

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

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL,
MODALIDAD PARTICULAR Y ESTUDIO
DE RIESGO AMBIENTAL**



**CAPÍTULOS DE LA MANIFESTACIÓN DE
IMPACTO AMBIENTAL:**

**“TERMINAL MARÍTIMA DE ALMACENAMIENTO
DE GAS L.P., EN EL MUNICIPIO DE TUXPAN,
ESTADO DE VERACRUZ”**

NOVIEMBRE DE 2020

ÍNDICE

PÁGINA

CAPITULOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

I.	DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.	I-1
I.1.	Proyecto.	I-1
I.1.1.	Nombre del Proyecto.	I-1
I.1.2.	Ubicación del proyecto.	I-1
I.1.3.	Tiempo de vida útil del proyecto.	I-3
I.1.4.	Presentación de la documentación Legal.	I-3
I.2.	Datos generales del promovente.	I-4
I.2.1.	Nombre o razón social.	I-4
I.2.2.	Registro federal de contribuyentes (RFC).	I-4
I.2.3.	Nombre y cargo del representante legal.	I-4
I.2.4.	Dirección del promovente o de su representante legal.	I-4
I.3.	Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.	I-5
I.3.1.	Nombre o razón social.	I-5
I.3.2.	Registro Federal de Contribuyentes.	I-5
I.3.3.	Nombre del responsable técnico de la elaboración del estudio.	I-5
I.3.4.	Dirección del responsable técnico del estudio.	I-6

--	--	--

II.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.	II-1
II.1.	Información general del proyecto.	II-1
II.1.1.	Naturaleza del proyecto.	II-1
II.1.2.	Selección del sitio o trayectoria (para el caso de oleoductos, gasoductos y poliductos).	II-23
II.1.3.	Ubicación física del proyecto y planos de localización.	II-25
II.1.4.	Inversión requerida.	II-26
II.1.5.	Dimensiones del proyecto.	II-26
II.1.6.	Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y sus colindancias.	II-27
II.1.7.	Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.	II-28
II.2.	Características particulares del proyecto.	II-32
II.2.1.	Programa general de trabajo.	II-32
II.2.2.	Preparación del sitio. Técnicas a emplear para realizar los trabajos de despalle (manual, uso de maquinaria, etcétera).	II-34
II.2.3.	Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.	II-34
II.2.4.	Etapas de construcción.	II-35
II.2.5.	Etapas de operación y mantenimiento.	II-79
II.2.6.	Descripción de servicios requeridos.	II-103
II.2.7.	Etapas de abandono del sitio.	II-103

--	--	--

	MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR Y ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL.
	“TERMINAL MARÍTIMA DE ALMACENAMIENTO DE GAS L. P., EN EL MUNICIPIO DE TUXPAN, ESTADO DE VERACRUZ”

II.2.8.	Utilización de explosivos.	II-103
II.2.9.	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.	II-104
II.2.10.	Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos.	II-107
III.	VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERÍA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DE SUELO.	III-1
IV.	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.	IV-1
IV.1.	Delimitación del área de estudio.	IV-1
IV.2.	Caracterización y análisis del sistema ambiental.	IV-10
IV.2.1.	Aspectos abióticos.	IV-10
IV.2.2.	Aspectos bióticos.	IV-36
IV.2.3.	Paisaje.	IV-39
IV.2.4.	Medio socioeconómico.	IV-41
IV.2.5.	Diagnóstico ambiental.	IV-56

--	--	--

V.	IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	V-1
V.1.	Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.	V-1
V.1.1.	Indicadores de impacto.	V-1
V.1.2.	Lista indicativa de indicadores de impacto.	V-8
V.1.3.	Criterios y metodología de evaluación.	V-9
V.1.3.1.	Criterios.	V-9
V.1.3.2.	Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.	V-11
VI.	MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	VI-1
VI.1.	Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.	VI-1
VI.2.	Impactos residuales.	VI-7

CAPITULOS DEL ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL

VII.	ESCENARIOS DE LOS RIESGOS AMBIENTALES RELACIONADOS CON EL PROYECTO.	VII-1
VII.1.	Sustancias manejadas.	VII-1
VII.2.	Descripción de la sustancia.	VII-1
VII.3.	Antecedentes de accidentes e incidentes.	VII-11
VII.4.	Metodologías.	VII-12

--	--	--

VIII. DESCRIPCIÓN DE LAS ZONAS DE PROTECCIÓN EN TORNO A LAS INSTALACIONES. VIII-1

- VIII.1. Estimación de consecuencias. VIII-1
- VIII.2. Radios potenciales de afectación. VIII-10

IX. SEÑALAMIENTO DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE SEGURIDAD EN MATERIA AMBIENTAL. IX-1

- IX.1. Interacciones de riesgo. IX-1
- IX.2. Recomendaciones técnico – operativas. IX-1
- IX.3. Sistemas de seguridad. IX-3
- IX.4. Medidas preventivas. IX-5
- IX.5. Revaloración del riesgo ambiental. IX-5

**CAPITULOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
Y ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL.**

X. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS. X-1

- X.1. Pronóstico de escenarios. X-1
- X.2. Programa de vigilancia ambiental. X-8

XI. CONCLUSIONES. XI-1

- XI.1. Conclusiones en materia de impacto ambiental. XI-1
- XI.2. Conclusiones en materia de riesgo ambiental. XI-3

--	--	--



XII.	IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.	XII-1
XII.1.	Formatos de presentación.	XII-1
XII.1.1.	Planos definitivos.	XII-1
XII.1.2.	Fotografías.	XII-1
XII.2.	Otros Anexos.	XII-2
XII.3.	Glosario de términos.	XII-3

--	--	--



CAPÍTULO I

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

--	--	--

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

I.1. Proyecto.

I.1.1. Nombre del proyecto.

“Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P., en el municipio de Tuxpan, estado de Veracruz”.

I.1.2. Ubicación del proyecto.

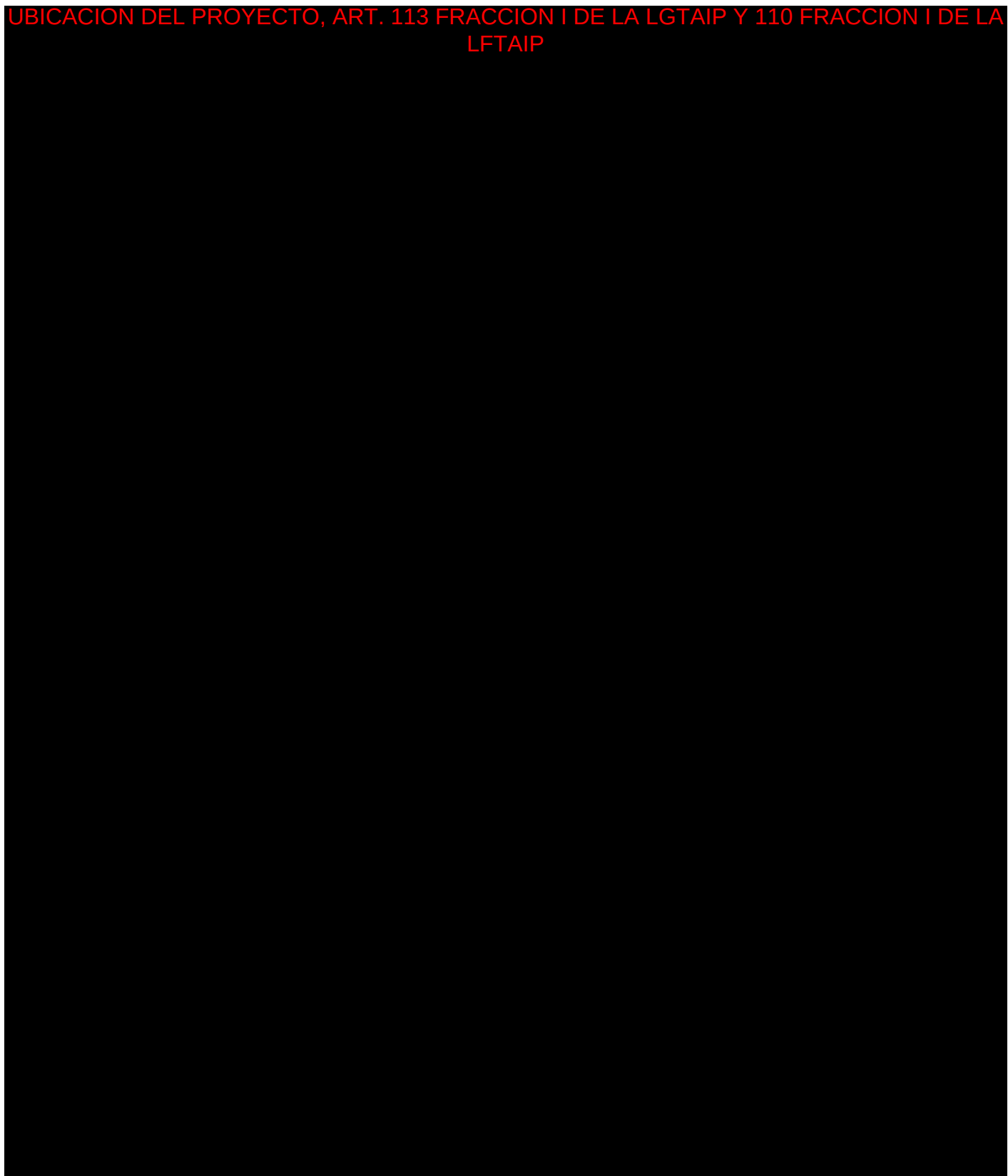
Las obras de construcción de la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P., las cuales comprenden la fase 1 son:

- Zona de estacionamiento.
- Área de transportistas.
- Zona de llenaderas.
- Cuarto eléctrico.
- Cuarto de máquinas.
- Tanque vertical de agua contra incendio.
- Cuarto de compresores.
- Oficinas administrativas, operativas y talleres.
- Zona de bombas.
- Zona de almacenamiento 1.
- Zona de almacenamiento 2.
- Patín de medición.

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



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



En el **Anexo “4”** del presente estudio, se incluyen los siguientes planos:

- + Ortomapa de localización del proyecto, escala 1:700.
- + Ortomapa de zonas de interes cercanos al predio destinado para la construcción de la Terminal Marítima de Gas L.P.
- + Ortomapa de vegetación existente en el predio destinado para la construcción de la Terminal Marítima de Gas L.P., escala 1:700.
- + Ortomapa de ubicación de sitios de instalación de trampas y redes para monitoreo de fauna en el predio destinado para la construcción de la Terminal Marítima de Gas L.P, escala 1:700.
- + Ortomapa de ubicación de sitios de captura, anidación, huellas, madrigueras y avistamiento de fauna en el predio destinado para la construcción de la Terminal Marítima de Gas L.P, escala 1:700.

En el **Anexo “7”** del presente estudio, se incluyen los siguientes planos:

- + Plano Topográfico Planta curvas de nivel, escala 1:2500 (TMG-PLA-TOP-001).
- + Plano Planta de Conjunto Instalación Mecánica General, escala 1:1500, (TMG-PLA-MEC-001).
- + Plano Planta General Instalación Mecánica, escala 1:500, (TMG-PLA-MEC-002).
- + Plano Planta de Conjunto Sistema contra Incendio General, escala 1:800, (TMG-PLA-SCI-001).

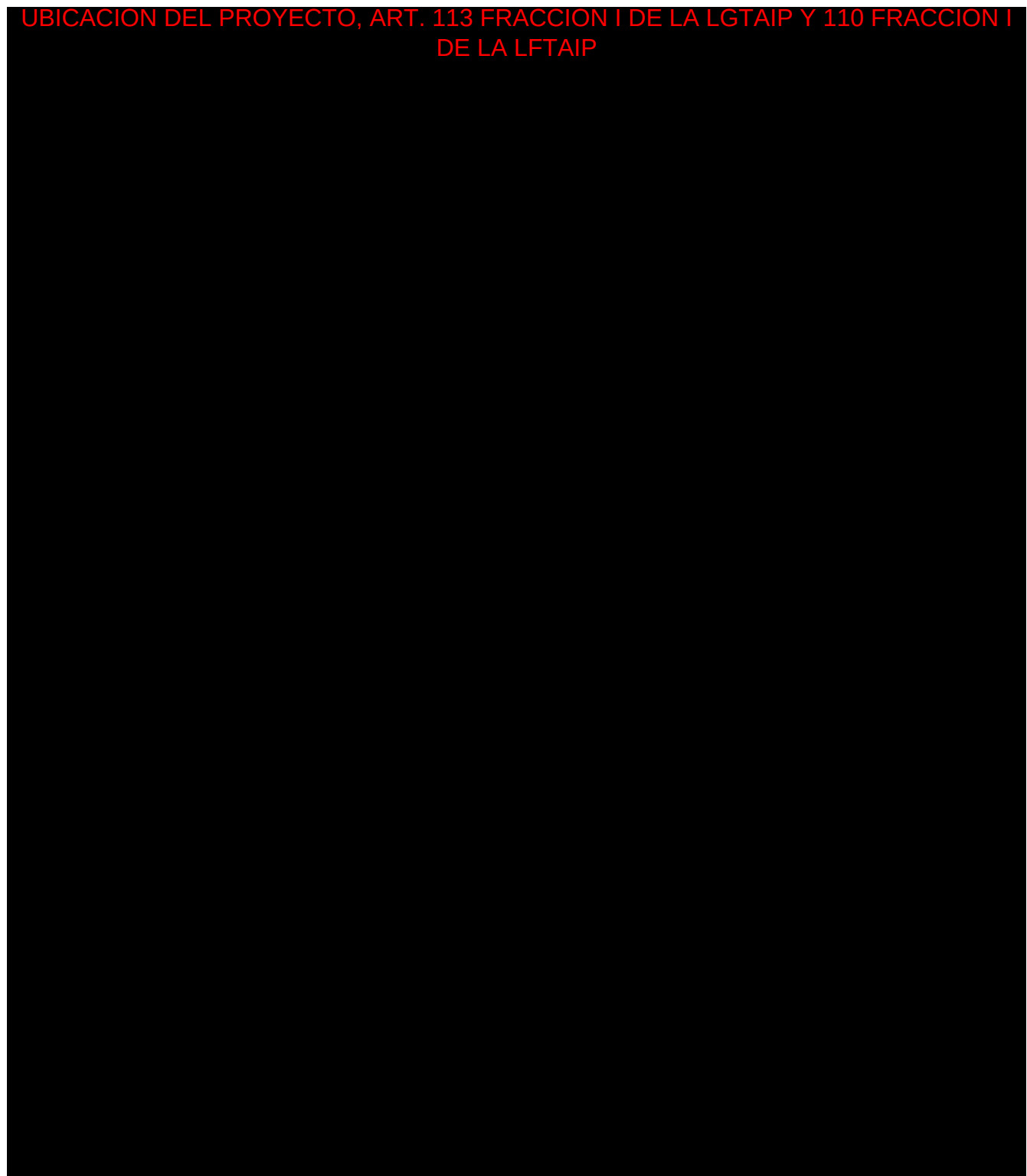


En la siguiente tabla, se muestran las coordenadas en el Sistema Universal Transverso de Mercator (U.T.M.) y Geográficas, de la ubicación del predio donde se pretende llevar a cabo la construcción de la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P.

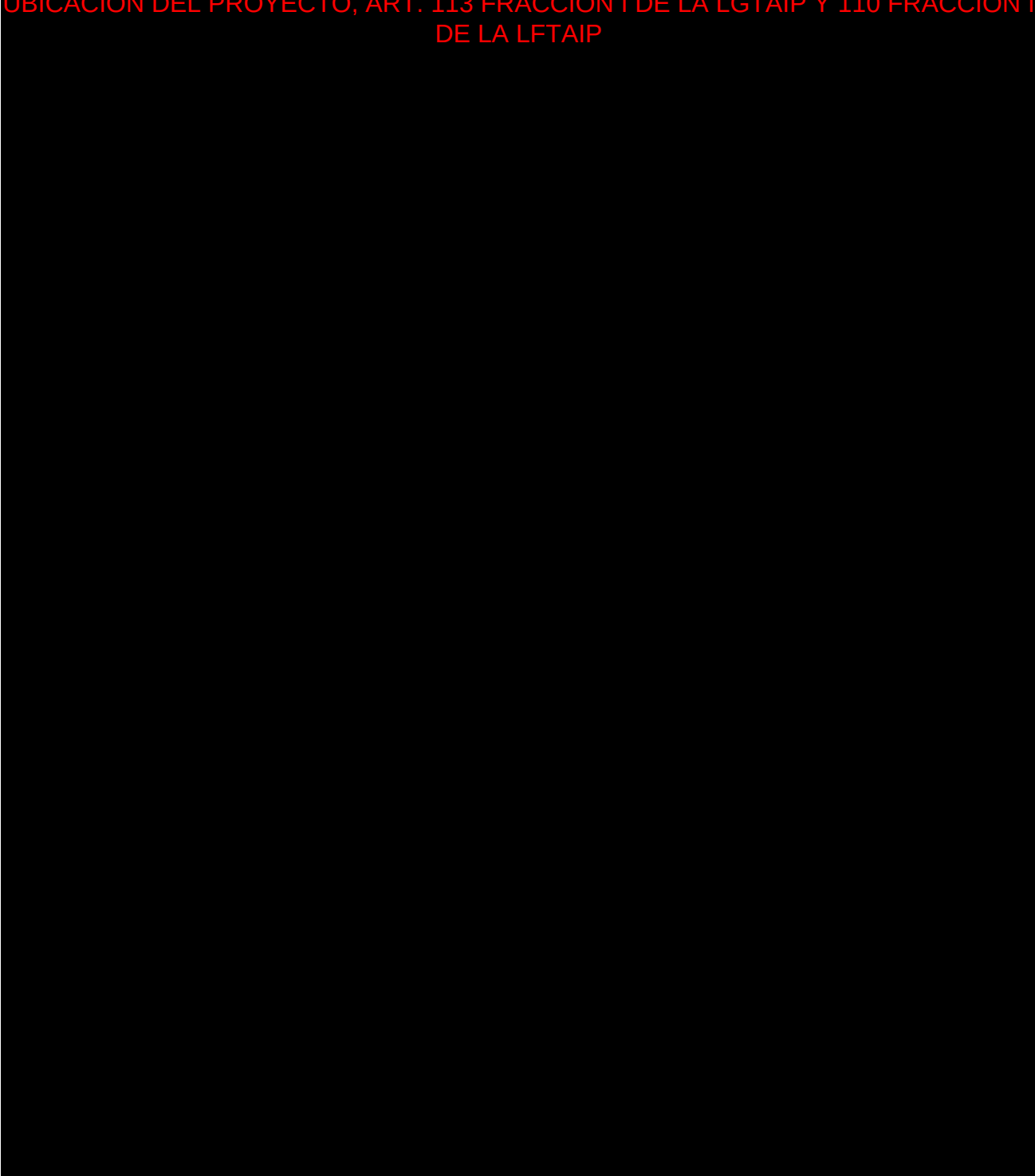
COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP

Tabla I.2.- Coordenadas de localización de áreas que comprenden el proyecto.

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

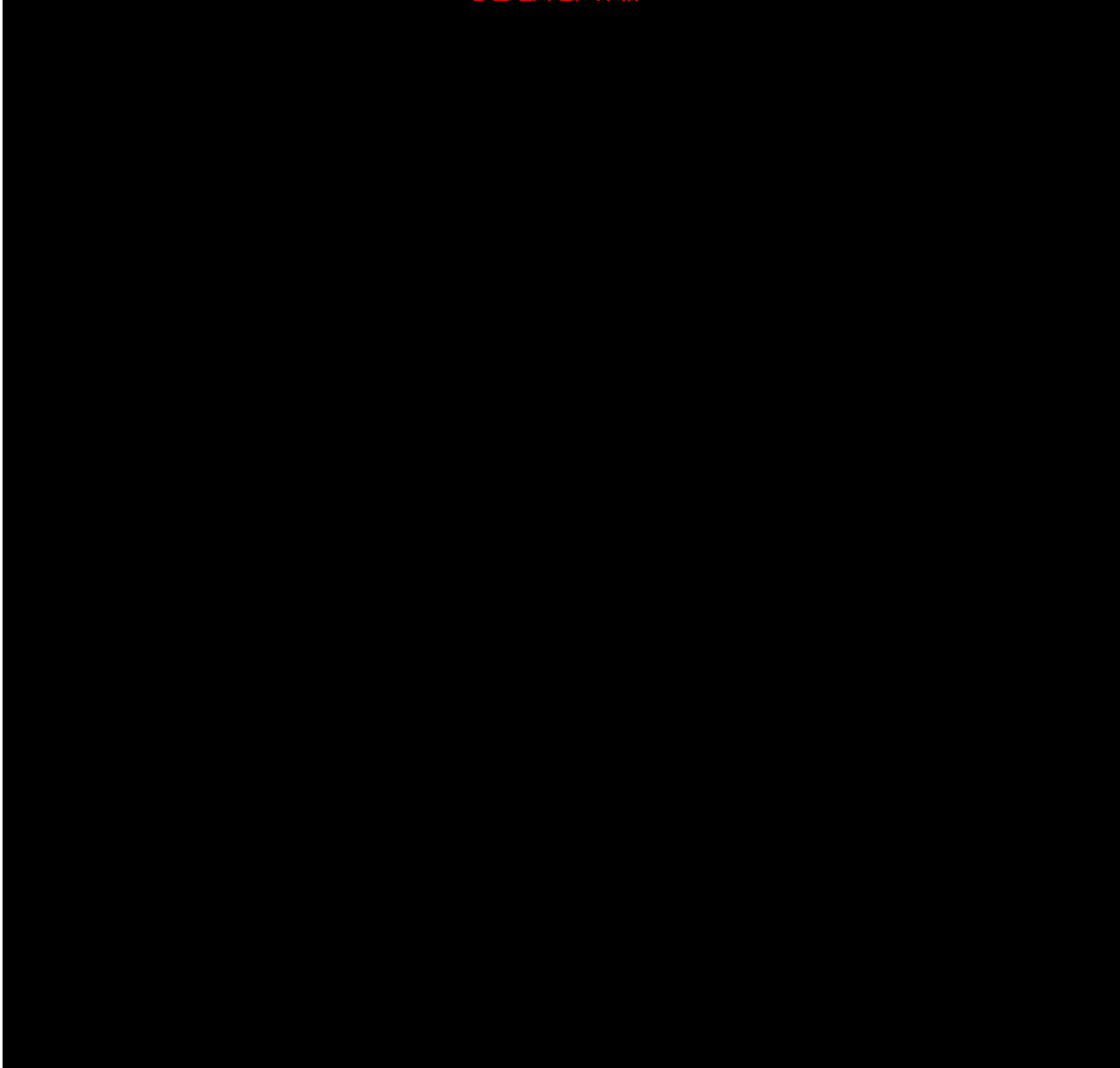


UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I
DE LA LFTAIP





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



**UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I
DE LA LFTAIP****I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto.**

De acuerdo con los planes y programas de mantenimiento preventivo y correctivo, se estima que el proyecto tendrá una vida útil mínima de 30 años. Este período de funcionamiento tendrá que estar avalado por el permiso de parte de la Agencia de Seguridad de Energía y Ambiente (ASEA) para continuar con la operación de la Terminal Marítima de Gas L.P.

I.1.4. Presentación de la documentación legal.

En los anexos que conforman este estudio, se presenta la siguiente documentación legal del proyecto.

Tabla I.2.- Documentos legales.

Descripción	Anexo donde se incluye
Copia del Acta Constitutiva de la Empresa.	Anexo "1.1"
Copia del Registro Federal de Contribuyentes de la Empresa.	Anexo "1.2"
Identificación oficial del Representante Legal de la Empresa.	Anexo "1.3"
Documentación que acredita la posesión legal del predio.	Anexo "3.1"
Acta Constitutiva de la Empresa responsable del estudio.	Anexo "2.1"
RFC de la Empresa responsable del estudio.	Anexo "2.2"



I.2. Datos generales del promovente.

I.2.1. Nombre o razón social.

Gas de Calidad S.A. de C.V.

En el **Anexo “1.1”** se incluye copia del Acta constitutiva de la Empresa.

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes (RFC).

GCA-971203-LZ2.

En el **Anexo “1.2”** se incluye copia del Registro Federal de Contribuyentes.

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.

Lic. Francisco Xavier Castellanos Nava.

En el **Anexo “1.3”** se incluye copia de identificación oficial del Representante Legal de la Empresa.

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

DOMICILIO DEL REPRESENTANTE LEGAL ART. 116 PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y
ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

TELÉFONO Y CORREO ELECTRÓNICO DEL REPRESENTANTE
LEGAL ART. 116 PÁRRAFO PRIMERO 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.

Proyectos y Soluciones Inteligentes S.A. de C.V.

En el **Anexo “2.1”** se incluye copia del Acta Constitutiva de la Empresa Responsable del Estudio.

I.3.2. RFC.

PYS-120427-UN0.

En el **Anexo “2.2”** se incluye copia del Registro Federal de Contribuyentes de la Empresa.

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

Responsable Técnico del Estudio de Impacto Ambiental:

Biol. José María Osorio Reyes.

RFC Y CURP DEL RESPONSABLE TÉCNICO ART. 116 PÁRRAFO
PRIMERO DE LA LGTAIP Y ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

Cédula profesional.

4364257.

En el **Anexo “2.3”** se incluye copia de la Cédula Profesional y Cédula Única de Registro de Población del responsable del Estudio de Impacto Ambiental.

Responsable Técnico del Estudio de Riesgo Ambiental:

M. en Ing. de Proc. Juan Ulises Martínez López.

RFC Y CURP DEL RESPONSABLE TÉCNICO ART. 116
PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y ART. 113 FRACCIÓN
I DE LA LFTAIP

Cédula profesional (posgrado).

3802502.

En el **Anexo “2.3”** se incluye copia de la Cédula Profesional y Cédula Única de Registro de Población del responsable del Estudio de Riesgo Ambiental.

I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio.

Calle y número o bien nombre del lugar y/o rasgo geográfico de referencia, en caso de carecer de dirección postal.

DOMICILIO DEL RESPONSABLE TÉCNICO ART. 116 PÁRRAFO
PRIMERO DE LA LGTAIP Y ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

TELÉFONO Y CORREO ELECTRÓNICO DEL RESPONSABLE TÉCNICO ART. 116
PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

CAPÍTULO II

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

--	--	--

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1. Información general del proyecto.

La información incluida en este Capítulo, corresponde a información bibliográfica, de gabinete y de campo, correspondiente a la ingeniería del proyecto. Dentro de la información consultada, se encuentran los planos Arquitectónicos, planos mecánicos de tuberías, Normas Oficiales Mexicanas, Normas Internacionales, entre otros.

El diseño se realizó apegándose a los lineamientos normativos vigentes, tal como la **NOM-015-SECRE-2013**, *"Diseño, construcción, seguridad, operación y mantenimiento de sistemas de almacenamiento de gas licuado de petróleo mediante planta de depósito o planta de suministro que se encuentran directamente vinculados a los sistemas de transporte o distribución por ducto de gas licuado de petróleo, o que forman parte integral de las terminales terrestres o marítimas de importación de dicho producto"*, entre otras.

II.1.1. Naturaleza del Proyecto.

El proyecto es una obra nueva y se denomina **"Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P., en el Municipio de Tuxpan, Estado de Veracruz"**

Las obras de construcción de la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P., se llevará a cabo sobre una superficie de terreno total de **323,470.88 m²**, de las cuales el proyecto solo ocupará **162,019.11 m²**, se tiene como propósito contar con los sistemas de recibo, medición y almacenamiento de Gas Licuado de Petróleo de 360,000 barriles repartido en 8 esferas semirefrigeradas de 45,000 barriles cada una, así como del llenado de autotanques con capacidad promedio de 20,000 kg c/u.

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

La distribución del gas licuado se llevará a cabo a través de autotanques hacia la zona centro, occidente y sur del país. La Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L. P. se tiene proyectado construir en una superficie de **162,019.11 m²** (Figura II.2) y contará con la construcción y colocación de una monoboya a 2,700 m de la playa, un ducto marino lastrado hasta llegar a tierra, tubería de transporte para Gas L. P., estación de regulación y medición (ERM) de Gas L. P., dos recintos de almacenamiento de 4 esferas cada uno para almacenar Gas L. P., sistema de refrigeración y recuperación de vapores, red de contra incendio, tanques de agua contra incendio (TCI), casa de bombas de red de contra incendio, cobertizo de llenaderas o surtidores de Gas L. P. para auto tanques, área de subestación eléctrica, cuarto eléctrico, oficinas administrativas, servicios propios (bodega, cuarto de servicios, vestidor, área de conteos, site de contabilidad, cocineta y baños, vialidades, patios de maniobras, estacionamiento y áreas verdes.

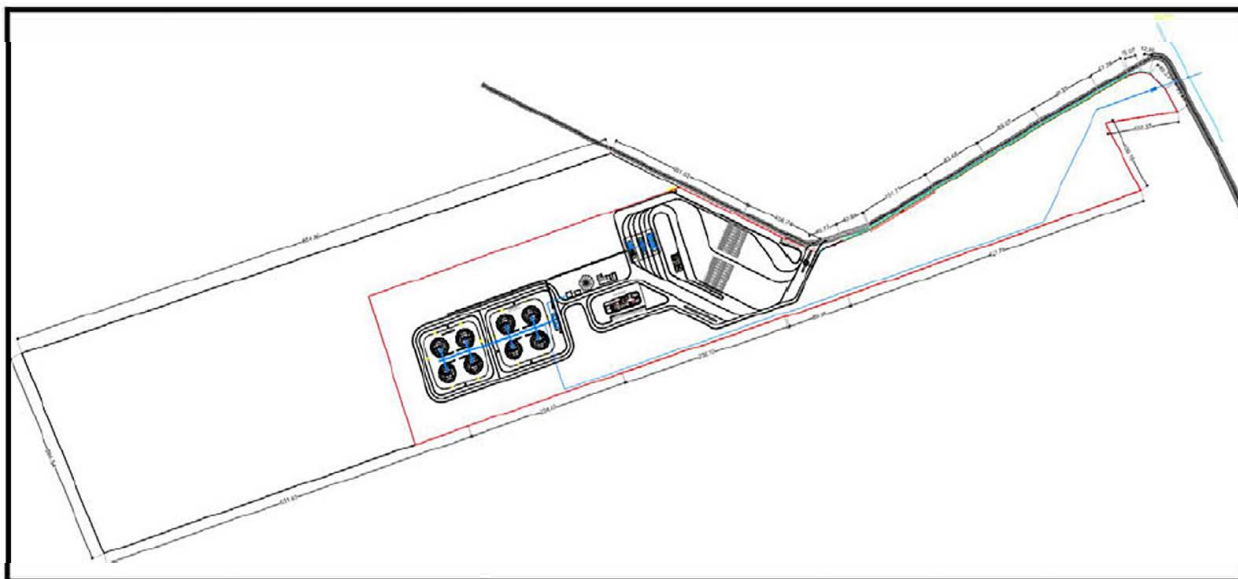


Figura II.2.- Superficie del proyecto "Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P., en el Municipio de Tuxpan, Estado de Veracruz".

El gas licuado del petróleo se surtirá a través de buque tanques de carga para Gas L. P. descargando en amarradero convencional a monoboya debido al calado del buque, el Gas L. P. será descargado a través de la monoboya que conecta a un ducto submarino de 12" Ø, ampliándose en el trayecto a 14" y 16" Ø hasta llegar a la playa al límite del predio, el cual termina en un cabezal de 16" Ø con dos derivaciones de 12" Ø, cada una cuenta con una patín de recibo que filtra, regula y mide el caudal del Gas L. P. que es descargado mediante bombas del buque tanque, hasta las zonas o recintos de almacenamiento donde están ubicadas las esferas que reciben el gas licuado para almacenarlo y posteriormente hacer su distribución.

El buque tanque tiene una capacidad de 20,000 Ton (230,000 Bls), las bombas del navío mantienen una presión a la descarga de 10.0 kg/cm² con un gasto promedio de 650 ton/h (7,460 barriles/hr), la temperatura del gas licuado de aproximadamente -12° C, el tiempo estimado de descarga total de gas licuado es de 30 h, con una temperatura ambiente estimada de 35° C, como se muestra en la Figura II.3.

Para garantizar los parámetros de confiabilidad de almacenamiento y distribución, se tendrán mediciones instantáneas del producto recibido por buque-tanques, a través de dos patines de medición que regula, filtran y miden a mediante medidores másicos los volúmenes que son enviados a los dos recintos o zonas de almacenamiento (TE-01 a la TE-08), cada uno con cuatro esfera para un total de ocho (8) esferas con capacidad de 45,000 bls cada una, manteniendo un volumen total de 360,000 bls almacenados. Cada esfera permitirá mantener almacenado el gas licuado a una temperatura de -10° C y una presión manométrica de 3.8 Kg/cm² para su posterior bombeo a las islas conformadas por llenaderas para autotanques.

Estas ocho (8) esferas de almacenamiento, contará con sistema de refrigeración y de trasiego, así como el gas licuado será enviado a las islas de suministro para el llenado de autotanques; se contará con sistema semi-automatizado con medidores másicos con muy alto nivel de exactitud, permitiendo optimizar los tiempos de las operaciones de descarga de buque-tanques y de carga de autotanques. Se estima cargar alrededor de 120 autotanques con capacidad de 40 m³ cada uno en dos turnos, lo que dará 4,800 m³ (30,240 bls) de gas licuado en autotanques para su comercialización.

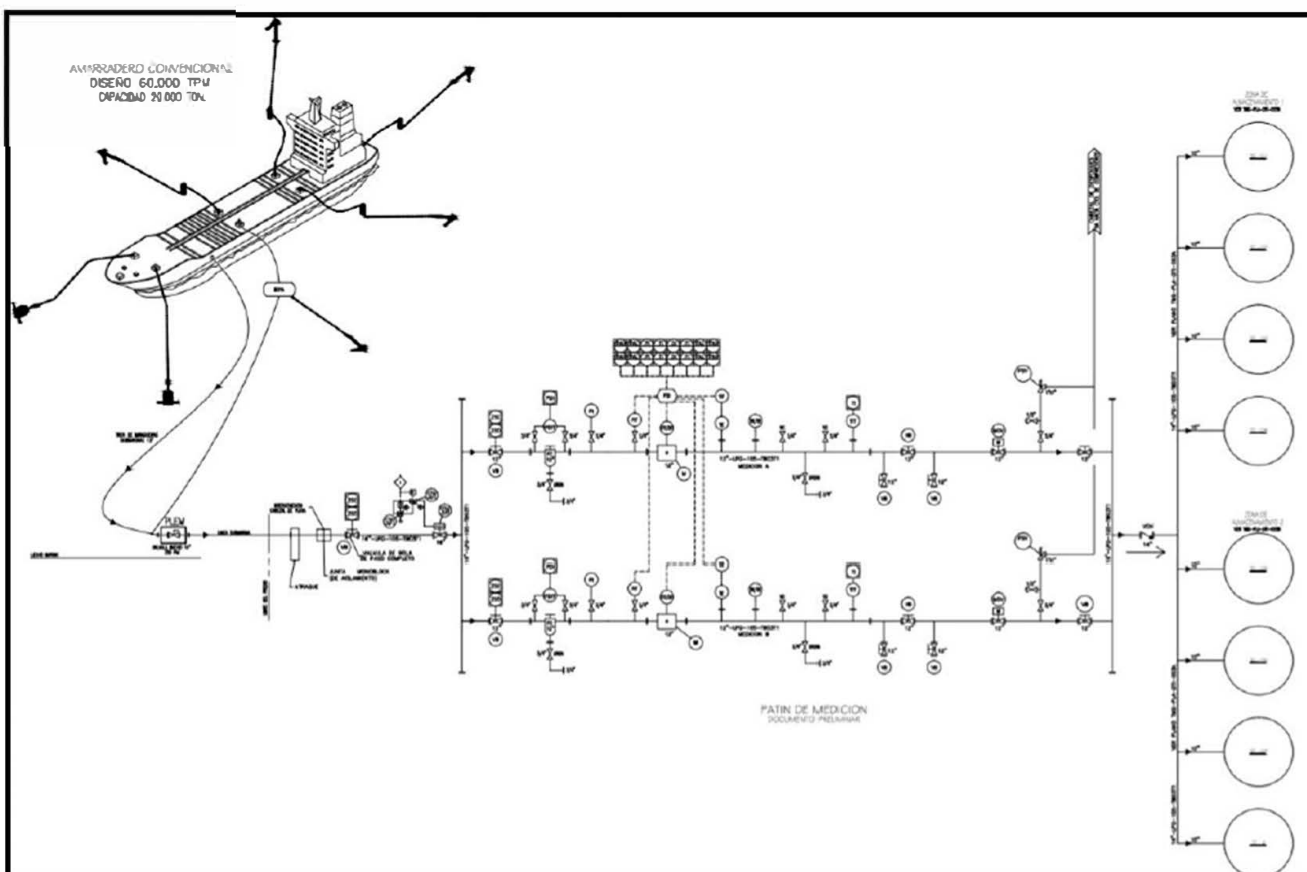


Figura II.3.- DTI del manejo del Gas L. P. de buque tanques a la Terminal.

La terminal podrá recibir Gas L.P. semi-refrigerado desde el buque-tanque a través de su equipo de bombeo a un régimen de flujo de hasta 650 Ton/hr (7,460 barriles/hr) y distribuir un flujo aproximado de hasta 2,400 m³ (15,120 barriles/día) que equivalen al llenado promedio de 60 autotanques por turno, dando un promedio máximo de llenado de 120 autotanques en dos turnos al día, cada turno se considera de ocho (8) horas.

Autotanque



DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.

Área de Boya (amarradero convencional), Recibo y Medición.

La operación de la Terminal inicia en la monoboya (amarradero convencional) de recepción del buque tanque para gas licuado, el cual se conecta a la monoboya que se ubicará a una distancia aproximada de 2.7 km en el Golfo de México (Frente a la Playa Villamar). Ver figura II.4.

Al posicionarse el buque tanque en el punto mencionado se procederá a la conexión de la manguera flexible, esta maniobra la realizará el barco con las boquillas de descarga del buque para transferir el gas licuado desde el barco hasta la conexión con la monoboya, con equipo de bombeo propio del navío, descargará el Gas L. P. a un gasto promedio de 650 ton/hr (7,460 bls/h) y una presión de 10.0 kg/cm², con una temperatura de -10 a -12° C a través de la tubería marina lastrada de 14" Ø, ampliándose a 16" Ø hasta el arribo de playa en donde se ubica una interconexión cabezal de playa, y su junta monoblock. En el límite de frontera del proyecto y dentro de la instalación, se ubica una válvula de paso completo y otra válvula de paro de emergencia, ambas de 16" Ø, que se emplea para aislar las fronteras por cualquier tipo de emergencia que se presente.



Figura II.4.- Buque tanque en amarre y descargando en monoboya.

El flujo de gas licuado conducido en la tubería de 16" llega a un cabezal del mismo diámetro en el que se divide el flujo a través de dos líneas o disparos de 12" Ø con válvulas de bloqueo, estas dos líneas se conectan a los patines en donde se lleva a cabo la regulación de presión, filtrado y medición del gasto a través de medidores másicos (Ver Figura II.5), en esta línea se ubican válvulas de alivio (PSV) que evitan se tengan sobrepresiones en el ducto, posteriormente estas dos corrientes se integra a un cabezal común de 16" Ø en la que se ubica un solo disparo que se reduce a 14" Ø en esta línea se tiene instalada una válvula check de 14" Ø que evita el flujo inverso del gas licuado, este flujo continua su trayectoria hacia un cabezal general o may fold de 14" Ø en la que se tienen ocho (8) disparos o líneas de distribución de 10" Ø, cada línea de 10" Ø realiza la carga en forma individual a cada una de las esferas ubicadas en los recintos o zonas de almacenamiento 1 y 2.

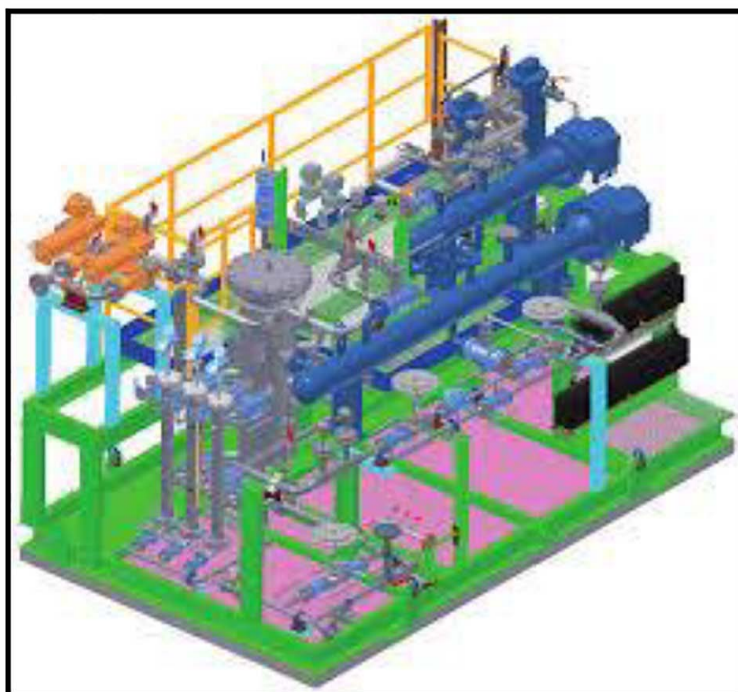


Figura II.5.- Patín de regulación, filtrado y medición de Gas L. P.

ÁREA DE ALMACENAMIENTO.

El área o zona de almacenamiento está integrado de dos áreas o zonas de almacenamiento, cada área o zona está integrado por cuatro esfera.

- Área o zona 1 con cuatro esfera de la TE-01 a la TE-04.
- Área o zona 2 con cuatro esferas de la TE-05 a la TE-08, lo que da un total de ocho esferas para almacenar el gas licuado. Ver figura II.6.

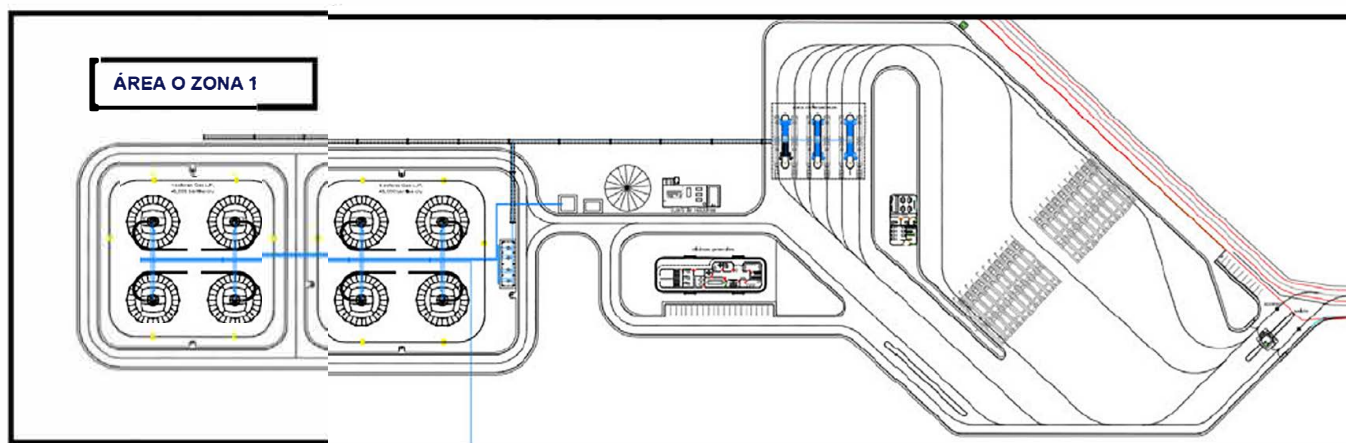


Figura II.6.-Zonas de Almacenamiento de Gas L. P. para esferas.

La capacidad nominal de cada esfera de almacenamiento es de 45,000 bls con una presión de operación de 3.8 kg/cm² y una temperatura promedio de -10° C, dando una capacidad **total** de almacenamiento en las ocho esferas de 360,000 bls. Ver figura II.7.



Figura II.7. Esferas de Almacenamiento de Gas L. P.

Durante el proceso de carga en cada esfera esta se alcanza hasta un 85% de su capacidad de diseño en gas licuado del petróleo, lo que equivale a un promedio de 45,000 bls nominal, dando un margen de seguridad para la generación de vapores que se obtengan durante el proceso de carga y de esta manera el retorno de la recuperación de vapores a través del sistema de refrigeración que forma parte del proceso.

OPERACIÓN DE CARGA DE G. L. P. EN LAS ESFERAS

Para la operación de llenado de las esfera de la TE-01 a la TE-08, el sistema de control distribuido del proceso así como todos los dispositivos (PLC, transmisores, etc) serán los que comparan los valores de la señal analógica del transmisor de nivel (tipo radar) correspondientes entre sí, y una vez alineado el set point (ajuste), se procederá al llenado de las esfera una por una, iniciado por la esfera de menor nivel y se realizará de una manera semi-automática. Ver figura II.8.

A continuación, se monitorea periódicamente los niveles de llenado y cuando se alcance el nivel máximo, se dará una señal sonora y luminosa en la consola donde alertará que el proceso ha terminado en forma satisfactoria; la esfera también podrá ser llenada en forma manual cuidando los niveles por relación de tiempo, gasto, presión y temperatura.

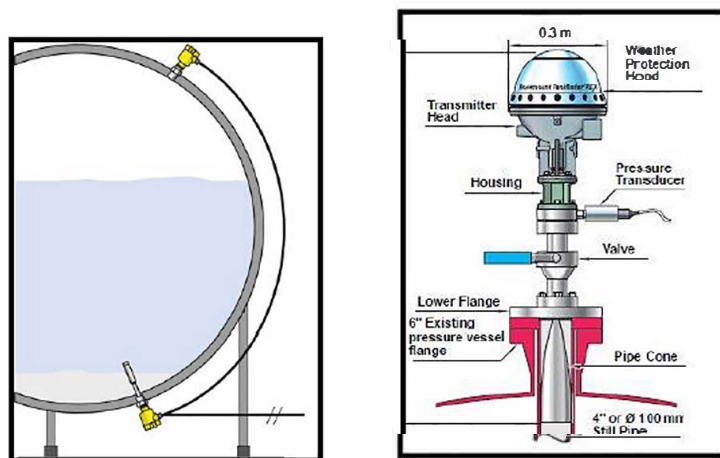


Figura II.8.- Instrumentación de nivel tipo radar para el monitoreo en carga de G. L. P. en esferas.

Cuando adicionalmente la esfera en cuestión se encuentre en modo de operación manual, se generará una señal indicando que se encuentra en secuencia de llenado; las demás señales deberán indicar que sus respectivas esferas no se hallan en proceso de llenado. Esto evitará que otra esfera inicie el proceso de llenado simultáneo o que otra esfera inicie el proceso de llenado antes de que la primera alcance el nivel máximo. Esta lógica operacional aplicará para todas y cada una de las esferas.

