horario del recorrido, sin embargo; se presume que podrían acercarse al predio como paso o en busca de alimento.

De igual manera, Se prohíbe la caza o captura de animales silvestres, incluso aquellos que no se encuentren normados en la **NOM-059-ECOL-2001**.

IV.2.3 Paisaje

El Paisaje es un concepto que se ha utilizado con diversos significados, pero siempre como elemento aglutinador de una serie de aspectos característicos del medio físico y la capacidad de asimilación que tiene éste de los efectos derivados del desarrollo de un proyecto. A menudo se percibe como una vista amplia de escenarios o de formas naturales, es la imagen de un territorio; esta consideración corresponde más al enfoque de la estética o percepción (González-Bernaldez, 1981).

Desde el punto de vista de la ecología, el paisaje lo representan grandes áreas compuestas por patrones interconectados o repetidos de hábitats o ecosistemas interdependientes. Para los ecólogos, el paisaje debe contener una variedad de elementos, bióticos y abióticos interdependientes, interactuando en un tiempo y un espacio dado, cumpliendo una función ecológica (Forman y Godron, 1986; SEMARNAT, 2002a). En el mismo sentido, Muñoz-Pedreros (2004) señala que el paisaje puede estudiarse como indicador ambiental o cultural, pero al aproximarse a los componentes y procesos que ocurren en él, se va arribando a una visión sistémica o ecológica, por lo que en este contexto el paisaje se entiende como una superficie de terreno heterogénea, compuesta por un conjunto de ecosistemas en interacción.

Aunque la descripción del paisaje encierra la dificultad de encontrar un sistema efectivo para evaluarlo debido a que las metodologías utilizadas no han podido

prescindir de componentes subjetivos, el enfoque ecológico resulta más útil para generar información acerca de un determinado espacio físico.

Los parámetros que recomienda la SEMARNAT (Op cit.b) para evaluar el paisaje en los estudios de impacto ambiental son la visibilidad, calidad paisajística y la fragilidad.

Visibilidad. Se entiende como el espacio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada y engloba a todos los posibles puntos de observación. Existen métodos automáticos y manuales por lo que puede calcularse la visibilidad: observación directa in situ, determinación manual de perfiles, métodos automáticos, búsqueda por sector y por cuadrícula, datos topográficos tales como altitud, orientación, pendiente, etc. Lográndose posteriormente, corregir en función de otros factores como la altura de la vegetación y su densidad, las condiciones de transparencia atmosférica y distancia.

Calidad o belleza paisajística. Se entiende como el grado de excelencia del paisaje, su mérito para no ser alterado ni destruido, o de otra manera, como el mérito para que su esencia y su estructura actual se conserve (Montoya et al., 2003). Incluye tres elementos de percepción: las características intrínsecas del sitio, que se definen generalmente de acuerdo a su morfología, vegetación, los usos del suelo, la presencia de agua; la calidad visual del entorno inmediato situado a una distancia de 500 y 700 metros, en donde se aprecian otros valores como las formaciones vegetales, litología, grandes cuerpos de agua, etc. Con este elemento se pretende resaltar el atractivo visual de cada unidad de paisaje a evaluar; y la calidad del fondo escénico, es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto como intervisibilidad, altitud, formaciones vegetales, su diversidad y geomorfología.

Fragilidad. La fragilidad indica la vulnerabilidad o el grado de deterioro que puede experimentar un paisaje en una zona dada (Bolós, 1992). Por otro lado, la fragilidad visual se entiende como la susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso o actividad sobre él (Martínez-Vega et al., 2003). El análisis de la fragilidad del paisaje nos revela la capacidad del mismo para absorber los cambios que se produzcan en él por el desarrollo de un proyecto. Se perfila como una cualidad o propiedad del terreno que sirve de guía para localizar las posibles instalaciones o sus elementos, a fin de producir el menor impacto visual posible. Normalmente los factores que influyen en la fragilidad son de tipo biofísico, morfológico perceptivo e histórico-cultural (SEMARNAT, Op cit.b).

Metodología utilizada

Como se menciona por diversos autores, arriba citados y la propia autoridad ambiental, no existe metodología única para la calificación del elemento Paisaje, por lo tanto el grupo de trabajo se avocó a investigar y crear una propia que se ajustara a las características del área de estudio y los métodos de trabajo de campo.

La propuesta metodológica se compone de una jerarquización previa de los tipos de uso del suelo y los posibles estados de conservación o deterioro de los mismos. El método propuesto permite describir en orden de abundancia, todos los elementos visibles a 500 m desde el punto de observación. El observador en campo llena una matriz con dos filas y un número indeterminado de columnas, la primera fila se llena con una clave numérica que representa el tipo de vegetación, y en orden de abundancia, es decir, de izquierda a derecha primero el uso que mayor dominancia presente, posteriormente el que segundo lugar ocupe y así sucesivamente; en la segunda fila y justo debajo del uso correspondiente se califica el estado de conservación, diversidad o armonía que corresponda. El objetivo del método es tener una base numérica que permita la clasificación y descripción del paisaje en gabinete y reducir al máximo el nivel de subjetividad del observador en el campo, dado que no es responsabilidad de éste la clasificación total del complejo de paisaje.

La clasificación y calificación de los usos del suelo se definieron de la siguiente manera

Clasificación de los elementos del paisaje

Valor	Concepto
1	Vegetación natural
2	Cuerpo de agua
3	Plantación forestal
4	Uso agrícola perenne
5	Uso acuícola
6	Uso pecuario
7	Uso agrícola temporal
8	Infraestructura

Valor	Concepto
9	Uso urbano
10	Uso industrial

Calificación del estado de los elementos del paisaje

Valor	Concepto
1	Conservado o Muy diverso o Armónico
2	Medianamente conservado o Diverso o Medianamente armónico
3	Deteriorado o Poco diverso o Estridente

Como se puede observar la clasificación de los usos del suelo corresponden a una jerarquía de "naturalidad" (inversa a la antropización) del paisaje, la calificación de ésta ayuda a entender el grado de conservación para asignarle un grado de "calidad" y dependiendo de los componentes, su estado de conservación y cantidad de elementos que forman el complejo se puede inferir la "fragilidad" del mismo.

El método propuesto conceptualiza al paisaje, en primer término, como un complejo o no, de tonos o componentes, así es que la descripción de los mismos se inicia por alguno de los siguientes conceptos:

Paisaje monótono (1 componente)

Paisaje duótono (2 componentes)

Paisaje trítónico (3 componentes)

Paisaje tetrátónico (4 componentes)

Paisaje polícromo (5 o más componentes)

Este concepto sirve también para inferir la fragilidad del paisaje, comprendido que entre más diverso sea éste, absorberá con mayor facilidad alguna modificación o elemento nuevo y viceversa, por lo que se propone la siguiente calificación de fragilidad:

Calificación de la fragilidad del paisaje

Componentes	Calificación de Fragilidad
1	Extremadamente Frágil

Componentes	Calificación de Fragilidad
2	Muy Frágil
3	Frágil
4	Ligeramente Frágil
5	Poco Frágil

Seguidamente a partir de la valoración y calificación de los componentes, y ordenados según abundancia se obtiene un valor resumen de calidad utilizando la siguiente formulación:

$$CP = ((Vcl * Vca) i... / Pi...) / Nc$$

Donde:

CP = Calidad de Paisaje

Vcl = Valor de Clasificación

Vca = Valor de Calificación

P = Posición dentro del complejo

Nc = Número de componentes

Ejemplo:

En el caso hipotético de visualizar desde el punto de observación hasta 500 m mayoritariamente Vegetación Natural conservada y en menor proporción Uso Pecuario poco diverso la fórmula se aplicará como sigue:

$$CP = (((1 * 1) / 1) + ((6 * 3) / 2)) / 2 = CP = 5$$

La calificación se obtiene por una ponderación respecto a los valores mínimo y máximo de los valores posibles (1 a 30), dicha ponderación se realizó a partir de rangos iguales dividiendo entre el inverso del valor de posición del rango (5) como se muestra en el siguiente Cuadro:

Clasificación de la calidad del paisaje

Clase Igual	(/) Valor de ponderación	Rango ponderado	Calificación de Calidad
< 6	5	< 1.2	Muy Alta

Clase Igual	(/)	Valor de ponderación	Rango ponderado	Calificación de Calidad
7 - 12		4	1.3 -3.0	Alta
13 - 18		3	3.1 - 6.0	Media
19 - 24		2	6.1 - 12.0	Baja
25 - 30		1	12.1 – 30.0	Muy Baja

Por lo que nuestro ejemplo recibirá la siguiente descripción:

"Paisaje duótono de calidad media, muy frágil, formado por Vegetación Natural conservada y Uso pecuario poco diverso"

Consideramos necesaria la descripción explícita de los componentes del paisaje, debido a que facilita la comprensión de las valoraciones y propicia una imagen mental de lo que apreció el observador en el campo.

A continuación, se presentan los paisajes predominantes observados en el área motivo del estudio(Ver anexo del presente capítulo "Plano del Componente de paisaje") .

Paisaje Duótono de calidad Baja, Muy Frágil, formado por Uso pecuario diverso y Vegetación natural medianamente conservada.

Paisaje Duótono de calidad Baja, Muy Frágil, formado por Vegetación natural medianamente conservada y Obra civil medianamente conservada.

Paisaje Trítono de calidad Baja, Frágil, formado por Obra civil medianamente conservada, Vegetación natural medianamente conservada y Uso pecuario diverso.

Paisaje Monótono de calidad Muy Baja, Extremadamente Frágil, formado por Uso pecuario diverso.

Paisaje Trítono de calidad Muy Baja, Frágil, formado por Uso pecuario diverso, Obra civil medianamente conservada y Uso urbano medianamente armónico.

Paisaje Monótono de calidad Alta, Extremadamente Frágil, formado por Vegetación natural medianamente conservada.

Finalmente se considera que el área en su conjunto mantiene un valor promedio de calidad de paisaje bajo debido, entre otras cosas, a la existencia de áreas considerablemente antropizadas y una calidad de sus elementos media.

El paisaje dentro del cual se encuentra el proyecto consta de las siguientes características:

Planicies estructural-plegadas onduladas constituidas por depósitos aluviales en clima cálido húmedo a subhúmedo, con pastos cultivados, cultivos agrícolas, selva perennifolia y subperennifolia, popal-tular, selva caducifolia y subcaducifolia, sabana, manglar, pastos inducidos, vegetación halófila y gipsófila, palmar, áreas sin vegetación, vegetación de dunas costeras y vegetación de galería sobre Gleysol, Vertisol, Leptosol, Cambisol, Phaeozem, Regosol, Acrisol, Fluvisol, Luvisol, Solonchak, Kastañozem, Arenosol e Histosol.

Finalmente se considera que el área en su conjunto mantiene un valor promedio de calidad de paisaje bajo debido, entre otras cosas, a la existencia de áreas considerablemente antropizadas y una calidad de sus elementos media.

IV.2.4 Medio socioeconómico

Este sistema está constituido por las estructuras y condiciones sociales y económicas entre los que se incluyen las tendencias demográficas y la distribución de la población, los indicadores económicos del bienestar humano, los sistemas educativos, las redes de transporte y otras infraestructuras, como el abastecimiento de agua, el saneamiento y la gestión de residuos; y los servicios públicos en general, de las comunidades humanas o de la población de un área determinada.

La experiencia adquirida en los estudios de impacto ambiental de algunos proyectos de desarrollo nos permite clasificar a los factores del medio socioeconómico; entendido este como sistema constituido por las estructuras y condiciones sociales, histórico-culturales y económicas en general de las comunidades humanas o de la población de un área determinada (Conesa 1995),² en cuatro grandes grupos fundamentales:

- I. Los factores sociodemográficos.
- II. Factores socioculturales.
- III. Factores socioeconómicos.
- IV. Los servicios de salud y la salud de la población.