Para la distribución del gas licuado se tendrá un cabezal común de succión de 12" Ø, 12"-LPG-P-100-T1B que alimentará las bombas BA-01 a la BA-04 desde las esferas TE-01 a la TE-08 hacia las Isletas de llenado 01 a la 03, con cuatro (4) tomas de llenado cada una, cada toma de carga tendrán una capacidad para llenar un autotanque de 40 m³ (252 bls) aproximadamente en 60 minutos. Se espera llenar un número 60 autotanques con esa capacidad cada turno de ocho (8) hr., cargando un promedio por turno de 2,400.0 m³ (15,120 bls) de gas licuado para su distribución.

VACIADO DE ESFERAS

Para el vaciado de la esfera TE-01 a la TE-08 se realizará mediante el equipo de bombeo BA-01 a la BA-04, estas bombas son de pozo profundo con las siguientes características (Figura II.9):

CONDICIONES DE OPERACION		BOMBA	
PRODUCTO:	GLP	TAMAÑO:	11"
FLUJO:	600 GPM	IMPULSOR:	CERRADO
PRESION SUCCION:	2.51 Kg/cm ²	No. PASOS:	12
NORMAL/MAXIMO:	3.57 Kg/cm ²	DIAMETRO DE SUBETA:	18" D.N.
PRESION DE DESCARGA:	15.21 Kg/cm ²	LONGITUD DE SUBETA:	4.50 m
PRESION DIFERENCIAL:	12.60 Kg/cm ²	MOTOR:	ELECTRICO
CARGA DIFERENCIAL:	225.80 m	POTENCIA:	100 HP
VELOCIDAD DE OPERACION:	1770 RPM	RPM:	1800 RPM
POTENCIAL NOMINAL:	81.34 BHP	VOLTAJE:	480 V
NPSH DISPONIBLE:	8.20 m	FRECUENCIA:	60 Hz
NPSH REQUERIDO:	3.66 m	FS:	1.15
TEMPERATURA DE:	-10/-5/-2°C	EFICIENCIA:	95%
BOMBEO:	MINIMA /NORMAL /MAXIMA		



Figura II.9.- Especificaciones técnicas de los equipos de bombeo.

La señal analógica del transmisor de nivel tipo radar (ver figura 8) de cada esfera, será comparada con los valores correspondientes entre sí una vez ajustado el set point se procederá a realizar el vaciado de estas, con la de mayor nivel de manera semiautomática.

A continuación, será monitoreado para que cuando se alcance el nivel mínimo de gas licuado en estas, el proceso dará aviso mediante señales luminosas y sonoras en el panel de control indicando que el vaciado ha terminado.

Cuando adicionalmente la esfera en cuestión se encuentre en modo de operación manual, se generará una señal indicando que se encuentra en secuencia de vaciado; las demás señales deberán indicar que sus respectivas esferas no se hallan en proceso de vaciado.

Esto evitará que otra esfera inicie el proceso de vaciado simultáneo o que otra esfera inicie el proceso de vaciado antes de que la primera alcance el nivel mínimo.

Esta lógica operacional aplicará para todas y cada una de las esferas.

ÁREA DE REFRIGERACIÓN

El área de refrigeración de esferas tiene como finalidad la conservación de la temperatura de almacenamiento del gas licuado y la condensación de los vapores de estos generados durante la operación del llenado de estas esferas (Figura II.10).

El sistema de refrigeración consta de dos paquetes de refrigeración, constituidos cada uno por:

- Un recipiente de succión de vapor V-100 colocado a la succión del compresor C-401.
- Compresor de vapores C-401 acoplado a motor eléctrico.
- Dos Condensadores de tipo serpentín aletado EC-201 A/B (soloaire) que condensarán los vapores comprimidos por el compresor C-401.
- Un Tanque acumulador de líquidos PV-101 a la salida del condensador que recibirá el gas condensado y lo retornará hacia las esferas, por medio de la válvula de control de nivel colocada a la salida de este.
- Evaporador de gas licuado HX-102 con tren regulador de expansión situado posterior a la refrigeración del acumulador PV-101.

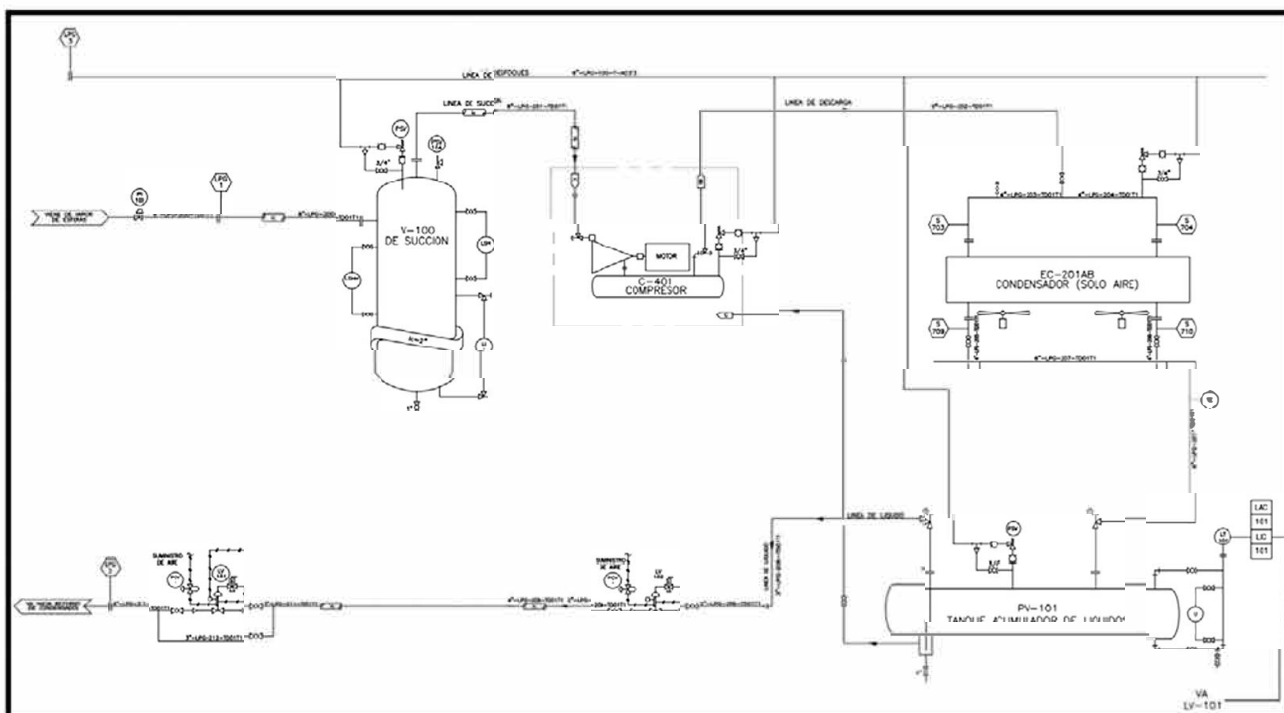


Figura II.10.- Sistema de Refrigeración de vapores de las esferas.

Toda la información detallada se mostrará en el diagrama de tuberías e instrumentación de sistema de refrigeración tanques. TMG-PLA-DTI-006.

En condiciones normales operará uno de los paquetes de refrigeración y el otro actuará como sistema de respaldo. Los vapores producidos por la absorción de calor a través de las paredes de cada esfera son alimentados al cabezal 6"-LPG-200-T1B para ser conducidos hacia el separador V-100 que es la succión del compresor de refrigeración C-401 que se encuentre en operación, estos vapores son comprimidos hasta alcanzar el al punto de licuefacción (punto crítico), como se observa el diagrama de fases (Figura II.11), la licuefacción del gas es enviada a la etapa de enfriamiento EC-201 A/B en donde se condensan por pérdida de calor con los solo aires, esta corriente es enviada al acumulador de líquidos PV-101, estos líquidos son retornados mediante controles de presión y de nivel (PCV y LV 101) a las esferas.

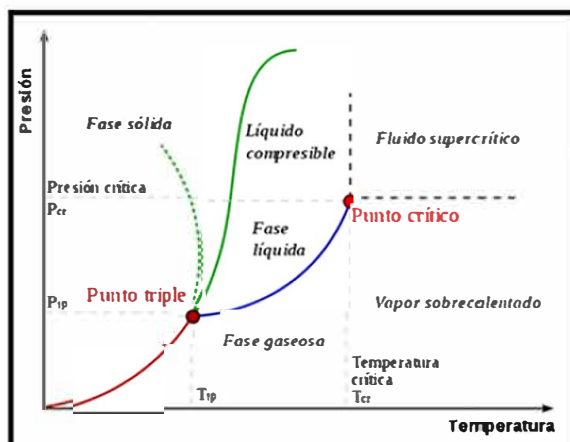


Figura II.11.- Diagrama de fases en el proceso de licuefacción del Gas L. P.

ÁREA DE LLENADERAS O SURTIDORES A AUTO TANQUES.

El área de llenaderas o de despacho cuenta con tres (3) islas o isletas cada una está integrada por cuatro posiciones de llenado, dando un total de doce (12) posiciones de llenado, de la TM-01 a la TM-12 operando de manera simultánea, cada llenadera estará equipada con un filtro para gas licuado, un medidor de flujo másico (por efecto Coriolis) que son mucho más exactos, precisos y confiables, con alto grado de exactitud (Figura II.12). Los medidores de caudal másicos están diseñados para medir directamente el caudal del fluido en unidades de **masa**, como por ejemplo Kg/h, en lugar de medir el caudal en volumen, como m^3/h , ya que en esta operación se generan vapores que no son contabilizados en los medidores de placa de orificio. Como aplicación práctica del efecto Coriolis, el principio operativo del medidor Coriolis para caudal másico implica inducir a una vibración al tubo de por donde pasa el líquido a medir. La vibración, aunque no es completamente circular, proporciona el marco de referencia rotativo que permite que ocurra el efecto Coriolis. Mientras que los métodos específicos varían de acuerdo con el diseño del medidor de caudal, los sensores supervisan y analizan los cambios de frecuencia, desplazamiento de fase y amplitud de los tubos de caudal vibrantes. Los cambios observados representan el caudal másico y la densidad del fluido en tiempo real (Figura II.13)



Figura II.12.- Medidor másico por efecto Coriolis.

Medición de caudal másico y volumétrico.

Los tubos de medición son forzados a oscilar, produciendo así una onda senoidal (Figura II.13). En caudal cero, los dos tubos vibran en fase entre sí. Cuando se introduce el caudal, las fuerzas Coriolis hacen que los tubos se **tuerzan** o deformen, produciendo un desplazamiento de fase. Se mide la diferencia de tiempo entre las ondas y esta es directamente proporcional al caudal másico (líquido y vapor). El caudal volumétrico se calcula a partir del caudal másico y de la medición de densidad (Gr. Rel) del GLP en tiempo real.

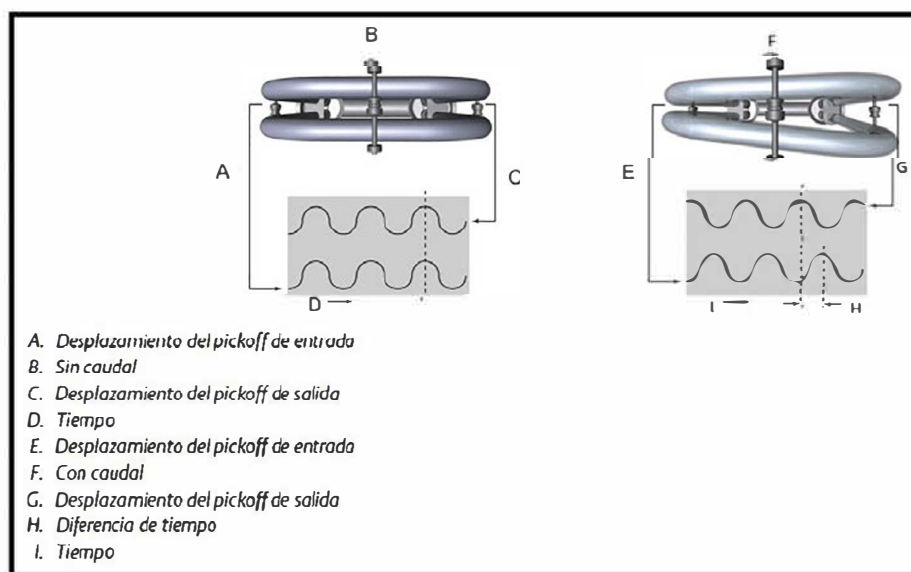


Figura II.13.- Efecto Coriolis en medición de caudales másico

El sistema de medición está integrado por una válvula de corte semiautomática operada por un actuador neumático y una solenoide, una válvula de corte manual y una unidad local de control (UCL), la cual estará en comunicación constante con los PLC's del sistema de control para contabilizar el llenado de autotanques. Figura II.15. Estos equipos tiene alta precisión, exactitud y confiabilidad en las mediciones para venta, como se muestra en la figura siguiente (Figura II.14) como son:

Especificación de rendimiento	Opción prémium ⁽¹⁾	Opción estándar
Precisión de caudal másico/volumétrico ⁽²⁾⁽³⁾	±0.05% del caudal	±0.10% del caudal
Repetibilidad de caudal másico/volumétrico	0.025% del caudal	0.05% del caudal
Precisión de la densidad ⁽²⁾⁽⁴⁾	±0.2 kg/m ³	±0.5 kg/m ³
Repetibilidad de densidad	0.1 kg/m ³	0.2 kg/m ³

Figura 14.- Precisión y repetibilidad en líquidos.

Si por alguna circunstancia no prevista en el área de llenaderas se llegase a presionar el sistema de llenado a más de 13 Kg/cm² man., en el cabezal de descarga de las bombas BA-01 a la BA-04 se cuenta con dos (2) válvulas reguladoras de presión (back-pressure) para regular la presión y flujo del GLP, el excedente de la presión, será desviado a través del cabezal de retorno de líquido 6"-LPG-107-T1B, mismo que se interconecta a la parte superior a cada una de las esferas para su recuperación, evitando riesgos potenciales en esta etapa.

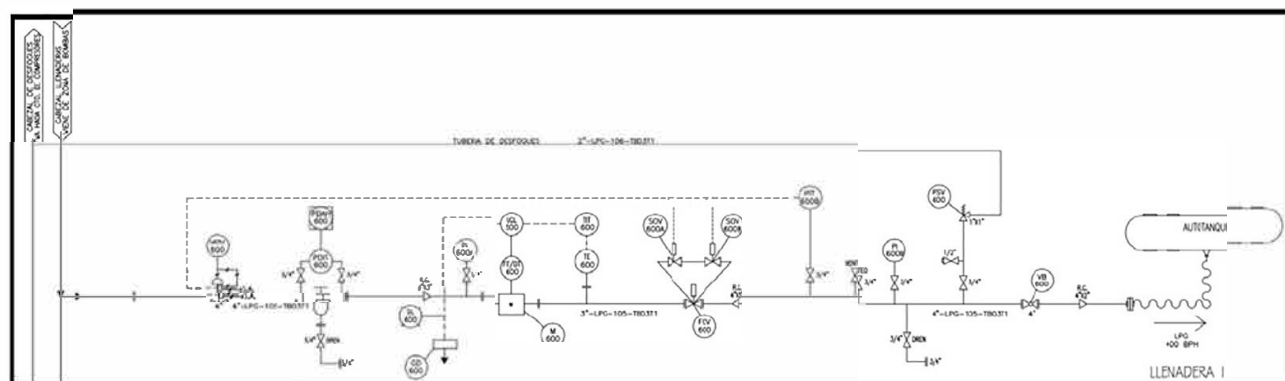


Figura II.15.- DTI del proceso de llenado de GLP en autotanques.

Así mismo, en este sistema se localiza en línea de distribución de 4" Ø a llenaderas una válvula de seguridad (PSV-600) de 1" x 1" Ø calibrada que alivia el excedente de presión hacia un desfogue de 2" Ø que conduce este gas excedente hacia el quemador, salvaguardando la integridad y seguridad del sistema, evitando riesgos potenciales en el proceso de llenado. Ver figura 10 (TMG-PLA-DTI-002A).

SISTEMAS DE SEGURIDAD.

Los sistemas de seguridad que protegerán la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P., serán los siguientes:

- Sistema de desfogue.
- Sistema de agua contra incendio.
- Sistema de detección de gas, alarmas sonoras y luminosas.
- Sistema de paro de emergencia.

Sistema de desfogues.

El sistema de desfogue de la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P. estará disponible para entrar en operación en cualquier momento de los 365 días del año, por lo que se deberá programar cuidadosamente el mantenimiento preventivo del mismo.

El cabezal de desfogues recibe las líneas de descarga de las válvulas de seguridad (Figura II.16.) de gas licuado ubicadas en la trayectoria de las tuberías de proceso y en puntos estratégicos, para la protección de los equipos críticos y operacionales de la instalación.

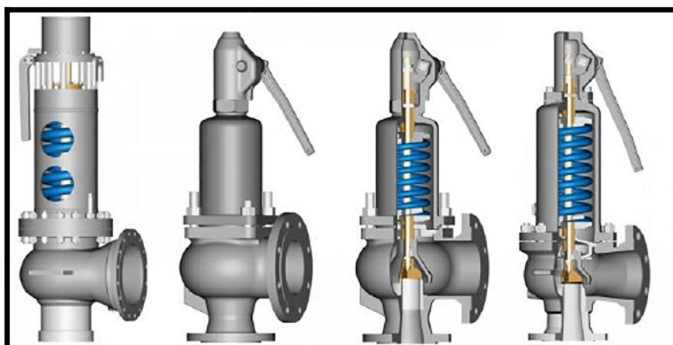


Figura II.16.- Válvulas de seguridad (PSV)

Sistema Contra Incendio.

El proyecto “Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P., en el Municipio de Tuxpan, Estado de Veracruz”, cuenta con un sistema de contra incendio para poder prevenir y controlar cualquier situación de riesgo en la instalación (Figura II.17), está conformado por los siguientes equipos:

- Tanque Vertical de Agua Contra incendio (TV-01) con capacidad de 21,750 bls (3,458 m³) de agua tratada.
- Equipo de bombeo ubicado en un cobertizo o casa de bombas (25.0 x 10.0 m), integrado por (Figura 12):
 - a.- Bomba jockey (BA-ACI-01) con motor eléctrico de 10.0 hp, para un gasto de 40 gpm y una presión de operación de 9.5 kg/cm² que mantiene en forma permanente presurizada la red de contra incendio de la Terminal.
 - b.- Una bomba (BA-ACI-02) con motor eléctrico de 500 hp, con 1,775 rpm, para un gasto de 4,000.0 gpm y una presión de operación de 10.4 kg/cm².
 - c.- Una bomba (BA-ACI-03) de combustión interna operada con Diesel, como respaldo a falla de energía eléctrica de 544 hp, con 1,775 rpm, para un gasto de 4000 gpm y una presión de operación de 10.4 kg/cm².
- Red de distribución de agua contra incendio es en circuito cerrado para

salvaguardar a equipos críticos del proceso, tales esferas, patín de medición, llenaderas a auto tanques y demás, construido con tubería ASTM A-53 Gr. B, cédula 40 para una presión de operación de 9.5 kg/cm² de presión. Figura II.18.



Figura II.17.- Equipo de bombeo eléctrico y de combustión interna.

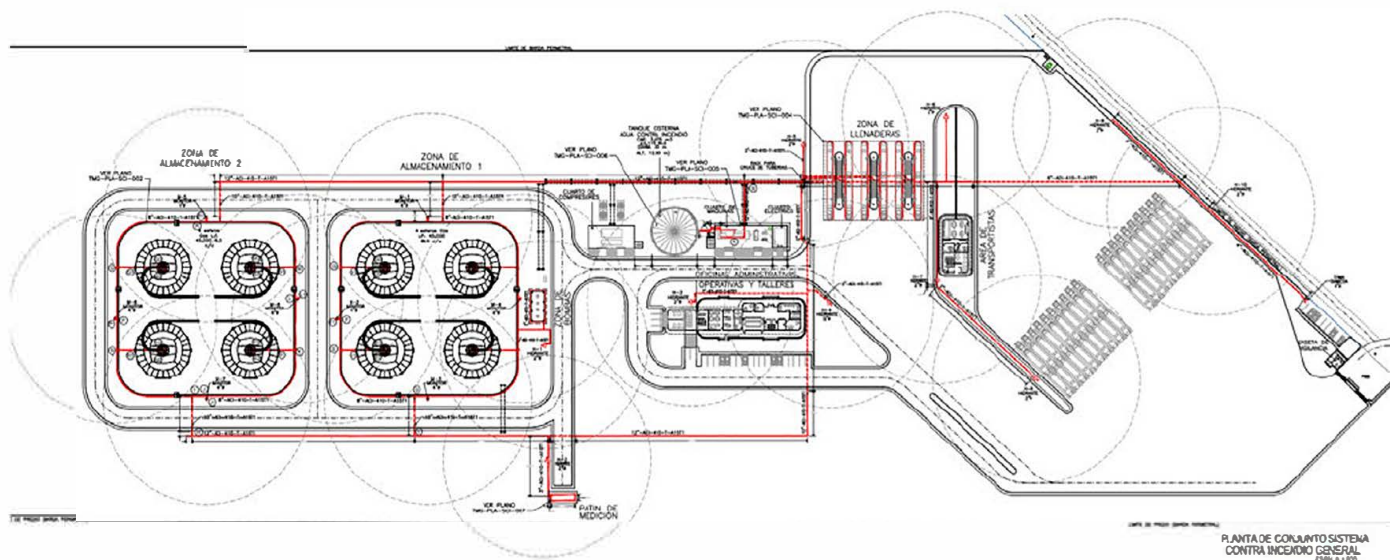


Figura II.18.- Red de distribución de agua contra incendio

Los componentes del sistema que integran la Red de distribución de agua contra incendio, son los siguientes:

- ✚ Ocho (8) monitores con giro de 360° tipo corazón de 4" Ø para una presión de operación de 10.3 kg/cm² y un gasto de 500 gpm cada uno.
- ✚ Diez (10) hidrantes de 2" a 1 1/2" Ø para conexión de mangueras flexibles para la protección de la terminal.
- ✚ Un total de 144 aspersores para agua de 3/4" Ø, ubicados en cada esfera para su enfriamiento, distribuidos nueve (9) en la parte superior y nueve (9) en la parte inferior de estas con capacidad de 13.74 gpm cada uno a una presión de operación de 7.0 kg/cm², garantizando un enfriamiento uniforme en su superficie (Figura II.19).

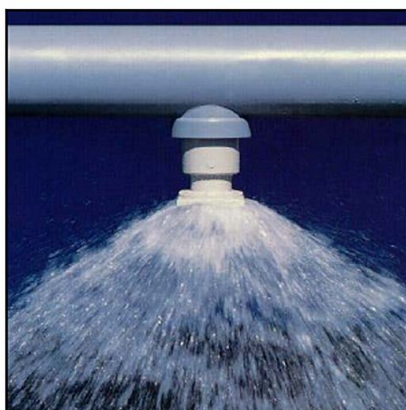


Figura II.19.- Aspersores de agua contra incendio.

- ✚ Para el área de llenaderas de gas licuado a auto tanques, se ubican un total de trescientos treinta y seis (336) aspersores de agua de 1/2" Ø, para un gasto de 9.91 gpm a una presión de operación de 5.0 kg/cm², de este total corresponden 56 aspersores de agua para cada isleta de llenado.
- ✚ Para la casa de bombas de contra incendio, corresponden treinta y nueve (39) aspersores de agua de 1/2" Ø para un gasto de 9.91 gpm cada uno con una presión de operación de 5.0 kg/cm².

- ✿ Por último, se ubica en el patín de regulación, filtrado y medición diez y nueve (19) aspersores de agua para un gasto de 9.91 gpm por aspersor, a una presión de operación de 5.0 kg/cm².

Toda la tubería que integra en circuito cerrado la red de contra incendio estará soportada mecánicamente sobre mochetas en forma área y sujeta a normas para colocarse sobre los recipientes críticos del proceso.

SISTEMA DE DETECCIÓN DE MEZCLAS EXPLOSIVAS Y FLAMA.

Los detectores de mezclas explosivas y fuego son requeridos en instalaciones altamente riesgosas en donde se maneje hidrocarburos, se requiere este sistema de detección con el fin de garantizar la seguridad del personal, las instalaciones y el medio ambiente. El Sistema de Gas y Fuego recibe las señales de los detectores de fuego, gas combustible, de instrumentación del sistema de agua contra incendio y estaciones manuales de alarma (botones de alarma y disparo) que se encuentran localizados en lugares estratégicos en el área de proceso y cuartos de control.

En caso de presentarse algún evento no deseado, el Sistema de Gas y Fuego desencadena la lógica programada, activando las alarmas audibles y visibles para dar aviso al operador y al personal, además ejecutará las acciones automáticas correspondientes para controlar el evento no deseado.

El Sistema de Gas y Fuego cuenta con hardware, software y dispositivos de comunicación necesarios para operar bajo un ambiente de comunicación, permitiendo controlar y monitorear todas las operaciones del sistema a través del equipo de monitoreo y manejo de información llamado Interfaz Hombre Maquina (IHM) que permite a los operadores interactuar con el sistema, modificando variables de operación o simplemente observando el funcionamiento del mismo.

Para este caso, los sistema de detección de mezclas explosivas (gas) y fuego estarán ubicados en la zona de almacenamiento 1 y 2 en donde se tienen las esferas de GLP.

Sistemas de seguridad instalados:

- Detector de mezclas explosivas tipo detección de gas de tipo infrarrojo de onda dual que funcionan con emisores y receptores de luz infrarroja (Figura II.20). Si un gas combustible o vapores se encuentran en el ambiente, éste interfiere con la potencia de transmisión entre el emisor y el receptor. Esta alteración determina qué tipo de gas se encuentra presente.

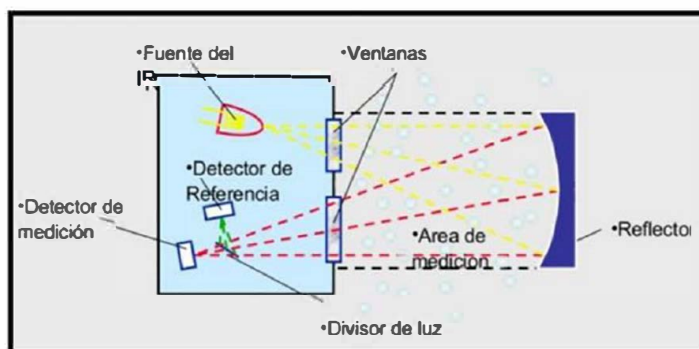


Figura II.20.- Principio de operación de un detector de gas.

El funcionamiento de estos sensores se basa en el principio de que el gas absorbe energía de la emisión a una determinada longitud de onda (normalmente en el rango de los infrarrojos). Los gases que puede detectar este tipo de sensor son aquellos que contengan *más de un tipo de átomo*, como dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4), Gas L. P. que absorben la radiación infrarroja. Cuando los gases pasan entre el emisor y el receptor, el gas absorbe parte de la radiación infrarroja y la menor intensidad de la emisión es detectada por el receptor. La concentración del gas detectado es proporcional a la cantidad de luz infrarroja absorbida.

Se instalará en el patín de medición, el sistema de detección de mezclas explosivas utilizará el detector de mezclas explosivas Ultima XIR, el cual es un detector infrarrojo de onda dual basado en un microprocesador, para el control continuo de gases combustibles y vapores.

Características:

Display para monitoreo local.

Tipos y gamas del detector Gas Combustible y vapores: 0-100% LEL CO 2, 0-5%, 0-2%, 0-5000 ppm

Gama De temperaturas: -40°C to +60°C (-40°F to +140°F)

Estabilidad: $\pm 2\%$ a escala máxima

Repetibilidad: $\pm 1\%$ a escala máxima

Exactitud: $\pm 3\%$ a escala máxima ($\leq 50\%$ LEL) $\pm 5\%$ a escala máxima ($> 50\%$ LEL)

Tiempo de reacción: (sin el protector del sensor) T90 < 2 sec.

Humedad: 0%-95% RH, sin condensados.

Garantía Del Sensor: 10 años para el transmisor IR.

Entrada De Energía: 8-30 VDC, 5 watts

Corriente Actual: 200mA máximo @ 24VDC

- Detector de fuego es un detector de flama autosuficiente de triple espectro con amplitud de onda en el rango espectral de las emisiones de energía radiante del fuego. Figura II.21.

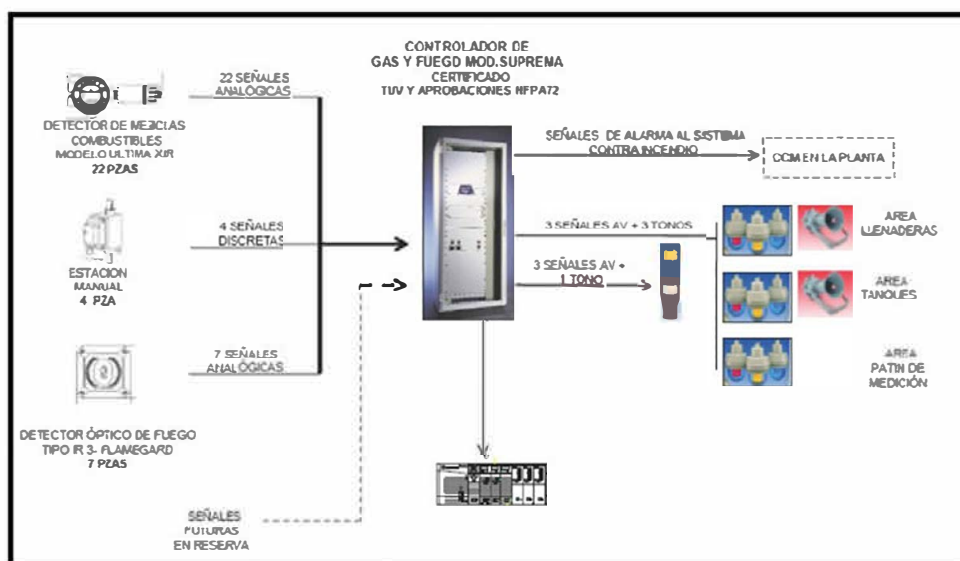


Figura 21.- Sistema de detección de gas y fuego en la Terminal.

El Flame Gard IR3 XI es extremadamente sensible. Puede detectar una bandeja de fuego gasolina de 0.1 m² (1 ft²) a la distancia de 60 m en menos de 5 segundos. La sensibilidad es programable por el usuario, disponiendo de cuatro (4) rangos de detección. El IR3 XI incorpora BIT [auto diagnóstico] Automático y Manual. Contará con salida de 4–20 mA e interface RS-485, así como con alarma estándar, accesorios y relés de falla.

Características:

Respuesta espectral: Tres canales IR

Rango: [Ajuste alta sensibilidad]

Detección: Hidrocarburos

Rango detección:	XI	MI
0.1 m ² Fuego gasolina:	60 m	40 m
0.1 m ² Fuego n-heptano:	60 m	40 m
0.1 m ² Fuego Gasoil:	42 m	28 m
0.1 m ² Fuego alcohol 95%:	45 m	30 m
0.1 m ² Fuego JP4:	45 m	30 m

Tiempo Respuesta: Típico 5 seg.

Tiempo retardo: Ajustable hasta 30 seg.

Rango sensibilidad: Cuatro rangos sensibilidad para 0.1 m² bandeja con fuego de gasolina

ALARMAS LUMINOSAS O LUCES DE ESTADO.

Serán ser de tipo "semáforo" y cada una consistirá de tres (3) luces del tipo estroboscópicas (Figura II.22), para mostrar la condición en que se encuentre el sistema contra incendio a base de un agente extinguidor limpio, de acuerdo con el código abajo listado; estas deberán ser de acrílico resistente al impacto con un domo no menor de 5 cm de diámetro y alimentación eléctrica de 24 VCD, intensidad de luz 100 candelas, clasificación eléctrica de acuerdo al área donde se instalen, se deben considerar la corrosión por ambiente marino y a prueba de lluvia. Para las instaladas afuera del cuarto de control, se incluirán placas de identificación con el nombre del sistema contra incendio al que pertenecen y con las siguientes leyendas:

COLOR	ESTADO DE LA LUZ	LEYENDA
Verde	(continuo)	"sistema contra incendio en automático"
Rojo	(continuo)	"sistema contra incendio por activarse en 10 segundos"
Rojo	(intermitente)	"sistema contra incendio disparado".
Ámbar	(intermitente)	"sistema contra incendio abortado".



Figura II.22.- Alarmas luminosas del tipo estroboscópicas.

La luz de color verde estará permanente encendida (condiciones normales de operación) mientras no esté activada alguna de las demás que indique un evento de riesgo.

SERVICIOS AUXILIARES

Compresor de aire a instrumentos de control.

La instalación de aire comprimido a instrumentos de control, estará compuesta por 2 compresores de aire conectados en paralelo, regulando su funcionamiento en forma alternada automáticamente. Características de la instalación de los compresores de aire a instrumentos (Figura II.23), son las siguientes:

- ✓ Se contará con 2 compresores de aire comprimido marca Atlas Copco Airpower exentos de aceite rotativos con motor eléctrico.
- ✓ Estarán ubicados en el cuarto de máquinas, a un costado del equipo contra incendio.
- ✓ Contarán con suficiente entrada de aire natural.
- ✓ Se tendrá un tanque tipo reserva tipo acumulador para almacenar el aire comprimido para un tiempo determinado.

Características de los compresores (Figura II.24):

Nº de Compresor: CA-1 y CA-2.

Operación básica: Suministrar aire comprimido a instrumentación y control.

Marca: Atlas Copco Airpower.

Modelo: GA7FF

Nº de serie: Por definir

Motor eléctrico: 7.5 kw (10 HP)

Frecuencia (Hz): 60

Temperatura de entrada: 20 °C

Temperatura máxima de entrada: 46 °C

Temperatura ambiente mínima: 0 °C

Velocidad: 3,520 rpm.

Capacidad nominal: 19.6 lt/seg (5.8 GPS)

Presión de trabajo máxima: 9.0 kg/cm.

Presión de trabajo mínima: 5.6 kg/cm²

Peso de cada equipo: 315 kg.

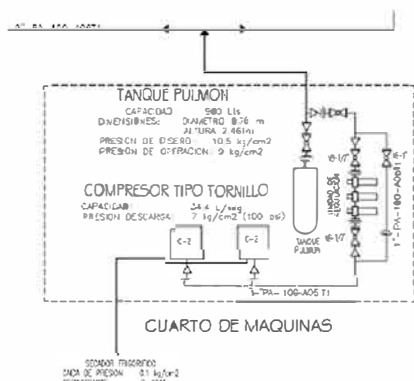


Figura II.23.- Arreglo esquemático de los a instrumentos. equipos de aire a instrumentos.

Figura II.24.- Compresor de aire

Los motores de los compresores, se conectarán eléctricamente a la red de aire a instrumentos de la Planta y al sistema de "tierra física" para evitar sobre cargas de energía. Los compresores se colocarán sobre bases de perfil (CPS) en acero al carbón, la cuales a su vez, estará anclado firmemente sobre el nivel de piso terminado.

Cabezal de aire a instrumentos de control.

El aire comprimido de los compresores de aire descargarán a un cabezal de 2" Ø con disparos a 1/2" Ø para alimentar a la instrumentación y control de los equipos, dispositivos y accesorios del proceso, como válvulas de control o válvulas de corte rápido, solenoides entre otros. La aspiración se efectuará en puntos lo más alejado posible de cualquier salida de humo, polvo e impurezas. Se contará con un equipo de filtrado en seco en la succión. El filtro será de tal modo que, pueda ser sustituido o limpiado cuando la acumulación de polvo retenido impida su correcto funcionamiento o marque una presión diferencia amplia en su caso.

Control manual y automático de los compresores de aire a instrumentos.

- a) Cada compresor, contará con un dispositivo automático de purga de condensados que son generados durante las inter etapas de compresión del aire, este condensado que en su mayoría es vapor de agua en estado líquido, será enviado a la red de aguas pluviales ya que son cantidades mínimas que se generan durante las etapas de compresión.
- b) En los puntos cercanos a donde exista alimentación de aire comprimido a instrumentos de control, se tendrán instaladas válvulas de bola (tipo aguja) de operación manual, para una presión de trabajo máxima de 420 kg/cm² (6000 psi) las que permanecerán “normalmente abiertas” para alimentar aire a instrumentos de control. Además, en estos puntos, se contará con un filtro de aire marca Festo modelo LFR-DMIDI D043 (Figura II.25) que evita se partículas extrañas en el suministro de aire a los instrumentos que podría provocar acciones que pongan en riesgo la operación segura del proceso.



Figura II.25.- Filtros de aire a instrumentos.

- c) Monitoreo y control local y remoto: Los compresores contarán con una señal digital de entrada para el arranque; otra para programar el paro y una más como disparo de emergencia. Las condiciones operativas de los compresores de aire se podrán monitorear en forma remota en la consola de control, así como, en forma local, en sitio. Todas las señales de la operación serán registradas en la computadora del equipo, de esta manera se llevará un registro de sus condiciones de operación para garantizar la confiabilidad de su operación y estadísticas de fallas, entre otras.

- d) Tuberías y Conexiones.- La tubería que se instalará para conducir el aire comprimido a instrumentos de control, será de acero al carbono ASTM Grado A-53 con costura para diámetros de 51 mm (2"), se tendrá de 25 mm (1") y tubería de 19 mm ($\frac{3}{4}$ " Ø) y otra parte en acero inoxidable ASTM A-312 en diámetros de 13 mm ($\frac{1}{2}$ " Ø) y 6 mm ($\frac{1}{4}$ " Ø), con conexiones soldables.
- e) Pruebas de hermeticidad a la red de aire a instrumentos.- Al sistema de tuberías se empacarán con CO₂ o N₂, a una presión de 1.5 veces la presión de diseño durante un tiempo mínimo de 60 minutos, después del cual se inspeccionará con jabonadura y esponja, para asegurar que no existan fugas en las uniones de las tuberías y conexiones soldadas y roscadas.

Consumo total de aire a instrumentos de control dentro de la Terminal de Almacenamiento de Gas L. P. Tuxpan, Ver., será de: 173.8 l/min.

Utilizando el factor de simultaneidad de 0.20, tenemos que el consumo total de aire será:

$$Q_{\text{aire}} = 0.20 (173.89 \text{ l/min}) = 34.78 \text{ l/min} = 0.0348 \text{ m}^3/\text{min} = 2.09 \text{ m}^3/\text{hr}.$$

La capacidad del compresor es de: $\text{Cap. compresor} = 19.6 \text{ l/seg} = 1,176 \text{ l/min} = 70.56 \text{ m}^3/\text{hr}.$

Como resultado se observa que el compresor de aire a instrumentos está muy por arriba del consumo calculado de la instalación.

Suministro de energía eléctrica.

El suministro de energía eléctrica se llevará a través de líneas de transmisión de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) a la Terminal Marítima y tendrá las siguientes características:

Subestación Eléctrica.- La Comisión Federal de Electricidad (CFE) suministrará la energía eléctrica a través de una subestación, la cual, reducirá el voltaje de distribución (23 kV) a un voltaje adecuado de utilización (440 v). Por medio de un transformador de 2000 kVa.

Se instalará un transformador tipo pedestal de 23kv/440 volts, para la alimentación de las bombas y un transformador 440/220 volts, este último se utiliza para las luminarias empleadas en el alumbrado exterior, que requieren un voltaje de 220 v. Las luminarias del alumbrado interior y contactos, serán reguladas de un voltaje de 220 a 127 v para uso en equipos de oficina y diferentes puntos de la Terminal.

Sistema de emergencia a falla de energía eléctrica.- Se contará con una planta de emergencia (Figura 25), de 1000 kW a 440 volts para respaldar los equipos de fuerza bombas, compresores y un transformador 440/220 v. Que alimentará un tablero de distribución de 220 volts para cargas de alumbrado, contactos y UPS. La UPS respaldará las cargas críticas como son, la instrumentación, medidores másicos, alumbrado y las llenaderas de auto tanques.



Figura II.26.- Planta eléctrica de emergencia de combustión
Interna alimentada por Diésel

SISTEMA DE TIERRAS FÍSICAS.

Se cuenta con un estudio de ingeniería para el arreglo del sistema de puesta a tierra en general en la Terminal, es decir, este sistema será utilizado para aterrizar equipos dinámicos y estáticos, a un electrodo de referencia para los sistemas de pararrayos y como medio de igualación de potencial con los sistemas de tierras eléctricos y de control (Figura II.27).

Todo sistema de puesta a tierra debe de cumplir con los requerimientos marcados en la NOM-001-SEDE 2012 artículo 250 y las características marcadas en LA NMX-J-549-ANCE 2005, con el fin de mantener la elevación de potencial a niveles seguros, se recomienda que el valor de la resistencia de puesta a tierra se mantenga en niveles no mayores que 10Ω . Este valor de resistencia debe cumplirse para cada arreglo, cuando éstos no se encuentren interconectados.

Los factores que están considerados para la instalación de un sistema de puesta a tierra son los siguientes:

1. La longitud de los electrodos verticales debe ser no menor que 2.40 m.
2. La distancia mínima de separación entre electrodos verticales depuesta a tierra debe ser el doble de su longitud.
3. El punto de conexión sobre nivel del suelo entre los conductores de los electrodos de puesta a tierra se realizará con un cable aislado no menor del 6 AWG para evitar diferencias de potencial.
4. Los electrodos de puesta a tierra deben interconectarse entre sí mediante conductores sin aislamiento horizontales enterrados, por medio de un proceso de soldadura, formando una trayectoria lo más cerrada posible alrededor de la estructura.
5. Debe tenerse especial cuidado en la unión de los elementos para lograr una compatibilidad galvánica entre los materiales.
6. Los electrodos horizontales de puesta a tierra deben instalarse a una distancia de 0.75 m o mayores.
7. La selección del arreglo depende de la resistividad del suelo y de las limitaciones prácticas encontradas en el área de interés.

8. Los electrodos horizontales de puesta a tierra deben instalarse preferentemente por debajo de cualquier conjunto de cables directamente enterrados, cables en canalizaciones o tuberías pertenecientes a servicios que entran o salen de la estructura y no deben conectarse en su trayectoria a conductores enterrados en el suelo pertenecientes a otros servicios.
9. Si el área adyacente a la estructura está cubierta por una capa de asfalto o concreto de por lo menos 0,10 m las personas estarán protegidas contra el riesgo de electrocución, por lo que no es necesario la instalación de arreglos adicionales.
10. La interfase tierra-aire de los electrodos de puesta a tierra debe protegerse contra la corrosión en el área debido a la reacción diferencial.

Cálculo del sistemas de tierras para la Zona de Almacenamiento 1 de esferas (4 esferas)

1. Esferas Zona de Almacenamiento 1:

LONGITUD TOTAL DEL CONDUCTOR ENTERRADO (M)	TIPO	EQUIPOS DINÁMICOS Y ESTÁTICOS	PARARRAYOS	UBICACIÓN	PROFUNDIDAD (M)
469	SOLERA Y4A	SI	SI	PERÍMETRO ESFERAS EN ZONA DE ALMACENAMIENTO 1.	0.6

Aplicando la fórmula que se muestra en la tabla para calcular la resistencia en anillo cerrado obtenemos:

$$R = \rho \left[\frac{1}{L_e} + \frac{1}{\sqrt{20A}} \left(1 + \frac{1}{1+h\sqrt{20A}} \right) \right]$$

DATOS	VALOR
Longitud Total del conductor enterrado "LT" (m)	469
Área total encerrado dentro de la malla "A" (m2)	6100
Profundidad del conductor enterrado "h" (m)	0.60
Resistividad del terreno "ρ" (ohm.m)	25

Resultado: 0.1940Ω.

Cálculo del sistemas de tierra para la Zona de Almacenamiento 2 de esferas (4 esferas)

2. Esferas Zona de Almacenamiento 2:

LONGITUD TOTAL DEL CONDUCTOR ENTERRADO (M)	TIPO	EQUIPOS DINÁMICOS Y ESTÁTICOS	PARARRAYOS	UBICACIÓN	PROFUNDIDAD (M)
469	SOLERA VÍA	SI	SI	PERÍMETRO ESFERAS EN ZONA DE ALMACENAMIENTO 2.	0.6

Aplicando la fórmula que se muestra en la tabla para calcular la resistencia en anillo cerrado obtenemos:

$$R = \rho \left[\frac{1}{L} + \frac{1}{\sqrt{20A}} \left(1 + \frac{1}{1 + h\sqrt{20A}} \right) \right]$$

DATOS	VALOR
Longitud Total del conductor enterrado "L" (m)	490
Área total encerrada dentro de la malla "A" (m ²)	6100
Profundidad del conductor enterrado "h" (m)	0.60
Resistividad del terreno "ρ" (ohm-m)	25

RESULTADO 0.1917 Ω

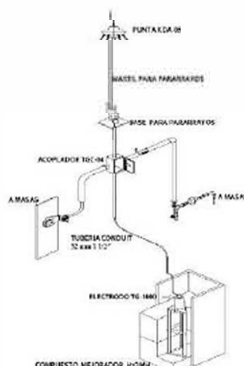


Figura II.27.- Esquema para arreglo de tierras físicas de equipos, en la terminal.

INYECCIÓN DE ODORIZANTE EN EL GAS L. P.

Después de obtener el Gas LP en los procesos de refinación, este hidrocarburo refinado no tiene olor ni color, no huele a nada, pero, debido a su peligrosidad al ser una sustancia explosiva y riesgo tras un escape o fuga, este es sometido a un proceso por el que se le incorpora ese característico olor (mercaptanos sulfurados) que es notoriamente identificable y molesto al respirarlo y así, poder darnos cuenta rápidamente cuando hay alguna fuga que ponga el riesgo las áreas en donde nos encontramos, ya sea, una instalación o casa habitación.

Durante el proceso de carga o llenado de auto tanques en la “**Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P.**”, se inyectará este odorizante al gas licuado en el punto de carga de auto tanques (llenaderas) con el fin de identificar más fácilmente cualquier fuga que se pueda presentar en todo momento.

De acuerdo a la norma *NOM-003-SECRE-2005* en el siguiente punto indica:

13.5.- Odorización: El distribuidor es responsable de la odorización del gas y el monitoreo, se debe realizar de acuerdo con el *Apéndice I*, Odorización del gas natural de esta norma.

El tipo y cantidad de odorizante a utilizar en el gas licuado debe ser a una concentración tal que permita ser detectado por el olfato cuando las concentraciones alcancen una quinta parte del límite inferior de explosividad, o cuando la proporción de gas natural en aire sea de 1% (uno por ciento).

Por lo anterior, en la Terminal se llevará a cabo este proceso mediante el confinamiento del odorizante en un tanque horizontal con capacidad de 1000 gal (Figura II.28) y el punto de inyección se llevará a cabo en las islas, durante la etapa de llenado de autotanques con gas licuado, bajo ciertos parámetros de control y calidad.



Figura II.28.- Sistema de odorización del gas licuado.

II.1.2. Selección del sitio.

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

El criterio utilizado en la selección del sitio para la construcción de la obra fue de acuerdo a los siguientes factores:

- 1.- Infraestructura de caminos de acceso contruidos y adecuados. La Planta de Distribución de Gas L.P. contará con un acceso que permitirá el transito seguro de los vehículos.
- 2.- En el predio no cruzan ninguna línea eléctrica aérea o subterránea o derecho de vía de la CFE con líneas eléctricas de alta, media y alta tensión.
- 3.- No afectar la calidad de los mantos acuíferos.

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

- 5.- Ubicación estratégica del municipio de Tuxpan, como punto de abastecimiento de gas L.P. al centro, sur y norte del País.

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

Las obras de construcción de la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P., las cuales comprenden la fase 1 son: zona de estacionamiento, área de transportistas, zona de llenaderas, cuarto eléctrico, cuarto de máquinas, tanque vertical de agua contra incendio, cuarto de compresores, oficinas administrativas, operativas y talleres,

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

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

**INFORMACIÓN PATRIMONIAL DE LA PERSONA MORAL, MONTO DE INVERSIÓN,
ARTÍCULO 116 PÁRRAFO CUARTO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN III DE LA LFTAIP****II.1.5. Dimensiones del proyecto.**

A continuación, se describen las dimensiones del proyecto:

a).- Superficie total del predio.

El predio cuenta con una superficie de terreno total de **323,470.88 m²**, de las cuales el proyecto solo ocupará **162,019.11 m²**, destinado a las siguientes áreas.

Tabla II.2.- Desglose de la superficie.

Concepto	Superficie (m ²)	Porcentaje %
Superficie del predio	323,470.88 m ²	100 %
Superficie Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P.	162,019.11 m ²	50.09 %
Superficie construida en Terminal de Almacenamiento de Gas L.P.	18,971.96	11.71 %

Fuente: Plano Cortes Generales, TMG-PLA-CIV-002

Concepto	Superficie (m ²)	Porcentaje %
Llenaderas	1,462.01	7.71
Oficinas administrativas	932.15	4.91
Servicios transportistas	392.53	2.07
Caseta de vigilancia	48.70	0.26
Cuartos de máquinas y tanque CI	971.59	5.12
Zona de almacenamiento de Gas L.P.	15,164.98	79.93
Total	18,971.96	100

Fuente: Plano Cortes Generales, TMG-PLA-CIV-002

Concepto	Superficie (m ²)	Porcentaje %
Cuarto de control	63.75	12.06
Área de máquinas y equipos	247.98	46.92
Tanque Diesel	16.75	3.17
Sistema de enfriamiento y recuperación de desfogues Gas L.P.	200.00	37.85
Total	528.48	100

Fuente: Plano Cuarto de máquinas arquitectónicos, TMG-PLA-CIV-024.

Concepto	Superficie (m ²)	Porcentaje %
Dormitorios transportistas	56.16	14.31
Regaderas y sanitarios transportistas	45.64	11.63
Coordinación transportistas	17.58	4.48
Coordinación transportistas	18.72	4.77
Sanitarios	7.03	1.79
Sala espera coordinaciones	24.51	6.24
Comedor	95.37	24.30
Pasillo exterior	130.52	33.25
Total	392.53	100

Fuente: Plano Servicios Operativos y de Transporte Planta Arquitectónicas, TMG-PLA-CIV-017.

Concepto	Superficie (m ²)	Porcentaje %
Cuarto de control	42.68	4.55
Site	16.48	1.76
Administración	29.90	3.187
Archivo	15.33	1.63
Sanitarios Mujeres	12.01	1.28
Sanitarios hombres	14.75	1.57
Vestibulo	25.48	2.72
Pasillo interior	46.80	4.99
Sala de juntas	50.14	5.34
Oficina operaciones	19.19	2.05
Gerente de planta	21.24	2.26
Juridico	13.21	1.40
Consultorio	18.30	1.95
Área de mantenimiento y recursos	46.36	4.94
Comedor	55.37	5.90

Sanitarios y regaderas operadores	43.66	4.65
Almacén y refacciones	49.52	5.27
Taller mecánico	32.05	3.41
Taller electrónico	32.03	3.41
Corredor exterior y escaleras	353.65	37.69
Total	938.15	100

Fuente: Plano Oficinas Administrativas y Operativas Plantas Arquitectónicas, TMG-PLA-CIV-013.

El tipo de vegetación predominante que existe en la zona es pastizal cultivado, se pueden observar también dos zonas de acahual la cuales son zonas de vegetación secundaria nativa que surgió de manera espontánea en terrenos que estuvieron bajo uso agrícola o pecuario, dos zonas de vegetación secundaria de encino, zona de pastizales con vegetación secundaria arbórea y finalmente, una zona de Tular la cual presenta comunidades de plantas acuáticas por donde pasara el gasoducto de 16" con interconexión al cabezal de playa, pegado al derecho de vía. En la siguiente tabla de muestra la ocupación en metros cuadrados y porcentaje de ocupación por vegetación.

Tabla II.2.- Desglose de la vegetación por superficie.

Tipo de Vegetación	Ocupación en m²	Ocupación (%)
Tular (Tu)	26,969.94	16.6
Acahual 1 (Ac1)	5,409.43	3.4
Acahual 2 (Ac2)	4,646.68	2.9
Vegetación secundaria arbórea de encino 1 (VsE1)	2,335.95	1.5
Vegetación secundaria arbórea de encino 2 (VsE2)	3,604.81	2.2
Zona de pastizales y vegetación secundaria arbórea (PyVsA)	12,709.37	7.8
Zona de pastizal cultivado (Pc)	106,342.93	65.6
Total	162,019.11	100

Para una mejor referencia, ver el Ortomapa de vegetación existente en el predio destinado para la construcción de la Terminal Marítima de Gas L.P., escala 1:400 en **Anexo "4.3"**.

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

- **Uso de suelo en las colindancias del sitio de proyecto.**

Tabla II.3.- Uso del suelo en el área colindante al proyecto.

Usos del suelo	Clave	a*	b	c	d	e
Agrícola	Ag					
Pecuario	P	X				
Forestal	Fo					
Pesquero	Pe					
Acuícola	Ac					
Asentamientos humanos ¹	Ah					
Infraestructura	If	X				
Turístico	Tu					
Industrial	In	X				
Minero	Mi					
Conservación ecológica ²	Ff, Cn					
Áreas de atención prioritaria ³	An					
Actividades marinas	M					

* Uso actual de los suelos cercanos al sitio de proyecto.

¹ Incluye localidades urbanas, sub-urbanas y rurales.

² Incluye las categorías flora y fauna (Ff) y corredor natural (Cn).

³ Incluye áreas naturales protegidas, zonas de interés histórico y cultural.

- **Uso de cuerpos de agua en las colindancias del sitio de proyecto.**

Tabla II.4.- Uso de los cuerpos de agua en el área colindante al proyecto.

Usos de los cuerpos de agua	Clave	a*	b	c	d
Abastecimiento público	Ap	X			
Recreación	Re				
Caza, pesca, acuacultura	Pe				
Conservación de la vida acuática	Co				
Industria	In	X			
Agricultura	Ag				
Ganadería	P	X			
Navegación	Nv				
Transporte de desechos	Td				
Generación de energía eléctrica	Ge				
Control de inundaciones	Ci				
Tratamiento de aguas residuales	Tr				
Otro (especificar)					

* Uso predominante que se les da a los cuerpos de agua cercanos al sitio de proyecto.

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

- **Disponibilidad de servicios básicos.**

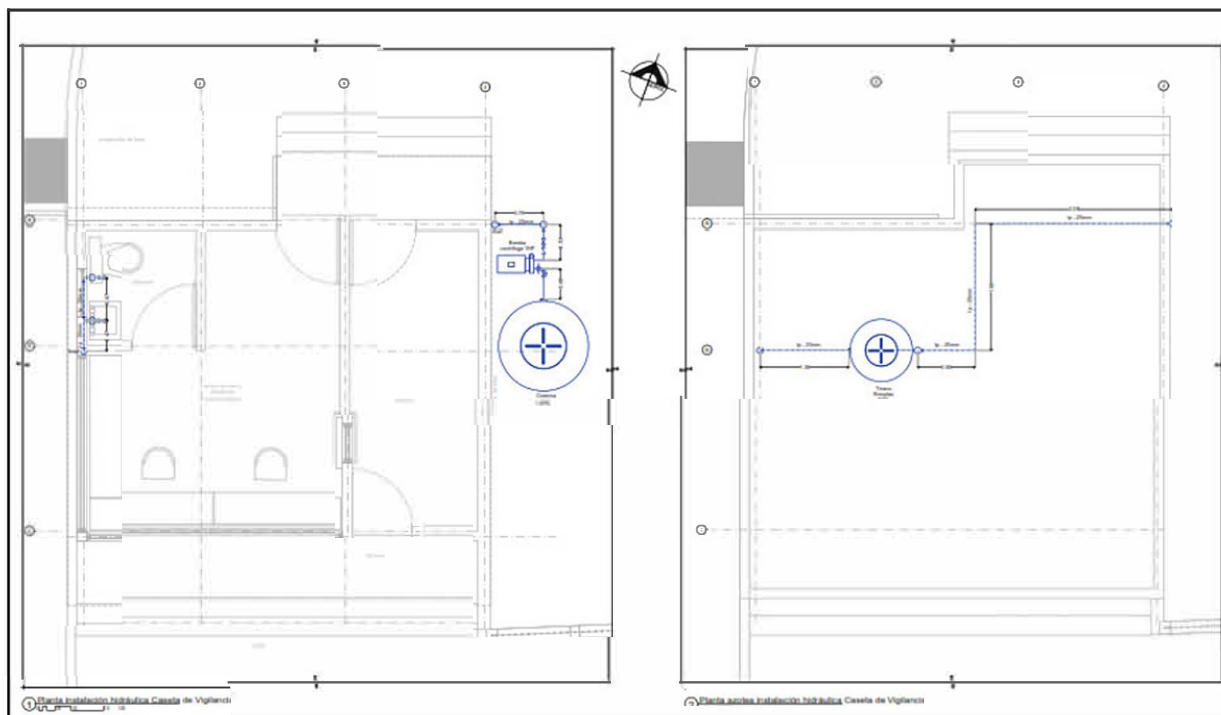
UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP

La representación fue realizada con la ayuda del archivo descargable en formato .shape de la red vial de caminos de la republica mexicana del año 2020.

UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LGTAIP**– Agua potable.**

El sitio no dispone de este servicio. Para dotar de agua potable a la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P., se tendrá que disponer por medio de prestadores de servicio o por la comisión de agua del estado de Veracruz (pipas de agua), además que se tendrá una reserva de 3'675,000 litros (23,115 barriles) de agua, en un recipiente sobre el nivel de piso terminado con las siguientes dimensiones: 20.00 m de diámetro x 12.00 m de altura, y una altura del nivel máximo de agua de 11.70 m con tapa en forma de cono (para el sistema contra incendios). También se requerirá de agua purificada para el consumo del personal que labora en la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P., la cual será transportada desde el punto de venta más cercano, hasta el lugar de la obra en garrafones de 20 litros.

Dicho lo anterior, Se colocaran cisternas Rotoplas de 2,800 litros en los edificios de servicio, con bomba centrífuga de 1HP para llenar un tinaco de 1,200 litros que se situaran en la azoteas de estos, para el caso de la caseta de vigilancia las capacidades será de 1,200 litros para la cisterna y 600 litros para el tinaco, para así abastecer a los edificios de aguas potable como se muestra a continuación.



Fuente: Planta Hidráulica TMG-PLA-CIV-043.

– Energía eléctrica.

El sitio dispone de energía eléctrica (ver memoria fotográficas aéreas del sitio), el cual es proporcionado por la Comisión Federal de Electricidad (CFE). La energía eléctrica requerida durante la etapa de operación y mantenimiento será suministrada por parte de la Comisión Federal de Electricidad (C.F.E.), la cual será encargada de abastecer una corriente continua de 110 y 220 Volts, para ello se realizarán los trámites y pagos correspondientes ante esta dependencia.

– **Drenaje.**

Descargas de aguas pluviales.

Se contará con un sistema de recolección de aguas pluviales en la zona de almacén la cual se envía directamente a la cisterna de recuperación, además los edificios de oficinas administrativas, servicios de los transportistas, caseta de vigilancia, cuarto de maquinas y techumbre de llenaderas, contarán con espacios donde se tendrán instaladas bajadas de agua pluvial.

Todas las áreas destinadas para la circulación interior de los vehículos contarán con terminación de concreto hidráulico, con las pendientes adecuadas para desalojar las aguas pluviales, el piso dentro de la zona de almacenamiento es de concreto hidráulico y cuenta con un declive del 1.2 % apropiado para el desalojo de las aguas de lluvia.

Descargas de aguas residuales.

El drenaje de aguas negras está conectado por medio de tubos de PVC de alta densidad de 203, 152, 102 y 51 mm de diámetro, con una pendiente del 2%, la cual desahogará en una fosa séptica de concreto armado y esta a su vez al campo de oxidación; ambos ubicados en el lindero Sur del terreno.

La construcción de la fosa séptica cumplen con la reglamentación aplicable en la materia.

Descargas de aguas aceitosas.

No se contempla drenaje aceitoso por la naturaleza del proyecto.

– **Alumbrado público.**

La zona no cuenta con este servicio público, sin embargo la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P. contará con su propio alumbrado.

– **Recolección de basura.**

El municipio de Tuxpan, Veracruz, dispone del servicio de recolección de basura, misma que es enviada a relleno sanitario. Cabe mencionar que, para el presente proyecto, la recolección de la basura estará a cargo de la Compañía Contratista, la cual tramitará ante el H. Ayuntamiento de Tuxpan, el permiso de disposición de Residuos Sólidos Urbanos o en su caso contratar a una empresa que cuente con los permisos de transporte, recolección y disposición final de residuos.

– **Telefonía.**

El servicio telefónico se encuentra controlada y administrada por una sucursal de Teléfonos de México (TELMEX) a través de una extensa red telefónica que proporciona el servicio a la cabecera municipal del municipio y zonas aledañas. Esta zona también se encuentra en el rango de cobertura de telefonía celular, el cual es proporcionado por Telefonía Celular (TELCEL).

El proyecto requerirá de servicios de apoyo durante la etapa constructiva de la obra, los cuales se describen a continuación:

– **Bodegas o campamentos.**

Se requerirá la adaptación provisional de una bodega para almacenar el material (cemento, tubería, cables, etc.), herramientas (palas, picos, martillos, cinceles, carretilla, etc.) y equipos menores (planta de luz, motobomba, corte y soldadura, etc.), que se requiera para la construcción de la obra proyectada.

La bodega tendrá las siguientes características:

Dimensiones y materiales	Bodega
Longitud	10 m
Ancho	8 m
Estructura	Metálica
Cubierta	Lamina corrugada

– **Requerimiento de combustible.**

Durante la ejecución del proyecto, se requerirá de gasolina y diésel para la operación de los equipos de combustión interna. El combustible para los vehículos terrestres será suministrado en las estaciones de servicio que se encuentran cercanos al sitio de proyecto.

– **Requerimiento de sanitarios portátiles.**

Se requerirá de sanitarios portátiles para el manejo de las aguas residuales del personal que labore en la obra, en número suficiente, para lo cual se contratarán los servicios de alguna de las empresas que la proporcionan.

II.2. Características particulares del proyecto.

II.2.1. Programa general de trabajo.

Se consideran 730 días calendario para la preparación del sitio y construcción de la obra, tomando en cuenta que la obra iniciará una vez terminado todos los trámites correspondientes (licencias, permisos y obtención de recursos económicos). Con base a lo anterior, en la siguiente tabla se describe el programa general de trabajo, presentado en forma esquemática (Diagrama de Gantt).

PARTIDA / ACTIVIDAD	Mes 1-2	Mes 3-4	Mes 5-6	Mes 7-8	Mes 9-10	Mes 11- 12	Mes 13- 14	Mes 15- 16	Mes 17- 18	Mes 19- 20	Mes 21- 22	Mes 23- 24
EDIFICACIÓN DE OFICINA ADMINISTRATIVA, OPERATIVAS, TALLERES Y ÁREA TRANSPORTISTAS												
Cimentación												
Muros												
Losas												
Aplanados												
Loseta y Zoclo												
Puertas y ventanas												
Herrería												
Pintura												
ZONA DE ALMACENAMIENTO 1 Y 2												
Cimentación												
Montaje de Columnas												
Montaje Armadura												
Muros de concreto												
Planchas de concreto												
Pavimento de adocreto												
Pintura												
CUARTO ELECTRICO, CUARTO DE MAQUINAS, TANQUE CISTERNA, CUARTO DE COMPRESORES												
Cimentación												
Muros de block												
Castillos												
Cerramientos y losa maciza												
Muros de celosía												
Plancha de concreto												
Aplanados, Pintura y Puerta Luver												
ZONA DE LLENADERAS												
Cimentación												
Muros												
Planchas de concreto												
Pavimento de adocreto												

PARTIDA / ACTIVIDAD	Mes 1-2	Mes 3-4	Mes 5-6	Mes 7-8	Mes 9-10	Mes 11-12	Mes 13-14	Mes 15-16	Mes 17-18	Mes 19-20	Mes 21-22	Mes 23-24
ZONA DE ESTACIONAMIENTO												
Cimentación												
Muros												
Planchas de concreto												
Pavimento de adocreto												
PATIO, MURO PERIMETRAL, PAVIMENTOS, TRINCHERAS												
Trincheras												
Protecciones contra impacto												
Guarniciones y Banquetas												
Piso adocreto de estacionamientos												
Pavimento de concreto hidráulico												
SEÑALIZACIÓN												
Flechas de piso, paso peatonal y líneas amarillas												
Señalamientos de PVC												
HIDROSANITARIO												
Tubería Patio												
Registros												
Cisternas e Hidroneumático												
Instalación de aire												
Muebles sanitarios												

- Actividades Provisionales del Proyecto.

PARTIDA / ACTIVIDAD	Dimensiones	Temporalidad											
		Mes 1-2	Mes 3-4	Mes 5-6	Mes 7-8	Mes 9-10	Mes 11-12	Mes 13-14	Mes 15-16	Mes 17-18	Mes 19-20	Mes 21-22	Mes 23-24
Bodega de Materiales y de Equipo menor	8 m x 10 m												
Oficina Móvil	2.5 m x 6 m												
Baños Portátiles	3 m x 1.5 m												
Zona de Hidratación del Personal y Comedor	4 m x 7 m												

II.2.2. Preparación del sitio.

En la etapa de preparación del sitio, una vez terminado todos los trámites correspondientes se iniciara con las siguientes actividades:

- **Desmonte, desenraice, deshierbe y limpieza del terreno con equipo mecánico (retroexcavadora).**

El desmonte del terreno consistirá en el retiro de la basura, maleza, arbustos y en general toda la vegetación que se encuentre en la superficie destinada para las siguientes áreas:

- a).- Oficinas administrativas, operativas y talleres.
 - b).- Zonas de almacenamiento 1 y 2.
 - c).- Área de transpotistas.
 - d).- Patín de medición.
 - e).- Zona de llenaderas.
 - f).- Zona de estacionamiento.
 - g).- Cuarto eléctrico, cuarto de maquinas, tanque cisterna y cuarto de compresores.
 - h).- Zona de circulación peatonal y vehicular.
- **Despalme de 0.30 metros debajo del nivel del terreno natural con equipo mecánico (retroexcavadora).**

El despalme del terreno consistirá en retirar la capa superficial (tierra vegetal) que por sus características mecánicas no es adecuada para el relleno y nivelación que se pretende ejecutar en el terreno, por lo que de acuerdo a los resultados de la mecánica de suelo (ver **Anexo "5.2"**) consistirá en realizar un despalme mínimo de 0.30 m. debajo del nivel de terreno natural con el fin de mejorar el suelo. Cabe mencionar que de acuerdo a NOM-161-SEMARNAT-2011 "Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los

planes de manejo”, el material orgánico a generarse en esta etapa no se encuentra enlistado en dicha norma y por lo tanto NO requiere un Plan de Manejo.

- **Construcción del sistema de drenaje pluvial previo al comienzo de los trabajos de relleno y nivelación.**

Se construirá el sistema de drenaje pluvial de acuerdo a lo proyectado en los planos hidrosanitarios, el cual consistirá en la instalación de tubería prefabricada de concreto armado.

- **Excavación de zanja de forma manual para alojamiento de tubería de concreto reforzado para drenaje pluvial.**

La excavación en corte abierto será hecha a mano con equipo mecánico a trazos, anchos y profundidades necesarias para la correcta instalación de la tubería de drenaje pluvial, de acuerdo a lo proyectado en los planos hidrosanitarios.

Luego de haber terminado las actividades de desmonte, despalme y colocación del sistema pluvial se dará inicio a los trabajos de relleno y nivelación del predio.

- Colocación de geomalla bidireccional, con el fin de reducir asentamientos e incrementar la capacidad de carga hasta un 25%.
- Suministro y colocación de material de banco tipo arena por medio de camiones volteo.
- Colocación y compactación de material de banco tipo arena de baja compacidad y formar el relleno en capas no mayor a 20 cm compactándolo al 85% de su densidad relativa en el material de relleno con equipo mecánico.
- Nivelación del terreno por capa con equipo mecánico.

El supervisor de la obra verificará que los trabajos de relleno, nivelación y compactación, se hayan realizado conforme a lo señalado en la mecánica de suelos.

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

- **Instalaciones sanitarias.**

Durante la etapa de construcción, se instalarán sanitarios portátiles, mismos que serán suministrados por la compañía contratista encargada de la ejecución del proyecto, la cual será la responsable del retiro de las aguas negras, su traslado y disposición final al lugar apropiado para su tratamiento y reciclaje.

- **Almacenes, bodegas y talleres.**

Se requerirá de bodega provisional de madera o lámina en el lugar de la obra, la cual será utilizada para resguardar las herramientas. Al finalizar la etapa de construcción el desmantelamiento de la misma quedará a cargo de la Cía. Contratista. Adicionalmente se contará con tanques de almacenamiento de agua y un depósito para desechos sólidos. Estas estructuras serán desmanteladas al término de la construcción por la misma empresa contratista para ser reutilizados en construcciones posteriores.

- **Pruebas de hermeticidad.**

Durante la etapa de operación y mantenimiento, se empleará el servicio de hermeticidad para evaluar la posible existencia de fugas en tanques y tuberías.

II.2.4. Etapa de Construcción.

El proyecto de la **“Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P., en el municipio de Tuxpan, estado de Veracruz”**, esta regida y se diseñó apegada a los lineamientos de la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional y a la sección Séptima del Artículo 35, del reglamento de las actividades del título tercero de la ley de hidrocarburos del ramo del Petróleo, así como en la Norma Oficial Mexicana **NOM-015-SECRE-2013**, *“Diseño, construcción, seguridad, operación y mantenimiento de sistemas de almacenamiento de gas licuado de petróleo mediante planta de depósito o planta de suministro que se encuentran directamente vinculados a los sistemas de transporte o distribución por ducto de gas licuado de petróleo, o que forman parte integral de las terminales terrestres o marítimas de importación de dicho producto”*,

editada por la Comisión Reguladora de Energía, Dirección General de Normas, Publicada en el “Diario Oficial” de la Federación el día 12 de Diciembre de 2013, con el fin de que opere dentro de las máximas condiciones de seguridad y funcionalidad, para la preservación del medio ambiente, personal, instalaciones e imagen de la franquicia.

La etapa de construcción estará dividida de la siguiente manera:

OBRA CIVIL.

A).- Extendido, relleno, nivelación y compactación del terreno.

- a).- Acarreo y/o extendido del material limpio en el área de proyecto.
- b).- Incorporación del agua empleada en la compactación.
- c).- Compactación de las capas al grado fijado y/o ordenado.
- d).- Afinamiento en todas las secciones.

B).- Área de llenaderas, estacionamiento, oficinas administrativas, área de transportistas.

a).- **Pavimentos en el área de llenaderas, estacionamiento, oficinas administrativas, área de transportistas:** El acabado final del pavimento será de concreto armado y tendrá un acabado rugoso en todos los casos.

b).- **Pavimento en área para almacenamiento de combustibles (zona de almacenamiento 1 y 2):** El pavimento en esta área será de concreto armado; el espesor, resistencia del concreto y armados del acero de refuerzo serán responsabilidad de la compañía especializada asignada.

C).- Construcción de guarniciones y banquetas de concreto.

a).- Las guarniciones serán de concreto con un peralte mínimo de 15 cms a partir del nivel de la carpeta de rodamiento (ver figura II.30).

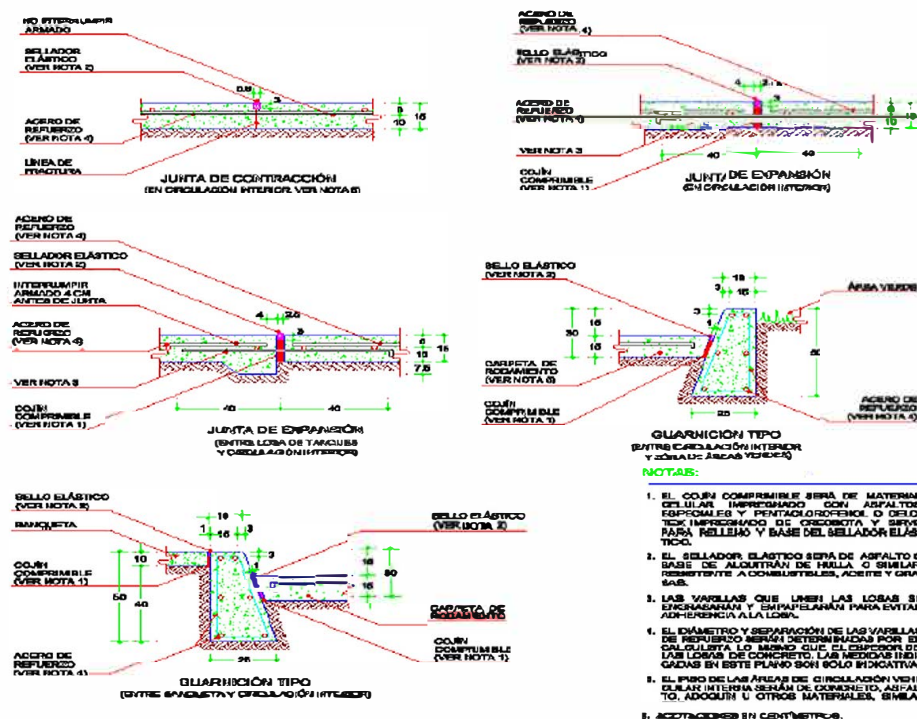


Figura II.31.- Juntas de contracción y expansión en zona de tanques y circulación terrestre.

b).- Las banquetas serán de concreto $f'c=200 \text{ kg/cm}^2$, con un ancho mínimo libre de 1.0 m y estarán provistas de rampas de acceso para discapacitados.

D).- Construcción de rampas.

a).- Las rampas de acceso y salida tendrán una distancia transversal igual a 1/3 del ancho de la banqueta.

E).- Construcción de oficinas.

a).- Las áreas de oficinas contarán con dispositivos propios para la administración, de acuerdo a los requerimientos particulares de la Terminal de Almacenamiento de Gas L.P. y estará ubicada en la parte central del predio (ver Anexo “7.1”, plano de planta de conjunto).

F).- Sistemas de drenaje.

Pluvial: Captará exclusivamente las aguas de lluvia provenientes de las diversas techumbres de la Terminal de Almacenamiento de Gas L.P.

Sanitario: Captará exclusivamente las aguas negras de los servicios sanitarios y se conectará directamente a la fosa séptica de la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P.

T).- Instalación de equipo contraincendio.

La Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P. está basada en la recepción de Gas Licuado de Petróleo, a través de ducto marino para descarga de buque-tanque con interconexión a ducto terrestre, con medición y transporte por tubería hasta las esferas de almacenamiento. En su manejo y suministro, se tendrán medidores de flujo másico en el patín de medición y en las islas de llenado de transportes, así como de sistemas de seguridad requeridos.

Como medida de seguridad y prevención contra incendio se tendrán extintores de polvo químico seco, del tipo manual de 9 kg de capacidad y de bióxido de carbono de 4 kg de capacidad cada uno, a una altura máxima de 1.50 m y mínima de 1.30 m, medidas del nivel de piso terminado a la parte más alta del extintor, en los siguientes lugares:

- 1 En la zona del patín de medición.
- 8 En la zona de almacenamiento.
- 12 En la zona de suministro (isletas).
- 1 En la caseta de vigilancia.
- 1 En el cuarto de compresores (de bióxido de carbono).
- 1 En cuarto eléctrico (de bióxido de carbono).
- 3 En el estacionamiento de vehículos de los empleados.
- 4 En el estacionamiento de los auto-transportes.
- 4 En las oficinas.

- 1 En los servicios sanitarios.
- 1 En el área de transportistas.

Se contará con 6 extintores de carretilla, con capacidad de 50 kg de polvo químico seco

Clase ABC, los cuales se ubicarán en las siguientes zonas:

- 1 en la zona de medición.
- 2 en la zona de bombeo de Gas L.P.
- 3 en la zona de suministro (llenaderas).

A la entrada de la Terminal se tendrá un anaquel con suficientes artefactos mata chispas, los que se adaptarán a cada uno de los vehículos que ingresen a la misma.

Además de trajes de bombero para el personal encargado del manejo de los principales medios contra incendio y también se contará con un sistema de alarma general a base de una sirena eléctrica, siendo operada ésta solo en casos de emergencia.

Se contará con 2 alarmas del tipo sonoro claramente audible en el interior de la Terminal con apoyo visual de confirmación y operación en corriente eléctrica CA 127 V. Una se ubicará en el área de transportistas y la otra en las oficinas administrativas.

Se contará con teléfonos convencionales conectados a la red pública con un cartel en un muro adyacente en donde se especificarán los números a marcar para llamar a los bomberos, la policía y/o a las unidades de rescate correspondientes al área, como Cruz Roja, unidad de emergencias del IMSS más cercana, etc., contando con un criterio preestablecido.

Además, a través del sistema de radiocomunicación con las unidades (remolques) de Gas L.P., en caso de una emergencia, se darán instrucciones necesarias a los conductores para que en su caso llamen a las ayudas públicas por medio de teléfono y eviten regresar a la Terminal hasta nuevo aviso.

El Sistema Contra-incendio de manejo de agua a presión se compondrá de:

Almacenamiento de Agua: se tendrá una reserva de 3'675,000 litros (23,115 barriles) de agua, en un recipiente sobre el nivel de piso terminado con las siguientes dimensiones: 20.00 m de diámetro x 12.00 m de altura, y una altura del nivel máximo de agua de 11.70 m con tapa en forma de cono. El llenado de la cisterna se realiza a base de pipas.

El recipiente estará construido con placa de acero al carbón, el cual contará con 2 entradas hombre de 610 mm (24") de diámetro; una se localizará por la parte superior del mismo y la otra en un costado del tanque a una altura de 2.80 m del nivel de piso terminado. Además de un respiradero localizado al centro de 254 mm (10") por la parte superior.

Caseta del equipo contra incendio (cuarto de máquinas): sus dimensiones serán 25.30 m x 10.00 m x 4.30 m de altura; se encontrará a un costado del recipiente-cisterna; contar con 3 accesos, para introducir la maquinaria y/o personal. La caseta se encontrará equipada con un sistema integrado para el sistema de agua contra incendio, el cual se compondrá de:

- Bomba acoplada directamente a motor de combustión interna Diesel de 544 HP con un gasto de 15,142 lt/min (4,000 GPM) a 10.36 kg/cm² (147 psig) y 1,775 RPM.
- Bomba acoplada directamente a motor eléctrico de corriente alterna de 500 H.P., un gasto de 15,142 lt/min (4,000 GPM) a 10.36 kg/cm² (147 psig), 1,775 RPM y conexión eléctrica a 440 V.
- Bomba piloto (jockey), acoplada directamente a motor eléctrico de corriente alterna de 10 H.P., con capacidad de 150 lt/min (40 GPM) y una presión de 9.5 kg/cm² (135.5 psi).
- Tablero de control para la bomba de combustión.
- Tablero de control para la bomba con motor eléctrico.

- Tablero de control para la bomba Jockey.

Red distribuidora: estará construida con tubería de acero al carbono ASTM A-53 Gr B con costura cédula 40, extremos biselados para unir por medio de soldadura; los accesorios y conexiones en el mismo material con extremos biselados para soldar. Parte de esta tubería se tendrá en forma subterránea la cual llevará una protección mecánica anticorrosiva a base de cinta plástica, polyken. La red del sistema de agua contra incendio, estará a una presión de 9.50 kg/cm² (135 psi) por la bomba Jockey.

La red que alimentará al sistema de agua contra incendio iniciará su recorrido saliendo del cabezal del equipo de bombeo del sistema de 305 mm (12") de diámetro nominal, en el cuarto de máquinas, para irse en forma visible al anillo principal de agua contra incendio.

El material de los anillos para la aspersion de las esferas de almacenamiento, las isletas de las tomas de suministro y el patín de medición, serán en acero galvanizado.

El sistema alimentará a los siguientes componentes:

- 8 monitores tipo corazón de una cremallera con entrada bridada de 102 mm (4") de diámetro a 150 psi, para cubrir a la zona de almacenamiento con una capacidad individual de 1,893 lt/min (500 GPM).
- 10 hidrantes para la protección general de la Terminal con válvula angular de globo de 51 mm x 38 mm (2" x 1 ½"), válvula de salida de 38 mm (1 ½") de diámetro, manguera de 38 mm (1 ½") de diámetro por 30 m de longitud, y, chiflon de 3 pasos.
- 144 aspersores para el riego por aspersion (9 en la parte superior y otras 9 en la parte inferior de cada esfera) de 19 mm (¾") diámetro, marca spraying system modelo ¾-HH-4.0, orificio de 6.4 mm, con capacidad individual de 52 lt/min (13.74 GPM) a una presión de 7 kg/cm², en bronce de cono lleno.

- 336 aspersores para el riego por aspersión en la zona de las llenaderas (56 para cada isleta) de 13 mm ($\frac{1}{2}$ ") diámetro, marca spraying system modelo $\frac{1}{2}$ -HH-40, orificio de 6.2 mm, con capacidad individual de 37.5 lt/min (9.91 GPM) a una presión de 5 kg/cm², en bronce de cono lleno.
- 39 aspersores para la protección en la zona de bombas de 13 mm ($\frac{1}{2}$ ") diámetro, marca spraying system modelo $\frac{1}{2}$ -HH-40, orificio de 6.2 mm, con capacidad individual de 37.5 lt/min (9.91 GPM) a una presión de 5 kg/cm², en bronce de cono lleno.
- 19 aspersores para la protección en la del patín de medición, iguales a los descritos en el párrafo anterior.

Para el aspersión de cada esfera, se contará con cuadro de válvulas tipo mariposa de accionamiento automático de 102 mm (4") de diámetro, reduciendo 76 mm (3) de diámetro, para luego alimentar a los anillos en 51 mm (2") de diámetro.

Tubería y elementos de aspersión en las esferas semi-refrigeras (parte superior e inferior), patín de medición, zona de bombas y llenaderas: los anillos para las esferas serán en acero galvanizado (antes de los anillos tendrá un filtro), ubicados por la parte superior (y la parte inferior en las esferas) de 51 mm (2") de diámetro nominal, cerrándose para formar un circuito cerrado (anillo), con el fin de que la presión sea la misma y las pérdidas por fricción sea nula. La tubería está soportada mecánicamente con apoyos sobre los recipientes. Antes de poner en marcha el sistema contra incendio, se procederá a impartir un curso de entrenamiento del personal, abarcando los siguientes temas:

- a. Posibilidades y limitaciones del sistema.
- b. Personal nuevo y su integración a los sistemas de seguridad.
- c. Uso de manuales.

En el **Anexo "5.4"**, se incluye la Memoria de Cálculo Técnico-Descriptiva del Sistema Contra Incendio.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

A).- Reglamentación.

El proyecto eléctrico de la Terminal estará diseñado de acuerdo con la última revisión de las siguientes normas.

- a) NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-001-SEDE-2012
- b) SOCIEDAD MEXICANA DE ILUMINACION (SMI)
- c) NATIONAL ELECTRIC CODE (NEC)
- d) NATIONAL ELECTRICAL MANUFACTURAS ASSOCIATION (NEMA)
- e) AMERICAN NATIONAL STANDARD INSTITUTE (ANSI)
- f) UNDER WRITERS LABORATORIES INC. (UL)
- g) INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICAL ENGINEERS (IEEE).

B).- Operación del Sistema.

Se suministrará energía eléctrica a la planta por medio de un transformador tipo pedestal de 23kv/ 440 volts, para la alimentación de las bombas y de un transformador 440 /220 volts.

Se contará con una planta de emergencia, una de 1000 kW a 440 volts para respaldar los equipos de fuerza bombas, compresores y un transformador 440/220 v. Que alimentará un tablero de distribución de 220 volts para cargas de alumbrado, contactos y UPS. La UPS respaldara las cargas criticas como son la instrumentación y las llenaderas.

El suministro eléctrico estará a cargo de la comisión federal de electricidad y tendrá las siguientes características:

Subestación Eléctrica.

La comisión federal de electricidad suministrará la energía eléctrica en la subestación la cual reducirá el voltaje de distribución (23 kV) a un voltaje adecuado de utilización (440 v). Por medio de un transformador de 2000 kVa. Debido a que la selección adecuada del voltaje con respecto a la potencia de los motores representa un importante costo económico, se elegirá un voltaje de 440 volts.

En el **Anexo "5.4"**, se incluye la Memoria de Cálculo Técnico-Descriptiva del Sistema Eléctrico.

INSTALACION MECANICA.

A).- Reglamentación.

El diseño se realizó apegándose a los lineamientos que señala la NOM-015-SECRE-2013, "DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, SEGURIDAD, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO DE GAS LICUADO DE PETRÓLEO MEDIANTE PLANTA DE DEPÓSITO O PLANTA DE SUMINISTRO QUE SE ENCUENTRAN DIRECTAMENTE VINCULADOS A LOS SISTEMAS DE TRANSPORTE O DISTRIBUCIÓN POR DUCTO DE GAS LICUADO DE PETRÓLEO, O QUE FORMAN PARTE INTEGRAL DE LAS TERMINALES TERRESTRES O MARÍTIMAS DE IMPORTACIÓN DE DICHO PRODUCTO"; respetando los lineamientos del Capítulo 2 "Diseño y construcción de sistemas de almacenamiento de GLP" apartado 2.4 (Ubicación de recipientes a presión y equipo), apartado 2.5 (Sistema mecánico), apartado 2.6 (Sistema de carga, trasiego y descarga de producto) y 27 (Soldadura y procedimientos de soldadura) editada por la Comisión Reguladora de Energía, publicada en el Diario Oficial de la federación el día 12 de Diciembre de 2013.

Se contará con una zona de almacenamiento para Gas L.P., compuesta por 2 módulos cada uno con 4 esferas para Gas L.P. semi-refrigerado, con una capacidad nominal individual de 45,000 barriles ($1'890,000 \text{ gal} = 7,154.43 \text{ m}^3$) para dar un total de 360,000 barriles ($15'120,000 \text{ gal} = 57,235.23 \text{ m}^3$)

Las esferas a utilizarse en la Terminal de Almacenamiento de Gas L.P. cumplirán con lo establecido en los códigos y estándares que se indican a continuación, y con la reglamentación que indiquen las autoridades correspondientes.

NOM-015-SECRE-2013 DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, SEGURIDAD, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO DE GAS LICUADO DE PETRÓLEO MEDIANTE PLANTA DE DEPÓSITO O PLANTA DE SUMINISTRO QUE SE ENCUENTRAN DIRECTAMENTE VINCULADOS A LOS SISTEMAS DE TRANSPORTE O DISTRIBUCIÓN POR DUCTO DE GAS LICUADO DE PETRÓLEO, O QUE FORMAN PARTE INTEGRAL DE LAS TERMINALES TERRESTRES O MARÍTIMAS DE IMPORTACIÓN DE DICHO PRODUCTO.

ASME American Society of Mechanical Engineers.

ANSI American Petroleum Institute.

ASTM American Society for Testing and Material.

NFPA National Fire Protection Association.

NEC National Electrical Code.

API American Petroleum Institute.

Las entidades antes señaladas reglamentan, entre otros conceptos, los siguientes:

- Procedimientos y materiales de fabricación.
- Protección contra la corrosión.
- Protección contra incendio.
- Pruebas de hermeticidad.
- Almacenamiento de líquido.
- Instalación.
- Boquillas.
- Refuerzos.
- Operación.
- Detección de fugas.

B).- Tanques de almacenamiento.

a).- Características.

Se contará con 8 esferas para almacenamiento de Gas L.P. semi-refrigerado, con capacidad individual de 45,000 barriles ($1'890,000 \text{ gal} = 7,154.43 \text{ m}^3$), que cumplirán con las condiciones de diseño establecidas en la Norma Oficial Mexicana **NOM-009-SESH-2011**, Recipientes para contener Gas L.P., tipo esféricos (TE-01, TE-02, TE-03, TE-04, TE-05, TE-06, TE-07 y TE-08).

Las conexiones entre tuberías del sistema de almacenamiento serán de acero al carbono cédula 40 sin costura, unidas con soldadura a tope de penetración completa y cumplirán con lo establecido en la NOM-015-SECRE-2013.

Los accesorios con extremos soldables biselados como codos y tees, serán en acero al carbono cédula 40 sin costura.

Se utilizarán bridas de acero al carbono clase 300 lbs, fabricadas con material acero ASTM-A-105 para una presión de 2.06 MPa. Las uniones soldadas cuello-brida de las conexiones serán de penetración completa a través de todo el espesor (ver planos TMG-PLA-MEC-001, TMG-PLA-MEC-002, TMG-PLA-MEC-005, TMG-PLA-MEC-006, TMG-PLA-MEC-00 y TMG-PLA-MEC-009).

* Se utilizarán juntas flexibles metálicas con grafito para bridas clase 300 # tipo "CG".

* Los tapones roscados a utilizar serán en acero al carbono para presiones de 20.684 MPa (3000 lbs), unos tipo cachucha y otros tipo macho.

Equipo de medición (en las esferas de almacenamiento de Gas L.P.).

En cada esfera de almacenamiento se instalarán los accesorios de medición indicados en la NOM-009-SESH-2011. La altura máxima de llenado de las esferas de almacenamiento de Gas L.P. será al 85 %, considerando de acuerdo a las temperaturas del lugar la expansión térmica del líquido.

Se proveerá un sistema de alarma redundante para alto nivel que se activará cuando el llenado llegue al 85 % la cual cerrará la válvula de entrada hacia la esfera de almacenamiento de Gas L.P. semi- refrigerado con capacidad individual de 45,000 barriles ($1'890,000 \text{ gal} = 7,154.43 \text{ m}^3$) y un sistema de alarma "alto-alto" que se activará cuando el llenado llegue al 90 % la cual cerrará la válvula de corte con actuador electro-neumático que se encontrará entre el cabezal de llenado y la esfera; ambos sistemas de alarmas se configurarán para dar al operador tiempo suficiente de detener el flujo antes que se exceda la altura máxima de llenado. Las alarmas se ubicarán de forma visible en el ordenador del cuarto de control y monitoreo.

Las válvulas de para relevo de presión que se instalarán cumplirán con lo establecido en la NOM-093- SCFI-1994. Cada esfera para almacenamiento de Gas L.P., estará provista de 2 válvulas de seguridad (relevo de presión). Las válvulas de seguridad de las esferas, estarán calibradas para abrir al 30 % por abajo de la máxima presión de trabajo.

De las 2 válvulas, una abrirá automáticamente y protegerá a la esfera de almacenamiento de Gas L.P., en caso de sobrepresión debido a las siguientes causas: exposición al fuego, llenado excesivo, introducción de fluidos con presión de vapor superior a la de operación o no licuables en las tuberías y en los recipientes. La otra válvula, estará en stand-by, para cuando se quiera dar mantenimiento ó cambiar laguna de ellas.

Las válvulas de para relevo de presión que se instalarán cumplirán con lo establecido en la NOM-093- SCFI-1994. Cada esfera para almacenamiento de Gas L.P., estará provista de 2 válvulas de seguridad (relevo de presión). Las válvulas de seguridad de las esferas, estarán calibradas para abrir al 30 % por abajo de la máxima presión de trabajo.

De las 2 válvulas, una abrirá automáticamente y protegerá a la esfera de almacenamiento de Gas L.P., en caso de sobrepresión debido a las siguientes causas: exposición al fuego, llenado excesivo, introducción de fluidos con presión de vapor superior a la de operación o no licuables en las tuberías y en los recipientes. La otra válvula, estará en stand-by, para cuando se quiera dar mantenimiento ó cambiar laguna de ellas.

Desfogues.

El sistema de desfogue de Gas L.P. en cada esfera de Gas L.P. semi-refrigerado, estará disponible para prevenir los aumentos de presión originados por el cierre de válvulas y preparado para entrar en operación en cualquier momento, por lo que se deberá programar cuidadosamente el mantenimiento preventivo del mismo para coincidir con el mantenimiento general de la Terminal.

No existirá posibilidad alguna de que se libere Gas L.P. en fase líquida a la atmosfera. Los desfogues de descarga de vapores de Gas L.P. estarán diseñados para soportar cualquier impulso que se presente durante dicho desfogue.

La superficie del piso de la plataforma será uniforme, nivelado, libre de obstrucciones, desniveles, herrajes o cualquier otro elemento que impida el avance o provoque tropiezo. Cada desfogue tendrá un tubo de descarga ubicado a 3 metros por arriba de la plataforma con descarga a la atmósfera. No existirá posibilidad de que los vapores de Gas L.P. entren a espacios cerrados.

Válvulas de corte.

Las válvulas de corte principales para las esferas de almacenamiento serán válvulas de bola, construidas en material apropiado para soportar la presión máxima de operación y a las temperaturas extremas que puedan presentarse, respetando los requerimientos de la NOM-015-SECRE-2013 y contarán con certificaciones ISO 9000:2008, API, CE. Se ubicarán en áreas de fácil acceso para su operación y mantenimiento.

Las válvulas de bola que se instalarán, en la entrada/salida de las esferas de almacenamiento hacia las tuberías cerrarán de manera automática en forma inmediata ante una exposición al fuego o fuga, mediante un sistema de control.

Las válvulas se instalarán en lugares accesibles al operador y lo más cercano posible a las esferas, bombas y otros componentes.

Además, en las tuberías de Gas L.P. en fase líquida se instalarán válvulas de relevo hidrostático adecuadas para cada línea, entre dos válvulas de corte que puedan quedar bloqueadas. Su desfogue estará conectado al cabezal del sistema de refrigeración de desfogues

C).- Sistema de tuberías.

a).- Criterios del diseño

Las tuberías que se instalarán en las líneas de Gas L.P., cumplirán con lo requerido con la NOM-015- SECRE-2013. Serán de acero al carbono cédula 40 sin costura, conforme a API y ASME (B31.3). En el presente proyecto se tomaron en cuenta los siguientes puntos para las uniones en las tuberías:

- a) Se minimizará el número de uniones de cualquier tipo entre las esferas de almacenamiento y la primera válvula de bloqueo.
- b) Se utilizarán uniones soldadas entre tuberías y conexiones.
- c) Se emplearán uniones con bridas clase 300 (21 kgf/cm²) con juntas metálicas marca Flexitallic de clase 300 (21 kgf/cm²) en conexiones con equipos y válvulas.
- d) Se evitará el uso de conexiones roscadas; este tipo de unión, sólo se utilizará para la conexión de instrumentos y accesorios especiales por medio de coples en 3000 libras soldados a la tubería.
- e) Se realizará la examinación radiográfica (prueba de radiografía) al 100 % en las líneas de Gas L.P., en la zona de interconexión al ducto de descarga del buque, en la zona del patín de medición de recibo de buque-tanque, en la zona de patín de medición Gas de Calidad, en la zona de almacenamiento y en las tomas de suministro (llenaderas).
- f) Se realizará la examinación con líquidos penetrantes a soldaduras de filete (coples soldados en tuberías para válvulas de relevo hidrostático y manómetros).

g) Se evitarán los puntos bajos donde pueda acumularse el agua.