De la interacción de estos factores depende la satisfacción de las necesidades sociales básicas vinculadas a la alimentación, uso del suelo, salud, vivienda, trabajo, educación y cultura, infraestructura, recreación, etcétera.

a) Demografía o factor Sociodemográfico

El proyecto que se pretende desarrollar se ubica dentro de la demarcación del municipio de Coatzacoalcos, Ver.; a continuación, se describen los aspectos más relevantes de este municipio.

Población

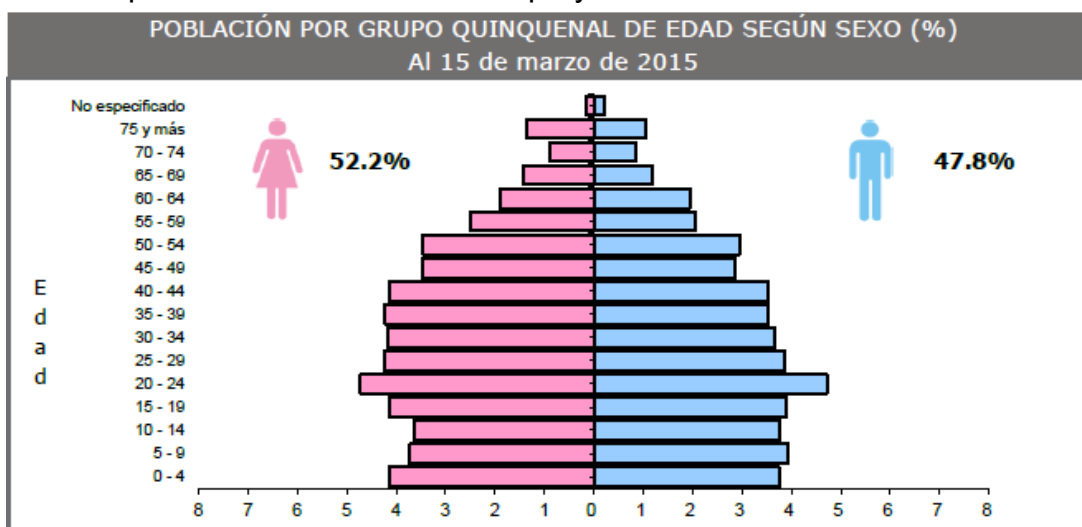
El municipio de Coatzacoalcos tiene 305,260 habitantes que representa 3.99% del total de la población veracruzana (INEGI, 2015). La densidad de población, la tasa de crecimiento anual para el periodo 2010-2015 y la proporción entre hombres y mujeres se presenta en el Cuadro siguiente;

Densidad de población, tasa media de crecimiento anual y distribución por sexo.

Municipio	Tasa media de crecimiento anual 2010-2015 (%)	Densidad Población (hab/km ²).	% Hombres	% Mujeres
Coatzacoalcos	0.94	987.0	47.8	52.2

Fuente: INEGI, 2017a – Censo de Población y Vivienda 2015.

También de la cual en la Figura siguiente se presenta la estructura por edades para el municipio donde se establecerá el proyecto.



Estructura por edades para el municipio de Coatzacoalcos (Fuente: INEGI, 2015).

El número de localidades, tipo y población que alberga el municipio de Coatzacoalcos se muestra a continuación.

Tipo de localidades y población que alberga el municipio de Coatzacoalcos.

Municipio	Localidades				Población			
	Rurales	%	Urbanas	%	Rural	%	Urbana	%
Coatzacoalcos	82	93.18	6	6.82	296,838	97.25	8,422	2.75

Fuente: INEGI, 2017a – Censo de Población y Vivienda 2015.

Migración

La autonomía de elegir donde vivir y cuándo cambiar de lugar de residencia, es una de las libertades más preciadas del hombre. La posibilidad de emprender una nueva vida en un lugar diferente, adquiriendo una mejoría en oportunidades de trabajo, instituciones para estudiar, calidad de vida, entre otras, ha motivado a las migraciones en toda la historia de la humanidad. Los cambios de residencia de la población han estado presentes en la historia de los Estados Unidos Mexicanos como motor del desarrollo económico y social, convirtiendo a la migración en una importante fuerza modeladora de la estructura por edad y sexo de los estados. Sin embargo, el rápido crecimiento urbano da lugar a múltiples problemas como la creación de zonas habitacionales o espacios laborales. Pero, en el otro extremo, está presente la preocupación de dotar de servicios a los pequeños núcleos poblacionales que se encuentran dispersos en el territorio nacional.

En Veracruz, el fenómeno de la emigración es relativamente joven, sin embargo, según el PVD 2011 - 2016, los flujos migratorios acelerados, en especial los que se asocian con las crisis agrícolas de los 90's señalan un proceso migratorio social, complejo y consolidado. La mano de obra veracruzana que emigra del estado contribuye al desarrollo económico y agrícola de estados fronterizos como Baja California, Sinaloa, Sonora y Tamaulipas, así como ciudades de Estados Unidos y Canadá. Veracruz se ha colocado como el sexto lugar con mayor expulsión de su población y el octavo en cuanto a la recepción de remesas (Gobierno del Estado de Veracruz, 2010). En el siguiente Cuadro se muestra la distribución de la población de cinco años y más edad según su condición migratoria.

Distribución de la población de cinco años y más edad según su condición migratoria.

Descripción	Total
Población nacida en la entidad	12671
Población masculina nacida en la entidad	6226
Población femenina nacida en la entidad	6445
Población nacida en otra entidad	2044
Población masculina nacida en otra entidad	1047
Población femenina nacida en otra entidad	997
Población de 5 años y más residente en la entidad en junio de 2015	12815
Población masculina de 5 años y más residente en la entidad en junio de 2015	6324
Población femenina de 5 años y más residente en la entidad en junio de 2015	6491
Población de 5 años y más residente en otra entidad en junio de 2015	555
Población masculina de 5 años y más residente en otra entidad en junio de 2015	287
Población femenina de 5 años y más residente en otra entidad en junio de 2015	268

Fuente: INEGI, 2017a – Censo de Población y Vivienda 2015.

Marginación

De acuerdo con las estimaciones del índice de marginación realizadas por el Consejo Nacional de Población (CONAPO) en base con el Conteo de Población y Vivienda 2010, el municipio de Coatzacoalcos se clasifica con muy baja marginación. Los criterios e indicadores utilizados por CONAPO se desglosan a continuación:

Indicadores y grado de marginación en el municipio de Coatzacoalcos.

Municipio	Coatzacoalcos
Población total	305,260
% Población analfabeta de 15 años o más	4.8
% Población sin primaria completa de 15 años o más	15.7

% Ocupantes en viviendas sin drenaje ni servicio sanitario	0.4
% Ocupantes en viviendas sin energía eléctrica	0.7
% Ocupantes en viviendas sin agua entubada	5.6
% Viviendas con algún nivel de hacinamiento	34.2
% Ocupantes en viviendas con piso de tierra	2.8
% Ocupantes en viviendas sin refrigerador	8.3
Índice de marginación escala 0-100	11.2
Grado de marginación	Muy Bajo

Fuente: Estimaciones de CONAPO con base en el Censo de Población y Vivienda, 2010.

Aunque Coatzacoalcos se encuentre dentro de un índice de marginación bajo, el área estimada para el proyecto a realizar está ubicada sobre un índice de marginación alto, sin embargo (ver anexo del presente capítulo, "Zona Metropolitana de Coatzacoalcos: Grado de marginación urbana por AGEB, 2010"), esta no tendría afectación alguna con la realización del mismo.

Pueblos indígenas

En relación con los grupos indígenas y sus lenguas, en el municipio de Coatzacoalcos se habla Totonaca, Mixe, Nahuatl, Popoluca y Zapoteco, principalmente. Las características de la población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena se muestra en el Cuadro anexo.

Hablantes de lengua indígena.

Descripción	Total
Población de 3 años y más hablante de lengua indígena	6,132
Población de 3 años y más hablante de lengua indígena, hombres	2,887
Población de 3 años y más hablante de lengua indígena, mujeres	3,245
Población de 3 años y más hablante de lengua indígena	0
Población de 3 años y más hablante de lengua indígena, hombres	0
Población de 3 años y más hablante de lengua indígena, mujeres	0

Población de 3 años hablante de lengua indígena y hablan español	165
Población de 3 años hablante de lengua indígena y hablan español, hombres	81
Población de 3 años hablante de lengua indígena y hablan español, mujeres	84
Población de 5 años hablante de lengua indígena	202
Población de 5 años hablante de lengua indígena y no hablan español	0
Población de 5 años hablante de lengua indígena y hablan español	165

Fuente: INEGI, 2017a – Censo de Población y Vivienda 2015.

Educación

El estado de Veracruz ostenta el cuarto lugar nacional en cuanto a proporción de habitantes analfabetas; las estadísticas de INEGI (2016) señalan que 12 de cada 100 personas entre 15 años y más edad en la Entidad no saben leer y escribir, es decir, no han concluido su educación básica (primaria y secundaria), por lo que se dice viven en rezago educativo. En el siguiente Cuadro se muestran las características educativas del municipio de Coatzacoalcos.

Características educativas.

Descripción	Total
Población de 3 a 5 años que no asiste a la escuela	413
Población masculina de 3 a 5 años que no asiste a la escuela	210
Población femenina de 3 a 5 años que no asiste a la escuela	203
Población de 6 a 11 años que no asiste a la escuela	58
Población masculina de 6 a 11 años que no asiste a la escuela	37
Población femenina de 6 a 11 años que no asiste a la escuela	21
Población de 12 a 14 años que no asiste a la escuela	70
Población masculina de 12 a 14 años que no asiste a la escuela	33
Población femenina de 12 a 14 años que no asiste a la escuela	37
Población de 15 a 17 años que asiste a la escuela	703
Población masculina de 15 a 17 años que asiste a la escuela	363

Población femenina de 15 a 17 años que asiste a la escuela	340
Población de 18 a 24 años que asiste a la escuela	505
Población masculina de 18 a 24 años que asiste a la escuela	276
Población femenina de 18 a 24 años que asiste a la escuela	229
Población de 8 a 14 años que no saben leer y escribir	80
Población masculina de 8 a 14 años que no saben leer y escribir	52
Población femenina de 8 a 14 años que no saben leer y escribir	28
Población de 15 años y más analfabeta	990
Población masculina de 15 años y más analfabeta	321
Población femenina de 15 años y más analfabeta	669
Población de 15 años y más sin escolaridad	1071
Población masculina de 15 años y más sin escolaridad	372
Población femenina de 15 años y más sin escolaridad	699
Población de 15 años y más con primaria incompleta	2055
Población masculina de 15 años y más con primaria incompleta	879
Población femenina de 15 años y más con primaria incompleta	1176
Población de 15 años y más con primaria completa	2020
Población masculina de 15 años y más con primaria completa	957
Población femenina de 15 años y más con primaria completa	1063
Población de 15 años y más con secundaria incompleta	573
Población masculina de 15 años y más con secundaria incompleta	332
Población femenina de 15 años y más con secundaria incompleta	241
Población de 15 años y más con secundaria completa	2045
Población masculina de 15 años y más con secundaria completa	1090
Población femenina de 15 años y más con secundaria completa	955

Población de 18 años y más con educación pos-básica	2486
Población masculina de 18 años y más con educación pos-básica	1392
Población femenina de 18 años y más con educación pos-básica	1094
Grado promedio de escolaridad	7.28
Grado promedio de escolaridad de la población masculina	7.85
Grado promedio de escolaridad de la población femenina	6.72

Fuente: INEGI, 2017a – Censo de Población y Vivienda 2016.

Vivienda

En el municipio de Coatzacoalcos existen 94,625 viviendas particulares con un promedio de habitantes de 3.77%, 86.19% se encuentran habitadas, 49.7% tienen tres cuartos o más, 97.3% disponen de agua entubada, 99.6% cuentan con drenaje y 99.5% tiene energía eléctrica (INEGI, Op cit.). En el siguiente Cuadro se muestran las características de las viviendas de este municipio.