Bombeo.

Las bombas para Gas L.P. se seleccionarán para proporcionar el flujo adecuado para la capacidad de la instalación. Las bombas serán centrífugas verticales diseñadas para manejar Gas L.P.

El material de construcción de las bombas será conforme a API-610; contarán con propiedades para resistir de manera segura la presión máxima operativa del sistema y serán químicamente compatibles con el Gas L.P. Se contará con 5 bombas; generalmente trabajarán 4 bombas y la otra quedará en stand-by.

Contarán con sellos mecánicos que impedirán emisiones de Gas L.P. a la atmósfera en caso de falla. A la descarga de la última bomba, se tendrán 2 líneas de retorno de líquido que luego se unirá a un cabezal que retornará el líquido a las esferas.

En la succión de las bombas se contará con los siguientes accesorios:

- * 1 válvula tipo bola con actuador electro-neumático de 203 mm (8") de diámetro, de extremos bridados 300 #.
- * 1 válvula tipo bola de 203 mm (8") de diámetro, de extremos bridados 300 #.
- * 1 filtro tipo canasta de 203 mm (8") de diámetro, de extremos bridados 300 #.
- * 1 conector flexible de 203 mm (8") de diámetro, de extremos bridados 300 #.

En la línea de descarga de cada bomba se contará con los siguientes accesorios:

- * 1 manómetro de glicerina para un rango de 0 a 21 kg/cm², con carátula de 76 mm (3") de diámetro y de 13 mm (½") de diámetro de conexión.
- * 1 válvula check de 152 mm (6") de diámetro, de extremos bridados 300 #.
- * 1 válvula tipo bola de 152 mm (6") de diámetro, de extremos bridados 300 #.

- * 1 válvula tipo bola con actuador electro-neumático de 152 mm (6") de diámetro, de extremos bridados 300 #.

Distancias de:

Bomba a Bomba más cercana 3.00 m

Bomba a Esfera de almacenamiento más cercana 18.74 m

Los motores eléctricos acoplados a las bombas serán los apropiados para operar en atmósferas de vapores combustibles (A.P.E.) conectados a 440 V y contarán con un interruptor automático por sobrecarga, además estarán conectados al sistema general de "tierras".

b).- Prueba e inspección de soldadura.

Esta Planta de distribución tendrá instaladas tuberías con diámetro de 51mm (2"), 76mm (3") y estas deberán contar las pruebas de inspección de soldadura e informe del resultado las cuales deberán ser realizadas por unidades de verificación acreditadas como lo indica la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SESH-2014.

b).- Revisión de hermeticidad.

Esta Planta de Distribución de Gas L.P. deberá contar con la prueba de hermeticidad la cual se realizará aplicando CO₂ a una presión de 10 kg/cm², durante un tiempo de 30 minutos, sin que llegue a presentar ninguna clase de fugas en uniones de tuberías y conexiones roscadas con lo cual cumplirá con lo que indica la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SESH-2014.

c).- Código de colores de tuberías.

Todas las tuberías estarán pintadas con una protección contra la corrosión del medio ambiente colocado sobre un primario inorgánico de zinc garantizando su firme y permanente adhesión con los colores distintivos normativos como son:

- Blanco: Las tuberías que conducirán el Gas L.P. en fase líquida y los tubos de desfogue del compresor.
- Blanco con bandas color verde: Las tuberías que retornarán Gas L.P. en fase líquida.
- Amarillo: Las que conducirán Gas L.P. en fase vapor.
- Negro: Los ductos eléctricos.
- Azul: Las tuberías que conducirán aire o gas inerte.
- Rojo: Las tuberías que conducirán agua para el sistema contra incendio.

e).- Accesorios del sistema de tuberías.

- Indicadores de flujo:

En la tubería de gas-líquido de la toma de recepción se contará con un indicador visual de flujo tipo de cristal (mirilla), combinado con no-retroceso permitiendo la observación del Gas L.P. a su paso e impidiendo el retorno del mismo y también contará en las tuberías de gas-líquido de descarga de la bomba para suministrar gas líquido a las tomas de suministro.

- Válvula de retorno automático:

A la descarga de cada bomba se contará con un control automático para retorno de excedente de gas-líquido al recipiente de almacenamiento, éstos controles consistirán en una válvula automática, la que actuará por presión diferencial y estará calibrada con una presión de apertura para:

	Presión de trabajo	para tubería de
Bomba I:	3 kg/cm ² (43 Lb/in ²)	51 mm (2") Ø

- **Conectores flexibles:**

Esta planta de distribución tendrá instalados conectores flexibles metálicos para absorber las vibraciones ocasionadas por los equipos en: recipiente de almacenamiento, bomba y el compresor.

- **Manómetros:**

Los manómetros a utilizarse en esta Planta de Distribución de Gas L.P. contarán con intervalo mínimo de lectura de 0 a 28 kg/cm².

- **Filtros:**

Se contará con un filtro de paso en la línea de líquido para la toma de recepción de 76 mm (3") de diámetro y en la succión de la bomba de 76 mm (3") de diámetro, para evitar que partículas sólidas lleguen a obstruir las líneas o dañar la bomba, siendo su ubicación accesible para su mantenimiento y limpieza.

- **Válvulas de operación manual:**

En diversos puntos de la instalación, se instalarán válvulas de globo y de bola de operación manual, para uso y manejo de Gas L.P. y con una presión mínima de trabajo de 24,47 kg/cm².

- **Válvulas de relevo hidrostático:**

En las tuberías, mangueras y tramos conductoras de gas-líquido en que pueda existir atrapamiento de Gas L.P. entre dos o más válvulas de cierre manual, se tendrán instaladas válvulas de seguridad (relevo hidrostático) para alivio de presiones hidrostáticas, calibradas para una presión de apertura de 28,13 kgf/cm² y capacidad de descarga de 22,00 m³/min y son de 13 mm (½") de diámetro.

- **Válvulas de no retroceso y exceso de flujo:**

Se tendrán instaladas válvulas de no retroceso y exceso de flujo en diferentes partes de la instalación, para uso y manejo de Gas L.P. y con una presión mínima de trabajo de 24,47 kg/cm².

D).- Tomas de recepción, suministro y carburación autoconsumo.

- **Generalidades.**

Las tomas para su mejor protección estarán fijas en un extremo de su boca terminal a un soporte metálico y firmemente sujeto a al piso para que se oponga y resista el esfuerzo causado por el movimiento de un vehículo conectado a una manguera.

En las tomas se contará con un punto de separación por medio de un separador mecánico "válvula de desprendimiento (pull-away)" permaneciendo firmemente fija al soporte metálico de retención.

Todas las tomas contarán con pinzas especiales para conexión a "tierra" de los transportes al momento de efectuar el trasiego del Gas L.P.

La posición de las tomas, estarán proyectadas para que al cargar o descargar Gas L.P. no obstaculice la circulación de otros vehículos.

Las conexiones de las mangueras para las tomas y la posición del vehículo que se cargue estarán proyectadas para que la manguera siempre esté libre de dobleces bruscos.

Todas las mangueras usadas para conducir Gas L.P. serán especiales para este uso, construidas con hule neopreno y doble malla textil, resistentes al calor y a la acción del Gas L.P., y diseñadas para una presión de trabajo de 24.61 kg/cm² a una presión de ruptura de 140 kg/cm² estando protegidas contra daños mecánicos.

Las mangueras cuando no estén en servicio sus acopladores quedarán protegidas con tapón.

- **Tomas de recepción.**

Las tomas de recepción estarán localizadas por el lado Oeste de la zona de almacenamiento a una distancia de 13.50 metros del recipiente de almacenamiento y sobre un alargamiento de la zona de almacenamiento para su mejor protección contra daños mecánicos contará con muerles de concreto.

Se contará con un juego de una boca terminal para gas-líquido y una para gas-vapor en un marco metálico las cuales contendrán por boca terminal los siguientes accesorios:

En la línea de gas-líquido contará con:

Acoplador de llenado para gas-líquido, válvula de globo recta, válvula de desprendimiento (pull-away) y manguera especial para Gas L.P., serán de 51 mm (2") de diámetro, conectándose posteriormente a una tubería de 76 mm (3") de diámetro y contará con válvula de globo recta, indicador visual de flujo tipo no retroceso y válvula de relevo hidrostático.

En la línea de gas-vapor contará con:

Acoplador de llenado para gas-vapor, válvula de globo recta, válvula de desprendimiento (pull-away) y manguera especial para Gas L.P., de 32 mm (1 ¼") de diámetro, y conectándose posteriormente a una tubería de 51 mm (2") de diámetro, con válvula de globo recta, válvula de exceso de flujo y válvula de cierre de emergencia de control remoto con actuador neumático de 51 mm (2") de diámetro.

La descarga de semirremolques se realizará por medio del compresor C-I instalado con tubería de 51 mm (2") de diámetro para vapor y de 76 mm (3") de diámetro para tubería de líquido.

- **Tomas de suministro.**

Las tomas de suministro para autotaques estarán localizadas por el lado Este de la zona de almacenamiento a una distancia de 7.27 metros del recipiente de almacenamiento y sobre un alargamiento de la zona de almacenamiento para su mejor protección contra daños mecánicos contara con muretes de concreto.

Contará con dos tomas y cada una con un juego de una boca terminal para gas-líquido y la otra para gas-vapor en un marco metálico las cuales contendrán por boca terminal los siguientes accesorios:

En la línea de gas-liquido contara con:

Acoplador de llenado para gas-liquido, válvula de globo recta, válvula de desprendimiento (pull-away) y manguera especial para Gas L.P., válvula de globo recta, válvula de exceso de flujo, válvula de cierre de emergencia de control remoto con actuador neumático de 51 mm (2") de diámetro y conectándose posteriormente a una tubería de 76 mm (3") de diámetro y contara con válvula de relevo hidrostático.

En la línea de gas-vapor contara con:

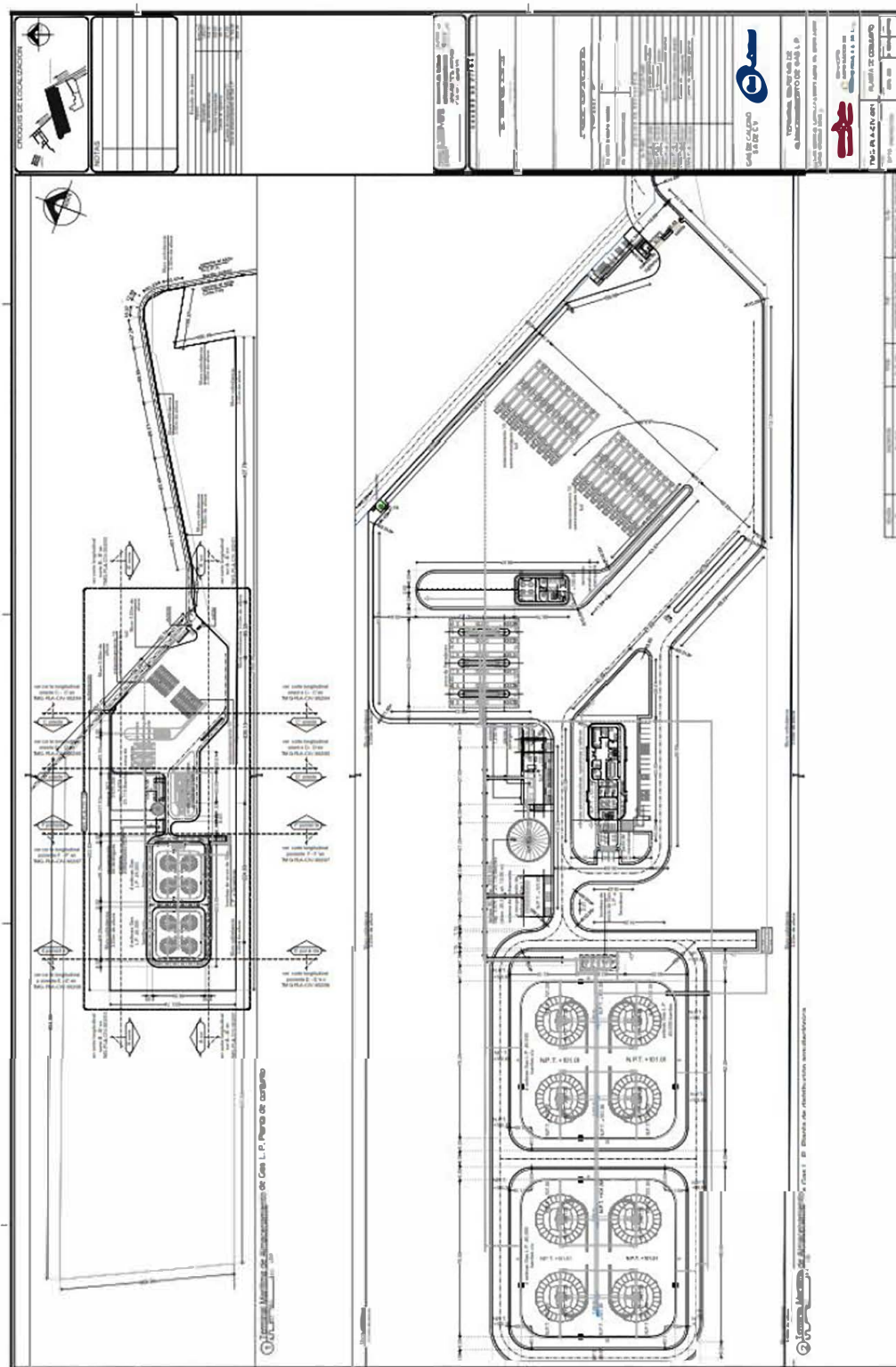
Acoplador de llenado para gas-vapor, válvula de globo recta, válvula de desprendimiento (pull-away), manguera especial para Gas L.P., válvula de globo recta y válvula de no retroceso conectándose a una tubería de 51 mm (2") de diámetro.

La carga de autotankes se realizará por medio de la bomba B-I teniéndose la succión de 76 mm (3") de diámetro y descarga de 76 mm (3") de diámetro.

La Planta de Distribución de Gas L.P. no contara con tomas de carburación autoconsumo.

La Planta de distribución de Gas L.P. no contara con tomas para la descarga de carro-tanques (de ferrocarril).

🌟 **Planta General.**



13. Operación y mantenimiento.

13.1. Programa de operación.

La etapa de operación del proyecto inicia con la puesta en marcha de la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P. y estará diseñada para operar los 365 días del año, por un lapso de 30 años de vida útil.

13.2. Programa de mantenimiento.

El programa de mantenimiento lo integran todas las actividades que se desarrollarán en la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P., para conservar en condiciones normales de operación equipos e instalaciones como son: esferas de almacenamiento, motores, tuberías, instalaciones eléctricas, tierras físicas, extintores, drenajes, trampa de combustible, etc., elaborado principalmente con base a los manuales de mantenimiento de cada equipo o, en su caso a las indicaciones de los fabricantes. Dichas actividades se clasificarán en:

Mantenimiento Preventivo: Son las actividades que se desarrollan para detectar y prevenir a tiempo cualquier desperfecto antes de que falle algún equipo o instalación, sin interrumpir su operación.

Mantenimiento Correctivo: Son las actividades que se desarrollan para sustituir algún equipo o instalación de acuerdo al programa de mantenimiento o por reparación o sustitución de los mismos, por falla repentina, en este caso se interrumpe su operación.

La Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P., contará con áreas específicas para el resguardo de los equipos utilizados para medir, controlar, energizar, comprimir, transportar y almacenar al gas natural, los cuales son:

- Recinto de compresores.
- Subestación o Cuartos de Tableros.
- Cuartos de compresores de aire.

Estas áreas son de acceso controlado para el personal de la empresa, clientes, proveedores, autoridades y personal ajeno a la estación y deberán de estar permanentemente cerradas bajo llave, teniendo la responsabilidad y control de estas el personal técnico de mantenimiento de estación y el encargado de estación (traspasando la responsabilidad de estas a sus responsables de cada turno).

Para la correcta aplicación y seguimiento del Programa de Mantenimiento, por operación de la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P., es necesario ser monitoreados los equipos por personal capacitado. Estas personas serán las responsables de comunicar inmediatamente al personal de mantenimiento y al administrador de la Terminal, cualquier anomalía que se detecte y/o auxiliar en resolver el problema, tomando las acciones indicadas por el personal de mantenimiento para restablecer el servicio de los equipos y/o garantizar la seguridad de la estación, solamente el personal de mantenimiento de la estación de servicio de GNC, administrador, y personal capacitado y autorizado en cada evento, podrán intervenir en los equipos de compresión y despacho, es decir abrir gabinetes o puertas, retirar tapas de registro, tableros y surtidores.

Por seguridad del personal, de los equipos y de la estación, está **prohibido** restablecer o poner en operación cualquier equipo que esté fuera de servicio por alarmas, mantenimiento u operación de la estación, y que no haya sido consultado con el personal de mantenimiento para autorizar su operación.

Está prohibido manipular las pantallas de monitoreo y mucho más, modificar los parámetros de operación de los equipos, así como el borrar el historial de alarmas. Función sólo disponible para el personal técnico de mantenimiento.

Es totalmente responsabilidad del personal de mantenimiento y de la administración de la Terminal (así como del responsable capacitado y asignado en turno), el mantener el orden y seguridad de las áreas y de los equipos, y no es transferible esta responsabilidad a otras personas por solicitar ayuda o por falta de tiempo.

El personal de mantenimiento tiene el compromiso de dar el servicio y asistencia requerida a la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P. las 24 horas, los 365 días del año y en caso de no tener la disponibilidad de tiempo, canalizarlo a otra persona del departamento dando seguimiento hasta garantizar que se está atendiendo la solicitud.

El personal de mantenimiento deberá informar al administrador de estación y/o al responsable de estación, cada vez que deje fuera de servicio algún equipo por mantenimiento, así como cuando quede nuevamente en servicio. Evento que también deberá ser anotado en bitácora de mantenimiento.

En caso de fuga de gas, fallas de energía eléctrica, problemas con los equipos de compresión y despacho, se deberá reportar inmediatamente al administrador de la Terminal y al personal de mantenimiento para tomar acciones como pueden ser; cerrar válvulas, bajar interruptores, parar o dejar fuera de servicio los equipos. Y sólo personal autorizado y capacitado podrá tomar decisiones de este tipo.

Es responsabilidad del administrador de la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P. el contar con el personal capacitado en cada turno, así como solicitar la capacitación y actualización del personal asignado al departamento de recursos humanos y mantenimiento.

Es responsabilidad del departamento de recursos humanos y del administrador de la Terminal solicitar al departamento de mantenimiento la capacitación correspondiente a todo el personal de nuevo ingreso.

Mantenimiento a equipo e instalaciones.

Es obligatorio contar con una Bitácora de Mantenimiento, donde se registrarán todos los eventos relacionados con el mantenimiento, correctivo, preventivo y predictivo realizado a todos y cada uno de los equipos de la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P.. Indicando día, hora y nombre del personal que intervino en el servicio.

- Bitácora deberá permanecer en todo momento en custodia del personal administrativo, y se deberá disponer de esta cada vez que el personal de mantenimiento lo requiera, así como a solicitud de las diferentes autoridades como pueden ser, protección civil, ecología, procuraduría del medio ambiente, bomberos, unidades verificadoras, etc.
- Mantener al personal de la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P. apropiadamente capacitados en sus deberes y responsabilidades como funcionarios y como participantes en los planes de contingencia.
- El personal de mantenimiento deberá ser el más capacitado de la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P., ya que deben conocer las instalaciones y equipos. Este deberá dar todo el soporte para cualquier contingencia.
- Mantener en buen estado de mantenimiento, vigencia y operatividad todos los extintores y demás equipos contra incendio.
- Mantener la condición “a prueba de explosión” de luminarias, tableros, tuberías y ductos para los cableados eléctricos en áreas clasificadas Nom-001-SEDE 2012.
- No permitir llamas abiertas y/o fuentes de ignición no autorizadas, dentro del perímetro de la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P.
- Mantener en buen estado de orden y aseo todas las áreas de la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P.; así como los equipos, elementos y herramientas, adecuadamente organizados.

- **Mantenimiento de compresores.**

- Cerrar las válvulas manuales de succión y descarga de gas del compresor. Encender ventiladores para evitar la concentración del gas y dispersarlo lo más rápidamente.
- Despresurizar el equipo por medio de las válvulas de venteo.
- Trabajar en el compresor utilizando las herramientas adecuadas y en buenas condiciones.
- Utilizar los elementos de protección personal de acuerdo a la actividad que esté realizando.
- Verificar el no dejar piezas o herramientas dentro del equipo ni en partes giratorias al término del servicio. Al igual retirar del área todas las refacciones nuevas y usadas, herramientas y utensilios ocupados en el servicio.
- Girar manualmente el motor-compresor para verificar que este gira libremente.
- Abrir válvula de succión lentamente, dejando la válvula de venteo abierta por 3 minutos para que el gas desplace el oxígeno del interior del equipo, accionar el ventilador en forma manual para dispersar el gas y evitar la concentración de este.
- Después de lo anterior, verificar y corregir la presencia de fugas de gas en las partes desarmadas.
- Poner en automático el ventilador y colocar selector en posición "AUTO" retirar candado, y letrero de aviso.
- Subir palanca del interruptor para energizar el equipo.
- Verificar existencia de fugas, vibraciones y ruidos anormales para su posible corrección.
- Dar aviso al encargado de estación la disponibilidad del equipo.

Mantenimiento de cilindros de almacenamiento.

- Dar aviso al encargado de la Terminal el que se dejará fuera de operación la esfera de almacenamiento que se le vaya a dar servicio de mantenimiento.
 - Utilizar los elementos de protección personal de acuerdo a la actividad que se van a realizar.
 - Tomar todas las precauciones posibles evitando tener contacto con el gas, a razón de que la presión del gas puede causar daños similares a los de una navaja, causar quemaduras graves, congelamiento o asfixia.
 - Ventear a la atmósfera a través de la válvula de venteo el gas de las esferas, cuidando de capturar los hidrocarburos líquidos.
 - Utilizar las herramientas adecuadas, desconectar las tuberías de entrada y de salida de gas de los cilindros en cuestión.
 - Realizar las reparaciones o servicios.
 - Dar aviso al encargado de la Terminal la disponibilidad del equipo.
- **En caso de que se presente un incendio mientras se realizan las actividades de mantenimiento se deben seguir las siguientes recomendaciones:** Actuar de acuerdo con lo establecido en caso de emergencias, en caso de que las labores estén siendo desempeñadas por un contratista, o una persona que desconozca el procedimiento, este debe actuar de la siguiente manera:
- Suspender todas las operaciones y trabajos en la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P..
 - Desconectar compresores desde los botones de paro de emergencia y/o desde el panel de control.
 - Cerrar la válvula manual de corte de gas, particular del equipo o general de la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P. según sea el caso.

- Después de cerrar válvulas (principalmente la que corresponda a fuente de ignición), lo que se espera es que el gas que se encuentre en las tuberías o equipos se consuma y la flama se extinga por sí misma. El mayor riesgo es que la flama alcance materiales combustibles, para lo cual es necesario extinguir este con los equipos auxiliares de combate (extinguidores). De no suceder esto esperar a que el fuego se apague. Es poco probable que se presente fuego con gas a alta presión, debido a que el combustible desplazará el oxígeno y no podrá tener la condición para que el fuego sea factible. Es importante el evitar flama o chispa, debido a que después de controlada una fuga de gas a alta presión, las condiciones de flama o explosión pueden estar presentes por unos momentos. Es importante dejar se ventilen las áreas y se disperse el gas del ambiente antes de reiniciar operación.
- De ser necesario, cerrar válvulas manuales de los tanques de recuperación de gas en compresores. Concentrar todos los esfuerzos y recursos en combatir o controlar el incendio con el sistema contraincendio.
- Según la magnitud del siniestro, avisar y pedir asistencia al cuerpo de bomberos y demás organismos de socorro.
- Si el control de la emergencia se sale de las capacidades y recursos de la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P., evacuar inmediatamente las instalaciones.
- Se deberá emitir un reporte señalando los motivos que ocasionaron el siniestro.

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

• Etapa de Preparación del Sitio y Construcción.

Durante la preparación del sitio se generarán residuos formados por material vegetal y orgánico, producto del desmonte. De igual manera se estarán generando residuos domésticos, producto de la alimentación de los trabajadores en el sitio. En la etapa de construcción de la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P., se requerirá la utilización de maquinaria por lo que se pueden generar residuos como botes vacíos de lubricantes y estopas impregnadas con aceites, pintura y botes de residuos de recubrimiento. Debido a esto, se instalarán en el sitio tambos de 200 lts. con tapa dentro de las áreas de trabajo para facilitar y controlar su manejo temporal.

Las emisiones a la atmósfera estarán representadas en su mayoría por aquellas provenientes de los vehículos y equipos de combustión interna, éstas se presentan durante la etapa de preparación del sitio, construcción y mantenimiento de la obra; durante el tiempo que duren las etapas respectivas y de ninguna manera serán significativas para generar algún grado de contaminación.

Las fuentes de generación de emisiones atmosféricas son principalmente los vehículos automotores y los generadores de corriente alterna. Las emisiones más comunes que serán emitidas en este tipo de actividades son monóxido de carbono, monóxido de azufre, óxidos de nitrógeno, cenizas finas, humos e hidrocarburos quemados. Por lo anterior, deberá haber un estricto control sobre la combustión de los motores para dar cumplimiento a las siguientes Normas Oficiales Mexicanas: NOM-041-SEMARNAT-2015; que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible, la NOM-042-SEMARNAT-2003; que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso

bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos, la NOM-044-SEMARNAT-2017; que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores, la NOM-045-SEMARNAT-2006; que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible; y la NOM-050-SEMARNAT-2017, 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.

Durante la etapa de construcción, se generarán ruidos debido a la operación de fuentes móviles, cuyo nivel por lo regular deben alcanzar 65 dB, estas acciones deben estar regidas bajo la Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.

- **Etapas de Operación y Mantenimiento.**

Emisiones a la atmósfera.

Durante la operación, las emisiones más comunes se generarán en la descarga del combustible a los tanques de depósito como vapores. Se espera que los autotankers que lleguen a cargar combustible, al momento de su retiro tendrán una combustión interna que será causa de la formación de productos tales como: monóxido de carbono, óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno, humos e hidrocarburos no quemados.

Aguas Residuales.

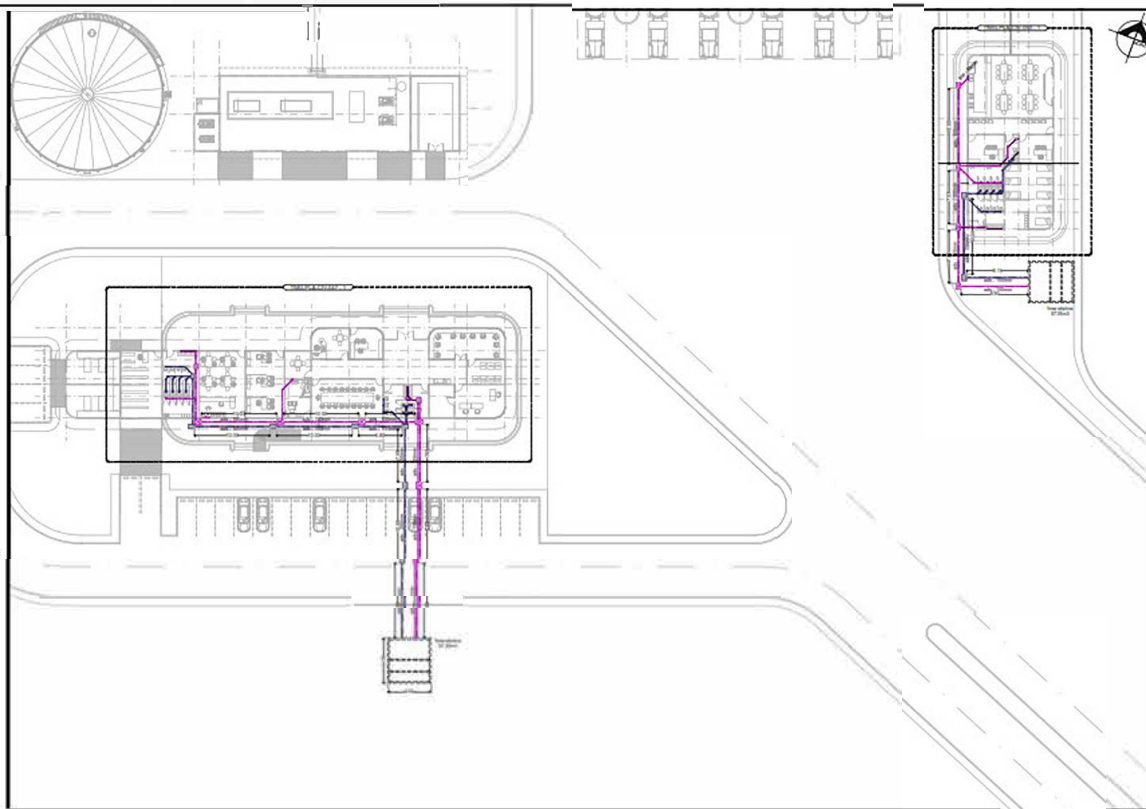
Durante la etapa de operación de la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P., se tendrá la generación de aguas residuales proveniente de las descargas de las instalaciones hidrosanitarias y las provenientes de la limpieza de las instalaciones en general. Se generarán aguas residuales jabonosas y grises. Se estima que, en conjunto, el volumen generado será de 1,910.6 lts/día.

La Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P., contará con un sistema de drenaje que manejará las aguas residuales y pluviales de la siguiente forma:

Aguas residuales: Captará exclusivamente las aguas negras de los servicios sanitarios y descargará a la fosa séptica destinada independiente mente para cada uno de los edificios con una capacidad de:

- Fosa séptica de 97.35 m³ para la oficinas administrativas y Servicio Transportistas.
- Fosa séptica de 15 m³ para caseta de vigilancia.

Como se muestra a continuación.



Aguas pluviales: Captará exclusivamente las aguas de lluvia provenientes de las diversas techumbres.

Residuos sólidos.

El material generado será durante el mantenimiento preventivo de alguna parte de la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P. como: protección anticorrosiva, sustitución de señalamientos, sustitución de tramos dañados de la línea de distribución. En las áreas donde se realice el trabajo, se generarán residuos sólidos como pedazos de tubería, láminas y material sobrante, los cuales serán depositados por el personal de la empresa en lugares autorizados por las autoridades correspondientes, y los materiales metálicos vendidos a empresas dedicadas al reciclaje.

Emisiones de ruido.

En la operación de la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P., se espera que no se generen ruidos, pero cuando se realicen operaciones de mantenimiento con equipos de combustión interna, se espera que generen ruido en una escala de rango permisible de decibeles (dB) que no altere el bienestar del ser humano ni daño alguno con motivo a su horario de labores.

Otros.

Los residuos peligrosos serán todos aquellos que, en cualquier estado físico, que por sus características Corrosivas, Reactivas, Explosivas, Tóxicas, Inflamables o Biológico-Infeccioso (CRETIB), representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente. Entre los residuos peligrosos se tendrán los siguientes.

- ∞ Aceite quemado generado en los equipos y maquinarias de combustión interna.
- ∞ Estopas, papeles y telas impregnados de aceite o combustible.
- ∞ Envases de lubricantes, aditivos o líquidos para frenos.
- ∞ Arena o aserrín utilizado por contener o limpiar derrames de combustibles.
- ∞ Residuos de las áreas de lavado y trampas de grasa y combustibles.

Los residuos peligrosos mencionados, serán recolectados y manejados temporalmente en tambores de 200 litros, los cuales cerrarán herméticamente y serán identificados con un letrero que alerte y señale su contenido y serán resguardados en el almacén temporal de residuos peligrosos.

Los residuos no peligrosos serán almacenados temporalmente y transportados al sitio de disposición final autorizado más cercano.

La generación de aguas sanitarias estará controlada mediante una red sanitaria y será descargadas a fosas sépticas independientes por edificios de servicios.

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

Los residuos no peligrosos serán almacenados temporalmente y transportados al sitio de disposición final autorizado más cercano.

Los residuos metálicos, como restos de tubería y placas de acero, se trasladarán al almacén.

La generación de aguas sanitarias estará controlada mediante una red sanitaria y será descargada finalmente a la red municipal.

CAPÍTULO III

VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DE SUELO

--	--	--

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

- **Programa de Ordenamiento Ecológico Regional que regula y reglamenta el desarrollo de la región denominada Cuenca del Río Tuxpan.**

El Programa de Ordenamiento Ecológico Regional que regula y reglamenta el desarrollo de la región denominada Cuenca del Río Tuxpan, fue publicado en la Gaceta Oficial del Órgano del Gobierno del estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, el 24 de marzo de 2009, el cual fue Actualizado el 20 de julio de 2012, este programa es un instrumento de política ambiental que promueve el aprovechamiento de los recursos naturales, sin hacer a un lado, la protección del medio ambiente y la preservación de los recursos naturales en la planeación del desarrollo. Su objetivo es inducir el desarrollo de las actividades productivas en la región, siempre considerando la conservación y protección de los recursos naturales. De esta manera, este ordenamiento ecológico pretende ser el instrumento que le permita al Gobierno Federal, Estatal y Municipal hacer una mayor y mejor gestión de los recursos naturales en beneficio de la sociedad y del medio ambiente.

El área de ordenamiento ecológico cuenta con una superficie de 4,239.10 km², y una diferencia altitudinal que va desde los 0 m.s.n.m en la costa, hasta los 2,780 en un cerro denominado Cerro Verde a poco menos de un kilómetro al este de la localidad Palo Hueco en el municipio de Huayacocotla.

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

Política Ecológica	Uso Predominante
Protección (1)	Área Natural (1)
	Espacio Natural (2)
Restauración (2)	Flora y Fauna (3)
Conservación (3)	Flora y Fauna
Aprovechamiento (4)	Agrícola (4)
	Agrícola Restringido (5)
	Pecuario (6)
	Pecuario Restringido (7)
	Asentamientos Humanos (8)

Fuente: Secretaria de Medio Ambiente (SEDEMA), Resumen del Modelo de Ordenamiento Ecológico de la Cuenca del Río Tuxpan.

Para el territorio del Estado de Veracruz, se tienen las siguientes políticas ecológicas:

Protección.

Representa aprox. el 3.9% (167 km²) del área total de ordenamiento, siendo tres los manchones mas representativos (mayor superficie), empezando por la parte alta de la cuenca tenemos a la poligonal que se localiza dentro de los municipios de Huayacocotla y Texcatepec, mas específicamente a la altura de los 400 m.s.n.m. en una de las laderas del río Vinazco (en las cercanías de la localidad de Texcatepec, municipio del mismo nombre) hasta aprox. los 2200 m.s.n.m. (un kilómetro laderas abajo de la localidad de Buenavista, municipio de Huayacocotla); la cubierta vegetal es de bosque de pino-encino, bosque de pino y bosque mesófilo de montaña, todos ellos primarios predominantemente, vegetación que se encuentra sobre suelos de tipo Regosol dístico, considerados de baja calidad para los sectores agropecuarios –sin querer decir con esto que no se usen-, en laderas de las mas fuertes de la cuenca (superiores a los 30° de inclinación), donde este tipo de relieve (montaña) y la roca presente no ha permitido el desarrollo de los suelos antes mencionados. La segunda

poligonal se encuentra al norte de la cuenca, en Tepetzintla y los municipios colindantes del norte; esta poligonal corresponde a parte de la ANP de Otontepec, misma que presenta en su mayoría bosque de Quercus y pastizal con elementos arbóreos, sus suelos y demás componentes son variados, por lo que se diagnostica variada situación en esta poligonal; es importante mencionar que los indicadores generados para este estudio no influyeron para asignar la Política ecológica ni demás indicadores del Modelo de Ordenamiento, si no que esta ANP se deberá regir por su propio programa de manejo. Por ultimo, otra poligonal con superficie considerable en política de Protección es la ubicada en la parte mas baja de la cuenca y que es parte del municipio de Tuxpan; esta zona de Protección por la presencia biológica (vegetación de popal-tular y manglar) que alberga, sus importantes servicios ambientales (depuración de agua, protección contra huracanes, habitats críticos) y su muy alta vulnerabilidad ambiental es que se considera esta poligonal como una de las prioritarias para su protección.

Restauración

Le sigue a la anterior en importancia porcentual –aunque con una enorme diferencia – contando con cerca del 8.2% (349 km²) del total del área de ordenamiento y compuesto por 148 polígonos (ver Mapa Base para la Definición de UGA's), esta política se aplicó a zonas que presentan ecosistemas semiconservados, con vegetación secundaria principalmente que presenta sensibilidad biológica importante y que requiere sobresalir para el mejoramiento de los servicios ambientales y evitar o reducir los riesgos naturales, ya que por ser zonas principalmente de montaña con pendientes fuertes los procesos naturales se agudizan, siendo mayores los peligros por deslizamiento, deslaves, derrumbes con riesgo a la población ahí presente. A mediano plazo se espera que estas áreas tengan mayor aportación a la captura de carbono, mayor biodiversidad, presenten una mayor estabilización de sus suelos permitiendo también el desarrollo de los mismos.

Conservación

Con el 3.5% del territorio ocupa casi la misma superficie que la política de Protección (150 km²), con 17 km² menos en ésta. La política de conservación pretende llevar a cabo un uso sustentable de los recursos naturales actuales, usos agropecuarios - únicamente donde actualmente ya los hay- y mantenimiento de las áreas naturales. corresponden a la UGA N° 4 que equivale a política ecológica de Conservación y uso predominante de Flora y Fauna, ya que dadas las características de estas se concluye que las especies vegetales de pino principalmente son de rápido crecimiento (por el mantenimiento del sistema), de importante uso comercial y de alta importancia para los pobladores como fuente de ingreso. Los cuerpos de agua también se destinan a esta política y en ellos se permitirá de manera sustentable la pesca y la acuacultura según vocación.

Aprovechamiento.

Con el 84.3% (357 km²) nos indica hasta este punto la identificación de tierras con potencial, pero además también territorios que actualmente están siendo utilizados pero con limitaciones naturales, esta política se subdivide en Usos predominantes de Agrícola, Agrícola Restringido, Pecuario y pecuario restringido. Estas zonas de Aprovechamiento se encuentran distribuidas espacialmente por toda el área de estudio, con relativa menor presencia en la montaña o Sierra de Huayacocotla.

De acuerdo al Mapa de Unidades de Gestión Ambiental de la Región denominada Cuenca EL Río Tuxpan y la información descarga del portal del municipio de Veracruz (<http://www.veracruz.gob.mx/medioambiente/pocrt/>), con la ayuda del programa Qgis, Versión de QGIS 3.8.0-Zanzibar, para poder visualizar los datos (ver figura III.1), el área donde se desarrollara el proyecto denominado **“Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P., en el municipio de Tuxpan, estado de Veracruz”**, se localizan en la Unidad de Gestión Ambiental “7” denominada como política de **“Aprovechamiento, Pecuario”** ocupa 6,340.661 Has.



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

En la siguiente imagen se puede observar las unidades de gestión ambiental (UGA), políticas de usos, usos predominantes compatibles, condicionados, incompatibles y criterios ecológicos, del lugar donde se desarrollara el proyecto de: **“Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P., en el municipio de Tuxpan, estado de Veracruz”**.

UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL						
UGA	POLÍTICA	USO PREDOMINANTE	USOS COMPATIBLES	USOS CONDICIONADOS	USOS INCOMPATIBLES	CRITERIOS ECOLÓGICOS
7	APROVECHAMIENTO	PECUARIO	AGRICULTURA TURISMO ASENTAMIENTOS HUMANOS FLORA Y FAUNA	EQUIPAMIENTO INFRAESTRUCTURA INDUSTRIA MINERÍA FORESTAL ACUACULTURA		P 1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22 Ag 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33 Tu 1, 2, 4, 5, 7, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26 Ab 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 29, 31, 32, 33, 35, 36, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 49, 50, 51 Ff 3, 4, 5, 6, 9, 10, 12, 13, 14, 16, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 29 Eq 1, 2, 4, 5, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 15 If 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 31, 34, 36, 38 In 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32 Mil 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 F 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 22, 23, 24, 26, 28 Ac 1, 2, 3, 5, 6, 7 Mm 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 25, 26, 28, 32, 33, 34, 36, 38, 40, 43, 44, 45 C 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 46, 47 Mic 1, 2

Figura III.2.- Unidad de Gestión Ambiental (UGA), aplicable al proyecto.

Fuente: DECRETO QUE ACTUALIZA EL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIONAL QUE REGLAMENTA EL DESARROLLO DE LA REGIÓN DENOMINADA CUENCA EL RÍO TUXPAN.

A continuación, se desarrollan los criterios ecológicos del ordenamiento de la Cuenca del Río Tuxpan, Veracruz, aplicables al proyecto.

Tabla III-1. Lineamientos y acciones que aplican para la UGA 7 y para la zona del proyecto.

Criterios Ecológicos del ordenamiento de la cuenca del río Tuxpan				
Temas	CVE	No	Industria	Justificación del proyecto
Explotación	In	1	La exploración y explotación de recursos no renovables por parte de la industria deberá garantizar el control de calidad del agua utilizada, la protección del suelo, la flora y la fauna silvestre.	El proyecto consiste en la construcción de una Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P. en la cual no se explotarán recursos naturales del lugar.

Criterios Ecológicos del ordenamiento de la cuenca del río Tuxpan

Temas	CVE	No	Industria	Justificación del proyecto
Riesgo Industrial	In	2	Se promoverá que las industrias que realicen actividades consideradas como riesgosas elaboren los estudios de riesgo ambiental y los programas de prevención de accidentes.	El presente documento incluye capítulos sobre la evaluación del riesgo ambiental en la zona del proyecto, además de que la empresa promotora se encuentra elaborando los estudios pertinentes que indica la ley para este tipo de proyecto.
Zona de conurbación	In	3	En caso de desarrollarse corredores industriales se deberá evaluar y en su caso promover el establecimiento de zonas intermedias de salvaguarda que permitan establecer las restricciones a los usos de suelo que pudieran ocasionar riesgos a la población de acuerdo con la ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente.	El proyecto consiste únicamente en la construcción de una Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P., la cual dentro de un radio de 500 metros no se encuentra ninguna localidad y/o núcleos de población.
Disposición de residuos.	In	4	Las industrias deberán cumplir con la normatividad vigente con relación al manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos.	El presente proyecto cumplirá en todas sus etapas con las disposiciones de la normatividad vigente en esta materia
	In	5	Deberá respetarse la NOM-053-SEMARNAT-1993 en donde se establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	La presente norma oficial mexicana será tomada en cuenta por el proyecto, sin embargo, la sustancia principal que será utilizada en la etapa de operación será el GAS L.P.
	In	6	El procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o mas residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005 (Anexos 1,2,3,4 y 5) se observa en la NOM-054-SEMARNAT-1993).	Se tomará en cuenta para el presente proyecto en caso de ser necesario.
	In	7	Se acatará la NOM-055-SEMARNAT-2003 que establece los requisitos que deben reunir los sitios destinados al confinamiento controlado de residuos peligrosos excepto radioactivos; así como la NOM-056-SEMARNAT-1993 en donde se presentan los requisitos para el diseño y construcción de las obras complementarias de un confinamiento controlado de residuos peligrosos.	El presente proyecto consta exclusivamente de la construcción de la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P. Terminal Marítima de Gas L.P.
	In	8	Los requisitos que deben observarse en el diseño, construcción y operación de celdas de un confinamiento controlado para	El presente proyecto consta exclusivamente de la construcción de la Terminal

			residuos peligrosos deben respetarse lo establecido en la NOM-057-SEMARNAT-2003; y los requisitos para la operación de un confinamiento controlado de residuos peligrosos acatarán la NOM-058-SEMARNAT-2003.	Marítima de Almacenamiento de Gas L.P.
Residuos Peligrosos	In	9	Se deberá promover y estimular el reúso, reciclaje y tratamiento de residuos industriales.	El presente proyecto consta exclusivamente de la construcción de la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P.
	In	10	Se cumplirá la NOM-052-SEMARNAT-2005 que instituye las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	El presente proyecto cumplirá con lo establecido por esta norma oficial mexicana.
	In	11	Se acatará la NOM-133-SEMARNAT-2005 sobre protección ambiental donde se establecen las especificaciones de manejo de los bifenilospoliclorados (BPCs) (Modificación D.O.F. 05-Marzo-2003).	No se manejarán este tipo de sustancias en el presente proyecto.
	In	12	Se respetará la NOM-145-SEMARNAT-2000, que establece las especificaciones técnicas para la protección ambiental del sitio durante la construcción, operación de confinamientos de residuos peligrosos en domos salinos.	El presente proyecto consta exclusivamente de la construcción de la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P.
	In	13	Se acatará el convenio de concertación SEMARNAT-CANACERO (publicado el 23 de abril de 2003), el cual fomenta el mejoramiento del desempeño ambiental de la industria del hierro y el acero, además establece la formulación de los siguientes instrumentos técnicos normativos: 1) metodología para la elaboración de instrumentos técnicos normativos, 2) Escorias, 3) reciclaje energético y 4) manejo de escamas.	El presente proyecto consta exclusivamente de la construcción de la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P.
	In	14	Se respetará el convenio de concertación SEMARNAT-AMEXPILAS (publicado el 26 de enero de 2006), que fomenta el manejo integral de pilas y baterías primarias de desecho; caracterizar las pilas y baterías comercializadas en México y desarrollo de procesos de información a la población para el manejo de pilas y baterías de desecho.	El presente proyecto consta exclusivamente de la construcción de la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P.