Características de las viviendas.

Descripción	(%)
Viviendas con piso de material diferente de tierra	98.3
Viviendas con piso de tierra	0.9
Viviendas particulares habitadas con un dormitorio	50.8
Viviendas particulares habitadas con dos dormitorios y más	49.2
Viviendas con servicio de sanitario exclusivo	99.4
Viviendas con luz eléctrica, agua entubada de la red pública y drenaje	98.95
Viviendas con radio	70.2
Viviendas con televisión	94.3
Viviendas con automóvil o camioneta	32.2
Viviendas con celular	89.3
Viviendas con línea telefónica fija	33.6

Fuente: INEGI, 2017a – Censo de Población y Vivienda 2015.

Salud

El municipio de Coatzacoalcos cuenta con cinco hospitales de primer nivel de atención, mejor conocidos como centros de salud, los cuales comprenden médicos generales, especialistas, residentes, pasantes, odontólogos y en otras labores; con 463 médicos que brindan atención a su población. El acceso de la población a los servicios de salud en el municipio, se desglosa en el siguiente Cuadro, donde se observa que la mayoría de la población tiene que acceder a los servicios de salud de manera independiente.

Acceso de la población a los servicios de salud.

Servicio	(%)
No derechohabiente	18.5
Derechohabiente	80.5
Recibe servicios IMSS	39.17
Recibe servicios ISSSTE	3.3
Recibe servicios ISSSTE estatal	0.3
Recibe servicios Seguro Popular	8.08

Fuente: INEGI, 2017a – Censo de Población y Vivienda 2015.

Empleo y salario

La PEA del municipio oscila en 135,177 habitantes, de estos 73.47% son hombres y 39.01% mujeres; la tasa específica de participación económica para Coatzacoalcos, según estimaciones de INEGI es 45.8% y la tasa de ocupación es de 95.4%, es decir población que se encuentra empleada y percibiendo un salario.

La población que se considera económicamente inactiva (PEI) y su distribución por tipo de inactividad se muestran en el siguiente esquema. El mayor porcentaje de la PEI en este municipio corresponde a las mujeres (más de 70%), quienes principalmente se dedican a los quehaceres del hogar, el segundo grupo más importante lo representan los estudiantes, superando el 25% de la PEI.

Distribución de la PEI por tipo de inactividad.

Descripción	Total
Población económicamente inactiva	6,149
% Respecto a la población municipal	41.3
% Hombres	25.5
% Mujeres	74.5
% Estudiantes	32.8
% Quehaceres del Hogar	57.1
% Pensionados y Jubilados	5.0
% Incapacitados permanentes para trabajar	1.5
% Otro tipo de inactividad	3.6

Fuente: INEGI, 2017a – Censo de Población y Vivienda 2015.

b) Factores socioculturales

De acuerdo con el trabajo de campo realizado en el área propuesta para el Proyecto, se encontró que los usos de suelo presentes corresponden a pastizal cultivado, selva mediana subperennifolia inundable; por lo que la población considera que el establecimiento de este proyecto no afecta en gran medida la capacidad productiva del sitio, ya que estos no cuentan con una tecnificación establecida.

El área donde se pretende establecer el proyecto no se encuentra dentro o cerca de algún espacio protegido, no es utilizada propiamente para el esparcimiento familiar dado que es poco accesible para la población en general; tampoco tiene un potencial turístico-recreativo al carecer de un atractivo (centro histórico, arqueológico o de otra importancia cultural) que fuese motivo para que la población urbana lo visite con regularidad.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

La inserción del Proyecto al sistema ambiental de la región, no provocará mayores afectaciones de las ya existentes en el medio natural.

La información que proporciona el INE (SEMARNAT, 2017) indica que en la superficie que ocupará el proyecto debería de tener pastizal inducido y cultivado, sin embargo, de acuerdo con lo observado en campo, se demuestra que el área se encuentra sin presencia de ese nicho ecológico mencionado. Definiéndose que el Sistema Ambiental donde se pretende realizar las actividades correspondientes que conforman el área de proyecto evaluado se encuentra totalmente impactado por las acciones antropogénicas debido a la construcción de la zona Industrial Pesada donde se construyó la empresa Permaductos S.A. de C.V.

Sin embargo, en preocupación del Sistema Ambiental impactado por las acciones antropogénicas realizadas, y como aporte de la empresa evaluada, esta contempla un programa de reforestación a un área equivalente correspondiente al mismo, haciendo con esto revertir los efectos ambientales ocasionados por el área del proyecto.

V.- IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

La evaluación ambiental de un Proyecto es un proceso interdisciplinario que aborda las diferentes problemáticas relacionadas con su desarrollo, ya que tiene que ver con las ciencias sociales (economía, sociología, geografía, etc.), con el ámbito de las ciencias naturales (geología, biología, química, etc.), con los procesos constructivos (ingeniería civil, ingeniería industrial, etc.), con la administración y gestión de empresas (administración de los recursos, logística, costos de inversión, acciones de mitigación, etc.) y con el ámbito jurídico (cumplimiento de leyes, normas, acuerdos ordenamientos ecológicos, planes de desarrollo, tanto a nivel federal, estatal y municipal). El proceso presenta el Estudio y Análisis de los Factores Ambientales que tienen la probabilidad de ser impactados por las Acciones necesarias que conforman la construcción del proyecto en discusión.

En este capítulo del presente estudio, se desarrolla la identificación, jerarquización y evaluación de los impactos ambientales que el Proyecto **"Trasiego de Combustibles de Barcazas a Estación de Llenaderas"** podría generar en sus diferentes actividades y etapas de desarrollo, basados en la información presentada en los capítulos anteriores.

La secuencia utilizada, fue a través de las siguientes actividades:

1. Análisis de la información técnica del proyecto.
2. Análisis de la Legislación y Normatividad aplicable.
3. Trabajo de campo. Incluye recorridos de observación y reconocimiento realizados por personal profesional multidisciplinario.
4. Análisis del Estado Actual del Sistema Ambiental del Área del Proyecto.
5. Identificación de impactos a través de la delimitación de las interacciones ambientales potenciales que podrían generarse entre cada una de las actividades del proyecto, en sus diferentes etapas: preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, y los diferentes componentes ambientales del área del proyecto.
6. Análisis y evaluación de los impactos ambientales identificados por medio de las metodologías disponibles para este fin.

La evaluación de los impactos ambientales identificados, se efectúa asignando criterios de significancia en función de la adversidad o beneficio que el proyecto representa para el ambiente en sus diversos componentes (medio natural y medio socioeconómico) considerando en general **Adversos** (negativos) a los daños y/o alteraciones que afecten al medio natural y reduzcan la producción o bienestar social del área donde se asienta éste proyecto, ya sea de manera reversible o irreversible, mientras que los efectos **Benéficos** (positivos) de una acción serán aquellos que incrementen el desarrollo productivo y social del área, así como la preservación de los recursos naturales de la misma, también de manera reversible o irreversible.

Finalmente la significancia se establece con dos grados de magnitud, definiéndose impactos no significativos, e impactos significativos, los cuales a su vez pueden representar efectos adversos o efectos benéficos.

Como parte integral del presente estudio en el Capítulo VI, se presentan las propuestas de prevención o atenuación de los impactos ambientales adversos identificados en cada una de las etapas estudiadas del proyecto.

V.1.- Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Las metodologías de EIA están destinadas a sistematizar y potenciar el proceso de evaluación, sin embargo una metodología, por buena que sea, no excluye la subjetividad presente para algunos componentes ambientales. En consecuencia es necesario elegir una metodología adecuada a las características del proyecto y el sistema ambiental donde se pretende desarrollar.

Actualmente existe un gran número de métodos para la evaluación de impactos ambientales, muchos de los cuales muchos han sido desarrollados para proyectos específicos, impidiendo su generalización a otros. Dichos métodos se valen de instrumentos, los cuales son agrupados en tres grandes grupos, los cuales son:

Modelos de identificación (listas de verificación causa-efecto ambientales, cuestionarios, matrices causa-efecto, matrices cruzadas, diagramas de flujo, otras).

Modelos de previsión (empleo de modelos complementados con pruebas experimentales y ensayos "in situ", con el fin de predecir las alteraciones en magnitud).

Modelos de evaluación (cálculo de la evaluación neta del impacto ambiental y la evaluación global de los mismos).

Debido a que cada proyecto en desarrollo tiene características especiales o propias, la metodología para la identificación y evaluación de impactos ambientales, debe ser diseñada según las características de cada proyecto, es decir se deberá diseñar como un traje a la medida.

A partir de lo anteriormente señalado, se diseñó la siguiente metodología para la identificación y evaluación de los Impactos Ambientales atribuibles a este proyecto:

La denominada **Técnica Matricial de Leopold Modificada (desarrollada en 1971)** en donde la información contenida en los renglones de la matriz, se adecuó para hacerla acorde a las condiciones ambientales del sitio del proyecto, tratando de cubrir todos los elementos abióticos, bióticos y socioeconómicos presentes.

Bajo el análisis de esta Técnica metodológica, se permite entonces identificar en un comienzo, aquellas acciones para las cuales es necesario diseñar medidas de mitigación, y asimismo aquellos factores del medio más necesitados de atención en razón de resultar mayormente afectados.

En síntesis, la Matriz de Leopold servirá, entre otros propósitos, la de identificar interacciones del Factor Ambiental–Acción del Proyecto; detectando impactos ambientales de carácter benéfico o adverso; valoración preliminar de éstos en todas fases del proyecto, esto es: **Preparación, Construcción y Operación y Mantenimiento.**

El dictamen final, considera las categorías de impacto ambiental compatible, moderado, severo y crítico. A continuación se describen brevemente:

Impacto ambiental compatible: aquél cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras o correctoras.

Impacto ambiental moderado: aquél cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.

Impacto ambiental severo: aquél en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aún con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.

Impacto ambiental crítico: aquél cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones

ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

Se utilizó esta técnica por las siguientes razones:

Como es sabido, la técnica de evaluación de impactos debe ser como un traje a la medida y la **Técnica Matricial de Leopold Modificada** cumple con este requerimiento.

Es una Técnica que la misma SEMARNAT recomienda su uso, en las guías para presentar Manifestaciones de Impacto Ambiental.

V.1.1.- Indicadores de impactos

La selección de indicadores en este apartado cubre el propósito de medir el desempeño del medio ambiente y la dimensión de los efectos que podrían producirse como consecuencia de la inserción del proyecto, mediante una valoración cualitativa y cuantitativa.

Los indicadores, se conforman de los elementos del medio ambiente que potencialmente pueden ser modificados, con ello es posible tener una referencia de las afectaciones al ambiente a consecuencia de la obra y/o actividad proyectada.

En el caso del presente estudio, los **INDICADORES DE IMPACTO** se asocian con los cambios en la Geomorfología, calidad del Suelo, la Erosión y Estabilidad, calidad del Agua, Generación de Ruido, calidad del Aire, cambios al Microclima, el Empleo, la Salud y Seguridad, el Paisaje y la Calidad de Vida.

Estos indicadores son representativos y de fácil identificación con base en la información ambiental que es presentada en el capítulo anterior del presente estudio, aunque no en todos los casos estos indicadores son cuantitativos de forma directa, todos son relevantes porque aportan información sobre la magnitud e importancia de los impactos identificados en las diferentes etapas del proyecto. Para el presente proyecto se recurre a parámetros cualitativos, los cuales serán valorados subjetivamente.

La Magnitud del impacto ambiental, será la medición cuantitativa del efecto de éste, sobre el factor ambiental impactado. El criterio a utilizar se explica ampliamente en la descripción de la metodología seleccionada para la evaluación del presente proyecto.

La unidad de medida de la lista de indicadores que se mencionan a continuación, estará determinada por el propio indicador, por lo tanto cada factor podrá ser medido con unidades diferentes, como consecuencia no se evaluarán interacciones con otros factores ambientales afectados.

V.1.2.- Lista indicativa de indicadores de impacto

Los indicadores particulares para el Proyecto **EVALUADO**, se enumeran a continuación:

Cambios en la Morfología del Área.-Este Indicador es susceptible de manifestarse en las etapas de Preparación y Construcción. En las etapas previas a la operación se pueden presentar cambios o efectos temporales sobre este factor ambiental, debido a la formación de falsos montículos (producto del movimiento de tierra para la nivelación, las excavaciones para la preparación de las bases del sistema de tuberías antes de ser enterradas y trincheras, instalaciones provisionales como bodegas, y/o materiales propios de las actividades de cementación de los sistemas de tuberías enterradas y uso de maquinaria pesada), ocasionando efectos adversos temporales sobre la erosión y estabilidad del sitio en un área no mayor a los 1,900 m², requeridos para la construcción del proyecto.

Contaminación del suelo.-Este indicador es susceptible de manifestarse en la etapa de construcción, por la introducción de agregados externos (materiales para la compactación del suelo para la construcción del área para la estación de contenedores tipo "Frac Tank", del sistema de contención de derrames, las líneas subterráneas y la cementación de las líneas subterráneas), lo cual modifica de manera permanente su calidad original.

Erosión y Estabilidad.-Este indicador es susceptible de manifestarse en la etapa de Preparación y Construcción, originado por la formación temporal de falsos montículos, durante la construcción de cunetas o formación de montículos de material no consolidado, lo cual modifica de manera temporal su Estabilidad permitiendo la erosión.

Aqua Superficial.-Este Indicador involucra un Sistema Lótico denominado Río Coatzacoalcos (a una distancia menor a los 100 m), que durante las etapas de Preparación del sitio y la Construcción del Proyecto, existe la posibilidad de modificar el actual perfil de escurrimiento y ser susceptible a ser impactado, debido al arrastre de las aguas pluviales de materiales no consolidados, trayendo como consecuencia

su modificación de la calidad aunque de manera temporal y localizada, por la introducción de agregados externos, que impactan en la modificación a la turbidez y los sólidos totales (aunque no se contempla que supere la calidad del agua que actualmente presenta el Rio Coatzacoaslicos).

Nivel de Ruido.-En las etapas contempladas en el presente proyecto los niveles Ruido, se elevaran en el sitio por la naturaleza del proyecto a niveles superiores al medio ambiente natural y a los permisibles por la normatividad vigente, debido a la utilización de maquinaria y equipo pesado durante la construcción, uso de maquinaria como compresores, máquinas de soldar y equipos menores durante la construcción del proyecto, considerado de manera temporal y localizado.

Calidad del Aire.-Este indicador se manifiesta en todas las etapas evaluadas, debido a la presencia de fuentes móviles (automotores a diésel y gasolina), derivado del transporte de personal, movimiento de materiales y equipos, así como también, por la utilización de maquinaria pesada, para la preparación, compactación y nivelación de las áreas que se utilizarán en el proyecto, las actividades de corte y soldaduras necesarias para la construcción del sistema de tuberías del proyecto. Lo cual permite la generación de agregados externos sobre la calidad del aire como polvos y humos de soldadura.

Microclima.-Este indicador es condicionado por el anterior, debido al efecto sobre la temperatura ambiente de las emisiones, proveniente de los gases de combustión del uso de maquinarias o fuentes móviles con consumo de combustibles fósiles, y por los agregados externos como el polvo, la generación de ruido y por los humos de soldaduras.

Empleo Local.-Las distintas etapas del proyecto redundarán en impactos positivos en el renglón de empleos a nivel local aunque de manera temporal durante la etapa de construcción, la generación de algunos escasos nuevos empleos fijos y la generación de empleos alternos que por naturaleza se desarrollaran en la etapa de operación y mantenimiento.

Salud y Seguridad.-Se considera que la ejecución del proyecto, tiene generación de empleos fijos con impacto en este indicador.

Armonía Visual.-Este indicador manifiesta la alteración de la armonía visual (intervisibilidad de la infraestructura) en el sitio de proyecto, por la presencia de

maquinaria, equipo y materiales de construcción, sin ser de gran relevancia por tratarse de una Zona Industrial Pesada y con efecto temporal y localizado.

Calidad de Vida.-Las distintas etapas del proyecto redundarán en impactos positivos en el renglón de calidad de vida por la generación de empleos durante las diversas etapas del proyecto.

V.1.3.- Criterios y metodologías de evaluación

Los criterios y metodologías de evaluación de impactos ambientales se definen considerando los elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto basándose en los indicadores de impacto ambiental definidos para el proyecto.

V.1.3.1. Criterios

Para identificar los impactos potenciales derivados de la ejecución del Proyecto, se realizó una matriz de cribada en donde se identificaron interacciones (positivas o negativas) resultado del cruce entre los componentes del Medio Ambiente y las actividades del Proyecto (Ver Anexo).

La evaluación de los impactos se realizó considerando la importancia de cada variable impactada, relacionándola con las actividades identificadas del proyecto, a través de un indicador definido. Los valores asignados son identificados mediante esquemas que facilitan el análisis cualitativo. De la sumatoria de los impactos identificados (Valor total) a través de la ponderación en la **MATRIZ DE LEOPOLD** se obtienen variables ambientales que resultan más afectadas durante el proceso.

Mediante este proceso se determina que actividades del proyecto causan mayor impacto sobre las variables ambientales.

A.- Los siguientes criterios, fueron definidos por la metodología aplicada al presente proyecto, en la Etapa de **IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**, para distinguir si el efecto es positivo o negativo, se utilizó la siguiente nomenclatura (en el cuadro que aplicaba):



Adversos significativos



Adverso poco significativo



Benéfico significativo



Benéfico poco significativo

DEFINICIONES:

- a).- **Adverso o Negativo;** se considerara en el caso de que aun en mínima parte tengan una afectación al medio ambiente.
 - b).- **Benéfico o Positivo;** se considerara en el caso de que no presenta impactos negativos alguno y además aporta algún beneficio al medio ambiente o a la población.
 - c).- **Muy significativo;** Los daños o beneficios tienen una magnitud con influencia colectiva tanto en lo socioeconómico como en lo ambiental.
 - d).- **Significativo;** Los daños o beneficios tienen una magnitud con influencia en la cercanía del proyecto o a las personas directamente relacionadas con el proyecto.
 - e).- **Poco significativo;** Los daños o beneficios tienen una magnitud con tal que con acciones mínimas se podrán minimizar o eliminar totalmente.
 - f).- **Nulo;** No presenta ni daños ni beneficios que afecten el curso de las cosas en lo ambiental o socioeconómico.
- B.-** Los siguientes criterios, fueron definidos por la metodología aplicada al presente proyecto (Matriz de Leopold), en la Etapa de **EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**, su aplicación puede identificar un impacto como resultado del análisis de la interacción entre una acción y un factor ambiental, combinando la Magnitud (M) y la Importancia (I), tal como se esquematiza a continuación:



La interacción es calificada de acuerdo al siguiente criterio:

1. Magnitud

Es el grado, extensión o escala de un impacto. Se le asignaron en el presente proyecto una escala de valores de menos diez (-10) a más diez (+10), siendo el mínimo impacto +10 y el máximo impacto -10.

2. Importancia

Es la ponderación de la trascendencia a las consecuencias del impacto, se le asigna escala de valores del 1 al 10, siendo el 1 para la mínima importancia y el 10 para la máxima.

V.I.3.2. Metodología de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.

En las Evaluaciones de Impacto Ambiental, se define Metodología como un conjunto de reglas o normas y de procedimientos que rigen la realización de los estudios de impacto sobre el medio ambiente. Se clasifican en Administrativas y Técnicas. A continuación se describen:

La Metodología Administrativa; se refiere a los procedimientos generales y su Marco Legal e Institucionales, necesarios para su ingreso y aprobación de los estudios de Evaluaciones Ambientales a proyectos y/o actividades que puedan generar algún tipo de impactos al medio ambiente.

La Metodología Técnica; se refiere a los medios y mecanismos de evaluación de Impactos Ambientales específicos, los cuales son explicados en el presente.

Al hablar de las metodologías que se pueden seguir en la realización de los estudios de impacto ambiental, hay que referirse a dos tipos de acciones o proyectos:

1. Los que pueden producir pequeños impactos.

2. Los que pueden producir grandes impactos.

Las acciones o proyectos que puedan generar pequeños o grandes impactos no están relacionados con pequeñas o grandes obras.

La mayoría de las metodologías de evaluación de impactos al ambiente, se concentran en el desarrollo de nuevas acciones o proyectos. Así de esta forma, una evaluación, generalmente abarca los siguientes aspectos:

a) Describir la acción propuesta, así como otras alternativas.

- b) Predecir la naturaleza y magnitud de los efectos ambientales sobre el hombre y sobre los componentes biótico y abiótico de su entorno.
- c) Interpretar los resultados.
- d) Prevenir los efectos ambientales.

Existen diversas metodologías que responden a la función analítica mencionada, de este modo, podemos encontrar los siguientes métodos:

- a) Métodos de identificación.
- b) Métodos de predicción.
- c) Métodos de interpretación.
- d) Métodos de prevención.
- e) Métodos de comunicación.

Dentro de los métodos de identificación encontramos las matrices, las cuales relacionan cada una de las acciones o actividades del proyecto con los diversos factores ambientales, señalando aquellos que son afectados de manera negativa o positiva. La matriz de identificación más empleada en la Matriz causa-efecto de **LEOPOLD (LUNA B. LEOPOLD)**.

Esta metodología como se mencionó previamente consiste en elaborar una **“Matriz de relación causa - efecto”**, que identifica las relaciones causa – efecto entre las acciones y los factores señalados como relevantes. Cada una de ellas identifica un impacto potencial cuya significación habrá que estimar posteriormente.

Esta matriz, representa relaciones que potencialmente pueden constituir un impacto, pero la estimación de éstos como significativos o no significativa o como benéficos o adversos perjudiciales, debe ser objeto de reflexión sobre la realidad del proyecto que se evalúa.

Así se llega a otra etapa de la evaluación, que trata los impactos de forma diferenciada según su naturaleza (**Matriz depurada de impactos**). Es decir, esta etapa permite reconocer que no todos los impactos pueden considerarse con la misma intensidad, sino que conviene centrarse sobre los impactos clave; por ello, antes de pasar a la fase de valoración, se hace un cribado de ellos para seleccionar los que, en principio y con la información de que se dispone en ese momento de

desarrollo del estudio, se estiman significativos y para diferenciarlos según el tratamiento que se les dará en el resto del estudio.

En esta fase se da un paso más en la valoración. Consiste en describir los impactos identificados y considerados significativos o notables.

Finalmente, se determina el **índice de incidencia**, como se dijo, la incidencia se refiere a la severidad y forma de alteración, la cual viene definida por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración.

La justificación del Uso de esta metodología, se centra en la integración del proyecto con su entorno, a partir de una objetiva identificación de impactos potenciales y una correcta valoración de los impactos ambientales identificados, es decir, que con una profundización en la valoración de los impactos se garantice la integración de la pertinencia del proyecto en relación con su entorno y el conocimiento de éste.

Por lo mencionado la presente identificación y evaluación del impacto Ambiental del proyecto "**Trasiego de Combustibles de Barcazas a Estación de Llenaderas**", bajo responsabilidad de la empresa **PERMADUCTO, S.A. de C.V.**, se realizará bajo la metodología conocida como **Matriz de Leopold** modificada.

V.2.- Identificación, evaluación y descripción de los impactos ambientales del Proyecto "Trasiego de Combustibles de Barcazas a Estación de Llenaderas".

V.2.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Con la información recopilada del proyecto, visitas de campo y de acuerdo al tipo de proyecto a evaluar, se procedió a identificar los posibles impactos al entorno, en las acciones principales a realizarse durante la **Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento**.