Criterios Ecológicos del ordenamiento de la cuenca del río Tuxpan				
Temas	CVE	No	Industria	Justificación del proyecto
Contaminación a la atmósfera	In	15	Se deberá integrar y actualizar un inventario de las fuentes emisoras de contaminantes a la atmósfera.	El documento contara con medidas de mitigación y prevención de este rubro.
	In	16	Las industrias ubicadas en el área de ordenamiento deberán reducir y controlar las emisiones de contaminantes a la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles de acuerdo con la normatividad vigente, particularmente las fuentes fijas de jurisdicción federal.	El presente proyecto contara y aplicara las medidas de prevención y mitigación que se mencionan en el capítulo VI
Contaminación agua y suelo	In	17	Las industrias asentadas en la región deberán cumplir con la normatividad relativa a la prevención y control de la contaminación del agua y los ecosistemas acuáticos.	El proyecto cumplirá con la normatividad aplicable, además, que propondrá acción para su cumplimiento.
	In	18	Las aguas industriales tratadas, podrán ser vertidas a los cuerpos de agua de propiedad nacional, siempre y cuando cumplan con la NOM-01-SEMARNAT-1996 y cuenten con el permiso correspondiente emitido por la comisión nacional del agua.	El presente proyecto no pretende verter sus aguas residuales a ningún cuerpo de agua cercano, mas bien se propone y se justifica el uso de fosa séptica.
	In	19	Las actividades industriales y agropecuarias deberán prevenir y reducir la generación de residuos sólidos e incorporar técnicas para separación, reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficiente.	El presente proyecto pretende separar sus residuos en todas las etapas que este contempla, contando con un prestador de servicio certificado para darle una adecuada disposición final.
Restauración y amortiguamiento	In	20	Las industrias deberán responsabilizarse de la restauración y recuperación de los suelos contaminados por residuos.	Se contarán con las medidas de seguridad para que este punto no suceda, en caso de lo contrario el promovente del proyecto se hará cargo de la restauración y recuperación del suelo afectado.
	In	21	Toda industria deberá contar con franjas de amortiguamiento entre ésta y los asentamientos humanos.	Dentro del radio de influencia del proyecto (500 metros, no se encuentra ningún asentamiento humano, estos empiezan a aparecer a partir de 1 kilometro.
	In	22	La reforestación en áreas urbanas e industriales deberá realizarse con flora nativa.	El área del proyecto se ubica sobre área rural, sin embargo, se pretende impactar el menor porcentaje del terreno, además que existirán áreas verdes con flora nativa.

Diques de contención	In	23	Toda industria donde exista riesgo de derrames, deberá contar con infraestructura de conducción, contención y almacenamiento, acordes al tipo y volumen de los riesgos.	El presente proyecto cuenta con amplias memorias técnicas donde se describen y calculan el diseño final de la obra, para que cosas como esta no ocurran.
Información poblacional	In	24	Toda industria, juntamente con las autoridades competentes, deberá informar a la población circundante de los riesgos inherentes a los procesos de producción, conducción y almacenamiento de sustancias tóxicas, y deberán participar en la implementación de los planes de contingencia correspondientes.	El proyecto en si contempla la elaboración de un estudio denominado “Evaluación de Impacto Social” el cual será entregado a la Secretaria de Energía (SENER), en la que incluye el levantamiento de encuestas y información sobre el proyecto a los asentamientos mas cercanos.
Planes de contingencia	In	25	Las autoridades competentes revisarán periódicamente los planes de contingencia y programas de seguridad industriales, así como su correcta aplicación.	El proyecto contara con dichos requisitos, al igual que serán aplicados en todas las etapas que este incluye.
Desechos	In	26	Se prohíbe el depósito de desechos sólidos y descargas de drenaje sanitario e industrial sin tratamiento, al mar o cuerpo de agua permanentes y temporales.	En la etapa de preparación del sitio y construcción se contarán con letrinas proporcionadas por un distribuidor vigente, con papeles en orden y autorización para manejo y disposición final del residuo, durante la etapa de operación se pretende la implementación de fosa séptica que incluirá el tanque séptico y el campo de Oxidación; en el primero se sedimentan los lodos y se estabiliza la materia orgánica mediante la acción de bacterias anaerobias, en el segundo las aguas se oxidan y se eliminan por infiltración en el suelo.

Criterios Ecológicos del ordenamiento de la cuenca del río Tuxpan				
Temas	CVE	No	Industria	Justificación del proyecto
Restauración	In	27	Se deberán restaurar las áreas afectadas por los depósitos de sustancias de desecho producto de los procesos industriales, de acuerdo a un plan aprobado por las autoridades competentes.	El presente proyecto consta exclusivamente de la construcción de la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P.
Diversificación y reciclaje de productos	In	28	Se buscará la diversificación de las actividades industriales de forma tal que se aprovechen las materias primas, sustancias de desecho y los insumos regionales.	El presente proyecto consta exclusivamente de la construcción de la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P.
	In	29	Se deberá fomentar el reciclaje de los productos de desecho industrial.	Los desechos con estas características serán manejados por un proveedor de servicios que cuente con las autorizaciones correspondientes.
Impacto ambiental	In	30	No se permitirá la edificación ni ampliación de obras asociadas a la industria, sin previa autorización de impacto y riesgo ambiental.	El presente documento es en cumplimiento a dicho punto.
Parques Industriales	In	31	El crecimiento industrial deberá concentrarse en los parques industriales diseñados para este fin, los que deben contar con todos los requisitos de servicios, de manejo, reciclaje, y disposición final de residuos sólidos y líquidos.	El presente proyecto se encuentra colindando al Suerte con la Planta de Almacenamiento de Gas L.P. de la empresa Grupo Tomza, dicho lo anterior la empresa responsable del actual proyecto, se encuentra realizando y solicitando todos los permisos para dar inicio a la obra.
Restauración	In	32	En el caso de proyectos estratégicos para el desarrollo de la región en los que no sea posible el cumplimiento de todos los criterios de protección, conservación y restauración, se someterán a evaluación de impacto ambiental por parte de la autoridad ecológica competente, fomentando el reforzamiento de este ordenamiento a través de los instrumentos de restauración previstos en el mismo.	El presente proyecto consta exclusivamente de la construcción de la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P.

Tal como se describe en la UGA-7, el uso es de Aprovechamiento- Pecuario, sin embargo, el área es de desarrollo industrial, por las colindancias a su alrededor, por esto se estima que, mientras se tomen las medidas de mitigación y prevención, la actividad como es la construcción de la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P., es factible para llevarse a cabo sin, afectar las condiciones de la UGA.

- **Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.**

El Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 está estructurado en tres metas nacionales:

1. Política y Gobierno.
2. Política Social.
3. Economía.

Este Plan es un documento que tiene como finalidad el fomento del crecimiento económico y el empleo, mejore la equidad social y la economía de las familias; esto es, mediante la ejecución del presente plan se pretende contar con un documento estratégico que permita a todos los mexicanos tener una vida digna sin comprometer el patrimonio de las generaciones futuras. Los lineamientos en los que se enmarca el PND 2019-2024 son: Honradez y Honestidad, No al Gobierno rico con pueblo pobre, Al margen de la ley nada; por encima de la Ley, nadie, Economía para el Bienestar, El mercado no sustituye al estado, por el bien de todos, primero los pobres, No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera, No puede haber paz sin justicias, El respeto al derecho ajeno es la paz, No mas migración por hambre o por violencia, Democracia significa el poder del pueblo} y por ultimo Ética, libertad, confianza. Así mismo se presentan estrategias comerciales para democratizar la productividad, para alcanzar un gobierno cercano y moderno y para tener una perspectiva de gobierno en todos los programas de la administración pública general. Dentro del PND 2019-2024, el objetivo número tres "Economía" afirma que Ante la brutal concentración de riqueza generada por sus políticas, los gobernantes neoliberales afirmaban que lo importante era que esa riqueza se generara en la élite de la pirámide social y que ya iría goteando hacia abajo para acabar beneficiando a todos. La afirmación resultó falsa.

Un puñado de empresas y de magnates acapararon el exiguo crecimiento económico y la riqueza jamás llegó a los sectores mayoritarios de la población. Puede afirmarse que más bien ocurrió lo contrario: la riqueza fluyó de abajo hacia arriba, de modo que empobreció más a los pobres y enriqueció por partida doble a los ricos, por lo que se plantea:

- Mantener fianzas sanas.
- No más incrementos impulsivos.
- Respeto a los contratos existentes y aliento a la inversión privada.
- **Rescate del sector energético.**
- Impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo.
- Creación del banco del bienestar.
- Construcción de caminos rurales.
- Cobertura de internet para todo el país
- Proyectos regionales.

Rescate del sector Energético.

La reforma energética impuesta por el régimen anterior causó un daño gravísimo a Petróleos Mexicanos y la Comisión Federal de Electricidad, empresas productivas del Estado que ya venían sufriendo el embate de los designios privatizadores. En el sexenio pasado la producción petrolera cayó en una forma tan sostenida que México pasó de ser exportador a importador de crudo y combustibles refinados. Sin embargo, la producción de las entidades privadas fue insignificante, a pesar de las ventajosísimas condiciones en las que recibió las concesiones correspondientes.

Un propósito de importancia estratégica para la presente administración es el rescate de Pemex y la CFE para que vuelvan a operar como palancas del desarrollo nacional. En ese espíritu, resulta prioritario rehabilitar las refinerías existentes, que se encuentran en una deplorable situación de abandono y saqueo, la construcción de una nueva refinería y la modernización de las instalaciones generadoras de electricidad propiedad del Estado, particularmente las hidroeléctricas, algunas de las

cuales operan con maquinaria de 50 años de edad y producen, en general, muy por debajo de su capacidad. Ambas empresas recibirán recursos extraordinarios para la modernización de sus respectivas infraestructuras y se revisará sus cargas fiscales.

Se buscará la rehabilitación de las plantas de producción de fertilizantes para apoyar a productores agrícolas.

Se superarán mediante el diálogo los conflictos con poblaciones y comunidades generados por instalaciones de Pemex y la CFE, así como las inconformidades sociales por altas tarifas. La nueva política energética del Estado mexicano impulsará el desarrollo sostenible mediante la incorporación de poblaciones y comunidades a la producción de energía con fuentes renovables, mismas que serán fundamentales para dotar de electricidad a las pequeñas comunidades aisladas que aún carecen de ella y que suman unos dos millones de habitantes. La transición energética dará pie para impulsar el surgimiento de un sector social en ese ramo, así como para alentar la reindustrialización del país.

El proyecto que sustenta la presente Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular y evaluación de riesgo ambiental “**Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P., en el municipio de Tuxpan, estado de Veracruz**”; se vincula en el suministro de la energía para las actividades productivas de la sociedad, ya que la población tiene la necesidad de abasto energético, en este caso con gas natural que cubre el servicio de transporte hacia sus áreas de trabajo (casos específicos), hogares o para realizar sus actividades cotidianas. Asimismo, la construcción de la terminal marítima de almacenamiento de Gas L.P., tendrá un impacto económico en la región, al generar empleos y atraer a la población al abrir sus propios negocios en la zona.

- **Plan Veracruzano de Desarrollo 2019 - 2024.**

El Plan Veracruzano de Desarrollo 2019–2024 contiene la dirección política, cuyo criterio esencial da sustento a los objetivos y guías básicas de los programas de las dependencias y organismos descentralizados. Así también, las estrategias y acciones específicas del gobierno, las cuales están en razón de garantizar el respeto a los derechos humanos, la justicia social, la austeridad republicana, la transparencia y rendición de cuentas, la erradicación de la corrupción, trabajar con miras al desarrollo sostenible, la seguridad y el bienestar.

El PVD 2019-2024 vincula dos niveles: el ejecutivo y el sectorial. En el primero se formularon 16 objetivos y estrategias, 91 líneas de acción y 78 indicadores integrados inéditamente dentro de este instrumento rector.

Dicho plan esta constituido por dos Ejes Transversales y tres Ejes Generales, los cuales son:

Ejes Transversales

- 1.- Cultura de Paz y Derechos Humanos.
- 2.- Honestidad y Austeridad

Ejes Generales

- 1.-Derechos Humanos (Eje A).
- 2.- Desarrollo Económico (Eje B)
- 3.- Bienestar Social (Eje C)

A continuación, se muestra el proceso de integración del PVD 2019-2024.



Fuente: PVD 2019-2024

Las estrategias aplicables del Plan Veracruzano de Desarrollo (PVD), al proyecto **“Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P., en el municipio de Tuxpan, estado de Veracruz.”**; son los siguientes:

- Política Económica
- Bienestar Social

II.-Política Económica

Objetivo 2

Estrategia

Facilitar el acceso de la población a oportunidades de empleo en empresas reguladas bajo las normas jurídicas de trabajo establecidas, garantizando el respeto a los Derechos Humanos, con enfoque de igualdad sustantiva y no discriminación.

Líneas de acción

- Procurar las condiciones laborales de los trabajadores y centros de trabajo con apego a Ley, incluyendo la atención a la población migrante.

IV.- Bienestar social

Objetivo 1

Contribuir al bienestar social de los sujetos de derecho en el Estado de Veracruz, a través de la coordinación y participación de los diferentes actores de las Dependencias y Entidades del Poder Ejecutivo Estatal.

Estrategia

Reducir las condiciones de pobreza, inequidad y vulnerabilidad social de los sujetos de derecho a través de la ejecución eficiente y transparente de estrategias, planes, programas y proyectos con perspectiva de género y enfoque de desarrollo sostenible.

Líneas de acción

- Impulsar políticas orientadas al bienestar, el abatimiento del rezago social y la marginación con perspectiva de género
- Instruir proyectos de trabajo en comunidad que detonen su productividad.

Objetivo 3

Garantizar un medio ambiente sano donde las y los veracruzanos se desarrollen de manera integral, en armonía y equilibrio con la biodiversidad, mediante la preservación y la restauración del patrimonio natural del Estado.

Estrategia

Definir la política ambiental estatal que considere la protección del patrimonio natural, así como la mitigación y adaptación a los efectos del Cambio Climático.

Líneas de acción

- Establecer las normas preventivas para contrarrestar la contaminación del suelo, aire y agua.

El presente proyecto se apega a la política ambiental del estado, por lo que durante la construcción de la Terminal Marítima en sus diferentes fases, se deberá respetar las condiciones ambientales que prevalecen en el área; por otra parte, se prestara atención a lo que señala la normatividad estatal y federal en lo referente a la protección y conservación de los recursos naturales. Para este logro, se requiere la ejecución de las medidas de mitigación y de esta manera culminar en el cuidado del ambiente, permitiendo que las condiciones ambientales permanezcan.

- **Plan Municipal de Desarrollo Tuxpan (2018- 2021).**

El Plan Municipal de Desarrollo (PMD) es el instrumento rector de la Planeación Municipal en el que se expresan las prioridades, objetivos y estrategias de acción en materia económica, política, ambiental y social, promoviendo y fomentando el desarrollo integral y la calidad de vida de la población.

Objetivos del PMD

Es la herramienta en la cual se plasman las demandas recolectadas de la ciudadanía, y a través del cual se coordinan y supervisan los programas Municipales alineados con los 5 ejes del Gobierno del cambio y, mediante los cuales se atienden las demandas prioritarias de la sociedad.

El presente plan municipal de desarrollo está constituido por 5 Ejes Transversales, en los cuales se han definido 37 líneas estratégicas que van acompañadas de 151 objetivos que se implementarán para atender las necesidades más apremiantes de la población. Así también, para cumplirlos principales retos con una visión a largo plazo, es decir, al año 2030, los ejes antes mencionado son los siguientes:

Eje 1.- Tuxpan, Gobierno Cercano

Eje 2.- Tuxpan para Todos.

Eje 3.- Construyendo Tuxpan

Eje 4.- Tuxpan, Seguro y Confiable

Eje 5.- Tuxpan con Visión

Dicho lo anterior el presente proyecto se vincula con la Línea de Estrategia 5.1. Proyección regional, nacional e internacional, objetivo 5.2.1: Promover la inversión privada para desarrollar los proyectos que consoliden y proyecten a Tuxpan como un Municipio seguro y sustentable, siendo referencia a nivel Nacional e Internacional, además de la estrategia 2.9 Empleo, Objetivo 2.9.2: Incentivar la economía local a través de estímulos fiscales municipales a empresas que generen empleo y derrama económica.

El presente proyecto se apega a la política ambiental del estado, por lo que durante la construcción de la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P. en sus diferentes fases, se deberá respetar las condiciones ambientales que prevalecen en el área; por otra parte, se prestara atención a lo que señala la normatividad estatal y federal en lo referente a la protección y conservación de los recursos naturales. Para este logro, se requiere la ejecución de las medidas de mitigación y de esta manera culminar en el cuidado del ambiente, permitiendo que las condiciones ambientales permanezcan. Así mismo es importante mencionar que el proyecto se vincula con los objetivos y metas del plan de desarrollo donde fomentan a una Tuxpan con Visión a como se muestra anteriormente.

- **Plan Municipal de Desarrollo Urbano del centro de población de Tuxpan, Veracruz 2020.**

Programa de Municipal de Desarrollo Urbano entra en la modalidad de los programas con cobertura sub-regional y tiene como propósito integrar acciones para el ordenamiento urbano, en este caso, del territorio correspondiente al Municipio de Tuxpan.

El ordenamiento consistirá básicamente en la planeación del desarrollo y el crecimiento urbano de la ciudad central así como la atención a aquellos puntos que se consideren estratégicos para el impulso local-regional y que tengan correlación con expresiones espaciales, siempre considerando la situación actual que viven la población y tomando en cuenta las medidas y acciones necesarias para garantizar su seguridad y la conservación del medio ambiente en la interacción del hombre con la naturaleza.

Objetivos

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

Conforme al programa municipal de desarrollo urbano del municipio de Tuxpan el proyecto se encuentra sobre Reserva Ecológica Productiva y Reserva Turística Aprovechamiento Ecoturístico, como se muestra en la siguiente imagen.

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

El proyecto denominado **“Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P., en el municipio de Tuxpan, estado de Veracruz”**, No cumple con las disposiciones en el plan de desarrollo urbano, sin embargo, el uso de suelo puede ser condicionado, a como lo muestra también el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional que regula y reglamenta el desarrollo de la región denominada Cuenca del Río Tuxpan, debido con el desarrollo del proyecto crecerá socioeconómicamente el municipio, generara empleos, reduciendo el rezago social y aumentado la población económicamente activa, detonara la zona rural acoplándose a las industrias que se encuentran en su colindancia Sueste, ya que, la ecológica y ambiente no se dañara, ya que se tomaran todas las medidas y prevenciones que más adelante se describirán.

- **Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.**

En el marco de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), Última Reforma DOF 09-01-2015. La Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) es un instrumento preventivo con un marco jurídico federal que establece la regulación de las actividades u obras que pudieran provocar un desequilibrio ecológico en las áreas pretendidas para su realización. Las actividades u obras sujetas a una evaluación de impacto ambiental se encuentran establecidas en el Artículo 28° de la LGEEPA, donde se señala lo siguiente:

Descripción	Vinculación
Artículo 5°. Fracción X. Establece la Evaluación del Impacto Ambiental de las obras o actividades y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes. Artículo 28. Referente a las actividades u obras sujetas a la Evaluación del Impacto Ambiental. Fracción II.- Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica; Artículo 30. Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener,	En cumplimiento y por tratarse de una obra relacionada a la Industria del petróleo y por ser de competencia federal, se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular y Evaluación de Riesgo Ambiental.

por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

- **Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico en Materia de Impacto Ambiental.** (Publicado en el DOF 31-10-2014, en vigor a partir del 2 de marzo de 2015).

Descripción	Vinculación
Artículo 2o.- La aplicación de este Reglamento compete al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de conformidad con las disposiciones legales y reglamentarias en la materia. La Secretaría ejercerá las atribuciones contenidas en el presente ordenamiento, incluidas las disposiciones relativas a la inspección, vigilancia y sanción, por conducto de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, cuando se trate de las obras, instalaciones o actividades del sector hidrocarburos y, cuando se trate de actividades distintas a dicho sector, la Secretaría ejercerá las atribuciones correspondientes a través de las unidades administrativas que defina su reglamento interior. Artículo 5. Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de Impacto Ambiental: D) ACTIVIDADES DEL SECTOR HIDROCARBUROS Puntual IV. Construcción de centros de almacenamiento o distribución de hidrocarburos que prevean actividades altamente riesgosas.	La presente Manifestación ha sido elaborada con el objetivo de cumplir con lo establecido con el artículo 5 ° Incisos D puntual IV y del Reglamento de la LGEEPA, para que el proyecto sea evaluado y obtener la autorización en materia de impacto ambiental por parte de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos y estar en posibilidad de realizar el proyecto

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

Descripción	Vinculación
TÍTULO SEGUNDO Atribuciones de la Agencia y Bases de Coordinación Capítulo I Atribuciones de la Agencia Artículo 5o.- La Agencia tendrá las siguientes atribuciones: Fracción XVIII. Expedir, suspender, revocar o negar las licencias, autorizaciones, permisos y registros en materia ambiental, a que se refiere el artículo 7 de esta Ley, en los términos de las disposiciones normativas aplicables;	La presente Manifestación de Impacto Ambiental ha sido elaborada con el objetivo de obtener la autorización en materia de impacto ambiental por parte de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos y estar en

Artículo 7o.- Los actos administrativos a que se refiere la fracción XVIII del artículo 5o., serán los siguientes:

I. Autorizaciones en materia de impacto y riesgo ambiental del Sector Hidrocarburos; de carbonoductos; instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos; aprovechamientos forestales en selvas tropicales, y especies de difícil regeneración; así como obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, litorales o las zonas

posibilidad de realizar el proyecto

• Ley de Hidrocarburos

Descripción	Vinculación
Artículo 2.- Esta Ley tiene por objeto regular las siguientes actividades en territorio nacional: I. El Reconocimiento y Exploración Superficial, y la Exploración y Extracción de Hidrocarburos; II. El Tratamiento, refinación, enajenación, comercialización, III. El procesamiento, compresión, licuefacción, descompresión y regasificación, así como el Transporte, Almacenamiento, Distribución, comercialización y Expendio al Público de Gas Natural; IV. El Transporte, Almacenamiento, Distribución, comercialización y <i>Expendio al Público de Petrolíferos</i>, y V. El Transporte por ducto y el Almacenamiento que se encuentre vinculado a ductos, de Petroquímicos. Artículo 4.- Para los efectos de esta Ley se entenderá, en singular o plural, por: Almacenamiento: Depósito y resguardo de Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos en depósitos e instalaciones confinados que pueden ubicarse en la superficie, el mar o el subsuelo; Distribución: Actividad logística relacionada con la repartición, incluyendo el traslado, de un determinado volumen de Gas Natural o Petrolíferos desde una ubicación determinada hacia uno o varios destinos previamente asignados, para su Expendio al Público o consumo final; Petrolíferos: Productos que se obtienen de la refinación del Petróleo o del procesamiento del Gas Natural y que derivan directamente de Hidrocarburos, tales como <i>gasolinas, diésel</i>, querosenos, combustóleo y Gas Licuado de Petróleo, entre otros, distintos de los Petroquímicos; TÍTULO TERCERO	Para el desarrollo del proyecto se llevarán a cabo los permisos necesarios solicitados en la Ley de Hidrocarburos y su reglamento.

De las demás Actividades de la Industria de Hidrocarburos

Capítulo I De los Permisos

Artículo 48.- La realización de las actividades siguientes requerirá de permiso conforme a lo siguiente:

I. Para el Tratamiento y refinación de Petróleo, el procesamiento de Gas Natural, y la exportación e importación de Hidrocarburos, y Petrolíferos, que serán expedidos por la Secretaría de Energía, y
II. Para el Transporte, **Almacenamiento, Distribución**, compresión, licuefacción, descompresión, regasificación, comercialización y *Expendio al Público* de Hidrocarburos, *Petrolíferos* o Petroquímicos, según corresponda, así como la gestión de Sistemas Integrados, que serán expedidos por la Comisión Reguladora de Energía.

Normas Oficiales Mexicanas.

Otros de los instrumentos que regulan la actividad proyectada son las Normas Oficiales Mexicanas, mismas que establecen las condiciones y límites máximos permisibles que deberán observarse para aquellas obras y actividades que puedan poner en riesgo a las condiciones ambientales del área y las adyacentes. Por lo que el deberá sujetarse a las siguientes normas:

NOM-015-SECRE-2013, "Diseño, construcción, seguridad, operación y mantenimiento de sistemas de almacenamiento de gas licuado de petróleo mediante planta de depósito o planta de suministro que se encuentran directamente vinculados a los sistemas de transporte o distribución por ducto de gas licuado de petróleo, o que forman parte integral de las terminales terrestres o marítimas de importación de dicho producto".

NOM-001-SEDG-1996 Plantas de Almacenamiento para Gas L.P., Diseño y Construcción.

NMX-B-177-1990. Tubos de acero al carbono con o sin costura, negros o galvanizados, por inmersión en caliente.

NMX-CH-26-1967 Calidad y funcionamiento de Manómetros para Gas L.P. y Natural.

NMX-CH-36-1994-SCFI Instrumentos de medición-Aparatos para pesar-
Características y cualidades metrológicas.

NMX-L-1-1970 Gas licuado de petróleo.

NOM-021/2-SCFI-1993 Recipientes sujetos a presión no expuestos a calentamiento por medios artificiales para contener Gas L.P., tipo no portátil destinados a plantas de almacenamiento para distribución y estaciones de aprovisionamiento de vehículos.

NOM-021/3-SCFI-1993 Recipientes sujetos a presión no expuestos a calentamiento por medios artificiales para contener Gas L.P., tipo no portátil para instalaciones de aprovechamiento final de Gas L.P., como combustibles

NOM-005-STPS-1993 Almacenamiento, transporte y manejo de sustancias inflamables y combustibles.

NOM-008-SCFI-1993 Sistema general de unidades de medida.

NOM-027-STPS-1993 Señales y avisos de seguridad e higiene.

NOM-026-STPS-2008. Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.

NOM-020-STPS-2011. Recipientes sujetos a presión, recipientes criogénicos y generadores de vapor o calderas – Funcionamiento – Condiciones de Seguridad.

NOM-001-SEDE-2012. Instalaciones eléctricas (Utilización).

NOM-022-STPS-2015. Electricidad estática en los centros de trabajo-condiciones de seguridad.

NOM-008-SCFI-1993. Sistema general de unidades y medidas.

NOM-001- SEMARNAT-1996. Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de agua residuales y bienes nacionales.

Durante la Construcción de la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P., las aguas residuales producto de los sanitarios portátiles se recolectarán y serán transportados a una planta de tratamiento de aguas residuales, por una empresa que cuente con los permisos vigentes en materia de residuos de manejo especial y peligroso. En la etapa de operación de la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P se contará con una red de drenaje sanitario el cual conducirá las aguas residuales sanitarias a una fosa séptica.

Se tomarán todas las precauciones necesarias para evitar cualquier contaminación del agua subterránea o de nivel freático, las aguas residuales estarán por debajo de los límites que establece la normatividad.

NOM-042-SEMARNAT-2003. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos.

NOM-045-SEMARNAT-2006. Establece los niveles máximos permisibles de opacidad de humo provenientes de escapes de vehículos automotores en circulación que usen diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.

El proyecto requiere de preparación del sitio y construcción, por lo que se requerirá de vehículos y otros equipos, mismos que requerirán de manteniendo para están en condiciones de trabajar bien y disminuir la expulsión de humos que pueden ser nocivo para la población cercano al proyecto. Como se ha manifestado, los vehículos que se utilicen en las diferentes etapas de desarrollo del proyecto, las emisiones de humo procedente de sus escapes no rebasaran los límites máximos permisibles que establece la presente norma.

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. (Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 18 de octubre de 1993).

En el momento la construcción del proyecto, se observará que los equipos estén en buenas condiciones y en el momento que se detecte que emitan humo fuerte por sus escapes y que puedan ser perjudicial para el aire, deberán serán enviados al taller para su mantenimiento. Con el mantenimiento de los vehículos y equipos, se reducirá la emisión de gases contaminantes a la atmosfera, no se rebasará los límites permisibles que establece la norma, por lo que, se mantendrá un ambiente sano en la zona.

Para no infringir la Ley los equipos que se utilicen estarán en buenas condiciones para reducir el bióxido de carbono.

NOM-052-SEMARNAT-2005. Establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y de los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

El proyecto requiere de preparación del sitio para la construcción del proyecto, la presente norma es vinculante debido a que en las diferentes etapas de construcción de la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P, los vehículos y equipos que utilicen requieren de combustible ,aceites y aditivos; para el mantenimiento de sus motores , estos, se convierten en residuos peligroso, mismos que requieren de un manejo especial por empresa especializa; ya que los aceites quemados o gastados al igual que las estopas impregnadas de aceites, grasas, aditivos o lubricantes son residuos peligrosos . Con el propósito de evitar una contaminación al suelo y manto freático, no se permitirá que en el área se realicen actividades de mantenimiento de aceite lubricante a los vehículos y equipos, estos se realizarán en los talleres autorizados en la Ciudad.

Durante la operación de la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P., se tendrán operando compresores y motores por lo que al darle mantenimientos se generarán solidos impregnados como; botes vacíos de aceite lubricantes, cubetas impregnadas, estopas impregnadas, filtros contaminados, refacciones usadas y aceite quemado de motor serán depositados en contenedores para ser trasladado a un sitio para su almacén temporal para ser entregados a empresa que se encargan de su recolecta y disposición final. Se apegará a lo que dispone la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los residuos, es decir se deberá deberán identificar, clasificar y manejar los residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en la Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas.

NOM-054-SEMARNAT-1993, que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por NOM-052-SEMARNAT-2005.

El mantenimiento de los vehículos se realizará en talleres autorizados; en caso la empresa durante la operación del proyecto se manejen residuos peligrosos enlistada por la norma NOM-052-SEMARNAT-2005, la empresa tendrá que registrarse como empresa generadora de residuos peligrosos de conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los residuos.

Durante la ejecución y operación del proyecto, se deberá evitar que las aguas aceitosas o de cualquier otra sustancia lleguen al manto freático, en este sentido, por ningún motivo, se canalizarán las aguas residuales que contengan algún residuo peligroso (aceites, lubricantes, aditivos, líquidos residuales no corrosivos o cualquier otra sustancia), estas deberán de tener un tratamiento especial por una empresa autorizada. No deberán ser vertidas hacia cuerpos receptores o bienes nacionales, sin previo tratamiento.

NOM-059-SEMARNAT-2010. Establece la protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestre - categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio de lista de especies en riesgo.

Conforme a la evaluación inicial de sitio la cual se encuentra en los anexos, se encontró una especie enlistada en la Norma Oficial Mexicana antes mencionada, por lo que se propondrá un programa de reubicación de fauna.

NOM-080-SEMARNAT-1994 La presente norma establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

Una contaminación por ruido puede observarse como algo cotidiano por la población, sin percatarse que estas omisiones están fuera de la norma lo que repercute en el sistema auditivo. Con el propósito de cumplir con lo que señala el presente ordenamiento y mejorar las condiciones de la zona la empresa deberá de instruir que se respeten los límites máximos permisibles que establece la norma por la emisión de ruido derivado del funcionamiento de los vehículos, maquinaria y equipo que se utilicen en las diferentes etapas del proyecto.

Se le informará a la empresa que se contrate que los vehículos y equipos estén dentro de los límites máximos permisibles emisión de ruido, ya que adyacente se encuentran una Planta de Almacenamiento de Gas L.P de la empresa Grupo Tomza.

Los vehículos que se utilicen en las diferentes etapas del proyecto deberán estar en buenas condiciones y reducir la emisión de ruidos a la atmosfera derivado de sus escapes.

Con la finalidad de mantener condiciones ambientales que existen en la zona y estar dentro de los instrumentos legales para conservar y mantener un ambiente sano y estable, la empresa deberá observar que los vehículos y equipos que se utilicen durante las diferentes etapas del proyecto, deberán estar en buenas condiciones desde la reducción de ruido, polvos, partículas, o contaminantes a la atmosfera, que para el caso del proyecto estas emisiones estarán por debajo de los límites que establecen las normas.

NOM-002/1-SCT-2009. Contenedores para el transporte de materiales peligrosos.

Toda empresa que recolecte y transporte materiales peligrosos debe cumplir con la presente norma, para tal caso la empresa Gas de Calidad S.A. de C.V.cumple con lo señalado en la presente norma.

- **ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS FEDERALES, ESTATALES Y MUNICIPALES DEL ESTADO DE VERACRUZ.**

Los Espacios Naturales Protegidos se pueden considerar como la principal estrategia de política ambiental para la conservación de la biodiversidad y de mitigación de los efectos del cambio climático. Cada uno de estos sitios contiene una combinación única de características biológicas que proporcionan múltiples servicios ecosistémicos.

En el marco jurídico estatal tienen su fundamento en la Ley Estatal de Protección Ambiental (LEPA), en ésta se define la facultad del Ejecutivo Estatal para ejercer a través de la SEDEMA el establecimiento, regulación y administración (Art. 6, apartado A, Fracción VI) de estos espacios de competencia estatal. Además, los clasifica en Áreas Naturales Protegidas (ANP), Áreas Privadas de Conservación (APC) y Áreas verdes.

Actualmente el estado de Veracruz cuenta con 26 ANP de competencia estatal distribuidas en 42 municipios, en total protegen una superficie de 82,982.47 hectáreas.

Respecto a las Áreas Privadas de Conservación, son predios cuyos propietarios destinan voluntariamente al desarrollo de acciones de preservación, conservación y restauración de los ecosistemas y su biodiversidad. Al presente la SEDEMA ha certificado 852 APC que en conjunto protegen una superficie de 27,960.49 hectáreas.

Tabla II-2. Áreas Naturales Protegidas de Competencia del Gobierno del Estado de Veracruz.

Áreas Naturales Protegidas	Municipio	Superficie (ha)
Estatad		
Parque Francisco Xavier Clavijero	Xalapa	61-77-10.51
Parque Ecológico Macuiltépetl	Xalapa	31-09-06
Predio Barragán	Xalapa	1-02-87.10
San Juan del Monte	Las Vigas de Ramírez	609-62-52
El Tejar Garnica	Xalapa	133-08-84
Molino de San Roque	Xalapa	15-42-85
Médano del Perro	Veracruz	1-91-75
Cerro de la Galaxia	Xalapa	40-11-85
Tatocapan	Santiago Tuxtla	0-83-95
Pacho Nuevo	Emiliano Zapata	2-98-66.80
Río Pancho Poza	Altotonga	56-99-10
Cerro de Las Culebras	Coatepec	39-28-48
Río Filobobos y su Entorno	Atzalan y Tlapacoyan	10,528-31-58
Santuario del Loro Huasteco	Pánuco	68-67-12
Arroyo Moreno	Boca del Río y Medellín	249-68-14.48
Ciénaga del Fuerte	Tecolutla	4,269-50-00
Sierra de Otontepec	Cerro Azul, Citlaltépetl, Chicontepec, Chontla, Ixcatepec, Tantima, Tancoco y Tepetzintla.	15,152-00-00
La Martinica	Banderilla	52-36-20
Tembladeras-Laguna Olmeca	Veracruz y Medellín	1,374-00-00
Metlac-Río Blanco	Chocamán, Atzacan, Fortín, Ixtaczoquitlán, Rafael Delgado, Tlilapan, Magdalena, Tequila, Zongolica, Omealca, Tezonapa, Amatlán de Los Reyes, Yanga y Cuichapa.	31,790-00-00
Cerro del Algodón	Misantla	64-50-00
Archipiélago de Bosques y Selvas de la Región Capital del Estado de Veracruz	Xalapa, Banderilla, Coatepec, Emiliano Zapata y Tlalnahuayocan	5,580-00-00
Parque Lineal Quetzalapan-Sedeño	Xalapa y Banderilla	13-01-90

Dunas de San Isidro	Actopan	1,330-41-98.13
Archipiélago de Lagunas Interdunarias de la Zona Conurbada de los Municipios de Veracruz y La Antigua	Veracruz y La Antigua	944-26-0
San Felipe II	Uxpanapa	10,571-15-80
Municipales		
Parque Urbano la Estación	Xalapa	00-06-24
El Cerro de San Juan de la Punta	Cuitláhuac	00-397-08
Federal		
Parque Nacional Pico de Orizaba	Calcahualco, La Perla, Tlachichuca, Chalchicomula de Sesma, Atzitzintla, en los Estados de Veracruz y Puebla.	19,750
Parque Nacional Cofre de Perote o Nauhcampatépetl	Perote, Ayahualulco, Ixhuacan de los Reyes, Xico	11,530.73
Parque Nacional Cañón del Río Blanco	Orizaba, Fortín, Ixtaczoquitlán, Atzacán, Nogales, Camerino Z. Mendoza, Maltrata, Águila, Río Blanco, Rafael Delgado, Acultzingo, Soledad Atzompa	48,799.77
Parque Nacional Arrecifal Veracruzano	Frente a la costa de Veracruz, Boca del Río y Alvarado	65,516.47
Reserva de la Biósfera de los Tuxtlas	Ángel R. Cabada, Santiago Tuxtla, San Andrés Tuxtla, Catemaco, Mecayapan, Tatahuicapan de Juárez, Soteapan, Pajapan	155,122.46
Sistema Arrecifal Lobos Tuxpan	Frente a las costas de Tamiahua y Tuxpan	30,571.15

- Fuente: Secretaría de Medio Ambiente (SEDEMA), SEMARNAT y CONANP.

El área natural que se encuentra en el municipio es el Área Natural Protegida de competencia Federal denominada Área de Protección de Flora y Fauna Sistema Arrecifal Lobos – Tuxpan, formada principalmente por vegetación Hidrófila, vegetación Inducida y Manglar, dicha ANP es la mas cercana al proyecto, conforme a la Tabla II-2, la cual se encuentra a aproximadamente 15.8 kilómetros del predio donde se pretende llevar a cabo el proyecto (Ver Figura III.3).

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

La zona de proyecto NO se encuentra cercana ni inmersa dentro ningún Área Natural Protegida de competencia Estatal. La más cercana es "el ANP La Ciénaga" se encuentra a una distancia de 65.86 kilometros del predio (Ver Figura III.4).

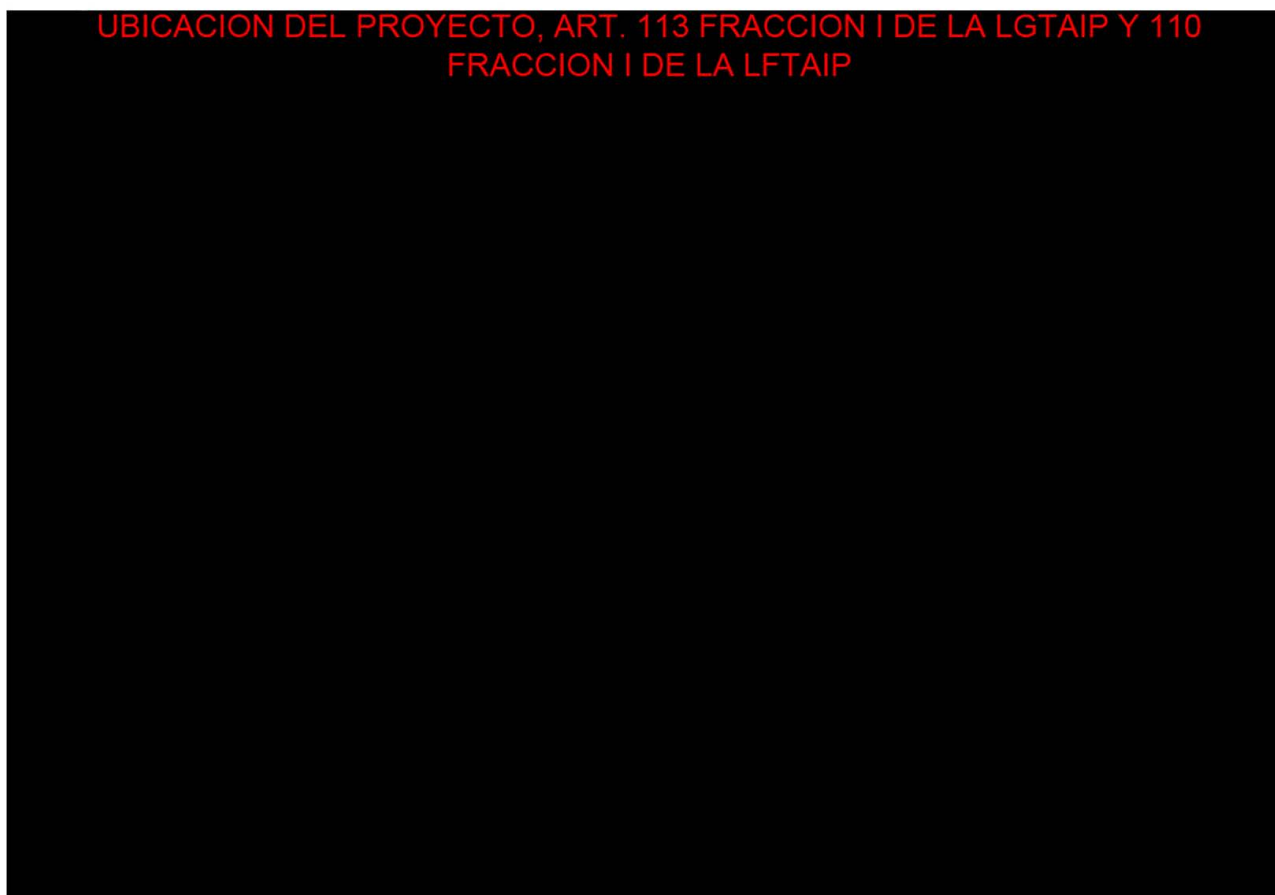


Figura III.4.- Área Natural Protegida Estatales y Municipales cercanas al proyecto.

- **REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS DE MÉXICO (RTP).**

El Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad.

Cabe mencionar que la zona de proyecto NO se encuentra inmersa dentro de algunas de las Regiones Terrestres Prioritarias de México (RTP) de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). La Región Terrestre Prioritaria más cercana es la **RTP Laguna de Tamiahua**, ubicado a una distancia de 14.38 Kilometros al Sureste del predio. (Ver Figura III.5).

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

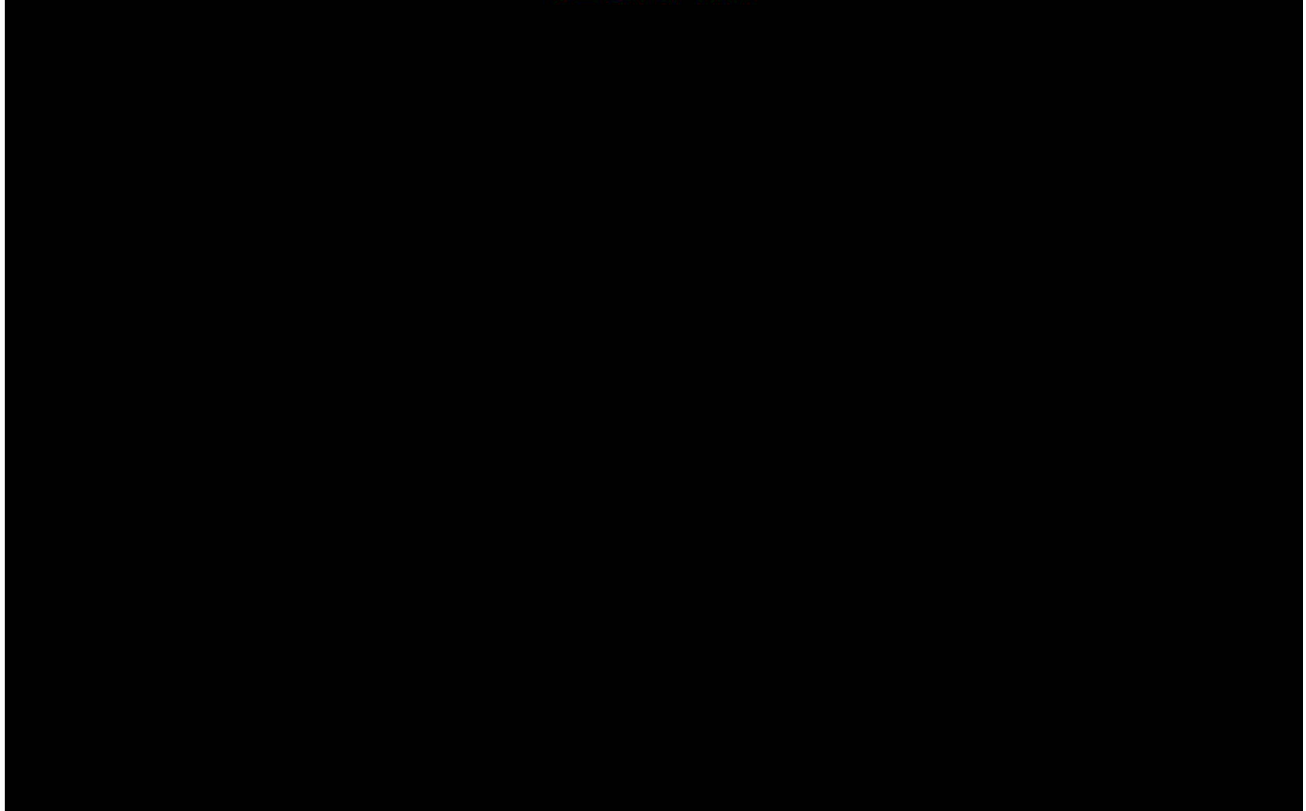


Figura III.5.- Regiones Terrestres Prioritarias cercanas al proyecto.

- **REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS (RHP).**

Las aguas epicontinentales incluyen una rica variedad de ecosistemas, muchos de los cuales están física y biológicamente conectados o articulados por el flujo del agua y el movimiento de las especies. Estas conexiones son fundamentales para el mantenimiento de la biodiversidad y el bienestar de las comunidades humanas, no sólo a niveles local y regional, sino nacional y global.

Cabe mencionar que la zona de proyecto NO se encuentra cercana ni inmersa dentro de algunas de las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). La Región Hidrológica Prioritaria más cercana es la “**RHP Río Tecolutla**”, la cual se encuentra a aproximadamente 40.78 kilómetros. (Ver Figura III.6).