Las actividades que son evaluadas en la matriz, son las que secuencialmente se ejecutaran durante la ejecución y puesta en marcha del proyecto. A continuación se listan las acciones principales y cada una de sus componentes:

1. PREPARACIÓN DEL SITIO

En esta fase del proyecto se contempla, el Desarrollo de Ingeniería y los Estudios complementarios al proyecto (mecánica de suelo, topografía y estudios ambientales), así como, la Limpieza, el Trazado y Nivelación del área contemplada en el proyecto.

2. CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO

En esta fase del proyecto se contemplan todas las actividades necesarias para la construcción física del proyecto, siendo las más representativas las que a continuación se describen brevemente:

2.1).- Excavación, mejoramiento de suelo y compactación.

Se contemplan las actividades necesarias para la adecuación del terreno a ocupar de la cual no es de mayor significancia porque el terreno seleccionado dentro de la empresa Permaducto, S.A. de C.V. se encuentra dentro de la zona Industrial Pesa; Los trabajos iniciarán con la excavación, mejoramiento de suelo y compactación a una profundidad de 20 cm., al 90% de su peso volumétrico seco máximo determinado con la **PRUEBA PROCTOR ESTÁNDAR**, los taludes de excavación serán de un metro por un metro. El relleno se hará con material de banco a calidad subrasante en capas de 20 cm de espesor compactándolo al 100% de su peso volumétrico seco máximo.

2.2).- Construcción de losa, bases de concreto y trincheras.

Consiste en la construcción de una losa de concreto de aproximadamente 1,900 m² de superficie y 20 cm de espesor sobre un suelo previamente saneado y compactado al 90% de acuerdo a la prueba Proctor estándar. También se contempla la construcción de la trinchera perimetral y cárcamo de bombeo, las bases para las bombas y soportes para las tuberías del sistema.

2.3).- Armado del sistema de tuberías y equipos de bombeo.

Se contemplan las actividades de armado estructural del sistema de tuberías y dimensionamiento con el sistema de bombeo, al igual que la instrumentación necesaria para el armado; con acoplamiento de las mangueras flexibles de 4" (H-201, 202, 203 y 204) y líneas de tubería de 2, 4 y 8" de diámetro.

2.4).- Interconexión de los sistemas de tuberías, equipo de bombeo y Frac Tank.

Se contemplan las acciones de corte y soldadura pertinentes, necesarias para el armado de la red de tuberías e instrumentación con del sistema de bombeo y equipos Frac Tank.

2.5).- Pruebas y arranques.

Se contemplan las acciones pruebas de hermeticidad, radiografiado y del estado físico del sistema de tuberías, instrumentación y condiciones de operación del equipo, enfocado a la detección fallas de armado y de soldaduras, fugas y la aplicación de un check-list de prearranque.

3. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

En esta fase del proyecto se contemplan las actividades en la operación normal del sistema de bombeo y trasiego de combustible, así como también, las actividades de mantenimiento predictivo/preventivo/correctivo, para garantizar su continuidad operativa.

Las acciones mencionadas anteriormente, fueron sometidas al proceso de evaluación con los factores ambientales con los que interaccionan, de acuerdo a los criterios y lineamientos establecidos en la Matriz de Leopold. Los factores ambientales considerados son los que en alguna medida presentan afectaciones en la ejecución, operación y el mantenimiento del proyecto evaluado, estos factores son listados a continuación:

A.- MEDIOS FÍSICOS

TIERRA

- Geomorfología
- Edafología
- Erosión
- Estabilidad

AGUA

- Superficiales
- Subterránea

ATMÓSFERA

- Ruido
- Calidad de aire
- Microclima

B.- MEDIOS SOCIALES

- Empleo
- Salud y seguridad
- Paisaje
- Calidad de vida

Como ya fue descrito anteriormente, esta etapa de evaluación, corresponde a la identificación de los impactos ambientales, sin calificarlos. Se elabora previamente una matriz de interacción, señalando con una (X) las interacciones negativas y con una (✓) las interacciones positivas; se realiza apoyándose en un análisis previo mediante redes de interacción y sobreposición, donde se efectúa una confrontación entre los atributos del proyecto y el ambiente que lo sustenta. Posteriormente, la matriz diseñada es utilizada para indicar las interacciones correspondientes a los impactos esperados (potenciales) por implantación del proyecto. Como segundo paso, esta matriz es utilizada después para evaluar los impactos identificados, asignando entonces los criterios de significancia anteriormente descritos; es decir, sustituyendo las (X), y (✓) con la simbología descrita en las páginas Cap.V-7 y 8.

Tal como se puede ver en la Matriz de Identificación de Impactos, anexa al presente documento, que en esta etapa se identificaron 41 impactos negativos, los cuales 41 fueron clasificados como impactos Adversos poco significativos.

El factor ambiental Atmósfera tuvo el mayor número de interacciones de carácter negativo poco significativo haciendo un total de 24, debido a que las actividades contempladas en las diversas etapas del proyecto, como son; limpieza, trazo y nivelación del área; excavación, mejoramiento de suelo y compactación; construcción de la losa, bases de concreto y trincheras; armado del sistema de tuberías y equipos de bombeo; interconexión de redes de tubería, equipos de bombeo y equipos Frac Tank; operación y mantenimiento de equipos y área, haciendo que con esto se modifique de manera temporal durante su construcción y puesta en marcha la calidad del aire, los niveles de ruido y el microclima de la zona.

Los impactos positivos se concentran principalmente en los factores Sociales (Empleo, Calidad de Vida, Salud y Seguridad), identificando un total 19, de los cuales se clasificaron como Benéficos poco significativos..

V.2.2. EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental, reconoce la utilidad de la aplicación de **"Matrices de relación causa - efecto"** para el análisis cualitativo del impacto ambiental. Sin embargo, se requiere definir los dos aspectos básicos de afectación que pueden tener cualquier acción hacia el ambiente, los cuales son la Magnitud e Importancia.

Bajo este concepto, se procedió a la evaluación de los impactos ambientales identificados en las etapas del Proyecto **"Trasiego de Combustibles de Barcazas a Estación de Llenaderas"**, apoyados con la matriz de evaluación diseñada por Luna B. Leopold modificada. En la cual se utilizaron 9 acciones generales contra 17 factores ambientales, su aplicación puede identificar un impacto como resultado del análisis de la interacción entre una acción y un factor ambiental, combinando la magnitud (M) y la importancia (I).

Con la información recopilada en puntos anteriores y la matriz de Identificación de Impactos de cada una de las etapas del proyecto, se procedió a la evaluación de los impactos ambientales bajo los criterios establecidos en la Matriz de Leopold modificada, para su aplicación en la evaluación del presente proyecto.

V.2.2.1.IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR EL PROYECTO

De la **"Matriz de Identificación de impactos Ambientales"** anexa al presente, se puede observar que el proyecto en sus diferentes etapas tiene influencia (positiva y/o negativa) en los siguientes Medios:

- MEDIO FÍSICO
- MEDIO BIÓTICO
- FACTORES SOCIOECONÓMICOS

V.2.2.2.USO DE LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Bajo los criterios establecidos en la página Cap. V-7, se procedió a medirlos, calificarlos y clasificarlos, incluyendo su efecto por la magnitud e Importancia (tal como se muestra en la **"Matriz de Leopold aplicada a acciones que pueden causar efectos Ambientales"**, anexa al presente documento. También fueron considerados los siguientes **criterios de apoyo**:

- **Factores físicos (Tierra, Agua y Atmósfera)**

El proyecto evaluado se encuentra ubicado en la **UGA número 7 "Aprovechamiento Industrial"**, conocida también como **Zona Industrial Pesada**, del municipio de Coatzacoalcos, Ver, la cual se encuentran altamente perturbadas por acciones antropogénicas anteriores, por su actual Uso Industrial. Por lo mencionado, la importancia ambiental del factor físico **"TIERRA"**, fue definida con **"importancia 3"**.

Bajo el criterio de Prevención de la Contaminación del Agua, la importancia ambiental del factor físico **"AGUA"**, fue considerada con **"importancia 5"**.

La importancia ambiental sobre la **ATMÓSFERA**, fue considerada como **"importancia 5"**. Considerando los criterios definidos en materia de la Prevención de la Contaminación del Aire, establecido en la Normatividad Mexicana Vigente, específicamente los criterios establecidos por SEMARNAT y por la STPS.

- **Factores socioeconómicos.**

Dado a que el impacto actual de cualquier actividad productiva sobre este tipo de factores, fueron definidos con **"importancia 6"**.

V.2.2.3. SELECCIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS SIGNIFICATIVOS

De la matriz aplicada a las acciones que pueden causar efectos adversos (-) y benéficos (+) sobre los factores ambientales del proyecto **"Trasiego de Combustibles de Barcazas a Estación de Llenaderas"**, a continuación se describen las interacciones negativas en cada una de las etapas del proyecto al sistema ambiental actual:

A).- IMPACTOS NEGATIVOS

1. PREPARACIÓN DEL SITIO

En esta etapa del proyecto, se consideró que algunas de las actividades a desarrollarse influirán sobre las condiciones ambientales del sitio, de manera parcial o permanente. A continuación se describen las interacciones de las actividades del proyecto con los factores ambientales definidos para esta evaluación:

Factor Ambiental "Tierra".

- ☒ La Geomorfología; Por los cambios que sufrirá, debido a la introducción de un medio artificial antropogénico al verse influenciado por la cantidad de personal asignado a esta etapa, por la introducción de vehículos y maquinaria pesada (trascabo, motoconformadora y vibrocompactador) y el movimiento de suelo natural formando falsos montículos, actuando sobre el relieve y las características topográficas del sitio en algunos casos de manera temporal y en forma permanente.

Específicamente durante la ejecución de las actividades necesarias para la limpieza, trazo y nivelación, se presentarán impactos negativos aunque de forma temporal en este factor ambiental. La magnitud asignada fue de -1 , considerado poco significativo por su carácter temporal y localizado (específicamente en el área requerida para la construcción del proyecto 1900 m^2).

- ☒ La Erosión y Estabilidad; También sufrirán modificaciones durante las actividades de limpieza, trazo y nivelación del área, debido a cambios en la compactación actual del terreno y su perfil de escurrimiento, haciéndolo más susceptible a efectos erosivos y modificando su estabilidad. Su efecto es de carácter temporal, ya que se generaran falsos montículos con material no consolidado. La magnitud asignada fue de -1 , considerado poco significativo y localizado.

Factor Ambiental "Agua".

- ☒ Aguas superficiales; Se considera que las acciones contempladas en la limpieza, trazo y nivelación del área de esta etapa, pudiera generar lixiviados en caso de lluvias con material no consolidado con impacto negativo a la calidad del agua del Río Coatzacoalcos, por la adición de agregados externos (partículas de suelo), incrementando los sólidos totales disueltos y la turbidez. La magnitud asignada fue de -1 , considerado como poco significativo, considerando que visualmente se denota que la calidad del agua del Río Coatzacoalcos en esos parámetros es más alta de lo que pudiera modificarse con esta actividad.

Factor Ambiental "Atmósfera".

- ☒ Ruido; La alteración del ambiente sonoro en el área del proyecto, se producirá por la introducción de personal, vehículos y la operación de maquinaria necesaria para el desarrollo de las actividades contempladas en la preparación del sitio. Los niveles de ruido no superarán los niveles actuales de la zona industrial pesada donde se ubica la empresa Permaducto S.A. de C.V., tampoco se estima que sean superiores a los

normados (85 dB.). Su magnitud asignada fue de -2, considerado poco significativo, ya que su efecto es temporal y localizado.