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

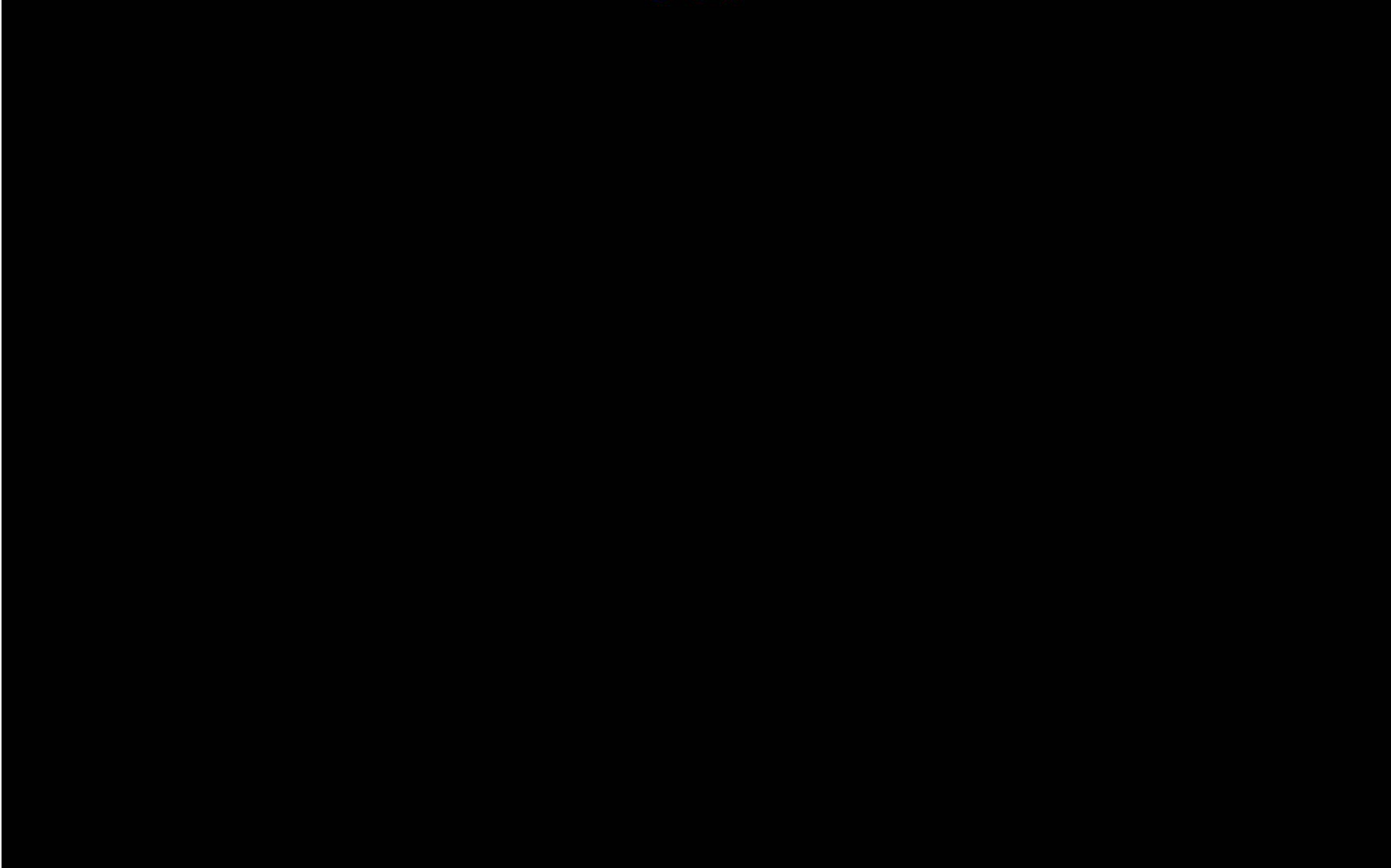


Figura III.6.- Regiones Hidrológicas Prioritarias.

- **REGIONES MARINAS PRIORITARIAS DE MÉXICO (RMP).**

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) llevó a cabo un programa para identificar y diagnosticar regiones prioritarias para la conservación con base en su alta diversidad e integridad ecológica. Como resultados identificaron 70 Regiones marinas prioritarias de las cuales 43 se localizan en el Pacífico y 27 en el Golfo de México y el Mar Caribe, aunque si se compara la superficie total, las regiones prioritarias del Pacífico abarcan apenas 40% de la superficie de las RMP.

La ubicación del proyecto no se encuentra cercana a Regiones Marinas Proritarias de Mexico de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). La Región Marina Prioritaria más cercana es la "**RMP Tecoluta**", la cual se encuentra a aproximadamente 28.52 kilómetros. (Ver Figura III.7).

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

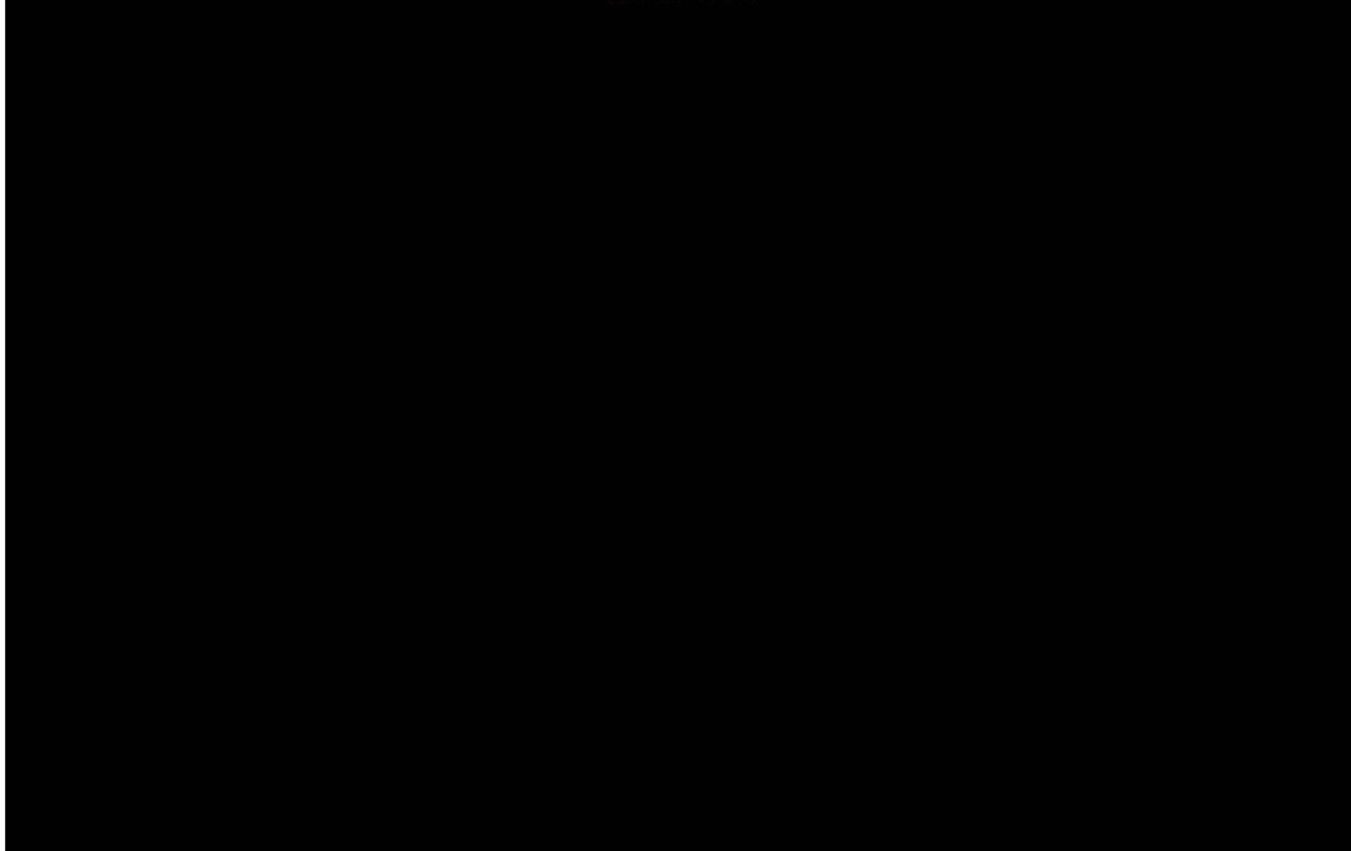


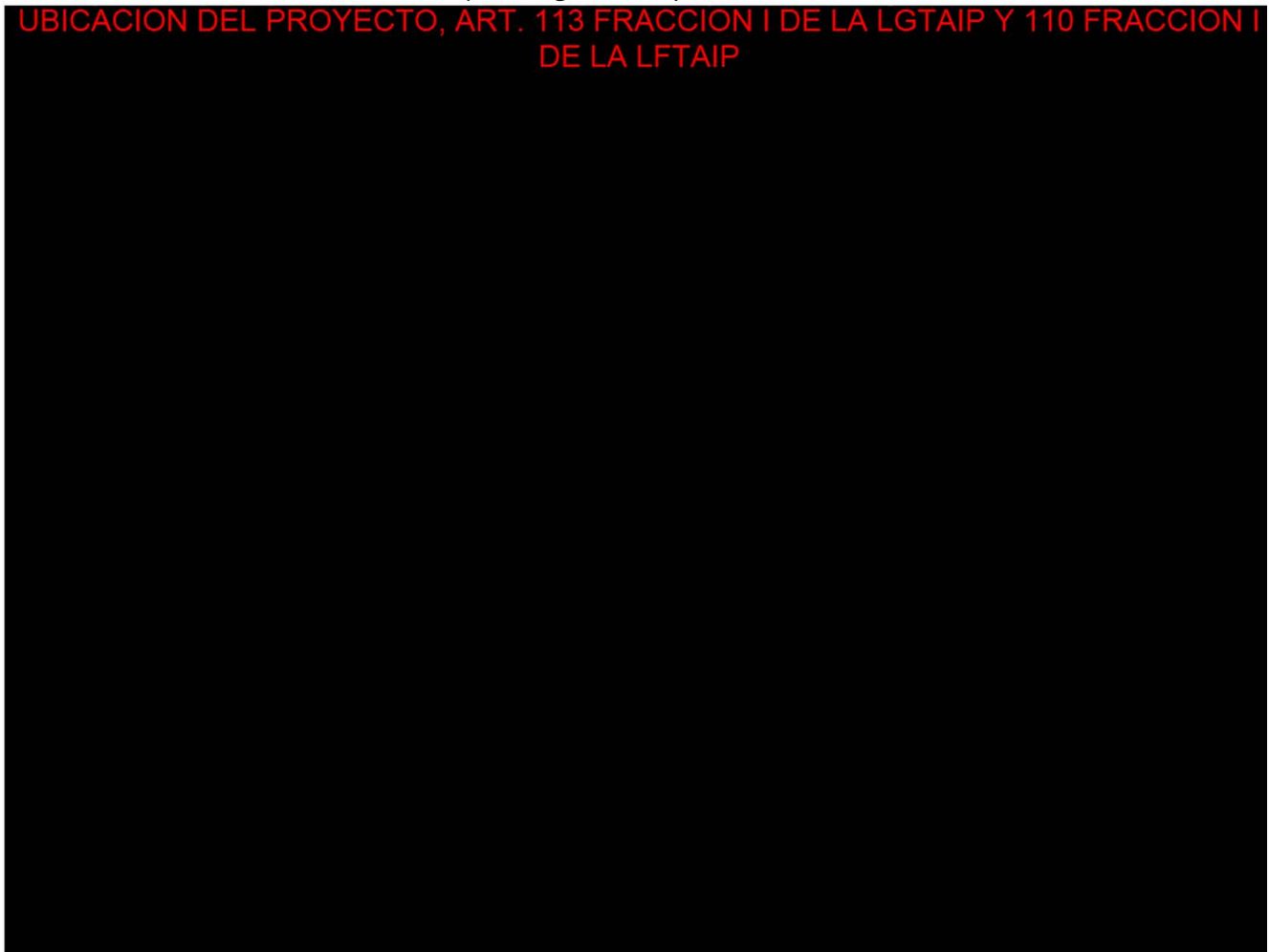
Figura III.7.- Regiones Marinas Prioritarias.

- **ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICAS)**

Las AICAS son áreas naturales destinadas para la preservación de aves. Cada área o AICA contiene una descripción técnica que incluye descripción biótica y abiótica, un listado avifaunístico que incluye las especies registradas en la zona, su abundancia (en forma de categorías) y su estacionalidad en el área.

En conformidad con la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el Proyecto NO se ubica dentro del Área de Importancia para la Conservación de las Aves, la más cercana se denomina "Tecolutla", que se encuentra a 47.70 kilómetros (Ver Figura III.8).

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



- **Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.**

El Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, es el instrumento de política ambiental que permitirá regular e inducir los usos del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos, permitiendo:

- Distribuir las actividades de los diferentes sectores en los sitios de mayor aptitud.
- Maximizar el consenso entre los sectores y minimizar el conflicto para el desarrollo de las actividades.
- Conservar, proteger y restaurar los recursos naturales y la biodiversidad de la región.

Área Sujeta a Ordenamiento Ecológico (ASO).

El ASO está integrada por dos componentes, conforme la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA):

- Área Marina, que comprende las áreas o superficies ubicadas en zonas marinas mexicanas, incluyendo zonas federales adyacentes del Golfo de México y Mar Caribe. También incluye 26 Áreas Naturales Protegidas, de competencia Federal con parte de su extensión en la zona marina. Cabe señalar, que en dichas áreas aplica el Decreto y el Programa de Manejo correspondiente, así como las acciones generales y específicas que de acuerdo a su ubicación, establece este Programa.

En términos del Artículo 20 BIS 6 de la LGEEPA, la SEMARNAT tiene la atribución de formular y expedir, en coordinación con las Dependencias competentes, el componente marino de este Ordenamiento Ecológico.

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

En conjunto, toda el ASO tienen una extensión de 995,486.2 km², correspondientes a 168,462.4 km² del componente Regional y 827,023.8 km² del componente Marino (Ver Figura III.9).



Figura III.9.- Área Sujeta a Ordenamiento.

El Golfo de México (GM) está bordeado al oeste, sur y sureste por 6 Estados de México, al norte y noroeste por 5 de los Estados Unidos de Norteamérica y al este por la isla de Cuba. Tiene una extensión litoral aproximada de 5,400 kilómetros, desde la Florida hasta la extremidad de la península de Yucatán y cubre una superficie de agua de 1'507,639 km², con una profundidad promedio de 1,615 m y un volumen de agua de 2'434,000 km³, aproximadamente.

El Golfo de México es calificado como el noveno cuerpo de agua más grande del mundo, considerado como un mar semicerrado parcialmente conectado con el Océano Atlántico a través del estrecho de Florida y con el Mar Caribe a través del canal de Yucatán.

Por su parte el Mar Caribe (MC) es considerado igualmente un mar semicerrado con una extensión de 2'515,900 km² y es el segundo mar más grande del mundo. Esta bordeado por más de 38 países, entre ellos los países de América Central, Cuba, Puerto Rico, Jamaica, las Islas Caimán y Venezuela. Dentro de sus principales rasgos marinos está el Sistema Arrecifal Mesoamericano, segundo en extensión a nivel mundial. En total, el litoral del Golfo y Mar Caribe para 2008 tuvo una Captura Pesquera de 233,331 toneladas (SEMARNAT, 2012).

Desde el punto de vista espacial, la integración mesorregional se puede concebir en tres escalas discretas:

- La menor de ellas considera al ASO como un conjunto de tres subregiones marinas asociadas a las condiciones geográficas y dinámicas del Golfo de México y Mar Caribe, entre las cuales el Canal de Yucatán actúa como espacio de interfase y confluencia de atributos entre varias regiones ambiental y socioeconómicamente diversas. Estas áreas permiten establecer los comportamientos de grandes superficies y al abarcar varias de las zonas establecidas en la caracterización, proporcionan un marco adecuado para la construcción de estrategias de gran alcance tanto en lo geográfico como en lo socioeconómico, en tanto, la porción terrestre define igualmente varias entidades tipológicamente distintas por sus características geomorfológicas e hidrológicas, que al mismo tiempo tienen características socioeconómicas diferenciales, siendo ellas la subregión peninsular, la insular, las llanuras costeras con dos tipos diferentes separados en sistemas de llanura y sistemas deltaicos y los sistemas con influencia del sistema montañoso oriental.

- La escala intermedia define unidades que son ambiental y antrópicamente semejantes y que en subconjuntos definen el comportamiento ambiental, socioeconómico y de riesgo de las subregiones, en este nivel los indicadores son esencialmente ambientales y productivos y se definen principalmente por el efecto de las actividades productivas sobre el espacio geográfico y ecológico.
- Finalmente, la mayor de las escalas permite el enfoque a detalle de áreas de interés ya sea por su complejidad ambiental y socioeconómica o por la dinámica de transformación que la concentración de población impone sobre ellas. El número de estas zonas se ha determinado por muchos aspectos, no solo de los atributos actuales, sino de los cambios que se pretenden inducir en ellas de acuerdo con el modelo de desarrollo local y mesorregional resultante del análisis de viabilidad de los escenarios proyectados sobre la región y las características de las correspondientes Imágenes Objetivo, reflejado todo ello en las Unidades de Gestión Ambiental (UGA).

Modelo de Ordenamiento Ecológico.

- El Programa de Ordenamiento Ecológico considera un modelo con lineamientos ecológicos y unidades de gestión ambiental y una estrategia ecológica con objetivos específicos, acciones, criterios ecológicos y responsables.
- Lineamientos Ecológicos, que incluyen 27 metas o enunciados generales que reflejan el estado deseable de las UGA, orientados a la atención de las tendencias de deterioro ambiental identificados en la Agenda Ambiental, durante la etapa de diagnóstico, pronóstico y en el ejercicio de visión prospectiva.
- Unidades de Gestión Ambiental (UGA), que incluyen 203 unidades clasificadas en Marinas y Regionales.

- Área Marina, que comprende las áreas o superficies ubicadas en zonas marinas mexicanas, incluyendo zonas federales adyacentes del Golfo de México y Mar Caribe. También incluye 26 Áreas Naturales Protegidas, de competencia Federal con parte de su extensión en la zona marina. Cabe señalar, que en dichas áreas aplica el Decreto y el Programa de Manejo correspondiente, así como las acciones generales y específicas que establece este Programa, de acuerdo a su ubicación.
- El Área Regional abarca una región ecológica ubicada en 142 municipios con influencia costera (SEMARNAT-INE, 2007) de 6 entidades federativas (Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco, Veracruz y Tamaulipas). En ésta área se incluyen 3 ANP de competencia Federal que no tienen contacto directo con el mar, en las cuales aplica solamente el Decreto y el Programa de Manejo correspondiente. Asimismo, se incluyen 14 ANP Estatales.

Estrategias Ecológicas

Estas se componen por 26 enunciados de Estrategias Ecológicas, y 165 Acciones, orientadas al logro de los lineamientos ecológicos. Las Estrategias también incluyen los responsables, de la realización de las acciones.

- Las acciones son Generales o Específicas y se asignan a las UGA dependiendo de sus características derivadas del diagnóstico, pronóstico y constituyen los elementos más finos y directos para inducir y lograr el estado deseado (Lineamiento Ecológico) de cada UGA.

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

Criterios de regulación ecológica

El POE considera los siguientes criterios de regulación ecológica:

- Criterios de regulación ecológica para Islas, que tienen como fin preservar estos ambientes costero-marinos particulares.
- Criterios de regulación ecológica para la Zona Costera Inmediata (ZCI), dividida en 6 zonas, cuyos fines precisar acciones a implementar para el desarrollo de actividades en la zona marina adyacente a la línea de costa.

Dentro de estos criterios regionales para el área marina, se destacan aquellos que se definieron de forma específica para el desarrollo de actividades de la zona marina adyacente al municipio de Solidaridad, en Quintana Roo (ver apartado correspondiente zona costera inmediata del Mar Caribe).

- En cada ficha de UGA se especifica si aplican los Criterios para Islas (en el campo Islas) o si aplican los Criterios para la Zona Costera Inmediata (en el campo Subregión).

De acuerdo al Mapa de Unidades de Gestión Ambiental del ASO (ver figura II.3), el área donde se desarrollará el proyecto denominado **“Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P. en el municipio de Tuxpan, estado de Veracruz”**, se localizará en la Unidad de Gestión Ambiental No. **“20” UGA tipo Regional denominada “Tuxpan”** (ver figura II.6), la cual ocupa una superficie de 94,911.652 ha.

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

	MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR Y ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL.
	“TERMINAL MARÍTIMA DE ALMACENAMIENTO DE GAS L.P., EN EL MUNICIPIO DE TUXPAN, ESTADO DE VERACRUZ”

Unidad de Gestión Ambiental #:20

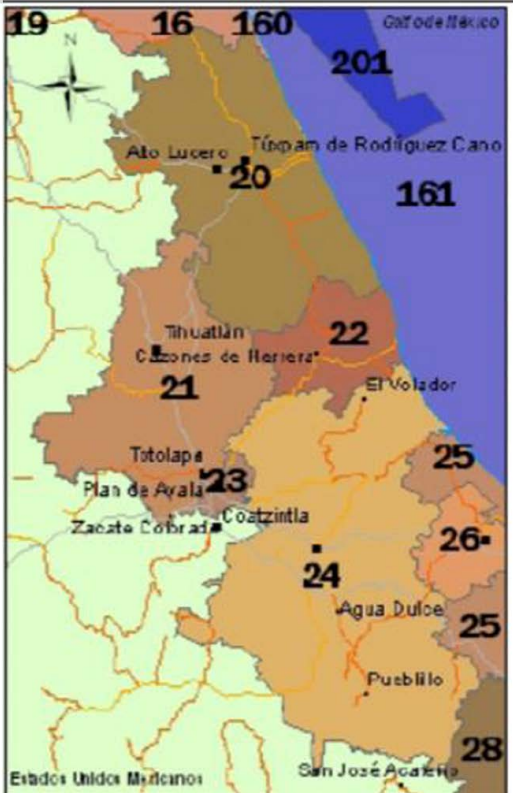
Tipo de UGA	Regional	Mapa 
Nombre:	Tuxpan	
Municipio:	Tuxpan	
Estado:	Veracruz	
Población:	133,360 Habitantes	
Superficie:	94,911.652 Ha.	
Subregión:	Aplicar criterios de Zona Costera Inmediata Golfo Occidente	
Islas:		
Puerto Turístico		
Puerto Comercial	Presente	
Puerto Pesquero	Presente	
Nota:		

Figura III.11.- Unidad de Gestión Ambiental No. 20 “Tuxpan”.

A esta UGA se le aplican las Acciones Generales descritas en el anexo 4 además de las siguientes Acciones Específicas, excepto en el área que cubre el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional que regula y reglamenta el desarrollo de la región denominada Cuenca del Río Tuxpan, en la cual, por sus características particulares y por cubrir la franja costera del Estado de Veracruz, aplican las disposiciones de ese programa:

Acciones Específicas							
Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación
A-001	APLICA	A-027	APLICA	A-053	APLICA	A-079	NA
A-002	APLICA	A-028	APLICA	A-054	APLICA	A-080	NA
A-003	APLICA	A-029	APLICA	A-055	APLICA	A-081	NA
A-004	APLICA	A-030	APLICA	A-056	APLICA	A-082	NA
A-005	APLICA	A-031	APLICA	A-057	APLICA	A-083	NA
A-006	APLICA	A-032	APLICA	A-058	APLICA	A-084	NA
A-007	APLICA	A-033	APLICA	A-059	APLICA	A-085	NA
A-008	APLICA	A-034	NA	A-060	APLICA	A-086	NA
A-009	APLICA	A-035	APLICA	A-061	APLICA	A-087	NA
A-010	APLICA	A-036	NA	A-062	APLICA	A-088	NA
A-011	APLICA	A-037	APLICA	A-063	APLICA	A-089	NA
A-012	APLICA	A-038	APLICA	A-064	APLICA	A-090	NA
A-013	APLICA	A-039	APLICA	A-065	APLICA	A-091	NA
A-014	APLICA	A-040	APLICA	A-066	APLICA	A-092	NA
A-015	APLICA	A-041	NA	A-067	APLICA	A-093	NA
A-016	APLICA	A-042	NA	A-068	APLICA	A-094	NA
A-017	APLICA	A-043	APLICA	A-069	APLICA	A-095	NA
A-018	APLICA	A-044	APLICA	A-070	APLICA	A-096	NA
A-019	APLICA	A-045	APLICA	A-071	APLICA	A-097	NA
A-020	APLICA	A-046	APLICA	A-072	APLICA	A-098	NA
A-021	APLICA	A-047	NA	A-073	APLICA	A-099	NA
A-022	APLICA	A-048	APLICA	A-074	APLICA	A-100	NA
A-023	APLICA	A-049	APLICA	A-075	APLICA		
A-024	APLICA	A-050	APLICA	A-076	NA		
A-025	APLICA	A-051	APLICA	A-077	NA		
A-026	APLICA	A-052	APLICA	A-078	NA		

NA = NO APLICA

Tabla III.3. Tabla de Lineamientos Ecológicos aplicable a la UGA No. 20. Por la construcción del proyecto.

1. ASO con actividades humanas sustentables que no actúan sinérgicamente con los principales factores de CCG (Temperatura y Precipitación) que no alteran la estructura y funcionalidad de los ecosistemas.
9. 100% de residuos líquidos municipales con tratamiento y disposición adecuado.
10. Descargas de agua emitida por las plantas de tratamiento con tratamiento terciario o con calidad adecuada para el mantenimiento de la vida silvestre y el equilibrio ecológico de acuerdo a la normatividad vigente.
11. Capacidad para la captación, manejo y disposición final del 100% de residuos sólidos en el ASO.

12. Minimizar los problemas de inundación y azolvamiento en la cuenca.

18. Patrón ordenado de ocupación del territorio en el ASO.

25. Bajo o nulo deterioro de la biodiversidad de los ecosistemas en el ASO.

Tabla III.4. Tabla de Criterios y Acciones Generales para aplicar en toda el área.

APLICABILIDAD		VINCULACIÓN		
Clave	Acciones Generales	Justificación	Propuesta e indicadores de cumplimiento	Observaciones adicionales
G004	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente para las especies registradas en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010).	La empresa Gas de Calidad S.A. de C.V. sensibilizará al personal que laborará en la obra mediante pláticas matutinas con temas relacionados a la protección ambiental.	1.- Programas mensuales de Pláticas. 2.- Listas de asistencias.	Se contará con supervisores ambientales en todas las etapas del proyecto, los cuales vigilarán que se cumpla cabalmente con el presente numeral, así como con la legislación ambiental aplicable.
G004	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente para las especies registradas en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010), así como especies de captura comercial.	Se brindará pláticas de concientización y sensibilización al personal que intervenga en las diferentes etapas del proyecto, sobre la importancia de la vida silvestre y para que tenga ante ella, un trato digno y respetuoso; evitando en todo momento afectar a la flora y fauna nativa y preservar las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Se prohíbe capturar, perseguir, cazar, coleccionar, traficar o perjudicar a las especies y subespecies de flora y fauna silvestres que habitan en la zona. Se colocarán letreros	1.- Programas de Pláticas de Protección Ambiental, incluye listas de asistencias de todo el personal que labore en el proyecto. 2.- Memorias fotográficas de letreros en lugares estratégicos y que se encuentren en buen estado 3.- Programa de reubicación de flora y fauna silvestre (cuando aplique) 4.- Formato para registros de especies de flora y fauna	Se supervisará en todas las etapas del proyecto, que se cumpla cabalmente con el presente numeral
		PÁGINA III-50		

		alusivos a esa prohibición y en caso de no acatarla, se aplicarán sanciones administrativas a los trabajadores que incurran en ello. En caso de que en el sitio del proyecto se detectara la presencia de algún ejemplar de fauna silvestre y de ser pertinente y seguro, éste será ahuyentado para alejarlo del área de trabajo. En caso de que no sea posible ahuyentarlo y de no generar un riesgo mayor, el ejemplar será rescatado para ser reubicado en un sitio cercano, que cuente con condiciones similares a las del sitio de donde proceda, verificando que cuente con las condiciones para evitar su perturbación o maltrato. En caso de que así ocurriera, se reportarán los avistamientos de especies de fauna silvestre con algún estatus de protección dentro de la normatividad aplicable.	reubicados.	
--	--	---	-------------	--

APLICABILIDAD		VINCULACIÓN		
Clave	Acciones Generales	Justificación	Propuesta e indicadores de cumplimiento	Observaciones adicionales
G006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.	Se evitará en todo momento la quema de residuos y de vegetación producto del desmonte.	2.- Memorias fotográficas. 3.- Bitácoras de residuos.	Se contará con supervisores ambientales en todas las etapas del proyecto, los cuales vigilarán que se cumpla cabalmente con el presente numeral, así como con la legislación ambiental aplicable.
G006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.	Se prohíbe la quema de residuos y de vegetación producto del desmonte. No se utilizarán o suministrarán equipos que contengan Clorofluorocarbonos (CFCs) u otras sustancias que dañen la capa de ozono. No se utilizará equipo contra incendio a base de Clorofluorocarbonos (CFCs) y/o compuestos halogenados Revisiones periódicas y mantenimiento preventivo (control de calidad de combustión de los motores) maquinaria, equipo de perforación y unidades vehiculares.	1.- Programas de Pláticas de Protección Ambiental, incluye listas de asistencias de todo el personal que labore en el proyecto. 2.- Memorias fotográficas de letreros en lugares estratégicos y que se encuentren en buen estado. 3. Programa de mantenimiento de los motores de combustión interna y unidades vehiculares.	Se supervisará en todas las etapas del proyecto que se cumpla cabalmente con el presente numeral

APLICABILIDAD		VINCULACIÓN		
Clave	Acciones Generales	Justificación	Propuesta e indicadores de cumplimiento	Observaciones adicionales
G009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.	El diseño y ubicación del proyecto se realizaron considerando criterios ecológicos en áreas donde se prevén menos impactos ambientales.	1.- Zonificación del área de acuerdo con distancias de áreas naturales protegidas. Se encuentran alejadas del área del proyecto.	Los supervisores ambientales realizarán recorridos y vigilarán que no se afecten otras áreas no autorizadas.
G009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.	El diseño y ubicación del proyecto se realizaron considerando criterios ecológicos en áreas donde se prevén menos impactos ambientales, dichos sitio se ubica en áreas destinadas para uso pecuario, conforme a la carta de uso y vegetación del suelo INEGI. Cabe hacer mención que el predio colinda al suroeste con la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P. de la empresa Grupo Tomza, por lo que en una parte del predio se puede observar una barda de aproximadamente 2 metros de alto. Se da prioridad a la utilización de caminos existentes, además del bardeado que delimita el área del predio.	1.- Memorias fotográficas del sitio donde como evidencia de los caminos y colindancia con actividades del mismo rubro.	Se supervisará en todas las etapas del proyecto que se cumpla cabalmente con el presente numeral

APLICABILIDAD		VINCULACIÓN		
Clave	Acciones Generales	Justificación	Propuesta e indicadores de cumplimiento	Observaciones adicionales
G011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.	Se contarán con medidas de seguridad para evitar derrames de hidrocarburos, así mismo los residuos sólidos y líquidos serán manejados correctamente de acuerdo con la normatividad aplicable. Lo anterior para evitar que lleguen a los ecosistemas costeros.	1.- Estudios de Análisis de Riesgos. 2.- Bitácoras de residuos sólidos y líquidos.	Se contará con supervisores ambientales en todas las etapas del proyecto, los cuales vigilarán que se cumpla cabalmente con el presente numeral, así como con la legislación ambiental aplicable.
G011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.	Por las características del proyecto el predio se encuentra cerca del golfo de México, sin embargo se tomaran y se implementaran todas las acciones necesarias para no producir afectaciones a los ecosistema, aplicando con esto las buenas practicas de ingeniería. Para evitar una afectación a los acuíferos y ríos subterráneos se contará con medidas de seguridad para evitar derrames de hidrocarburos, así mismo los residuos sólidos y líquidos serán manejados correctamente de acuerdo con la normatividad aplicable.	1.- Estudios de Análisis de Riesgos. 2.- Bitácoras de residuos sólidos y líquidos. 3.- Memorias fotográficas, ortomapa de localización del predio y ortomapas de zonas de interes del sitio donde se realizará la construcción de la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P.	Se supervisará en todas las etapas del proyecto que se cumpla cabalmente con el presente numeral

APLICABILIDAD		VINCULACIÓN		
Clave	Acciones Generales	Justificación	Propuesta e indicadores de cumplimiento	Observaciones adicionales
G043	Fomentar la inclusión de las industrias de todo tipo en el Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes (RETC) y promover el Sistema de Información de Sitios Contaminados en el marco del Programa Nacional de Restauración de Sitios Contaminados.	La empresa Gas de Calidad S.A. de C.V. tramitará la Licencia Ambiental Única.	1.- Resolutivo de Licencia Ambiental Única.	Gas de Calidad S.A. de C.V. realizará la gestión de la LAU.
G053	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos.	Todo personal que labore en el proyecto recibirá pláticas del manejo integral de residuos, específico manejo adecuado de residuos sólidos urbanos. Así mismo se instalarán en áreas estratégicas contenedores debidamente rotulados y con tapas.	1.- Programas de Pláticas Ambientales. 2.- Listas de asistencia.	Se supervisará en todas las etapas del proyecto que se cumpla cabalmente con el presente numeral
G056	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas	Para el tratamiento de las aguas sanitarias e industriales generadas en el proyecto se contratará a una empresa para su recolección y transporte a una planta de tratamiento de aguas residuales autorizada.	1.- Bitácoras de residuos de aguas residuales). 2.- Documento que compruebe el destino de la descarga de agua residual a la PTAR.	Se supervisará en todas las etapas del proyecto que se cumpla cabalmente con el presente numeral
G057	Se prohíbe la remoción parcial o total de vegetación forestal para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o para el aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales, sólo podrá llevarse a cabo de conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.	El proyecto no se ubica en zonas de humedales o áreas forestales, por lo que no se requiere el estudio de cambio de uso de suelo.	1.- Memorias fotográficas del sitio donde se realizará la construcción de la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P.	N/A

APLICABILIDAD		VINCULACIÓN		
Clave	Acciones Generales	Justificación	Propuesta e indicadores de cumplimiento	Observaciones adicionales
G058	La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPLAFEST que resulten aplicables.	Los residuos peligrosos se manejarán de acuerdo con lo establecido en la normatividad vigente. Se instalarán contenedores debidamente rotulados y con tapa para su almacenamiento temporal, así mismo se contratarán empresas para su recolección, transporte, tratamiento y disposición final	1.-Bitácoras de residuos, RSU, RME y RP. 2.- Los Residuos Peligrosos (RP) no se tendrán almacenados más de 6 meses. 3.- Memoria fotográfica.	Se supervisará en todas las etapas del proyecto que se cumpla cabalmente con el presente numeral
G059	El desarrollo de infraestructura dentro de un ANP deberá ser consistente con la legislación aplicable, el Programa de Manejo y el Decreto de creación correspondiente.	El proyecto no se encuentra en áreas naturales protegidas.	N/A	N/A
G064	La construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas deberá evitar modificaciones en el comportamiento hidrológico de los flujos subterráneos o superficiales o atender dichas modificaciones en caso de que sean inevitables.	En el predio donde se pretende llevar a cabo el proyecto, cuenta con infraestructura existente de caminos y carreteras de administración estatal, por lo que el apartado no aplica.	N/A	N/A
G065	La realización de obras y actividades en Áreas Naturales Protegidas, deberá contar con la opinión de la Dirección del ANP o en su caso de la Dirección Regional que corresponda, conforme lo establecido en el Decreto y Programa de Manejo del área respectiva.	El proyecto no se encuentra inmerso en ningún ANP de competencia ya sea federal o estatal.	N/A	N/A

Tabla III 4.- Tabla de Criterio y Acciones Específicas para aplicar por Unidad de Gestión Ambiental.

APLICABILIDAD		VINCULACIÓN		
Clave	Acciones Generales	Justificación	Propuesta e indicadores de cumplimiento	Observaciones adicionales
A001	Fortalecer los mecanismos para el control de la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas.	En todas las etapas del proyecto se prohíbe el uso de agroquímicos y pesticidas para la eliminación de la vegetación en el área de proyecto y áreas circundantes. La sensibilización del personal se realizará en pláticas matutinas sobres temas de protección ambiental.	1.- Programa mensual de pláticas. 2.- Listas de Asistencia.	Se supervisará en todas las etapas del proyecto que se cumpla cabalmente con el presente numeral
A002	Instrumentar mecanismos de capacitación para el manejo adecuado de agroquímicos y pesticidas.			
A003	Fomentar el uso de fertilizantes orgánicos y abonos verdes en los procesos de fertilización del suelo de actividades agropecuarias y forestales.			
A004	Promover acciones para el mantenimiento del flujo hidrológico a nivel de cuencas y microcuencas, para evitar el azolve y las inundaciones en las partes bajas.	El proyecto contempla la construcción de una Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P., dicho proyecto no interrumpe ningún flujo a nivel de cuencas y/o microcuencas.	N/A	N/A
A005	Fomentar la reducción de pérdida de agua durante los procesos de distribución de la misma.	En las instalaciones, equipos y/o frentes de trabajo con actividades o servicios en el Proyecto se implementará las medidas a fin de mantener la calidad del agua en las mejores condiciones posibles, evitar desperdicios y contaminación de la misma por agentes ambientales externos; los depósitos, redes de suministro, equipos de bombeo y demás elementos que conformen las instalaciones hidráulicas,	1.- Bitácoras. 2.- Memoria fotográfica.	Se supervisará en todas las etapas del proyecto que se cumpla cabalmente con el presente numeral
A006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.	El proyecto contara con drenaje de aguas pluviales y aguas negras.	1.- Plano de TMG-PLA-CIV-045	Se supervisará que se cuente con este numeral.

APLICABILIDAD		VINCULACIÓN		
Clave	Acciones Generales	Justificación	Propuesta e indicadores de cumplimiento	Observaciones adicionales
A007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	La construcción de la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P. no se encuentra inmerso dentro de ningún ANP, el mas cercano se encuentra a 15.8 kilómetros el cual es el “Área de Protección de Flora y Fauna Sistema Arrecifal. Lobos – Tuxpan”	N/A	N/A
A008	Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación.	El proyecto no afectara la anidación de tortugas, ya que en esta área de la playa no se observa esta actividad.	N/A	N/A
A009	Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas.	El proyecto no afectara la anidación de tortugas, ya que en esta área de la playa no se observa esta actividad.	1.- se darán platicas a los trabajadores de la importancia de no destruir estas zonas.	Se contará con un supervisor ambiental, el cual estará al pendiente si este avistamiento llega a ocurrir.
A010	Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas.	La construcción de la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P., tendrá como uno de sus objetivos principales la activación de la economía de la localidad, por lo que el municipio podrá brindar apoyo a programas de esa índole.	N/A	N/A
A011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.	El área a afectar por el proyecto solamente será los 162,019.11 m ² , cabe hacer mención que esta área es de aprovechamiento, con avistamiento de actividad pecuaria.	N/A	N/A
A012	Promover la preservación de las dunas costeras y su vegetación natural, a través de la ubicación de la infraestructura detrás del cordón de dunas frontales.	La Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P., no afectara las dunas costeras.	N/A	N/A

APLICABILIDAD		VINCULACIÓN		
Clave	Acciones Generales	Justificación	Propuesta e indicadores de cumplimiento	Observaciones adicionales
A013	Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies potencialmente invasoras por actividades marítimas en los términos establecidos por los artículos 76 y 77 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo.	El proyecto únicamente en la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P., por la cual no se introducirán especies al medio.	1.- Plano Planta de Conjunto instalación mecánica general TMG-PLA-MEC-001	N/A
A014	Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.	En el polígono del predio no se encuentra inmerso en zona de manglar o humedales.	N/A	N/A
A015	Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.	La construcción de la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P., no se realizará sobre dunas arenosas.	N/A	N/A
A016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO	El proyecto consiste en la construcción de una Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P.	N/A	N/A
A017	Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.	Por la densidad de la vegetación presente en el lugar y las especies que ahí habitan, se pretende llevar a cabo un programa de reforestación en alguna zona de la localidad, para mitigar el impacto ambiental ocasionado por el proyecto.	1.- Programa de reforestación y/o reubicación de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. 2.- Programa mensuales de pláticas.	N/A
A018	Promover acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059 SEMARNAT-2010).	La empresa Gas de Calidad S.A. de C.V. sensibilizará al personal que laborará en el Proyecto mediante pláticas matutinas con temas relacionados con la protección de Flora y Fauna que se encuentre listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	1.- Programas mensuales de Pláticas. 2.- Listas de asistencia.	Se supervisará en todas las etapas del proyecto que se cumpla cabalmente con el presente numeral

APLICABILIDAD		VINCULACIÓN		
Clave	Acciones Generales	Justificación	Propuesta e indicadores de cumplimiento	Observaciones adicionales
A019	Los programas de remediación que se implementen, deberán ser formulados y aprobados de conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y demás normatividad aplicable	La empresa Gas de Calidad S.A. de C.V. en caso de presentarse algún derrame de hidrocarburos, material y/o sustancia peligrosa, tiene contemplado aplicar planes de remediación de suelos y/o agua que por su actividad contamine.	1.- Programa de remediación de suelo y/o agua.	Se supervisará en todas las etapas del proyecto que se cumpla cabalmente con el presente numeral
A020	Promover el uso de tecnologías de manejo de la caña en verde para evitar las emisiones producidas en los periodos de zafra.	El proyecto consiste en la construcción Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P., por lo que este apartado no aplica.	N/A	N/A
A021	Fortalecer los mecanismos de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos, particularmente en las zonas industriales y urbanas del ASO.	El presente proyecto presenta y propone medidas de prevención y mitigación, contra estos efectos, para reducirlas al máximo.	1.- memoria técnico-justificativa del uso de fosa séptica. 2.- cumplimiento a las normas aplicables, durante todas las etapas del proyecto.	
A022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los Hidrocarburos.	La zona no se encuentra afectada por hidrocarburos, por lo que no aplica este apartado.	N/A	N/A
A023	Fomentar la aplicación de medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base a riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones inmediatas o de emergencia y tecnologías para la remediación in situ, en términos de la legislación aplicable.	La empresa Gas de Calidad S.A. de C.V. en caso de presentar algún derrame de hidrocarburos, material y/o sustancia peligrosa, tiene contemplado aplicar planes de respuesta a emergencias y planes de remediación de suelos y/o agua que pudieran contaminarse por su actividad.	1.- Programa de remediación de suelo y/o agua.	

APLICABILIDAD		VINCULACIÓN		
Clave	Acciones Generales	Justificación	Propuesta e indicadores de cumplimiento	Observaciones adicionales
A024	Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores cuando ello sea técnicamente viable.	Todos los equipos y maquinarias contarán con programas de mantenimiento preventivo y correctivo. Se evitará el mantenimiento de los equipos y maquinarias en el área de proyecto, estos se realizarán en talleres autorizados.	1.- Programa de Mantenimiento.	Se supervisará en todas las etapas del proyecto que se cumpla cabalmente con el presente numeral
A025	Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación.	Los residuos peligrosos se manejarán de acuerdo con lo establecido en la normatividad vigente. Se instalarán contenedores debidamente rotulados y con tapa para su almacenamiento temporal, así mismo se contratarán empresas para su recolección, transporte, tratamiento y disposición final	1.- Bitácoras de residuos, RSU, RME y RP. 2.- Los Residuos Peligrosos (RP) no se tendrán almacenados más de 6 meses. 3.- Memoria fotográfica.	Se supervisará en todas las etapas del proyecto que se cumpla cabalmente con el presente numeral
A026	Promover e impulsar el uso de tecnologías "Limpias" y "Ambientalmente amigables" en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero	Todos los equipos y maquinarias contarán con programas de mantenimiento preventivo y correctivo. Se evitará el mantenimiento de los equipos y maquinarias en el área de proyecto, estos se realizarán en talleres autorizados.	1.- Programa de Mantenimiento.	Se supervisará en todas las etapas del proyecto que se cumpla cabalmente con el presente numeral
A027	Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación	No se pretende construir infraestructuras sobre la playa, sin embargo, se utilizará una fracción de esta para la instalación de la manguera que llenara las esferas.	1.- Diagrama de tuberías e instrumentación de recibo de buquetanque.	Se supervisará que este punto se cumpla.
A028	Promover las medidas necesarias para que la instalación de infraestructura de ocupación permanente sobre el primero o segundo cordón de dunas eviten generar efectos negativos sobre su estructura o función ecosistémica.	No se pretende construir infraestructuras sobre la playa, sin embargo, se utilizará una fracción de esta para la instalación de la manguera que llenara las esferas.	1.- Diagrama de tuberías e instrumentación de recibo de buquetanque.	Se supervisará que este punto se cumpla.

APLICABILIDAD		VINCULACIÓN		
Clave	Acciones Generales	Justificación	Propuesta e indicadores de cumplimiento	Observaciones adicionales
A029	Promover la preservación del perfil de la costa y los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa, salvo cuando dichas modificaciones correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por alguna contingencia meteorológica o desastre natural.	No se pretende construir infraestructuras sobre la paya, sin embargo, se utilizará una fracción de esta para la instalación de la manguera que llenara las esferas.	1.-Diagrama de tuberías e instrumentación de recibo de buquetanque.	Se supervisará que este punto se cumpla.
A030	Generar o adaptar tecnologías constructivas y de ingeniería que minimicen la afectación al perfil costero y a los patrones de circulación de aguas costeras	Se aplicaron sobre los estudios y proyectos las mejores técnicas de ingeniería para la menor afectación al ambiente.	1.- Memoria descriptiva de filosofía de operación. 2.- memorias descriptivas de los procesos.	
A031	Promover la preservación de las características naturales de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros	El polígono del predio no se encuentra sobre sistemas lagunares costeros.	N/A	N/A
A032	Promover el mantenimiento de las características naturales, físicas y químicas de playas y dunas costeras.	Se pretende que las playas no sean perturbadas por la actividad, salvo por la tubería que se pretende conectar al cabezal de playa-buquetaque.	N/A	N/A
A033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.	No se pretende aprovechar la energía eólica en las etapas del proyecto, debido a que no se cuenta con área destinada para dicho fin.	1.-Diagrama de tuberías e instrumentación de recibo de buquetanque. 2.- Memoria descriptiva de filosofía de operación.	N/A
A035	Promover la generación energética por medio de tecnologías mini hidráulicas.	El presente proyecto se trata de la construcción de una Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P.	N/A	N/A
A037	Promover la generación energética por medio de energía solar	El uso de esta energía limpia, podría elevar los costos del proyecto, por lo que no se contempla, por el momento.	N/A	N/A

APLICABILIDAD		VINCULACIÓN		
Clave	Acciones Generales	Justificación	Propuesta e indicadores de cumplimiento	Observaciones adicionales
A038	Impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas.	No se pretende realizar o utilizar dicha generación de energía, debido a la nula presencia de residuos agrícolas.	N/A	N/A
A039	Promover la reducción del uso de agroquímicos sintéticos a favor del uso de mejoradores orgánicos.	En todas las etapas del proyecto se prohíbe el uso de agroquímicos y pesticidas para la eliminación de la vegetación en el área de proyecto y áreas circundantes. La sensibilización del personal se realizará en pláticas matutinas sobre temas de protección ambiental.	1.- Programa mensual de pláticas. 2.- Listas de Asistencia.	Se supervisará en todas las etapas del proyecto que se cumpla cabalmente con el presente numeral
A040	Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola con especies nativas de la zona en la cual se aplica el programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales.	La empresa Gas de Calidad S.A. de C.V., pretende llevar a cabo la construcción de una Terminal de Almacenamiento de Gas L.P., por lo que no se aplica esta acción.	N/A	N/A
A043	Fomentar la creación, impulso y consolidación de una flota pesquera de altura para el manejo de los recursos pesqueros oceánicos	La empresa Gas de Calidad S.A. de C.V., pretende llevar a cabo la construcción de una Terminal de Almacenamiento de Gas L.P., por lo que no se aplica esta acción.	N/A	N/A
A044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.	La empresa Gas de Calidad S.A. de C.V., pretende llevar a cabo la construcción de una Terminal de Almacenamiento de Gas L.P., por lo que no se aplica esta acción.	N/A	N/A
A045	Desarrollar e impulsar el uso de la fauna de acompañamiento, salvo las especies que se encuentran en algún régimen de protección, para la producción comercial de harinas y complementos nutricionales	La empresa Gas de Calidad S.A. de C.V., pretende llevar a cabo la construcción de una Terminal de Almacenamiento de Gas L.P., por lo que no se aplica esta acción.	N/A	N/A
A046	Incentivar el cumplimiento de los mecanismos existentes para controlar el vertido y disposición de residuos de embarcaciones, en las porciones marinas tanto costeras como oceánicas.	Se pretende que los buques-tanques, que abastecen la terminal, cumplan con las disposiciones en las leyes vigentes en materia de residuos.	1.- Plática con el personal a cargo de la embarcación. 2.- Sanciones por parte de la empresa al distribuidor.	