- ☒ Calidad de aire; Las emisiones más comunes que se generarán en esta etapa del proyecto, serán originadas por la generación de polvos por el material no consolidado existente en las áreas del proyecto, también por la emisión de gases de combustión, originado por la operación de los vehículos y el uso de maquinaria empleada en esta etapa, lo cual modifica la calidad del aire ambiente. Su magnitud considerada fue de -2, clasificado como poco significativo, por su carácter temporal y localizado.
- ☒ Microclima; Se verá impactado por los efectos de las emisiones de material particulado y por la operación de los equipos móviles (vehículos y uso de maquinaria) durante esta etapa del proyecto (temperatura, humedad y claridad). Su magnitud considerada fue de -2, clasificado como poco significativo, por su carácter temporal y localizado.

Factor Ambiental "Población".

- ☒ Paisaje natural; Se prevén afectaciones al estado actual del sitio, por la introducción de un medio artificial (instalación de almacenes temporales, colocación de letrinas, uso de vehículos y maquinaria, trabajadores en el sitio, falsos montículos de material no consolidado y suelo, etc.) con afectación a la armonía visual del sitio, aunque actualmente el sitio no presenta un paisaje natural estético de gran relevancia debido a que se encuentra de la zona industrial pesada de la zona, La magnitud asignada fue de -2, considerado poco significativo y localizado.

2. CONSTRUCCIÓN

En esta etapa del proyecto, se consideró que algunas de las actividades a desarrollarse influirán sobre las condiciones ambientales del sitio, de manera parcial o permanente. A continuación, se describen las interacciones de las actividades del proyecto con los factores ambientales definidos para esta evaluación:

Factor Ambiental "Tierra".

- ☒ La Geomorfología; Se verá afectada en la zona donde se realizará el proyecto, por la formación de impactos ambientales negativos poco significativos temporales y permanentes que se generaran con la realización de las actividades contempladas en la realización del proyecto los cambios que sufrirá la geoforma será debido a la introducción de un medio artificial antropogénico (falso montículos debido a

excavaciones, por los agregados para la compactación de suelos, construcción de bases de concreto y trincheras, etc.). La magnitud asignada para los impactos negativos permanentes fue de -1 , considerado poco significativo, específicamente a que el sitio donde se ubicará el proyecto, se encuentra dentro de la Zona Industrial Pesada de la ciudad de Coatzacoalcos, Ver.

☒ La Edafología; Debido a la introducción de materiales propios de la construcción del proyecto (materiales necesarios para el mejoramiento y compactación de suelos como: suelos tipo arcilloso, grava, cemento etc.) y, a la construcción de losas, bases de concreto y trincheras; el estrato del suelo natural del área de proyecto sufrirá una modificación permanente. La magnitud asignada fue de -1 , considerado poco significativo, debido a que el impacto ambiental es localizado y a que el proyecto se encuentra en la Zona Industrial Pesada de Coatzacoalcos, Ver.

☒ La Erosión y Estabilidad; Se prevé se presenten impactos negativos poco significativos de carácter temporal en el área donde se realizará el proyecto, durante las actividades de excavación, mejoramiento de suelo y compactación del mismo, permitiendo que éstas áreas sean más susceptibles a efectos erosivos y a la modificación de su estabilidad. La magnitud asignada fue de -1 , considerado poco significativo y localizado.

Factor Ambiental "Agua".

☒ Aguas superficiales; Por la probabilidad de presentar influencia de impactos negativos sobre la calidad del agua del Río Coatzacoalcos (sólidos totales disueltos e insolubles y, turbidez), debido a la modificación temporal del perfil de escurrimiento, por la excavación y por la presencia de material no consolidado, que puede permitir que las precipitaciones pluviales arrastren agregados externos (partículas de suelo y de vegetación). La magnitud asignada fue de -1 , considerado poco significativo, ya que el Río Coatzacoalcos se encuentra ya impactado en estos parámetros.

Factor Ambiental "Atmósfera".

☒ Ruido; Durante el desarrollo de todas las actividades contempladas para llevar a cabo éste proyecto, los niveles de ruido no superarán los niveles actuales de la zona industrial pesada donde se ubica la empresa Permaducto S.A. de C.V., tampoco se estima que sean superiores a los normados (85 dB.). Su magnitud asignada fue de -2 , considerado poco significativo, ya que su efecto es temporal y localizado.

- ☒ Calidad de aire; Las emisiones más comunes que se generarán, en esta etapa del proyecto serán ocasionadas por las emisiones fugitivas a la calidad del aire, durante todas las actividades contempladas en el presente proyecto. (partículas de suelo, de vegetación y humos de soldadura). Su carácter es temporal, por lo que fue clasificado como poco significativo con magnitud de -2.
- ☒ Microclima; Se verá impactado por los efectos de las emisiones fugitivas a la calidad del aire (partículas de suelo, de vegetación, humo de soldadura, incremento de temperatura por la aplicación de soldadura, etc.) durante esta etapa del proyecto. Su carácter es temporal y localizado. Por lo que fue clasificado como poco significativo con una Magnitud de -2.

Factor Ambiental "Población humana".

- ☒ Paisaje natural; Se prevén afectaciones al estado actual del sitio, por la modificación del suelo (excavación, mejoramiento y compactación del suelo), por la construcción de las instalaciones necesarias (losas, bases de concreto y trincheras) y el armado del sistema de tuberías y equipos de bombeo necesarios; con afectación a la armonía visual del sitio en la etapa de construcción. Aunque actualmente el sitio no presenta un paisaje natural estético de gran relevancia debido a que se encuentra dentro de la zona industrial pesada de la zona. La magnitud asignada fue de -2, considerado poco significativo y localizado.

3. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

En esta etapa del proyecto, se consideró que algunas de las actividades a desarrollarse influirán sobre las condiciones ambientales del sitio, de manera parcial y temporal. A continuación, se describen las interacciones de las actividades del proyecto con los factores ambientales definidos para esta evaluación:

Factor Ambiental "Atmósfera".

- ☒ Ruido; Se considera que durante la operación rutinaria producida por las maquinaria y las actividades de mantenimiento de todo equipo y área del proyecto, los niveles de ruido serán superiores al medio natural e inferiores al máximo permisible (85 dB.). Su carácter es temporal y localizado. Por lo que la magnitud asignada fue de -2, considerado poco significativo. Además, que el proyecto se encuentra localizado en la Zona Industrial Pesada de Coatzacoalcos, Ver.

- ☒ Calidad de aire; se verá afectada temporalmente por la emisión de contaminantes durante la operación de maquinaria pesada ya que esta quema de combustibles fósiles (emisión de gases de combustión), por el esparcido de pintura, suspensión de partículas sólidas, etc; La magnitud asignada fue de -2, considerado poco significativo y localizado.
- ☒ Microclima; Se verá impactado por los efectos térmicos producidos de aquellos equipos o maquinaria durante las actividades de trabajo, superior al medio ambiente natural pero menor a lo establecido por la normatividad vigente. La magnitud asignada fue de -2, considerado poco significativo por su carácter temporal y localizado.

B).- IMPACTOS POSITIVOS

Como se puede observar en la matriz de evaluación de los impactos ambientales anexa al presente, que la puesta en marcha del proyecto impactará de manera positiva al **Factor Ambiental "Población humana"**, con 19 impactos Benéficos poco Significativos. A continuación, se describen las interacciones de las actividades del proyecto con los factores ambientales definidos para esta evaluación:

Factor Ambiental "Población humana".

- ☑ Empleo; El proyecto impactará de manera positiva de carácter temporal y con impactos mínimos de forma permanente, debido a la creación de fuentes de empleo (aunque temporales) durante la ejecución del proyecto y generación de empleos fijos en la operación normal. La Magnitud asignada fue de +2 en las etapas de Preparación, Construcción, Operación y Mantenimiento, considerado poco Significativo.
- ☑ Salud y seguridad; Presenta impactos positivos durante la Etapa de Operación y mantenimiento, por consolidarse empleos fijos para la operación de las instalaciones. La Magnitud asignada fue de +2 considerado significativo.
- ☑ Calidad de Vida; Presenta impactos positivos, por la generación de empleos, repercutiendo por naturaleza en la calidad de vida del personal empleado en la construcción de las etapas del presente proyecto. La Magnitud asignada fue de +2, para los impactos en todas las etapas, considerado poco Significativo.

V.2.2.4.IDENTIFICACIÓN DE LAS AFECTACIONES AL SISTEMA AMBIENTAL

Cabe señalar que para el desarrollo del proyecto en cuestión los recursos naturales de la zona de influencia del proyecto no tendrán una alteración de gran magnitud, debido a que los ecosistemas característicos del sitio ya se encuentran impactado por las acciones antropogénicas desarrolladas conforme al área Industrial Pesada en la cual se encuentra el proyecto y al igual por la construcción de proyectos asociados y específicos relacionado con la instalación de Permaducto, S.A. de C.V. En la actualidad esta zona es clasificada como Zona Industrial Pesada del Municipio de Coatzacoalcos, (ver anexo "Localización del área del Proyecto" en la Zona Conurbada de Coatzacoalcos, Nanchital e Ixhuatlán del Sureste).

V.2.2.5.CONSTRUCCIÓN DEL ESCENARIO MODIFICADO POR EL PROYECTO

No se prevé desequilibrios ecológicos significativos con la ejecución del proyecto sobre el área evaluada y su entorno. Ya que no se detectaron impactos ambientales Adversos significativos de gran relevancia, capaces de generar cambios mayores a la situación actual.

V.2.2.6.DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

Prácticamente el proyecto presenta influencia en los 1,900 m² (0.19 Ha), necesarios para su ejecución y puesta en operación del proyecto.

Conclusiones. -

Considerando que el impacto residual es aquel efecto que permanece en el ambiente, aún después de las medidas de mitigación, prácticamente son aquellos impactos ambientales que no pueden ser mitigados, los cuales pueden ser benéficos o adversos, y los que son adversos pero reducidos en su magnitud por alguna medida de mitigación, pero no eliminados; o bien que su efecto se suma a los efectos de impactos resultantes de acciones particulares simultaneas o preexistentes.

El presente proyecto evaluado, bajo las consideraciones y criterios ambientales estipulados en la metodología utilizada, es considerado de Impactos poco Significativos sobre el área de implementación del proyecto ya que este no presenta cambios drásticos de su entorno físico, biótico y socioeconómico durante cada una de las etapas.

VI.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1.- DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL

La evaluación ambiental efectuada al presente proyecto, describe los efectos ambientales de las acciones que se realizarán en sus diferentes etapas sobre los factores ambientales, dando como resultado efectos adversos y benéficos. Cuando los Impactos Ambientales Negativos son clasificados de significativos, por sobrepasar las normas, criterios o políticas de protección y conservación del ambiente en vigor, se deben de establecer medidas preventivas y de mitigación efectivas tendientes a minimizar o eliminar su efecto nocivo.

Las medidas de mitigación tienen el objetivo de impedir el proceso degenerativo a través de acciones oportunas y preventivas, evitando el desarrollo de condiciones desfavorables tanto para la empresa como para el medio ambiente.

En la etapa de evaluación de los impactos ambientales del presente proyecto, se ha determinado que las actividades necesarias para la construcción y puesta en marcha del Proyecto evaluado no presentan **IMPACTOS SIGNIFICATIVOS ADVERSOS**, que únicamente se presentan **IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS POCO SIGNIFICATIVOS**, los cuales se integran para la evaluación y autorización respectiva de la SEMARNAT.