APLICABILIDAD		VINCULACIÓN		
Clave	Acciones Generales	Justificación	Propuesta e indicadores de cumplimiento	Observaciones adicionales
A048	Contribuir a redimensionar y ajustar las flotas pesqueras y los esfuerzos de captura a las capacidades y estados actuales y previsibles de las poblaciones en explotación	El proyecto solamente contempla la construcción de una Terminal de Almacenamiento de Gas L.P., por lo que no tiene vinculación con la pesca.	N/A	N/A
A049	Contribuir a la construcción, modernización y ampliación de la infraestructura portuaria de apoyo a la producción pesquera y turística para embarcaciones menores	El proyecto solamente contempla la construcción de una Terminal de Almacenamiento de Gas L.P., por lo que no tiene vinculación con la pesca.	N/A	N/A
A050	Promover el desarrollo de Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación con el fin de dotar de infraestructura de servicios a las comunidades rurales	La construcción de la Terminal de Almacenamiento de Gas L.P., dará el inicio con el desarrollo de la localidad de rural Benito Juárez y al municipio de Tuxpan ya que lo dotará de infraestructura de servicio.	1.- Inversión para desarrollo económico. 2.-Generación de empleos para las localidades rurales.	
A051	Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para mejorar la comunicación.	En el sitio donde se pretende llevar a cabo el proyecto, cuenta con vías de acceso, por el momento no se contempla la construcción de alguna obra de esta índole.	N/A	N/A
A052	Promover el uso sostenible de la tierra/agricultura (cultivos, ganado, pastos y praderas, y bosques) y prácticas de manejo y tecnología que favorezcan la captura de carbono	El predio presenta vegetación secundaria arbórea, Tular, vegetación secundaria de encino, acahual, las cuales serán desmontada y despalma, por lo que no se promoverá el uso.	N/A	N/A
A053	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.	La empresa Gas de Calidad S.A. de C.V., pretende llevar a cabo la construcción de una Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P., por lo que no se aplica esta acción.	N/A	N/A

APLICABILIDAD		VINCULACIÓN		
Clave	Acciones Generales	Justificación	Propuesta e indicadores de cumplimiento	Observaciones adicionales
A054	Promover la sustitución de tecnologías extensivas por sus correspondientes intensivas en las actividades acordes a la aptitud territorial, utilizando esquemas de manejo y tecnología adecuada para minimizar el impacto ambiental.	El proyecto es puntual y todos los impactos ambientales que resulten por la ejecución de las actividades serán sobre el área de proyecto, para los cuales se emiten medidas de mitigación y compensación de los impactos identificados.	1.- Cumplimiento a términos y condicionantes.	Se supervisará en todas las etapas del proyecto que se cumpla cabalmente con el presente numeral
A055	Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.	La empresa Gas de Calidad S.A. de C.V., pretende llevar a cabo la construcción de una Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P., por lo que no se aplica esta acción.	N/A	N/A
A056	Identificar e implementar aquellos cultivos aptos a las condiciones ambientales cambiantes.	No se encontraron cultivos aptos a las condiciones cambiantes en el polígono del proyecto.	N/A	N/A
A057	Evitar el establecimiento de zonas urbanas en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales, zonas susceptibles de inundación y derrumbe, zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras y manglares.	El proyecto contempla la construcción de una Terminal de Almacenamiento de Gas L.P. de la empresa Gas de Calidad S.A. de C.V., el cual se encuentra en zona sujeta a inundación (percepción remota) sin embargo existe infraestructura industrial dentro esta zona, del mismo tipo de actividad.	N/A	N/A
A058	Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.	La empresa Gas de Calidad S.A. de C.V., se ubicara fuera de centro de población, ya que en un radio de 1,000 metros no se encuentran viviendas.	1.- Ortomapa de localización.	N/A
A059	Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.	Se dotara a la localidad de Benito Juárez, con la generación de empleos para gente calificada y no calificada.	N/A	N/A
A060	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.	La empresa Gas de Calidad S.A. de C.V., pretende contar con todos los mecanismos de seguridad en cuanto a estos fenómenos.	N/A	N/A

APLICABILIDAD		VINCULACIÓN		
Clave	Acciones Generales	Justificación	Propuesta e indicadores de cumplimiento	Observaciones adicionales
A061	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.	Se apoyara indirectamente a la localidad rural Benito Juárez, con la generación de vacantes.	N/A	N/A
A062	Fortalecer y consolidar las capacidades organizativas y de infraestructura para el manejo adecuado y disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial. Asegurar el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos.	Durante la ejecución del proyecto se aplicará de manera correcta el procedimiento de gestión de residuos.	1.- Procedimiento de Gestión de Residuos	Se supervisará en todas las etapas del proyecto que se cumpla cabalmente con el presente numeral
A063	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.	Se contempla la construcción de una Terminal de Almacenamiento de Gas L.P., la cual contara con sanitarios portátiles en la etapa de preparación de sitio y construcción, distribuido por una empresa autorizada para manejar dichos residuos.	1.- Bitácora de Aguas Residuales.	Se supervisara que la empresa prestadora de servicio cuenta con autorización vigente.
A064	Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.	La Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P. no contara con conexión al servicio de drenaje, debido que el área no cuenta con el servicio, se contempla la construcción de una fosa séptica.	1.-Memoria técnico descriptiva y justificativa de la fosa séptica.	
A065	Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales	La empresa Gas de Calidad S.A. de C.V., pretende llevar a cabo la construcción de una Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P., por lo que no se aplica esta acción.	N/A	N/A
A066	Incrementar la capacidad de tratamiento de las plantas para dar tratamiento terciario a los efluentes e inyectar aguas de mayor calidad al manto freático en apoyo, en su caso, a la restauración de humedales.	El proyecto no contempla la descarga de aguas residuales en el sitio. Todas las aguas residuales serán transportadas a una PTAR con autorización vigente, en la etapa de construcción.	1.- Bitácora de Aguas Residuales.	Se supervisará en todas las etapas del proyecto que se cumpla cabalmente con el presente numeral

APLICABILIDAD		VINCULACIÓN		
Clave	Acciones Generales	Justificación	Propuesta e indicadores de cumplimiento	Observaciones adicionales
A067	Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.	El proyecto contempla el drenaje pluvial de la construcción, implementado los mejores diseños de ingeniería para su óptimo funcionamiento.	1.- Memoria técnico descriptiva Protección Civil.	
A068	Promover el manejo integral de los residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial para evitar su impacto ambiental en el mar y zona costera.	Durante la ejecución del proyecto se realizarán planes de manejo de residuos RME y RP.	1.- Plan de Manejo de RME. 2.- Plan de Manejo RP.	Se supervisará en todas las etapas del proyecto que se cumpla cabalmente con el presente numeral
A069	Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en el mar.			
A070	Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos en la zona costera para su disposición final.			
A071	Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente.	Se pretende que la afectación del área que ocupara la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P. sea mínima, ya que no se pretende ocupar todo el predio, además de la propuesta de reubicación de la especie enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Aunado a lo anterior el proyecto detonará el desarrollo económico de la localidad, generando empleos y disponibilidad de combustible para los visitantes (turistas).	1.- Programa de Reforestación o reubicación de especies (flora). 2.-Plano Planta de Conjunto TMG-PLA-CIV-001	N/A
A072	Promover que la operación de desarrollos turísticos se haga con criterios de sustentabilidad ambiental y social, a través de certificaciones ambientales nacionales o internacionales, u otros mecanismos	La empresa Gas de Calidad S.A. de C.V., pretende llevar a cabo la construcción de una Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P., por lo que no se aplica esta acción, ya que dicho proyecto es de índole industrial.	N/A	N/A
A073	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al turismo (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora), con obras			

	sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.			
A074	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al tráfico comercial de mercancías (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora); con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.			
A075	La construcción, modernización y ampliación de la infraestructura carretera deberá minimizar la afectación de la estructura y función de los ecosistemas y sus bienes y servicios ambientales, entre éstos: flujos hidrológicos, conectividad de ecosistemas, especies en riesgo, recarga de acuíferos y hábitats críticos.	La empresa Gas de Calidad S.A. de C.V., pretende llevar a cabo la construcción de una Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P., por lo que no se aplica esta acción, ya que dicho proyecto es de índole industrial.	N/A	N/A

Criterios de Regulación Ecológica para las Zonas Costeras Inmediatas.

Considerando que la franja de aguas marinas con corrientes alineadas a la costa es un espacio que presenta una intensidad de uso mucho mayor que el resto de la corriente costera, se ha optado por definir para fines del presente ordenamiento la Zona Costera Inmediata, como: la franja de aguas marinas acotada por el nivel de pleamar en su porción costera y la isobata de los 60 metros en su porción marina. Esta zona será manejada como un espacio en el cual se deben promover un conjunto extra de acciones que, lejos de remplazar, complementan las acciones definidas por UGA en el cuerpo general de este documento.

Considerando que este espacio de aguas alineadas a la costa reviste particular importancia para el desarrollo de distintas actividades productivas en el ASO se establecen cinco zonas con base en sus características generales y posibilidades de uso, para las cuales, además de las acciones ya referidas por UGA en los apartados anteriores se deberán aplicar respectivamente conjuntos de acciones particulares para cada región.

Por la ubicación del proyecto se deben aplicar las acciones particulares de la **Zona Costera Inmediata del Occidente del Golfo de México**: Tiene su límite sur en el municipio de Úrsulo Galván y su extremo norte en el límite internacional México-Estados Unidos de Norteamérica.

La franja de aguas marinas con corrientes alineadas a la costa en la porción centro y norte de Veracruz es particularmente estrecha y tiene una dinámica que responde en mucho al comportamiento de la Corriente de Lazo en cuanto a productividad en tanto que por su dinámica tiene un comportamiento homogéneo que lleva las aguas del Norte del Golfo de México hacia la porción sur. Este comportamiento hace que muchos de los efectos de las actividades productivas que tienen lugar en la región se vean involucrados en un proceso de transferencia de contaminantes de un sitio a otro de modo que muchas de las acciones propuestas para esta región se centran en el control de estos procesos.

Tabla III.5.- Zona Costera Inmediata Oeste del Golfo de México.

Clave	Criterios de Regulación Ecológica	Justificación	Propuesta e indicadores de cumplimiento	Observaciones adicionales
ZGN-2	Dado que los pastos marinos representan importantes ecosistemas para la fauna marina, debe promoverse su conservación y preservación, por lo que se debe evitar su afectación y pérdida en caso de alguna actividad o proyecto. En todo caso deberán presentarse los estudios de impacto ambiental respectivo donde se demuestre la no afectación y pérdida severa de los mismos para cualquier actividad que pretende llevarse a cabo.	EL proyecto de construcción de una Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P., no afectará dichos pastos marinos, además de que el proyecto contempla el control del manejo de sus residuos líquidos y sólidos, así como medidas de seguridad en caso de derrames.	1.- Manejo de Integral de Residuos y aplicación de medidas de protección al suelo con fin de evitar cualquier contaminación 2.- Estudios de análisis de riesgos ambiental.	Se supervisará en todas las etapas del proyecto que se cumpla cabalmente con el presente numeral
ZGN-7	Como una medida preventiva para evitar contaminación marina no debe permitirse el vertimiento de hidrocarburos y productos químicos de ningún tipo en los cuerpos de agua en esta zona.	El proyecto contempla la interconexión cabezal de playa – buquetanque, el cual será manguera flexible. Esto para evitar derrame de hidrocarburos al manto acuífero, así también contará con un sitio específico donde se instalarán los contenedores de residuos líquidos y sólidos, el cual estará debidamente cerrados para evitar infiltración de residuos peligrosos al suelo y manto freático.	1.- Análisis de riesgo ambiental. 2.- Memorias fotográficas.	Se supervisará en todas las etapas del proyecto que se cumpla cabalmente con el presente numeral
ZGN-13	Por las características de los efluentes de los sistemas asociados a la zona de las ANP Arrecife Lobos y Sistema Arrecifal Veracruzano, se recomienda en las UGA terrestres correspondientes (UGA:5, UGA:12 a UGA:20 y UGA:26 a UGA:37) estudiar la factibilidad y promover la creación de áreas de protección mediante políticas, estrategias y control de uso del suelo en esquemas como los Ordenamientos Ecológicos locales o mediante el establecimiento de ANP federales, estatales, municipales, o privadas que actúen de manera sinérgica para conservar los atributos del sistema Arrecifal colindante y contribuyan a completar un corredor de áreas protegidas sobre toda la zona costera del Golfo	El proyecto no se encuentra dentro de ningún área natural protegida, y se encuentra lejos de los ANP Área de Protección de Flora y Fauna Sistema Arrecifal. Lobos – Tuxpan. Así mismo se realizó la zonificación con el ordenamiento ecológico del estado de Veracruz.	N/A	N/A.

	MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR Y ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL:
	“TERMINAL MARÍTIMA DE ALMACENAMIENTO DE GAS L.P., EN EL MUNICIPIO DE TUXPAN, ESTADO DE VERACRUZ”

Clave	Criterios de Regulación Ecológica	Justificación	Propuesta e indicadores de cumplimiento	Observaciones adicionales
	de México en particular la zona de humedales costeros del norte de Veracruz y Tamaulipas.			

De acuerdo al análisis de la ubicación del Proyecto, con las ASO del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe se ubica en al UGA No.20. Que, por sus características geológicas y geoquímicas, así como sus antecedentes productivos, la Zona Económica Exclusiva del Golfo de México y Mar Caribe ha sido clasificada como una región con alto potencial de riqueza en materia de hidrocarburos.

La presencia de hidrocarburos en aguas del Golfo de México, sobre la plataforma y el talud continental del suroeste, demuestran la existencia de sitios naturales de emanación de hidrocarburos fósiles y de gas metano provenientes de acumulaciones de aceite o gas natural que son impulsados por la presión interna a través de zonas de fracturas geológicas. Los reportes señalan que la mayoría de los sitios de emisión de hidrocarburos corresponden a provincias geológicas donde predominan las rocas sedimentarias o ígneas, asociadas a gruesos estratos sedimentarios.

Petróleos Mexicanos (PEMEX) es la empresa paraestatal que se encarga de la exploración, explotación y distribución de los hidrocarburos en México, además de realizar actividades de refinación y petroquímica. Debido a los grandes yacimientos de petróleo en el Golfo de México, PEMEX tiene una importante presencia en la región, incluyendo plataformas marinas, pozos de exploración, ductos submarinos y plantas industriales.

De acuerdo con lo anterior la construcción y operación del proyecto “**Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P., en el Municipio de Tuxpan, Estado de Veracruz**”, cumple con los lineamientos y acciones específicas y generales marcadas en el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, toda vez que realiza Manifestación de Impacto Ambiental y estudio de riesgo ambiental en todas sus etapas; Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento. Con la finalidad detectar fallas y/o desviaciones en el proceso operativo, así como de prevenir accidentes e incidentes que puedan provocar daños al medio ambiente, a su personal e instalaciones.

Es importante mencionar que debido a la ubicación del predio donde se construirá “**Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P., en el Municipio de Tuxpan, Estado de Veracruz**”, con las ASO del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, el cual se ubica en al UGA No.20. Deberá cumplir con los lineamientos Generales y específicos marcados en el anexo 4 y 5 del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, así como aplicar los criterios para la Zona Costera Inmediata del Occidente del Golfo de México.

CAPÍTULO IV

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

--	--	--

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

IV.1.- Delimitación del área de estudio.

Un sistema ambiental puede ser definido como un conjunto de elementos que interactúan y son interdependientes, de forma tal que las interrelaciones pueden modificar a uno o a todos los demás componentes del sistema dentro de la región en donde se va a desarrollar el Proyecto. Esto implica que la forma de actuar de un sistema no es predecible mediante el análisis de sus partes por separado, sino que la estructura del sistema es lo que determina los resultados (Rittler et al., 2007).

Para la delimitación del Sistema Ambiental (SA) del Proyecto, es importante considerar que las actividades humanas se desarrollan en ecosistemas que pueden definirse como sistemas funcionales estructurados jerárquicamente, formados por almacenes y flujos de materia y energía manifestándose a distintas escalas temporales y espaciales (García Oliva, 2005; Maass y Martínez-Yrizar, 1990).

Con base en lo anterior y en la descripción empleada en la guía para la elaboración de manifestaciones de impacto ambiental publicada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT, 2002), donde se define al sistema como "el espacio finito definido con base en las interacciones entre los medios abiótico, biótico y socioeconómico de la región donde se pretende establecer el proyecto, generalmente formado por uno o varios ecosistemas, y dentro del cual se aplicará un análisis para determinar los impactos, restricciones y potenciales medidas ambientales y de aprovechamiento", se realizó la delimitación del SAR del Proyecto considerando los elementos que se describen en esta sección.

El SA del Proyecto es importante como un marco de referencia en el cual se analiza y evalúa el desempeño ambiental de un Proyecto a través de sus distintas etapas, en particular de las formas en que puede incidir sobre los distintos factores que lo componen. A través de su análisis se determinan los procesos que ocurren en el sistema y cómo las modificaciones asociadas al Proyecto pueden impactar al ambiente. Por consiguiente, los impactos ambientales se producen por la alteración de las estructuras y de los procesos ecológicos, económicos o sociales de un ambiente determinado. También se consideraron aquellas áreas que pudieran ser afectadas fuera del sitio del Proyecto, y pudieran sufrir impactos ambientales por el desarrollo de los mismos.

Por lo tanto, de acuerdo a las características del proyecto descritas en el Capítulo II de la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular, para la definición del Sistema Ambiental (SA) del proyecto, se tomaron en consideración los siguientes aspectos:

1.- De acuerdo al **Programa de Ordenamiento Ecológico Regional que regula y reglamenta el desarrollo de la región denominada Cuenca del Río Tuxpan**, el sitio del proyecto se localizan en la Unidad de Gestión Ambiental “**7**” denominada como política de “**Aprovechamiento, Pecuario**” ocupa 6,340.661 Has.

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

2.- El proyecto se inserta en la Región Hidrológica RH27 Tuxpan - Nautla, dentro de la cuenca “C” R. Cazones y específicamente dentro de la subcuenca “d” Estero y L.Tumilco.

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

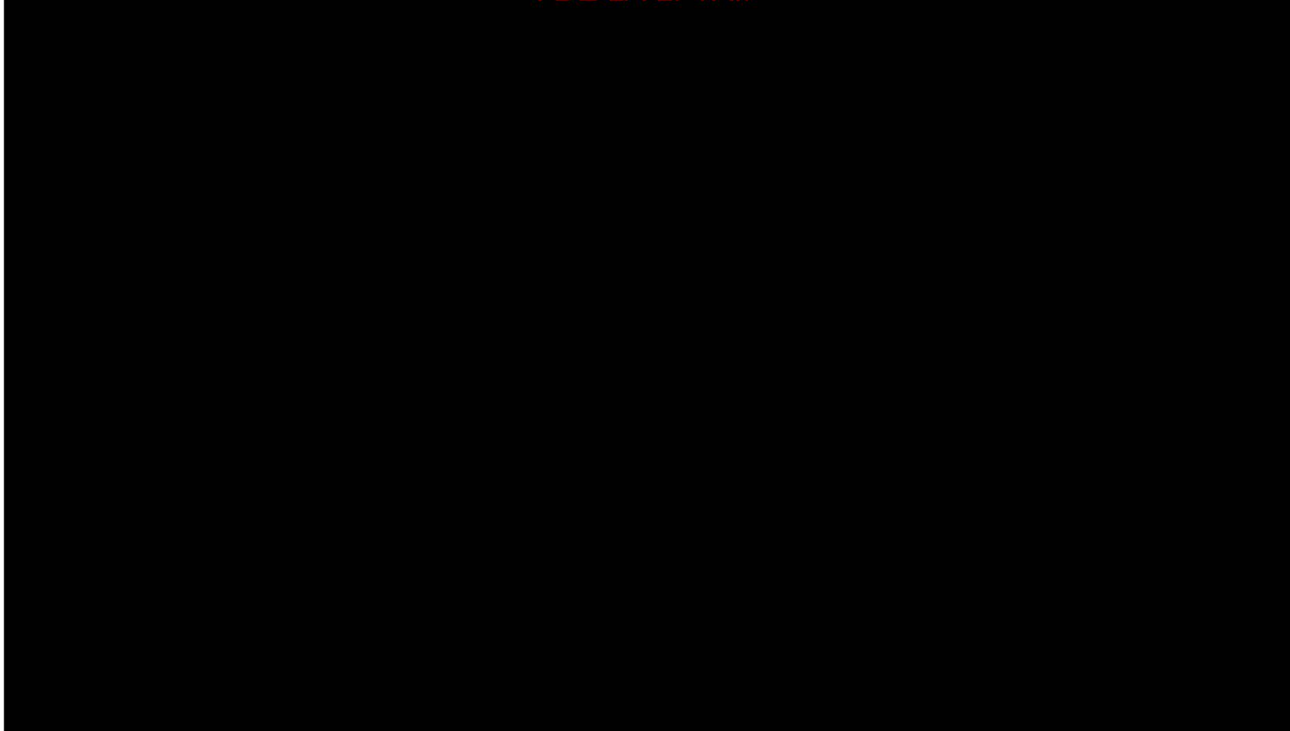


Figura IV.1.2.-. Localización del predio con respecto a la Subcuenca y microcuenca hidrológica, núcleos de población y cuerpos de agua.

3.- De acuerdo a las Cartas Municipales de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tuxpan, Veracruz 2020, del municipio de Tuxpan, Veracruz, elaboradas por el de Gobierno del estado de Veracruz, el proyecto se encuentra sobre el uso de suelo donde se pretende la integración del proyecto “Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P., en el municipio de Tuxpan, estado de Veracruz”, esta considerado como RESERVA ECOLÓGICA PRODUCTIVA Y RESERVA TURÍSTICA APROVECHAMIENTO ECOTURÍSTICOS tal como se muestra en la siguiente figura.

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

De esta manera el Sistema Ambiental resultante de acuerdo a lo anteriormente mencionado, cuenta con una extensión de 32 km², quedando delimitado toda la parte Noreste, Norte por el limite estatal, el cual vaya la redundancia limita con el Golfo de México, Al Noroeste se delimita por el cuerpo de agua perenne denominado Estero Tumilco, parte de Oeste y Suroeste está delimitado por el conducto de PEMEX, al sur se delimita por la línea de transmisión la cual son dos líneas en torres de acero, por ultimo al sureste se encuentra delimitado por la Planta de Almacenamiento para suministro de Gas L.P. en Terminal Marítima de la empresa Grupo Tomza S.A. de C.V.

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

Para dar contestación a este punto es importante definir las siguientes áreas para más adelante poder tener una idea de la diferencia entre lo que es un **"ÁREA DE PROYECTO"**, **"ÁREA DE INFLUENCIA"** y **"ÁREA DE ESTUDIO"**.

A continuación, definimos cada una de ellas:

ÁREA DE PROYECTO: Es el área del terreno contemplada para realizar todas las actividades que se requieren para la construcción, operación, mantenimiento y abandono de la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P.

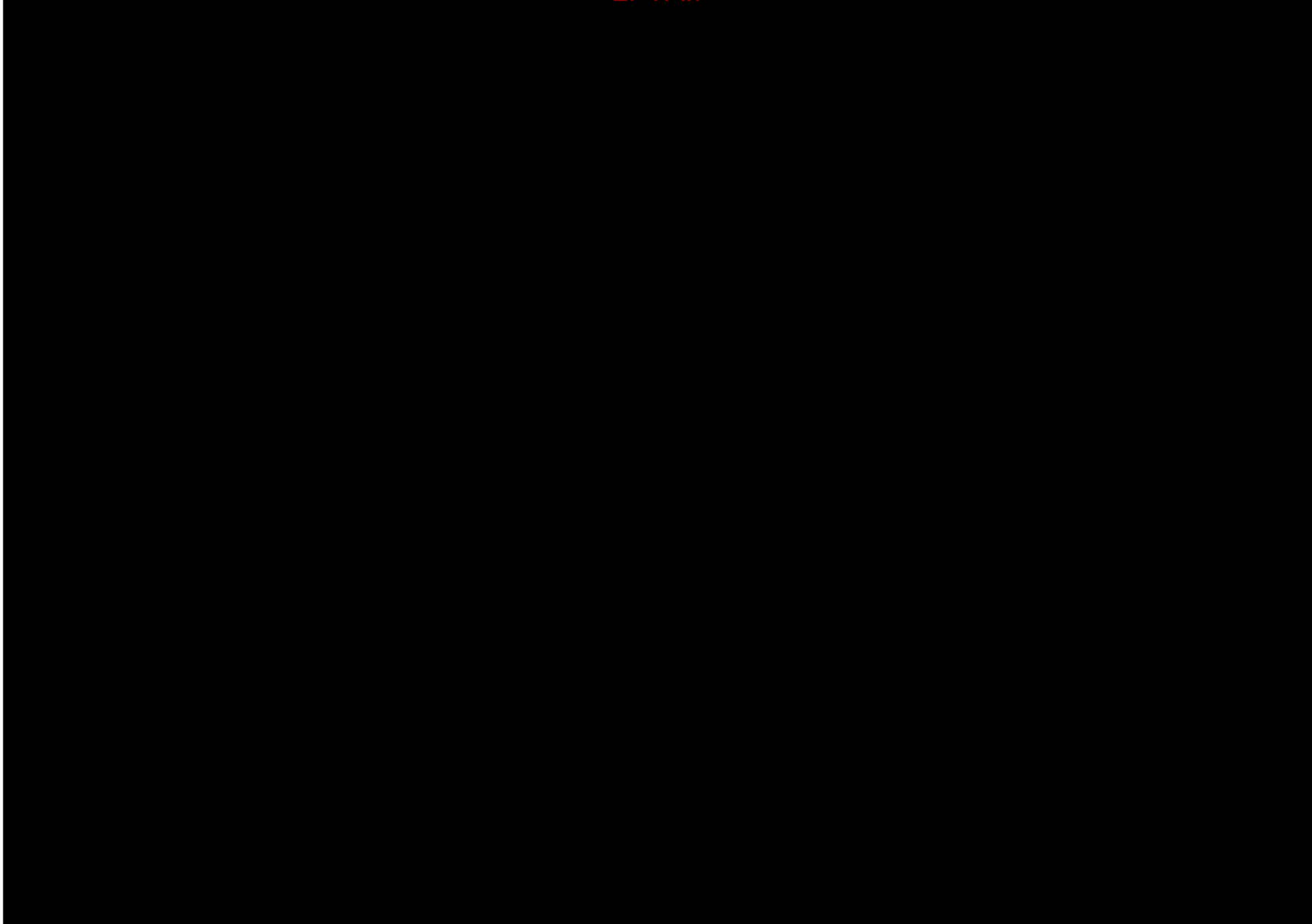
Para el presente proyecto de construcción y operación de una Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P., el "ÁREA DE PROYECTO" estará representada por la fracción del predio que se destinó para la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P., el cual cuenta con una superficie total de **323,470.88 m²**, el terreno que ocupará la Terminal tiene una forma irregular con una superficie de **162,019.11 m²**. (ver figura IV.1).

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

ÁREA DE INFLUENCIA: Es el área que nos permite delimitar geográficamente un proyecto, ya que, sobre esta área, el proyecto puede tener una participación adversa o benéfica sobre los componentes físicos y biológicos del entorno. El concepto de "Área de Influencia", si bien es común en el manejo de problemas ambientales, es un concepto difícil de abordar en su instrumentación práctica, por cuanto las metodologías involucradas cambiarán de manera sustancial dependiendo de la interpretación y extensión que definamos para el concepto en el marco de cada uno de los trabajos de manejo ambiental a que nos podamos enfrentar.

Por las características del presente proyecto, lo cual es una obra de tipo puntual, se consideró utilizar un radio de influencia de 1,000 m, tal como se representa en la siguiente figura:

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



Para determinar la extensión y delimitación del área de influencia se tomaron en cuenta indicadores ambientales del sitio tales como:

- La existencia de vías de comunicación al predio, la cual es una vía de administración estatal denominada km. 3+500 camino al Ejido N.C.P.A Benito Juárez el cual cuenta con un carril de circulación, dos sentidos, al ser un camino presenta características de terracería y zona rural, ya que, el recubrimiento es de grava.
- La diversidad faunística y florística en comparación con otras áreas, debido principalmente a las actividades antropogénicas que se realizan en las colindancias, ya que se encuentra actividad pecuaria al Noroeste y una Planta de Almacenamiento de Gas L.P. al Sureste.
- Se puede apreciar zonas de acahual, vegetación secundaria arbórea de encino, zona de Tular y pastizales cultivados, ya que existe presencia de actividad pecuaria.
- El predio donde se pretende llevar a cabo la construcción de la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P., se encuentra en una zona de uso de suelo pecuario, con capacidad de uso industrial, debido a la presencia de infraestructuras industriales al Sureste.
- Se puede apreciar una nula presencia de viviendas en el área de influencia, tanto como de población también, por este echo se proyecto el área de influencia del proyecto a un kilometro.
- Es muy importante señalar que no existe referencia documentada para determinar el "área de influencia" de un proyecto, por lo que la determinación siempre queda en mano del grupo multidisciplinario que elabora el estudio de impacto ambiental. El área de influencia considerada para el presente proyecto, fue de acuerdo al grupo de especialistas, el más apto dada las condiciones que imperan actualmente en el sitio (actividades antropogénicas).

ÁREA DE ESTUDIO: Una vez definido y diferenciado lo que es un "ÁREA DE PROYECTO" y un "ÁREA DE INFLUENCIA", podemos resumir que:

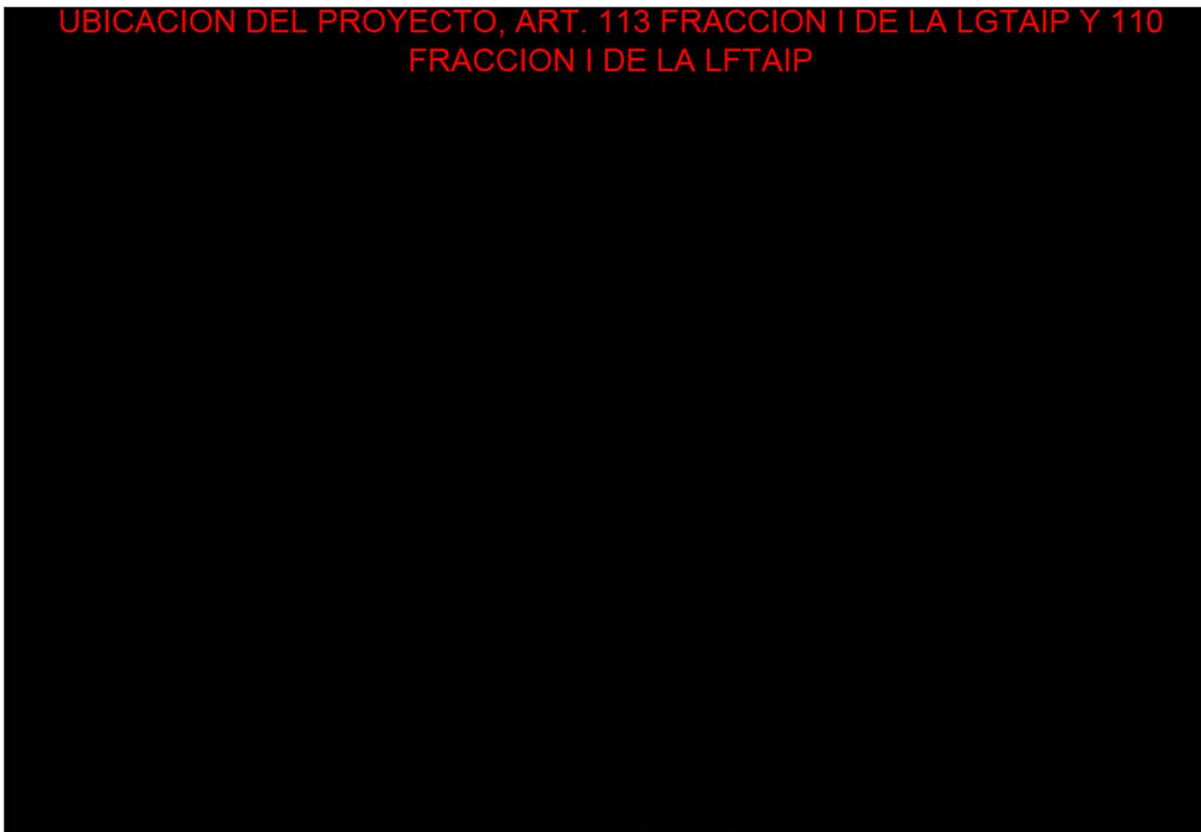
ÁREA DE PROYECTO (AP) + ÁREA DE INFLUENCIA (AI) = ÁREA DE ESTUDIO (AE).

Una vez definido cada uno de los conceptos de delimitación del área de estudio, el siguiente paso será una interpretación del mismo, apoyándonos con fotografías de aéreas recientes:

Las colindancias del terreno que ocupa la Terminal son las siguientes:

- Al Norte, en un tramo de 207.80 m colinda con Camino de terracería.
- Al Noroeste, en dos tramos, el primero de 508.91 m colinda con Camino de terracería y el segundo tramo de 452.96 m colinda con terreno sin uso propiedad de Gas de Calidad.
- Al Noreste, en dos tramos, el primero de 76.59 m colinda con Camino de terracería, y el segundo tramo de 100.16 m colinda con terreno sin uso.
- Al Sureste, en un tramo de 203 m colinda con terreno sin uso propiedad de Gas de Calidad.
- Al Sur, en dos tramos, el primero de 1,055.66 m colinda con la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P. propiedad de TOMZA S.A. de C.V. y el segundo de 100.37 m colinda con terreno sin uso.

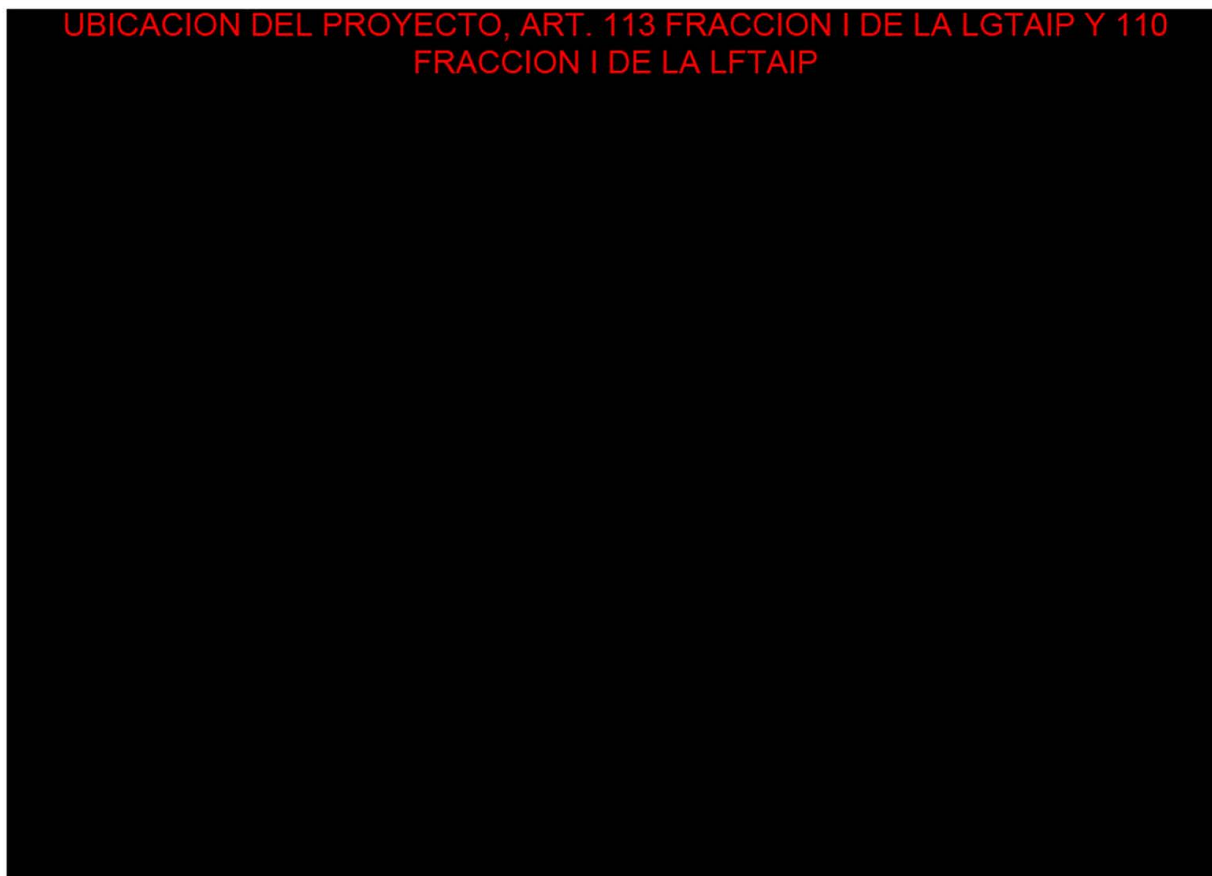
**UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110
FRACCION I DE LA LFTAIP**



Fotografía aérea No. 1:

- En la Imagen se aprecia parte del predio que se pretende ocupar para la construcción de la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P. y sus colindancias al sur, la cual es la única colindancia que presenta infraestructura.
- En la fotografía se puede observar la vegetación de zona de acahual, vegetación secundaria de encino, zona de pastizal inducido, entre otras.

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



- En la imagen se observa el camino de acceso al predio, la cual es de terracería con recubrimiento de grava.
- A lo lejos se puede observar el buque-tanque, que suministra producto a la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P. propiedad de TOMZA S.A. de C.V.
- También se puede observar la vegetación denominada *Casuarina L.* (rompeviento), la cual se encuentra antes de la zona federal Marítima.

IV.2.- Caracterización y análisis del sistema ambiental.

IV.2.1.- Aspectos abióticos.

A. Clima.

Con base en la Carta de Clasificación Climática de W. Köppen, modificada por Enriqueta García A. (1970), en lo que se conoce como la carta CETENAL-UNAM, el área del proyecto se ubica dentro de la región con tipo de clima Cálido-Extremoso con lluvias en verano, con una temperatura promedio de 24 °C; su precipitación pluvial media anual es de 1,079.3 mm.

Los siguientes datos climatológicos son referenciados a la Estación Climática Tuxpan y a las Cartas de Efectos Climáticos Regionales del INEGI. El clima de la región es cálido, siendo algo uniforme entre los meses de Marzo y Septiembre, con un ambiente sofocante al medio día, que al atardecer refresca con el viento del Sureste; de Octubre a Febrero el clima se vuelve variado debido a los vientos del norte que abaten la temperatura rápidamente.

Temperatura, precipitación e intemperismos.

En la tabla IV.1. Se muestran los resultados de las temperaturas registradas en el periodo 1981 a 2010 por la estación 19004 "Apodaca" ubicado en el municipio de Apodaca, Nuevo León.

Para el caso particular del estudio se ha dispuesto de la información generada en el periodo de 1976-2014, por la Estación Climática Tuxpan. De los registros de temperatura media mensual, el promedio medio anual fue de 24 °C, mientras que la mínima promedio anual se estimó en 15.9 °C registrado en el año de 1976 y la máxima promedio anual en 27.1 °C en el año de 1998. La tabla siguiente contiene la información de la temperatura media mensual citada donde podemos ver que los meses de Junio, Julio y Agosto son los más calurosos.

Tabla IV.1.- Temperatura media mensual en °C (1976 – 2014).

Año	Ene.	Feb	Mar.	Abr	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Media
1976	18.3	21.2	24.9	26.3	27.6	29.1	27.3	28.3	28.7	24	15.2	15.9	15.9
1977	15.6	17.6	21.8	24.4	27.7	27.9	27.2	28.9	27.6	24.5	21.9	19.2	23.7
1978	16.9	16.3	20.6	25.9	30.0	27.3	28.2	28.0	27.2	23.5	22.4	18.7	23.8
1979	15.7	18.1	22.2	27.0	27.1	28.0	28.9	27.1	26.0	25.2	20.0	16.7	23.5
1980	19.0	17.4	22.2	24.1	29.6	29.1	29.7	29.1	27.0	23.4	18.7	17.9	23.9
1981	15.6	18.3	21.7	24.9	28.0	27.6	27.5	27.9	26.7	25.1	21.5	19.4	23.7
1982	18.5	18.5	23.4	26.8	27.2	29.7	28.9	29.4	28.3	24.9	21.5	18.1	24.6
1983	17.0	19.9	22.7	25.7	28.1	30.1	27.8	28.4	27.2	25.4	23.4	18.3	24.5
1984	15.6	18.5	22.7	27.7	28.1	27.5	26.3	27.3	25.0	26.6	21.8	21.5	24.1
1985	15.8	17.2	22.8	25.4	28.3	28.2	27.5	29.1	28.2	26.3	24.1	18.2	24.3
1986	18.2	21.2	22.9	27.1	28.5	28.3	27.4	29.1	27.6	25.0	21.2	17.5	24.5
1987	16.5	19.6	20.8	22.1	28.6	29.1	27.4	28.8	28.9	25.2	21.9	19.6	24.0
1988	16.2	18.4	21.0	25.8	28.6	29.3	27.9	28.2	27.4	25.8	23.3	20.3	24.4
1989	21.8	19.0	22.1	27.1	30.3	30.1	28.9	28.2	26.2	24.1	22.0	13.4	23.6
1990	18.8	20.6	23.0	25.8	28.8	29.9	27.5	27.5	26.7	23.6	22.0	18.0	24.4
1991	18.4	19.5	24.9	28.2	29.9	29.4	26.3	28.7	25.7	24.6	19.4	18.5	24.5
1992	16.2	19.9	22.9	24.7	26.7	29.0	26.5	27.4	26.6	S/D	S/D	S/D	24.4
1993	19.8	21.5	23.2	25.9	27.6	27.7	28.0	28.4	26.6	25.8	20.2	19.1	24.5
Año	Ene.	Feb	Mar.	Abr	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Media
1994	17.8	19.7	21.4	24.3	27.5	28.1	28.4	26.9	25.9	25.4	23.3	20.5	24.1
1995	19.5	20.8	22.9	25.7	29.5	29.1	27.7	28.0	28.1	25.2	21.6	18.5	24.7
1996	16.9	19.1	20.8	24.7	28.7	29.1	29.1	26.8	27.6	25.3	21.9	19.3	24.1
1997	17.7	19.5	23.6	23.4	26.8	29.3	28.5	29.2	27.7	S/D	21.9	S/D	24.8
1998	21.0	27.0	27.2	26.1	29.3	31.4	29.3	34.5	27.6	24.9	27.4	19.2	27.1
1999	18.7	21.4	23.9	27.3	29.4	29.0	27.5	28.4	26.8	23.7	20.9	18.1	24.6
2000	19.5	21.9	25.3	26.3	29.0	27.9	29.5	27.7	27.7	23.7	21.6	17.0	24.8
2001	17.4	20.8	22.6	26.2	27.5	29.6	28.4	28.4	28.4	27.2	21.9	19.4	24.8
2002	18.3	18.0	23.1	26.8	28.7	17.3	27.5	28.9	27.9	26.2	20.0	18.3	23.4
2003	17.0	20.7	25.6	25.8	30.1	30.5	28.3	28.6	27.4	25.0	22.1	18.4	25.0
2004	18.2	18.9	23.1	24.7	27.4	28.2	28.6	29.4	27.6	26.7	23.6	17.9	24.5
Suma	407.2	449.0	520.7	563.0	624.0	664.2	642.4	655.3	622.6	523.5	482.3	405.9	575.4
Media	17.7	19.5	22.6	25.6	28.4	28.9	27.9	28.5	27.1	24.9	21.9	18.5	24.0

Fuente: Comisión Nacional de Agua (Estación Climatológica Tuxpan, Veracruz).

De los registros de temperaturas mínimas y máximas mensuales consideradas para el mismo periodo (1976 – 2004), se tienen las siguientes tablas.

Tabla IV.2.- Temperatura mínima mensual en °C (1976 – 2014).

Año	Ene.	Feb	Mar.	Abr	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Mínima
1976	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	3.5	5.5	5.5
1977	5.5	7.5	8.0	11.5	18.0	20.0	20.0	20.0	19.0	12.0	12.5	3.0	3.0
1978	6.0	7.0	6.0	15.0	20.0	20.0	20.0	20.0	19.0	12.5	13.0	6.5	6.0
1979	3.0	7.0	10.0	18.0	14.5	18.0	20.5	20.0	16.5	13.0	8.0	6.5	3.0
1980	6.0	7.0	8.0	8.5	21.0	20.5	21.0	21.5	20.5	9.5	10.0	7.0	6.0
1981	5.0	7.0	12.0	14.0	16.0	21.0	21.0	21.0	17.0	13.0	9.0	8.5	5.0
1982	3.0	5.0	8.0	14.5	17.5	20.0	20.0	21.0	19.0	14.0	9.0	8.5	3.0
1983	9.0	10.0	11.5	13.5	17.0	21.0	20.0	21.0	18.0	14.0	13.0	-2.0	-2.0
1984	4.5	8.5	11.0	16.0	17.0	18.0	18.0	20.5	16.5	17.0	9.0	10.0	4.5
1985	3.0	3.0	14.0	13.5	19.0	21.0	17.0	21.5	20.5	17.0	11.5	10.0	3.0
1986	5.5	8.5	11.0	17.5	20.0	21.0	19.5	21.5	21.5	16.0	8.5	8.5	5.5
1987	4.5	8.5	7.0	9.0	19.5	18.5	21.0	37.0	38.0	34.0	33.0	7.5	4.5
1988	5.0	6.5	9.0	11.5	21.0	22.0	21.0	22.0	19.5	18.0	12.0	10.5	5.0
1989	10.0	4.5	5.5	17.5	22*	22.0	21.5	22.0	17.0	12.0	9.5	-1.0	-1.0

Año	Ene.	Feb	Mar.	Abr	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Mínima
1990	9.5	10.0	12.0	13.0	17.0	19.0	21.5	20.5	21.0	16.0	17.0	18.0	9.5
1991	9.0	11.0	12.5	16.0	20.0	22.0	22.0	22.0	19.0	12.5	9.0	11.0	9.0
1992	9.0	10.5	15.0	13.0	19.0	23.0	20.5	21.5	21.0	S/D	S/D	S/D	9.0
1993	10.0	12.0	9.0	17.0	19.0	23.0	15.0	23.0	19.0	17.0	8.0	7.5	7.5
1994	7.0	8.0	10.0	14.0	19.0	22.0	21.0	21.0	12.0	15.0	13.0	10.0	7.0
1995	10.0	10.0	9.5	16.0	22.5	23.0	22.5	22.0	17.5	16.0	13.0	9.0	9.0
1996	6.0	4.0	11.0	12.0	18.0	22.0	22.0	22.0	19.0	17.0	13.0	6.0	4.0
1997	6.0	9.0	14.0	11.0	19.0	22.0	23.0	20.0	20.0	S/D	10.0	S/D	6.0
1998	9.0	7.0	12.0	14.0	18.0	20.0	22.0	22.0	22.0	17.0	15.0	7.5	7.0
1999	8.0	7.0	14.0	17.0	18.0	20.5	21.0	22.0	17.5	12.0	10.0	8.0	7.0
2000	6.0	10.5	16.0	14.0	20.0	21.5	19.0	20.5	16.0	10.0	13.0	5.0	5.0
2001	7.0	8.0	11.0	14.5	19.0	20.5	21.0	21.0	17.5	15.0	9.0	9.0	7.0
2002	6.0	7.0	7.5	15.0	19.0	21.0	21.0	21.5	18.0	19.0	9.0	9.0	6.0
2003	8.0	11.0	11.0	9.0	20.0	21.0	20.0	21.0	21.0	11.5	7.0	0.0	0.0
2004	7.0	9.0	16.0	14.0	14.0	20.0	21.5	21.0	21.0	17.0	11.0	-1.0	-1.0
Min.	3.0	3.0	6.0	8.5	14.5	18.0	15.0	20.0	12.0	9.5	8.0	-2.0	-2.0
Media	6.7	7.8	10.7	13.9	18.6	20.8	20.5	22.0	19.6	15.5	12.1	7.5	4.9

Fuente: Comisión Nacional de Agua (Estación Climatológica Tuxpan, Veracruz).