A continuación, se enlistan las siguientes medidas de mitigación, para el desarrollo del proyecto evaluado:

• MEDIDAS PREVENTIVAS

GENERALES

- a).- Deberá de ingresar para su revisión y autorización de **SEMARNAT** la presente Manifestación de Impacto Ambiental. Así mismo, la empresa asume su responsabilidad de no iniciar la construcción hasta la autorización de la misma (al momento de realizar el presente estudio, el proyecto se encuentra en su etapa de Preparación, específicamente en el desarrollo de la Ingeniería y estudios especiales). Sin construcción Física del Proyecto en el sitio evaluado.
- b).- Se recomienda a la empresa, que durante la construcción del proyecto (en todas sus etapas), utilice las Políticas de Seguridad y Control Ambiental vigente de la

empresa Permaducto S.A. de C.V., así como también, deberá de establecer los controles necesarios (supervisión constante) para asegurar el cumplimiento de los procedimientos, lineamientos y normas preventivas en materia de Seguridad, Control Ambiental e Higiene Industrial, lo anterior está enfocado a garantizar la seguridad del personal expuesto a riesgos de trabajo (Ruido, polvos, humos de soldaduras, caídas, golpeado por vehículos en movimiento, atrapado por la maquinaria utilizada, etc.). Medida enfocada a la prevención del impacto negativo poco significativo sobre el Factor Ambiental Medios físicos.

- c).- Establecer como Norma obligatoria que todo el personal externo a la empresa deberá ser sometido a platicas de inducción de Seguridad y Control Ambiental a fin de conocer los riesgos potenciales presentes durante el desarrollo del proyecto, las medidas preventivas que deberán de tomar, el uso adecuado del equipo de seguridad industrial básico y/o específico, así como el cuidado del mismo. Medida enfocada a la prevención de los impactos negativos del efecto del ruido, de las emisiones de polvo y/o humos de soldadura y a quemaduras (Factor Ambiental Medios físicos).
- d).- Establecer como norma obligatoria, desde la firma de contrato de los servicios a desarrollarse en el área del proyecto, que se presente la evidencia documental del mantenimiento de los vehículos y maquinaria a emplearse en las diversas etapas con el propósito de asegurar los límites establecidos en la normatividad vigente, con respecto a los niveles de ruido y emisiones de gases de combustión (Factor Ambiental Medios físicos).
- e).- Establecer como norma obligatoria, desde la firma de contrato que el prestador de servicios instale un sanitario portátil, excusado o letrina, por cada veinticinco trabajadores o fracción excedente de quince, para evitar el fecalismo al aire libre, el cual tiene efectos sobre la calidad del aire. Asegurando que el mantenimiento de las letrinas, deberá estar a cargo de una empresa especializada y autorizada para realizar este servicio (Factor Ambiental Medios físicos).
- f).- Se deberán de establecer acuerdos con las compañías responsables de la ejecución del proyecto, para que cuenten con un botiquín de primeros auxilios (el cual deberá ser definido y/o avalado por el Departamento Medico de la empresa, Permaducto S.A. de C.V.).

- g).- Establecer como Norma Obligatoria el "Uso del Equipo de Protección Personal", tanto básico (zapatos, casco y lentes de seguridad) como específico (Tapones auditivos, mascarillas contra humo de soldaduras y/o contra polvos, guantes para altas temperaturas, y el empleo de mamparas de aislamiento en las actividades de corte o soldadura, etc.), de acuerdo a los riesgos de trabajo evaluados en esta obra. Medida tendiente a minimizar el impacto negativo sobre el Ruido, Microclima, etc. (Factor Ambiental Medios físicos).
- h).- Se deberá de cumplir en todo momento con los criterios establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas, en materia de ruido, emisiones a la atmósfera, recursos naturales, agua, residuos sólidos, residuos peligrosos, impacto ambiental y las que resulten aplicables en la ejecución del presente proyecto.
- i).- La empresa deberá desarrollar para todas las etapas del proyecto su procedimiento para el control de las emergencias, en donde se establecerán los lineamientos a seguir en el combate y el control de las emergencias que ocurran dentro de las instalaciones de la empresa (manteniendo una copia del mismo en el área del proyecto). Este deberá de ser analizado con el personal contratado para la ejecución de los trabajos

PREPARACIÓN DEL SITIO.

- a).- Se recomienda que la limpieza y nivelación, se efectué específicamente en las áreas requeridas necesarias para la construcción del proyecto. Estas actividades se deberán de realizar con el terreno húmedo. Medida enfocada a la prevención de los impactos negativos sobre la Geoforma, Erosión, Estabilidad, Calidad de las Aguas Superficiales, Ruido, Calidad del Aire, Microclima y al Paisaje.
- b).- Efectuar una correcta programación de los trabajos para evitar que las zonas de limpieza y nivelación del área del proyecto queden sujetas a procesos erosivos por largos periodos. Medida enfocada a la prevención de los impactos negativos sobre la Geoforma, la Erosión, la Estabilidad, las Aguas Superficiales, Calidad del Aire, Microclima y al Paisaje.
- c).- Se deberá de retirar de manera continua del área del proyecto los materiales innecesarios (falsos montículos de suelo), de acuerdo al procedimiento para el manejo de Materiales No Peligrosos que actualmente la empresa Permaducto tiene vigente. Medida enfocada a la prevención de los impactos negativos

temporales sobre la Geoforma, las Aguas Superficiales, Calidad del aire, Microclima y el Paisaje.

- d).- Durante el traslado, tanto de los materiales de insumo (necesarios para la limpieza y nivelación del suelo), así como de los residuos generados (falsos montículos de suelo) los camiones que transportarán dichos materiales siempre estarán cubiertos con lonas, aun cuando vayan vacíos, con el fin de disminuir la emisión de polvos. Medida enfocada a la prevención de los impactos negativos sobre las Aguas Superficiales. Calidad del Aire y el Microclima.
- e).- Se recomienda establecer controles administrativos, para No rebasar la capacidad de carga de los camiones, para evitar la caída de materiales y vigilar que cada unidad cuente con silenciadores en buen estado. Medida enfocada a la prevención de los impactos negativos sobre las Aguas Superficiales. Ruido, Calidad del Aire y el Microclima.
- f).- Establecer controles (supervisión constante) para asegurar que todo el personal Use el Equipo de Protección Personal adecuado a los riesgos de trabajo presentes en la ejecución de la obra (Zapatos de Seguridad, Camisa de algodón de manga larga, lentes de seguridad o careta facial, mascarilla vs Polvos y/o gases de soldaduras, tapones auditivos, guantes de carnauba, guantes para altas temperaturas, casco para alto impacto, etc.), Medida enfocada a minimizar los impactos negativos sobre la Salud y Seguridad.
- g).- Asegurar que al término del proyecto las áreas aledañas, pero con influencia en la construcción del proyecto, conserven su perfil de escurrimiento natural, para evitar la formación de charcos por efecto de las actividades del proyecto. Medida de prevención enfocada a la corrección de los impactos negativos temporales a la Geoforma, Erosión, Estabilidad, Calidad de las Aguas Superficiales y al Paisaje del sitio.

CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO.

- a).- Delimitar el área de trabajo para la construcción del proyecto, con el propósito de evitar que se invada una superficie mayor a la estrictamente necesaria, medida enfocada a prevenir impactos ambientales negativos sobre la Geoforma, Erosión, Estabilidad, Aguas Superficiales, Ruido, Calidad del Aire, Microclima, y al Paisaje.

- b).- El supervisor de la empresa, deberá de asegurar que el área del proyecto, se mantenga libre de materiales innecesarios (falsos montículos de suelo no consolidado y materiales propios para las cimentaciones de bases), así como, agilizar las actividades para el Relleno de falsos hoyancos. Medida de mitigación enfocada a la corrección de los impactos negativos sobre la Geoforma, Erosión, Estabilidad, Aguas Superficiales y el Paisaje.
- c).- Efectuar las excavaciones de forma paulatina, permitiendo con ello, el mejoramiento de suelo y nivelación del área del proyecto. Medida enfocada a la prevención de los impactos negativos sobre la Geoforma, Erosión, Estabilidad, Aguas Superficiales, Ruido, Calidad del Aire, Microclima, y al Paisaje.
- d).- Efectuar una correcta programación de los trabajos para evitar que las zonas donde se encuentre material no consolidado (falsos montículos), queden sujetas a procesos erosivos por permanecer largos periodos en el área del proyecto. Medida enfocada a la prevención de los impactos negativos sobre la Geoforma, la Erosión, la Estabilidad, las Aguas Superficiales, Calidad del Aire, Microclima y al Paisaje.
- e).- Se recomienda que en las áreas donde se efectué Mejoramiento de Suelo, se limite específicamente a las áreas requeridas para la construcción del proyecto. Estas actividades se deberán de realizar con el terreno húmedo. Medida enfocada a la prevención de los impactos negativos sobre la Geoforma, Erosión, Estabilidad, Aguas Superficiales, Ruido, Calidad del Aire, Microclima, Flora, Fauna y al Paisaje.
- f).- Efectuar una correcta programación de los trabajos para evitar que las zonas excavadas queden sujetas a procesos erosivos por largos periodos. Medida enfocada a la prevención de los impactos negativos sobre la Geoforma, la Erosión, la Estabilidad, las Aguas Superficiales, Calidad del Aire, Microclima, la Salud y Seguridad y al Paisaje.
- g).- Durante el traslado, tanto de los materiales de insumo (necesarios para el mejoramiento y compactación del suelo), así como de los residuos generados (falsos montículos de suelo), los camiones que transportarán dichos materiales siempre estarán cubiertos con lonas, aun cuando vayan vacíos, con el fin de disminuir la emisión de polvos. Medida enfocada a la prevención de los impactos negativos sobre las Aguas Superficiales. Calidad del Aire y el Microclima.

- h).- Se recomienda establecer controles administrativos, para No rebasar la capacidad de carga de los camiones, para evitar la caída de materiales y vigilar que cada unidad cuente con silenciadores en buen estado. Medida enfocada a la prevención de los impactos negativos sobre las Aguas Superficiales. Ruido, Calidad del Aire y el Microclima.
- i).- Durante las obras de limpieza para el pintado de tuberías, accesorios y estructuras metálicas (limpieza mecánica), así como, durante las actividades con soldaduras o pintado, se deberán de instalar mamparas protectoras a fin de evitar que los residuos de pintura y humos de soldaduras se dispersen fuera de las áreas necesarias para el desarrollo del proyecto. Medida tendiente a minimizar el impacto negativo sobre la Calidad del Aire, Microclima y el Paisaje.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

- a).- Se deberá de realizar durante la operación del proyecto, el reconocimiento y la evaluación de posibles agentes ambientales que puedan causar enfermedades al personal operativo (con el propósito de actualizar el programa existente de higiene y seguridad Industrial). Medida tendiente a minimizar el impacto negativo sobre la seguridad y salud de los trabajadores, Ruido, Calidad de Aire y Microclima.
- b).- Durante las actividades de mantenimiento del sistema de tuberías, equipos Frac Tank y equipos de bombeo, posterior a su operación normal, la empresa deberá de realizar un estudio de Riesgo de Accidentes (considerando el Análisis de seguridad en el trabajo "AST"), con afectaciones al personal y/o al medio ambiente, con el propósito de definir una Plan de Acción con un enfoque preventivo a **ACCIDENTES LABORALES**. Medida tendiente a minimizar el impacto negativo sobre la Estabilidad, Calidad de las Aguas Superficiales, Ruido, Calidad de Aire y Microclima.
- c).- En las actividades de mantenimiento y/o reparación a los sistemas de tuberías, equipos Frac Tank y equipos de bombeo, se deberán de establecer controles, para asegurar lo establecido por la Normatividad vigente en materia de prevención de Ruido de fuentes fijas y móviles. Medida tendiente a minimizar el impacto negativo sobre el Ruido, Calidad de Aire y Microclima.
- d).- Las actividades de mantenimiento a la maquinaria y o vehículos empleados en el proyecto, se deberán de realizar fuera de las áreas del proyecto, en sitios

debidamente autorizados. Por ningún motivo se realizarán dentro de las instalaciones. Medida tendiente a minimizar el impacto negativo sobre la Calidad de las Aguas Superficiales, Ruido, Calidad del Aire y Microclima.

- e).- Se deberán de establecer controles para la verificación periódica del mantenimiento y monitoreo de los vehículos y maquinaria utilizados en la construcción del proyecto, con el fin de controlar las emisiones de ruido y de gases a la atmósfera, para que de esta manera sean respetados los límites establecidos en la normatividad vigente al respecto. Medida tendiente a minimizar el impacto negativo sobre el Ruido, Calidad de Aire y Microclima.
- f).- Todas las etapas del proyecto, se deberán de integrar al Procedimiento Genérico denominado "Procedimiento para el Control de las Emergencias". En el cual se establecen los lineamientos a seguir en el combate y el control de las emergencias que ocurran dentro de las instalaciones de la empresa (manteniendo una copia del mismo en el área del proyecto). Este deberá de ser analizado con el personal contratado para la ejecución de los trabajos.

VI.2.- IMPACTOS RESIDUALES

Considerando que el impacto residual es aquel efecto que permanece en el ambiente, aún después de las medidas de mitigación, prácticamente son aquellos impactos ambientales que no pueden ser mitigados, los cuales pueden ser benéficos o adversos, y los que son adversos pero reducidos en su magnitud por alguna medida de mitigación, pero no eliminados; o bien que su efecto se suma a los efectos de impactos resultantes de acciones particulares simultaneas o preexistentes.

Tal como se mencionó en el capítulo V del presente estudio, el Proyecto "**Trasiego de Combustibles de Barcazas a Estación de Llenaderas**", bajo responsabilidad de la empresa **Permaducto S.A. de C.V.**, **NO PRESENTA IMPACTOS SIGNIFICATIVOS ADVERSOS**, solamente presenta impactos ambientales negativos poco significativos.

Los siguientes impactos ambientales para este proyecto son considerados residuales:

- ❖ Impacto negativo en la Calidad del Suelo (Edafología) por la introducción de materiales necesarios para el mejoramiento y compactación de suelos como:

suelos tipo arcilloso, grava, etc., la construcción de losa y bases de concreto como actividad contempla en este proyecto, específicamente en un área de 1900 m².

- ❖ Impacto negativo visual al paisaje por la construcción e instalación de equipos, componentes del sistema, sistemas de tuberías, cimentaciones y edificios menores permanentes contemplados en el proyecto, ya que se incluirá un nuevo elemento visual en el paisaje actual.
- ❖ Impacto positivo Social, por la generación de oportunidades de trabajo durante todas las etapas del proyecto, con la contratación del personal y los beneficios sociales y económicos que esto conlleva de manera temporal y permanente.

La Permaducto, S.A. de C.V., está comprometida a llevar y dar seguimiento al cumplimiento del **PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL** con aplicación al presente Proyecto. En la sección de anexos, se integra para su seguimiento y control.

VII.- PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1.- Pronóstico del escenario.

Recopilando la información de los Capítulos IV, V y VI, podemos observar que la mayoría de los Impactos Ambientales Adversos antes citados fueron clasificados como **IMPACTOS AMBIENTALES POCO SIGNIFICATIVOS**, con carácter temporal y localizados en el área necesaria para la construcción del proyecto de 1,900 m² presentándose durante la preparación del terreno y su construcción.

Para tener una mejor perspectiva del Pronóstico de los escenarios de los Impactos Adversos poco Significativos presentes en las diversas etapas del proyecto, se menciona lo siguiente:

- La ejecución del proyecto en los terrenos propiedad Permaducto S.A. de C.V. en el Municipio de Coatzacoalcos es compatible con el Uso del Suelo actual del sitio, el cual es clasificado como "Zona Industrial Pesada" y estado actual del sitio donde se pretende construir el proyecto se encuentra altamente impactado por actividades antropogénicas anteriores, durante las actividades Industrial del Sitio evaluado, que dieron como resultado la modificación del estrato herbáceo natural del sitio encontrándose hoy sin vegetación típica del sitio.
- No se prevén modificaciones de importancia al escenario actual del sitio, Dado que el Uso del Suelo, quedará como se encuentra actualmente (Zona Industrial Pesada), únicamente se agregarán nuevas instalaciones (mejoramiento de suelo, construcción de losa, bases de concreto, trincheras, interconexión del sistema de tubería, equipo de bombeo y Frac Tank).
- La gran mayoría de los impactos citados en el Capítulo V, son temporales y localizados, por lo que sólo se presentarán durante la preparación del terreno y construcción del proyecto, lo cual ante el estímulo a la economía local lo convierten en un proyecto técnicamente factible y viable económicamente para su ejecución.
- Dejar de construir la obra tendría un efecto nulo el factor ambiental, Empleo, Salud y Seguridad y la Calidad de Vida (Factor Social), tan necesario en la actualidad, la empresa con este tipo de proyectos fomenta la generación de empleos directos e indirectos, sin afectaciones significativas al medio ambiente.

VII.2.- Programa de Vigilancia Ambiental

En la sección de anexos se presenta el Programa de Vigilancia Ambiental que la empresa Permaducto S.A. de C.V. utilizará para administrar el cumplimiento de las medidas de mitigación mencionadas en el **Capítulo VI**, de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

VII.3.- Conclusiones

El proyecto que se pretende realizar en terrenos bajo responsabilidad de Permaducto C.A. de C.V., en el Municipio de Coatzacoalcos: denominado **"Trasiego de Combustibles de Barcazas a Estación de Llenaderas"**, tiene como objetivo la generación de una nueva línea de negocios con un enfoque de generación de empleos dignos.

Basado en las características del proyecto, a las condiciones ambientales del sitio en la que se ubicará el proyecto, al Marco Regulatorio Ambiental vigente, y principalmente con la identificación y evaluación de los impactos ambientales que las actividades del proyecto podrían generar en las diferentes etapas del mismo, permite concluir lo siguiente:

- Que, desde el punto de vista de Uso de Suelo, el proyecto es compatible en su totalidad, ya que el proyecto se pretende ejecutar en un área descrita como de Uso Industrial Pesado, según el Programa de Ordenamiento Urbano de la zona Conurbada de Coatzacoalcos, Nanchital e Ixhuatlán del Sureste y el Ordenamiento Ecológico denominado **Cuenca Baja del Río Coatzacoalcos**.
- Desde el punto de vista ambiental y de acuerdo con las identificaciones y evaluaciones de los impactos ambientales realizadas en las diversas etapas del proyecto, los impactos generados a los componentes del medio Físico y socioeconómico fueron considerados compatibles.
- Que el área requerida para la construcción del proyecto y su área de influencia (1,900 m²) ya presenta impactos significativos por las diversas actividades antropogénicas, debido a su funcionamiento como Zona Industrial Pesada.
- La superficie total que sufrirá impactos negativos poco significativos, durante la puesta en marcha del presente proyecto, la cual sufrirá modificaciones de carácter temporal y permanente (tal como fue descrito en el Capítulo V, del presente estudio).

- Que cumple con lo establecido en la normatividad vigente; por lo cual se deberá solicitar su autorización para realizar la ejecución de la obra (ante SEMARNAT).

Finalmente, con base en el desarrollo del presente estudio y considerando que la mayoría de las actividades del hombre ocasionan en mayor o menor grado impactos al ambiente tanto benéficos como negativos, **se considera que el proyecto es aceptable desde punto de vista de su Impacto Ambiental y puede realizarse siempre y cuando se lleven a cabo la correcta aplicación de las medidas de prevención recomendadas en el presente estudio.**

VIII.- IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1.-Formatos de presentación

La realización del presente estudio se realizó tomando en cuenta todos los aspectos indicados en la Guía para la Presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental en modalidad particular para el proyecto denominado **"Trasiego de Combustibles de Barcazas a Estación de Llenaderas"**, e incorporando los elementos necesarios para dar congruencia y claridad al estudio.

En cada uno de los apartados han sido descritos los elementos metodológicos utilizados, especialmente en lo relativo al trabajo de campo realizado.

Integrados al documento, se presentan planos, imágenes y un anexo fotográfico adecuadamente descritos, que funcionan como material visual de apoyo. Elementos adicionales de este tipo, se presenta en los anexos del presente documento.

Las metodologías utilizadas son de uso común en este tipo de trabajo -de impacto ambiental- y han demostrado su eficacia para la obtención de resultados útiles en la toma de decisiones.

Se detalla la bibliografía utilizada y se tuvo especial cuidado en incluir información veraz de fuentes formales y trabajo de campo metódico.

VIII.1.1.- Planos definitivos

- Plano de Localización del Área del proyecto, en el Municipio de Coatzacoalcos, Veracruz.
- Plano Topográfico
- Plano de Conjunto del Proyecto
- Plano de delimitación del área de estudio
- Plano de Localización del sitio del proyecto, dentro de las instalaciones de la empresa.

En la sección de anexos del presente capítulo se muestran los planos correspondientes al punto mencionado anteriormente.

VIII.1.2.- Fotografías

Se presenta anexo fotográfico, donde se describe la situación actual del sitio y su interacción con el proyecto dentro del municipio de Coatzacoalcos, Ver.

VIII.1.3.- Videos

No se efectuó vídeo de las áreas de influencia del proyecto, por no requerirse para el presente proyecto.

VIII.2.-Otros anexos

- Áreas de Unidades de Gestión Ambiental (incluida en el capítulo IV).
- Mapa de AICA's y ANP's (incluida en el capítulo IV).
- Plano de Tipos de Clima en el Predio (incluida en el capítulo IV).
- Plano de Geología (incluida en el capítulo IV).
- Plano de Fallas y Fracturamientos (incluida en el capítulo IV).
- Plano de Tipos de Suelo (incluida en el capítulo IV).
- Plano de Hidrología (incluida en el capítulo IV).
- Plano de Tipos de Vegetación del Predio (incluida en el capítulo IV).
- Plano Único de Componentes de Paisaje (incluida en el capítulo IV).
- Plano de Diagnóstico Ambiental
- Matriz de Identificación de Impactos Ambientales (incluida en el capítulo V).
- Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales (incluida en el capítulo V).

• Documentos Legales

Copia del poder legal representante de la empresa (incluida en el capítulo I).

Copia de identificación persona del representante de la empresa (incluida en el capítulo I).

Copia de la escritura de los terrenos propiedad de Permaducto S.A. de C.V. (incluida en el capítulo I).

Copia del acta constitutiva de la empresa (incluida en el capítulo 1).

Tablas de Datos; Todas las tablas y cuadros que se elaboraron, para la elaboración del presente Estudio, están incluidas en los Capítulos correspondientes.

- **Diagramas y otros gráficos.**

No aplican para este proyecto

- **Imágenes de satélite (opcional).**

No se consideran necesarios por la naturaleza de este proyecto

- **Resultados de análisis de laboratorio (sí es el caso)**

No son necesarios para el desarrollo del proyecto ni para el análisis del entorno ambiental.

- **Resultados de análisis y/o trabajos de campo**

Las características del sitio son muy claras, por lo que no se consideró necesario realizar investigaciones de campo, únicamente se utilizó la información del INEGI, como soporte para el análisis del Medio Físico, Biótico y Socioeconómico, además de las visitas de campo al sitio de interés.

- **Estudios técnicos (geología, geotectónica, topografía, mecánica de suelos, etc.) y listados de flora y fauna (nombre científico y común que se emplea en la región de estudio).**

Para la realización de este estudio no fue necesario apoyarse con estudios técnicos, respecto a geología, geotecnia, topografía y mecánica de suelos; los listados de flora y fauna de la región de estudio se incluyen en el apartado que describe el medio biótico del capítulo IV.

- **Explicación de modelos matemáticos que incluyan sus supuestos o hipótesis, así como la verificación de los mismos para aplicarlos, con sus respectivas memorias de cálculo (sí es el caso).**

No se consideró necesario realizar Modelaciones Matemáticas, para definir los impactos ambientales del proyecto.

- **Análisis estadísticos**

No aplicaron para el desarrollo del presente estudio.

VIII.3.-Glosario de términos

Los términos técnicos utilizados en este proyecto son de uso común los cuales fueron explicados a detalle en el Capítulo donde se manejaron, por lo que no se elaboró el glosario de términos complementario.