Tabla IV.3.- Temperatura máxima mensual en °C (1976 – 2014).

Año	Ene.	Feb	Mar.	Abr	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Minima
1976	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	28.0	29.5	29.5
1977	28.0	37.5	37.0	39.0	37.5	39.0	35.0	37.0	35.0	36.0	34.0	32.0	39.0
1978	33.0	35.0	39.0	45.0	44.0	35.0	37.0	38.0	37.0	34.0	31.5	30.5	45.0
1979	35.0	32.0	39.0	46.5	39.0	39.0	39.0	36.0	36.5	35	35.0	30	46.5
1980	30.0	31.0	38.0	42.5	46.5	38.0	40.0	39.0	37.0	35.0	32.0	30.5	46.5
1981	26.5	32.0	38.0	34.5	39.0	37.0	39	37.5	35	35.0	32.0	30.0	39.0
1982	36.0	31.0	35.0	40.0	37.0	38.0	37.0	39.0	41.0	37.0	34.0	32.0	41.0
1983	31.0	33.0	41.0	43.0	41.5	41.0	36.0	36.5	37.5	35.5	34.0	36.0	43.0
1984	27.0	35.0	42.0	46.0	46.5	37.0	35.0	35.0	35.0	36.0	33.0	34.0	46.5
1985	32.0	30.0	35.0	37.0	38.0	38.0	37.0	38.0	39.0	36.0	36.0	32.0	39.0
1986	29.0	35.0	40.0	37.0	39.0	37.0	36.0	37.0	37.0	35.0	32.0	28.0	40.0
1987	29.0	32.0	36.5	36.0	42.0	38.0	39.0	37.0	38.0	34.0	33.0	7.0	42.0
1988	32.0	30.0	35.0	41.5	38.0	41.0	36.0	37.0	35.5	35.5	34.0	30.5	41.5
1989	30.5	32.5	36.5*	38*	40*	39.5	37.0	35.0	34.0	33.0	32.0	28.0	39.5
1990	28.0	33.0	34.5	39.0	41.5	38.5	35.0	35.5	34.0	32.0	30.0	28.0	41.5
1991	26.0	31.0	39.5	44.0	38.0	40.0	33.0	35.0	35.5	32.0	30.0	27.0	44.0
1992	25.0	30.0	34.0	39.0	36.0	36.0	35.0	35.0	34.0	S/D	S/D	S/D	39.0
1993	31.0	34.0	34.5	38.0	40.0	37.5	34.5	34.0	34.0	33.0	31.0	29.0	40.0

Año	Ene.	Feb	Mar.	Abr	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Minima
1994	26.0	29.0	34.5	34.0	37.0	37.0	36.0	34.0	33.0	34.0	32.0	28.0	37.0
1995	29.0	33.0	39.0	43.5	43.0	38.0	35.5	36.0	34.5	35.5	31.0	28.5	43.5
1996	32.5	32.0	35.5	37.0	38.0	37.0	36.0	34.0	34.0	34.0	31.0	27.5	38.0
1997	32.0	31.0	36.0	35.5	36.0	39.0	36.0	39.0	38.0	S/D	34.0	S/D	39.0
1998	32.0	35.0	37.0	45.0	44.0	42.0	39.0	37.0	37.0	34.0	32.0	30.0	45.0
1999	32.0	31.0	34.0	40.0	47.0	37.0	34.5	36.5	35.0	33.0	31.0	29.0	47.0
2000	29.0	31.0	37.0	39.0	39.0	36.0	37.0	36.0	38.0	35.0	33.0	28.0	39.0
2001	28.5	33.0	33.5	36.5	37.0	39.5	36.5	39.0	36.0	35.0	33.0	30.5	39.5
2002	31.0	32.0	41.0	41.0	39.0	38.0	35.0	38.0	39.0	35.5	33.0	30.0	41.0
2003	29.0	35.0	40.5	40.0	41.5	39.0	38.0	39.0	36.0	33.5	32.0	28.0	41.5
2004	30.0	32.5	36.0	34.0	44.5	35.0	36.5	37.5	36.5	35.0	33.0	32.5	44.5
Max.	36.0	29.0	33.5	34.0	36.0	35.0	33.0	34.0	36.0	32.0	30.0	7.0	47.0
Media	30.0	32.2	36.9	39.4	40.2	38.2	36.1	36.5	36.2	34.5	32.5	28.7	41.3

Fuente: Comisión Nacional de Agua (Estación Climatológica Tuxpan, Veracruz).

Precipitación pluvial.

De acuerdo al análisis de la distribución de la precipitación acumulada mensual promedio, en la Estación Meteorológica Tuxpan, se obtuvo que el mes de Marzo es el más seco y los meses de Mayo a Octubre son los más lluviosos.

Tabla IV.4.- Precipitación acumulada mensual en mm (1985 – 2014).

Año	Ene.	Feb	Mar.	Abr	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
1985	59.5	59.9	16.8	69.5	44.5	261.5	277.0	32.2	69.8	85.9	28.3	97.4	1102.3
1986	1.6	16.0	0.2	4.5	95.8	123.9	157.3	72.5	230.3	93.9	225.4	35.6	1057.0
1987	11.7	7.1	15.1	20.0	91.7	86.1	458.2	48.7	60.1	5.1	39.9	21.0	864.7
1988	31.9	35.8	57.2	24.2	8.0	137.2	223.4	176.8	143.5	48.4	0.0	2.1	888.5
1989	30.8	68.9	0	4.0	7.0	143.3	184.6	217.2	155.3	83.1	23.2	79.5	985.9
1990	18.6	68.9	4.2	16.1	11.9	77.8	103.6	127.9	434.9	198.6	81.6	7.3	1151.4
1991	10.0	25.3	5.9	1.4	98.3	319.7	269.5	36.4	331.5	195.3	39.7	27.8	1360.8
1992	123.6	13.8	55.1	62.9	46.1	74.6	207.8	79.8	125.9	240.1	64.5	12.6	1106.8
1993	21.4	7.0	15.2	1.0	34.8	375.5	86.3	59.6	406.9	46.8	16.8	28.6	1099.9
1994	84.8	19.7	23.0	34.5	75.3	160.8	16.4	227.4	140.9	21.2	66.6	3.9	874.5
1995	14.4	23.5	13.0	10.8	0.0	171.7	58.0	209.8	52.2	55.6	21.6	68.5	699.1

Año	Ene.	Feb	Mar.	Abr	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
1996	0.0	11.0	5.2	48.5	17.5	151.4	35.4	338.5	62.6	11.0	10.0	28.0	719.1
1997	12.7	10.8	22.1	82.1	63.1	140.1	94.0	84.0	104.6	s/d	10.2	s/d	623.7
1998	33.2	12.6	42.2	0.0	0.0	45.7	86.8	141.0	340.2	183.7	27.5	18.4	931.3
1999	9.2	24.4	0.0	0.0	153.9	128.6	289.3	75.9	202.8	86.7	6.5	20.5	997.8
2000	33.6	0.0	0.6	10.2	59.3	219.0	16.2	97.5	59.5	212.8	30.4	38.8	777.9
2001	26.2	11.7	0.8	66.2	7.8	63.1	13.9	90.2	128.9	70.3	24.6	12.5	516.2
2002	11.2	6.0	1.2	5.6	39.2	199.9	95.9	9.4	122.2	204.4	93.9	0.9	789.8
2003	31.3	3.3	6.8	9.7	11.8	57.7	146.7	105.0	232.5	219.2	38.5	22.2	884.7
2004	46.7	9.0	88.8	2.3	70.5	293.3	82.8	74.1	207.6	74.4	16.3	1.2	967.0
Suma	1307.8	980.7	544.9	920.3	2380.1	6801.8	6239.3	5003.3	8504.9	3925.4	1488.3	1540.9	39637.6
Media	32.7	24.5	15.1	25.6	62.6	170.0	156.0	125.1	212.6	103.3	38.2	40.6	990.9

Fuente: Comisión Nacional de Agua (Estación Climatológica Tuxpan, Veracruz).

Tabla IV.5.- Precipitación máxima en 24 horas (1990 – 2014).

Año	Ene.	Feb	Mar.	Abr	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Máxima Anual
1990	9.3	3.7	2.1	7.7	5.5	26.8	63.3	39.8	76.1	122.1	32.1	6.2	122.1
1991	4.3	14.6	5.9	0.6	98.3	134.8	82.8	13.6	95.6	80.0	20.0	7.8	134.8
1992	34.3	5.5	28.9	25.7	20.0	26.2	46.0	46.5	34.4	14.8	3.8	13.4	46.5
1993	14.8	3.8	13.4	1.0	20.0	81.7	23.0	14.2	115.6	37.2	8.6	19.8	115.6
1994	26.0	8.7	10.5	12.0	73.5	50.0	6.6	62.5	26.6	10.3	23.8	2.8	73.5
1995	5.3	15.9	6.6	7.8	0.0	95.0	30.7	83.0	18.8	34.1	7.5	34.1	95.0
1996	0.0	6.5	2.1	48.5	17.5	46.5	13.5	67.7	25.8	4.5	7.5	15.5	67.7
1997	6.5	4.5	9.0	16.0	35.1	61.5	27.5	56.5	50.0	S/D	3.0	S/D	61.5
1998	27.8	7.1	27.0	0.0	0.0	17.5	40.0	35.8	60.3	54.5	17.5	S/D	60.3
1999	5.1	23.5	0.0	0.0	127.8	32.5	84.6	22.2	73.0	53.3	3.5	13.5	127.8
2000	13.6	0.0	0.6	6.1	35.0	68.6	5.8	40.0	24.0	76.0	12.3	23.8	76.0
2001	11.5	4.8	0.8	25.5	5.2	15.0	45.3	32.0	34.5	61.9	9.5	5.0	61.9
2002	5.5	4.0	1.2	5.2	36.0	78.5	29.5	3.0	39.0	72.5	58.1	0.9	78.5
2003	20.0	1.8	6.8	9.7	8.0	48.0	31.3	35.0	80.1	22.0	22.5	11.8	80.1
2004	30.0	32.5	53.5	1.4	23.0	71.8	56.5	26.3	138.8	18.5	14.8	1.2	138.8
Máx.	44.0	59.8	47.0	86.7	156.5	171.2	133.7	124.5	151.0	122.1	65.2	102.7	171.2
Media	13.2	15.5	9.1	15.5	45.0	59.7	49.9	39.4	62.2	39.3	15.4	20.2	97.5

Fuente: Comisión Nacional de Agua (Estación Climatológica Tuxpan, Veracruz).

Vientos dominantes (dirección y velocidad) mensual y anual.

Al igual que el comportamiento de la temperatura y precipitación, la dirección y velocidad del viento varían durante el año en la zona geográfica donde se localiza el proyecto. De acuerdo con información de la estación climatológica de Tuxpan, se presentan los siguientes vientos dominantes.

Tabla IV.6.- Vientos dominantes en el mes (1996 – 2014).

Año	Ene.	Feb	Mar.	Abr	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Total
1996	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE
1997	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	S	SE	SE
1998	NE	NE	SE	NE	NE	SE	SE	NE	SE	NE	NE	SE	NE
1999	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	NE	SE	SE	SE
2000	SE	NE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	NE	SE	SE	NE	SE
2001	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	NE	SE	SE	NE	SE
2002	SE	NE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE
2003	SW	SE	SE	SE	SE	SE-NE	SE	SE	SE	SE-NE	SE	SE	SE
2004	E	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE

Fuente: Comisión Nacional de Agua (Estación Climatológica Tuxpan, Veracruz).

En lo que respecta a los vientos, durante los meses de Marzo a Septiembre se mantiene en velocidades promedios de 3 m/s, en el mes de Diciembre son más frecuentes los vientos del norte con una velocidad entre 3.07 y 6.13 m/s.

De acuerdo a los datos reportados en el periodo de 1996 a 2014, los vientos dominantes para la zona de influencia del proyecto siguen la dirección Sureste la mayor parte del año.

En cuanto a la frecuencia de “nortes” los antecedentes meteorológicos en la zona, establecen un promedio superior a los 30 eventos que comprende a los vientos del norte por año, iniciando regularmente entre Septiembre y Octubre, continuando hasta los meses de Marzo y Abril. Los llamados “nortes” en ocasiones llegan a presentar velocidad del viento superiores a los 50 km/h y en algunos casos, rachas que superan los 90 km/h; sin embargo, dada su reducida frecuencia y escasa duración en esta región del País, no constituyen un riesgo grave para el área de estudio.

• **Humedad relativa y absoluta.**

El clima que predomina en el área de estudio y los vientos marinos provenientes del Golfo de México, mantienen un elevado porcentaje de humedad atmosférica en la región, a lo largo de todo el año.

Tabla IV.7.- Precipitación media mensual.

Meses	Precipitación (mm)
Enero	79.0
Febrero	78.0
Marzo	79.0
Abril	79.0
Mayo	79.0
Junio	80.0
Julio	78.0
Agosto	79.0
Septiembre	79.0
Octubre	77.0
Noviembre	78.0
Diciembre	79.0
Promedio anual	79.0

Fuente: Comisión Nacional del Agua.

Calidad del aire.

El Sistema de Monitoreo de la Calidad del Aire del Estado de Veracruz, cuenta actualmente con tres estaciones automáticas en operación para el monitoreo de la calidad del aire, estas se encuentran ubicadas en la ciudad de Xalapa, Minatitlán y Poza Rica.

Con las estaciones operando se da cobertura a tres de las nueve cuencas atmosféricas del estado de Veracruz.

Cuenca Atmosférica	Zonas Urbanas
Córdoba	Córdoba y Orizaba
Coatzacoalcos	Coatzacoalcos, Minatitlán y Acayucan
Martínez de la Torre	Martínez de la Torre
Poza Rica	Poza Rica de Hidalgo, Papantla
Tuxpan	Tuxpan
San Andrés Tuxtla	San Andrés Tuxtla
Veracruz	Veracruz
Xalapa	Xalapa-Enriquez
Tampico	Tampico y Ciudad Madero (Tamaulipas) y Pánuco (Ver.)

El diseño de las redes de monitoreo de la calidad del aire y la ubicación de las estaciones de monitoreo atmosférico, normalmente se realizan siguiendo los lineamientos y con la asesoría proporcionada por especialistas del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC).

La zona de proyecto le corresponde la cuenca atmosférica de Poza Rica, la cual presenta los siguientes niveles de la calidad del aire:

Concepto	Resultado
PM10 partículas suspendidas.	ESTABLE
PM2.5 partículas suspendidas	18
O3 ozono	Fuera de operación.
NO2 Bióxido de Nitrógeno	21
SO2 Dióxido de Azufre.	8
CO Monóxido de Carbono	5
Temperatura (°C).	21.9
Dirección de Viento	Noroeste
Velocidad del viento Km/h	9.6
Calidad de aire	Buena

El presente reporte ocurrió el día 26/04/2020 a las 12:00

Fuente: <http://www.veracruz.gob.mx/medioambiente/resultado-calidad-del-aire-poza-rica/>

Recomendaciones de acuerdo a la calidad del aire:

Calidad del aire **BUENA**: Se puede realizar cualquier actividad al aire libre.

Calidad del aire **REGULAR**: Las personas que son extremadamente susceptibles a la contaminación deben considerar limitar la exposición al aire libre.

Calidad del aire **MALA**: Los niños, adultos mayores, personas con enfermedades respiratorias y cardiovasculares, así como personas que realizan actividad física al aire libre deben limitar la exposición al aire libre.

Calidad del aire **MUY MALA**: Los niños, adultos mayores, personas que realizan actividad física intensa o con enfermedades respiratorias y cardiovasculares, deben evitar la exposición al aire libre y el resto de la población debe limitar la exposición al aire libre.

Calidad del aire **EXTREMADAMENTE MALA**: Toda la población debe evitar la exposición al aire libre.

Calidad del aire **PELIGROSA**: Suspensión de actividades al aire libre.

Fenómenos climatológicos.

Por su ubicación geográfica, en la zona los intemperismos más frecuentes son los de tipo atmosférico. Climatológicamente, los frentes fríos y los ciclones tropicales son los que se presentan en mayor medida; los primeros se presentan entre los meses de Diciembre a Enero, prolongándose hasta finales de Febrero, por lo general vienen acompañados de masas de aire polar ártico que provocan descensos en la temperatura del ambiente, afectando por no más de tres días. Los segundos se presentan en sus diferentes categorías: perturbaciones, depresiones, tormentas tropicales y huracanes que están asociados a vientos violentos y precipitaciones muy

abundantes en períodos muy breves, dependiendo del comportamiento de dicho meteoro, ocasionando por consiguiente inundaciones en las partes bajas susceptibles de sufrir encharcamientos. Por otra parte, el período de los huracanes se presenta durante los meses de Junio a Octubre, incrementándose para finales del período.

Dadas las condiciones geográficas que prevalecen en el área de estudio, no se presentan heladas o nevadas ya que la temperatura mínima no es inferior a los 9.5 °C. La probabilidad de que se presente una granizada es prácticamente nula, llegando a ocurrir como máximo dos granizadas por año. Sin embargo, son comunes los periodos anuales largos sin que éstas se hagan presentes en la región.

Para tener una mejor idea acerca del desarrollo y trayectoria de los sistemas ciclónicos que han entrado en el Golfo de México se han elaborado tres mapas. El primero mapa corresponde a los sistemas en su etapa de Depresión Tropical que han impactado al estado de Veracruz de 1995-1999. En este caso, solo se les asigna un número, puesto que el nombre se les asigna al alcanzar cuando menos la categoría de tormenta tropical.

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

El segundo mapa corresponde a los sistemas en etapa de Tormenta Tropical. En esta fase a los sistemas se les asigna un nombre. Obviamente en este caso el mapa muestra un número mayor de sistemas, debido a que se consideran los sistemas que afectaron al estado o pasaron cerca de él o impactaron en estados vecinos como depresiones tropicales.

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

Un tercer mapa muestra a los sistemas en etapa de ciclón tropical o huracán. Desde luego, en este mapa no se considera a los sistemas en etapa de depresión tropical y tormenta tropical.

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

En cuanto al número de ciclones en una temporada, puede estar influida por la presencia de fenómenos a escala casi global como lo son El Niño y La Niña. Se ha mencionado que en el caso del primero, el número de ciclones disminuye, mientras que con la presencia del segundo aumenta. Tal condición implica, Que en el segundo fenómeno, por ser mayor el número, la probabilidad de impacto en la entidad es también mayor.

B. Geología y geomorfología.**Fisiografía.**

Esta ciencia encargada de estudiar las modificaciones y evolución de los relieves terrestres por medio de una clasificación de provincias y subprovincias. Donde las provincias son las unidades morfológicas superficiales con características específicas sobre su origen y forma. Las provincias pueden tener subdivisiones cuando las geoformas que la integran son típicas pero su magnitud y frecuencia morfológica son apreciablemente diferentes a las dadas en el resto de la provincia o

presenta las mismas características de origen y forma pero se encuentran asociadas a otras provincias y se distinguen porque saltan del resto de la misma.

Tuxpan pertenece, en su totalidad, a la provincia de la Llanura Costera del Golfo Norte, se trata de una superficie plana -con poca inclinación-, donde la altitud va desde el nivel del mar hasta los 200 m tierra adentro. Su conformación genérica al parecer se origina cuando los levantamientos tectónicos del cenozoico de formas de planicie costera evolucionaron de forma desigual. De ese sistema, la parte que le corresponde a la zona de estudio es la sur, perteneciente a la Subprovincia de Llanuras y Lomeríos que abarca 20,792.50 km² correspondientes a 27 municipios. Ya en el valle de Tuxpan hay algunas llanuras no inundables asociadas a extensos sistemas de lomeríos suaves y algunas cañadas.

Características geológicas.

La provincia Llanura Costera del Golfo Norte abarca gran parte del Estado de Veracruz, desde el límite con Tamaulipas hasta el Sur de Misantla, al Oeste es delimitado por las Sierra Madre Oriental y hacia el Este es determinado por el Golfo de México.

Las unidades más antiguas afloran hacia la porción oeste, mientras que las más jóvenes se ubican al este. Fueron identificadas las formaciones Guayabal (TeLu-Ar), del Eoceno medio y ChapopoteTantoyuca (TeMg-Lu), del Eoceno superior, las formaciones Palma Real (ToAr-Lu) del Oligoceno inferiormedio y Mesón (ToAr-Lm) del Oligoceno superior. La Formación Tuxpan (TmAr-Cgp) del Mioceno inferior.

Durante el Mioceno se deposita la Formación Tuxpan (TmAr-Cgp) que está constituida por una secuencia sedimentaria de arenisca con interestratificaciones de caliza con gran cantidad de fósiles recristalizados (ostreas) y areniscas muy calcáreas de grano fino. Estas secuencias sedimentarias se encuentran afectadas por cuerpos intrusivos (apófisis y diques) constituidos por gabros y diabasas (TmGa-

Di). Consiste de una roca de color oscuro, densa, dura y compacta, es común su estructura esferoidal. Son rocas hipabisales las cuales frecuentemente se presentan en forma de diques, asociados a derrames de composición básica.

Esta provincia alberga en su mayoría rocas sedimentarias detríticas típico de zonas de topografía deprimida del periodo Terciario, sin embargo siguen en existencia rocas más antiguas provenientes del Cretácico Superior, por otro lado, las rocas más recientes se le conocen como depósitos de suelos que están conformados por materiales detríticos derivados de las rocas preexistentes. Por lo que respecta a los Lomeríos hasta la playa o barra, se componen por estratos rocosos también de materiales detríticos resultado de los movimientos volcánicos formados previo al periodo del Cuaternario resultado de los eventos volcánicos en orden descendente hasta el litoral que se compone principalmente de arcillas, arenisca en su mayoría y lutita-arenisca producto de la llanura aluvial, es decir, producto de la orografía que contiene causas y es susceptible a inundaciones ante crecidas de las aguas como es el caso de Tuxpan.

Características geomorfológicas.

La subdivisión del territorio nacional de acuerdo con el sistema de topoformas -como se le conoce al conjunto de formas de terreno según patrones estructurales que generan una cierta unidad paisajística clasifica al municipio de Tuxpan cuenta en su mayoría con lomerío típico, es decir, montañas de poca altura resultado de la erosión; por otra parte, el 22% se compone de valle con llanuras, por último, correspondiente a playa y barra sólo se clasifica a un 2% compuesto por planicies y dunas arenosas.

Características del relieve.

Para el caso del área de estudio, donde se llevará a cabo la construcción del proyecto, éste se ubica dentro de lo que es la típica Llanura Costera del Golfo Norte, la cual se interpreta desde el punto de vista topográfico como un relieve casi plano, carente de accidentes topográficos significativos, en la cual hay ausencia de lomeríos y sistemas montañosos.

Presencia de fallas y fracturamientos.

El área destinada para la realización del proyecto se ubica dentro de la provincia fisiográfica Llanura Costera del Golfo Norte, misma que se encuentra asentada sobre depósitos de materiales acarreados desde el Mesozoico, donde las presencias de fallas y fracturamientos geológicos no existen.

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

Los reportes históricos de la actividad sísmica en el estado de Veracruz, previos a la medición con instrumentos, se remontan al período comprendido entre los siglos XVI y XIX, en los que hay datos imprecisos de la ocurrencia de temblores, particularmente en la ciudad de Xalapa y sus alrededores. Por lo general, los daños se refieren a afectaciones en conventos o iglesias. Durante el siglo XX, en la época instrumental de la sismología, se registraron varios sismos de consecuencias catastróficas. Entre los más importantes están los ocurridos el 3 de enero de 1920, conocido como el temblor de Xalapa (Comisiones del Instituto Geológico de México, 1922), y el del 28 de agosto de 1973, conocido como el temblor de Orizaba. Hasta antes del terremoto de 1985 de la ciudad de México, estos dos sismos eran los causantes del mayor número de víctimas y daños en el país.

De acuerdo al Manual de Obras Civiles de la Comisión Federal de Electricidad (CFEIIIE,1993), el territorio nacional se encuentra clasificado en cuatro zonas sísmicas: A, B, C y D, las cuales representan un nivel creciente de peligro. Esta clasificación del territorio permite conocer, en términos generales, el nivel de peligro sísmico que tiene un área determinada y se emplea en los reglamentos, el polígono del predio donde se pretende llevar a cabo el proyecto, se ubicada en una zona sísmica B, también conocida como media-bajo.

La intensidad de los sismos se mide en esta ocasión por la escala de Mercalli, donde la zona presenta una intensidad de **IV moderada**, como se muestra en figura IV.9

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

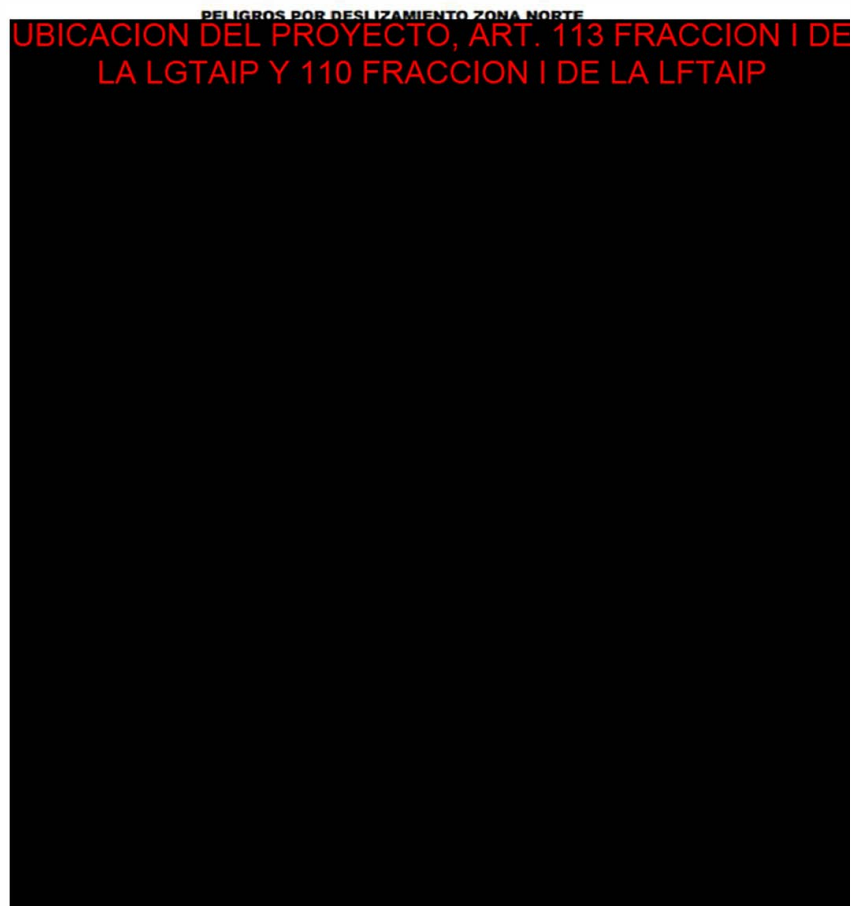


Deslizamientos.

El movimiento de laderas o procesos de remoción en masa es el peligro geológico que presenta mayor grado de recurrencia en el estado. Dentro de los principales factores que condicionan la inestabilidad de laderas en el estado se tienen: una compleja topografía, rocas intensamente fracturadas y falladas, alternancia de lutitas y areniscas, rocas intrusionadas por diques, potentes espesores de regolita y suelo, escurrimientos y una intensa erosión.

Los tipos de remoción en masa más frecuentes en el estado son: deslizamientos rotacionales y traslacionales, caídos de roca o derrumbes, volteos y flujos.

La ubicación del predio donde se pretende llevar a cabo el proyecto se ubica sobre la zona norte de deslizamiento, presentando un peligro bajo.



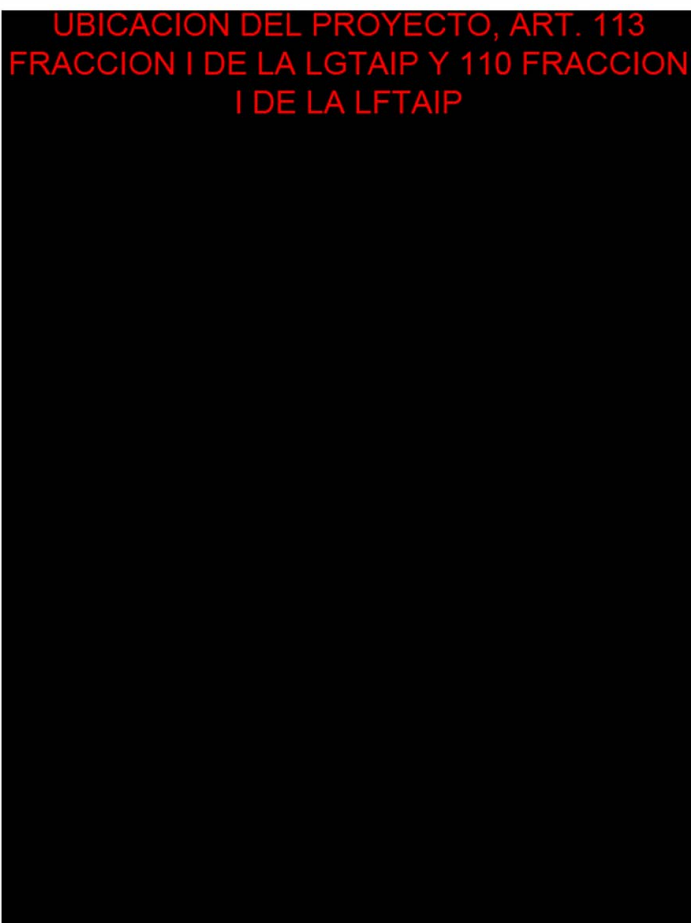
Hundimiento

Los hundimientos de terreno, son movimientos de componente vertical que ocurren repentinamente cuando los techos de cavidades subterráneas colapsan debido a que la carga que soportan excede su resistencia.

La formación de cavidades subterráneas está condicionada por dos tipos de procesos, los relacionados con la actividad antrópica (obras mineras, excavaciones y tuberías dañadas que socavan el terreno) y los naturales, que dependen del tipo de roca y suelo que predomina en una región.

Solo el 7.1% del territorio del estado, puede llegar a presentar dicho peligro. La grafica de pastel muestra el porcentaje de hundimientos que puede ocurrir en zonas de karsticidad y volcánicas.

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



Inundaciones.

Como se observa en la imagen siguiente el predio donde se pretende llevar a cabo el proyecto no sufre de deslizamiento de tierra siendo esta de baja a nulo, no se presenta hundimientos visibles dentro del predio ni fuera de este. Se puede observar también que el polígono se encuentra en un área inundable, sin embargo a como se observa en la simbología esta fue elaborada por medio de percepción remota, lo cual indica que no se elaboró trabajo de campo, cabe hacer mención que alado del predio se encuentra la Terminal Marítima de la empresa Grupo Tomza S.A. de C.V., y mas al Sureste la Termoeléctrica de Tuxpan, por lo que se estima que esto no será inconveniente para llevar a cabo el proyecto.

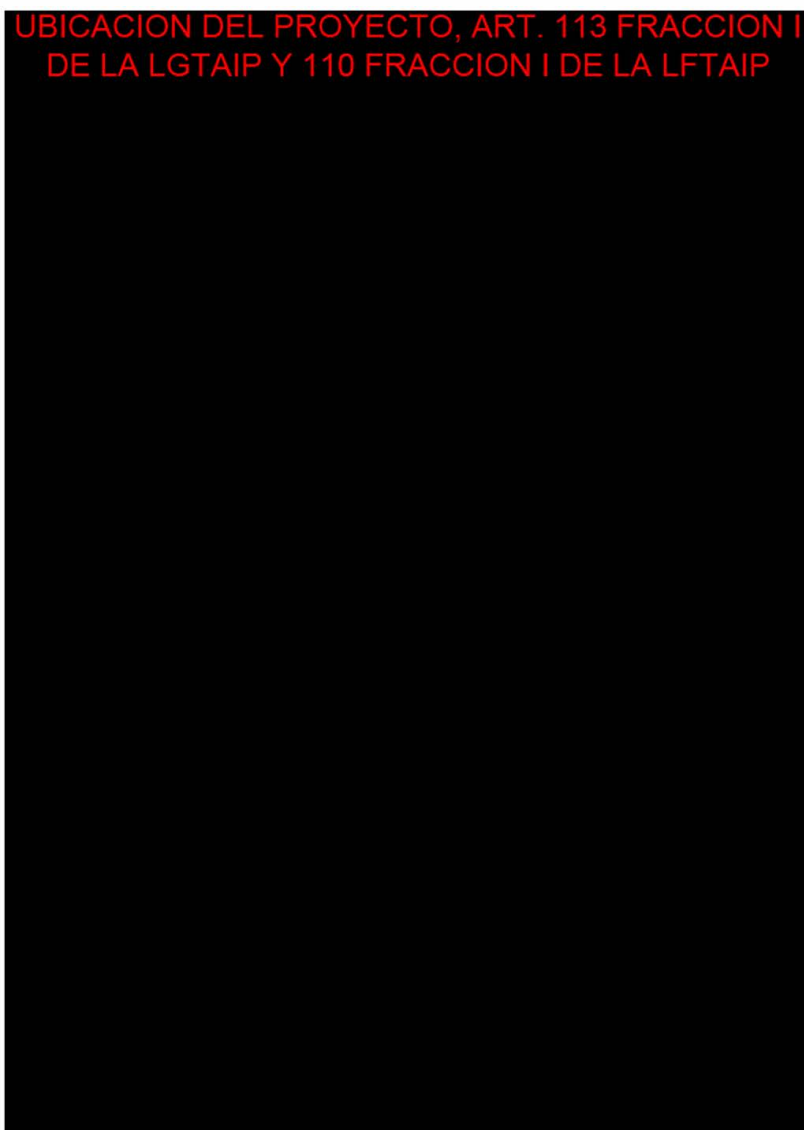
Según el Atlas Nacional de Riesgos de CENAPRED, en la clasificación que maneja para catalogar el peligro por inundaciones, el municipio de Tuxpan, se encuentra en zona de peligro por inundación, conceptualizado por medio de percepción remota.

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

Posible actividad volcánica.

En el mapa de peligro volcánico se muestra la localización de los dos volcanes que bajo el criterio anterior se consideran activos, uno es el Pico de Orizaba o Citlaltépetl, localizado en la parte central en los límites con el estado de Puebla, y el otro es el San Martín o Tiltépetl, ubicado dentro del Complejo Volcánico de Los Tuxtlas, en la región sur del estado.

En el mapa se puede ver que el predio o zona de interacción no se presenta peligros por este fenómeno.



C. Suelos.

Actualmente el sitio en estudio se encuentra baldío con maleza, la topografía del predio es sensiblemente plana a la vista, ocasionalmente presenta algunos lomeríos suaves. Su pendiente va de poniente (Pte) a oriente (Ote) hasta desembocar al mar, algunas otras ondulaciones corresponden con dunas de pequeño tamaño.

El área de trabajo está ubicada entre la Sierra Madre Oriental y el Golfo de México, a través de los años se ha dado el transporte de sedimentos de las partes altas hasta el mar, estos corresponden a los del tipo distal formado principalmente por arenas finas, limos y arcillas; las regresiones y transgresiones ha provocado una mezcla de sedimentos con alto contenido de conchas, bivalvos, etc.

Las rocas del Terciario Inferior como son las areniscas turbídicas definen en la región de Tuxpan la zona de transición entre el Cretácico-Terciario y estas a su vez con el Mioceno.

Del análisis de las sección geológico-estructural A-A" se deduce que, al poniente (Pte), en los sectores de alturas medias entre los 200 msnm y 1000 msnm se tienen sierras y mesetas formadas por estratos de rocas calizas, areniscas y lutitas. Hacia las partes bajas (menores a 200 msnm), predominan las llanuras y lomeríos de la Llanura Costera del Golfo, con extensos depósitos de material aluvial del Cuaternario con patrones meándricos que sobre yacen a las lutitas y areniscas de la Formación Tuxpan, que aflora tanto al norte (Nte) como al sur (S) de la zona. Los principales ríos de la región tienen un patrón de escurrimiento de tipo dendrítico o ramificado, y en la planicie los ríos tienden a formar meandros, esteros o lagunas.

En términos edafológicos, los resultados a partir de las visitas de campo y reportes bibliográficos, particularmente del estudio de mecánica de suelos llevado a cabo por la empresa 3BY Ingeniería en Suelos PEP S.A. de C.V., e INEGI, carta edafológica serie II, escala 1:250 000, Poza Rica de Hidalgo F14-12, 2007, se identificaron dos

unidades de suelo las cuales son VRsowsz+GLhuszw+GLvr/3, suelo dominante con grupo de suelo Vertisol, calificador secundario Hiposódico con calificador primario Sálico + Suelo Secundario con grupo de suelo Gleysol con calificador secundario Humico con calificador primario Hiposálico + Suelo terciario con grupo de suelo Gleysol con clarificador secundario Vertico/ clase textural fina; y RGca+CMcahu+CLglnvr/2, con suelo dominante Regosol calificador secundario calcárico + suelo secundario con grupo de suelo Cambisol, calificador secundario calcárico y calificador primario Húmico + suelo terciario con grupo de suelo Calcisol, calificador secundario Endoglético, calificador primario vertico/ clase textural media, conforme a la Base Referencial Mundial del Recurso Suelo, World Reference Base For Soil Resources 1999, por sus siglas en inglés (WRB) adecuado por el INEGI (2000) para las condiciones de México.

Vertisol (VR)

Los Vertisoles son suelos de arcillas pesadas revueltas con una alta proporción de arcillas expandibles 2:1. En estos suelos forman profundas y anchas grietas (las cuales se abren y cierran periódicamente) desde la superficie del suelo cuando se seca, lo cual sucede la mayoría de los años.

Vertisol Hiposódico (VRso)

Con más del 6% de saturación en Na cambiante en al menos algún subhorizonte de más de 20 cm de espesor, dentro de 100 cm desde la superficie del suelo.

Gleysol (GL)

El Grupo de Suelos de Referencia de los Gleysoles incluye suelos de tierras húmedas que, a menos que estén drenados, están saturados con agua subterránea por periodos lo suficientemente largos como para que los perfiles desarrollen un característico “patrón de color glético”. Este patrón está esencialmente compuesto por colores rojizos, parduscos o amarillentos en la superficie de los peds y/o en la capa superior del suelo.

Gleysol Húmico (GLhu)

Que tiene el siguiente contenido de carbono orgánico en la fracción tierra fina como promedio ponderado: en Ferralsoles y Nitisoles, 1.4 por ciento o más hasta una profundidad de 100 cm desde la superficie del suelo mineral; en Leptosoles en los que aplica el calificador Hiperesquelético, 2 por ciento o más hasta una profundidad de 25 cm desde la superficie del suelo mineral; en otros suelos, 1 por ciento o más hasta una profundidad de 50 cm desde la superficie del suelo mineral.

Gleysol Vértico (GLvr)

Que tiene un horizonte vértico o propiedades vérticas que comienzan dentro de 100 cm de la superficie del suelo.

El material de suelo con propiedades vérticas (del latín vertere, dar vuelta) tiene uno o ambos de

los siguientes:

1.- 30 por ciento o más de arcilla en todo un espesor de 15 cm o más y uno o ambos de los siguientes:

e. slickensides o agregados en forma de cuña; o

f. grietas que se abren y cierran periódicamente y tienen 1 cm o más de ancho; o

2. un COEL de 0.06 o más promediado en una profundidad de 100 cm desde la superficie del suelo.

Regosol (RG).

Los regosoles de esta región cartográfica se manifiestan en cuatro ubicaciones distintas: en torno al litoral del Mar de las Antillas donde los vientos y las mareas depositan una gran abundancia de arenas coralinas (regosoles éutricos) o arenas cuarzosas (regosoles dístricos); en torno al litoral del Pacífico en que los depósitos eólicos y de marea parecidos son por lo general ricos en arena volcánica y piedra pómez (regosoles éutricos); en las tierras altas volcánicas cerca de chimeneas activas en que las cenizas, escorias y arenas gruesas volcánicas recientemente depositadas no han tenido aún tiempo de rebasar las fases iniciales de

meteorización del suelo; y en comarcas desérticas en que las arenas y limos eólicos (con frecuencia ligeramente salinos) se acumulan intermitentemente.

Regosol Calcárico (RGca)

El horizonte cálcico (del latín calx, calcáreo) es un horizonte en el cual se ha acumulado carbonato de calcio (CaCO_3) secundario o bien en forma difusa (carbonato de calcio presente sólo en forma de partículas finas de menos de 1 mm, dispersadas en la matriz) o como concentraciones discontinuas (pseudomicelios, cutanes, nódulos blandos y duros, o venas). La acumulación puede estar en el material originario, o en horizontes subsuperficiales, pero también puede ocurrir en horizontes superficiales.

Cambisol (CM).

El Grupo de Suelos de Referencia de los Cambisoles integra los tipos de suelos con formación incipiente. La transformación inicial del material parental del suelo resulta evidente por su frágil y principalmente parduzca decoloración y/o formación de estructuras edáficas debajo del horizonte superficial.

Cambisol Calcárico (CMca)

Son conocidos sobre todo como extensos suelos para el apacentamiento en las comarcas montañosas subhúmedas. Están formados a partir de calizas, lutitas y otras rocas calcáreas afines en México central. Debido a una marcada sequía estacional, los agricultores tradicionales pueden hacer muy poco con estos suelos, aparte de apacentar los animales en los prados naturales que brotan cuando las masas arbóreas xerofíticas han sido destruidas.

Calcisol (CL)

Los Calcisoles acomodan suelos en los cuales hay una acumulación secundaria sustancial de calcáreo. Los Calcisoles están muy extendidos en ambientes áridos y semiáridos, con frecuencia asociados con materiales parentales altamente calcáreos.

Calcisol Vertico (CLvr)

Que tiene un horizonte vértico o propiedades vérticas que comienzan dentro de 100 cm de la superficie del suelo.

El material de suelo con propiedades vérticas (del latín vertere, dar vuelta) tiene uno o ambos de

los siguientes:

1.- 30 por ciento o más de arcilla en todo un espesor de 15 cm o más y uno o ambos de los siguientes:

e. slickensides o agregados en forma de cuña; o

f. grietas que se abren y cierran periódicamente y tienen 1 cm o más de ancho; o

2. un COEL de 0.06 o más promediado en una profundidad de 100 cm desde la superficie del suelo.

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

D. Hidrología superficial y subterránea.

Según datos proporcionados por el Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas (SIATL), con ayuda de los archivos en formato shape del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el sitio donde se realizará la ejecución del proyecto, se ubica en la Región Hidrológica RH27 Tuxpan - Nautla, dentro de la cuenca "C" R. Cazones y específicamente dentro de la subcuenca "d" Estero y L.Tumilco.

Con información de la publicación denominada hidrología por Agustín, 2006, la Región Hidrológica 27 Tuxpan – Nautla o Norte de Veracruz Es la segunda región en extensión dentro del territorio veracruzano. El sistema fluvial determinante son las cuencas de los ríos Tuxpan-Nautla, además de los cauces secundarios y sistemas lagunares-estuarinos asociados a esta región, entre ellos Tamiahua y otros de menor dimensión. Esta región se caracteriza por presentar las principales expresiones geomorfológicas del litoral, como son las dunas e islas de barrera que se apoyan en arrecifes para formar extensos sistemas lagunares-estuarinos, entre ellos destacadamente Tamiahua y otros de menor dimensión. Ocupa 25.70% del total de la superficie del territorio veracruzano.

Ademas que la cuenca del Río Cazones La cuenca del río Cazones se encuentra situada geográficamente entre los 20° 03' y 20° 45' latitud norte, y entre 97° 12' y 98° 18' longitud oeste (MAPA 4). Tiene un área aproximada de 2,688 km², distribuida entre los estados de Hidalgo, Puebla y Veracruz (Conagua, 2005). Los arroyos formadores de esta corriente descienden de la sierra de Hidalgo; nacen en el parteaguas que limita al río Tulancingo, 10 km al este de la ciudad del mismo nombre a una elevación de 2,750 msnm, dando lugar a la formación del arroyo Chaltecontla, que en sus orígenes se denomina río Los Reyes.

El Prontuario de Información geográfica municipal de los Estado Unidos Mexicanos Tuxpan, Veracruz de Ignacio de la Llave, 2009, indica que el municipio esta inmerso en la Región Hidrológica Tuxpan – Nautla (100 %), Cuenca R. Tuxpan (50%), R. Cazonas (31%) y L. de Tamiahua (19%) y subcuenca R. Tuxpan (36%), Estero y L. de Tumilco (30%), L. de Tamiahua (19%), R. Pantepec (10%), A. Tecomate (4%) y R. Cazonas (1%), el proyecto se encuentra en el 30 % de la subcuenca Estero y L. de Tumilco.

Tabla IV.8. - Región Hidrológica.

Región		Cuenca		Subcuenca		% de la Superficie Municipal
Clave	Nombre	Clave	Nombre	Clave	Nombre	
RH27	Tuxpan -Nautla	A	R. Nautla y otros	a	R. Barranca Hernández	0.38
				b	R. Santa Ana	0.34
				c	R. Yachite	0.38
				d	R. Colipa	0.60
				e	R. Mizantla	0.80
				f	R. Nautla	1.04
				g	A. Solteros	0.60
				h	R. María de la Torre	0.27
				i	R. Bobos	2.37
		B	R. Tecolutla	a	R. Tecolutla	2.08
				b	R. Necaxa	0.18
				c	R. Laxaxalpan	0.15
				f	R. Joloapan	0.11
		C	R. Cazonas	a	R. Cazonas	1.25
				b	R. San Marcos	0.73
				d	Estero y L. de Tumilco	1.44
		D	R. Tuxpan	a	R. Tuxpan	1.16
				b	R. Buenavista	1.66
				c	R. Vinazco	4.10
				d	R. Pantepec	1.04
				e	A. Tecomate	0.51

Fuente: Anuario estadístico y geográfico de Veracruz de Ignacio de la Llave 2017

En la siguiente Figura se muestra la ubicación del polígono del predio con respecto a la Región Hidrológica, cuenca y subcuenca a la que pertenece proporcionada por el SIATL.

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

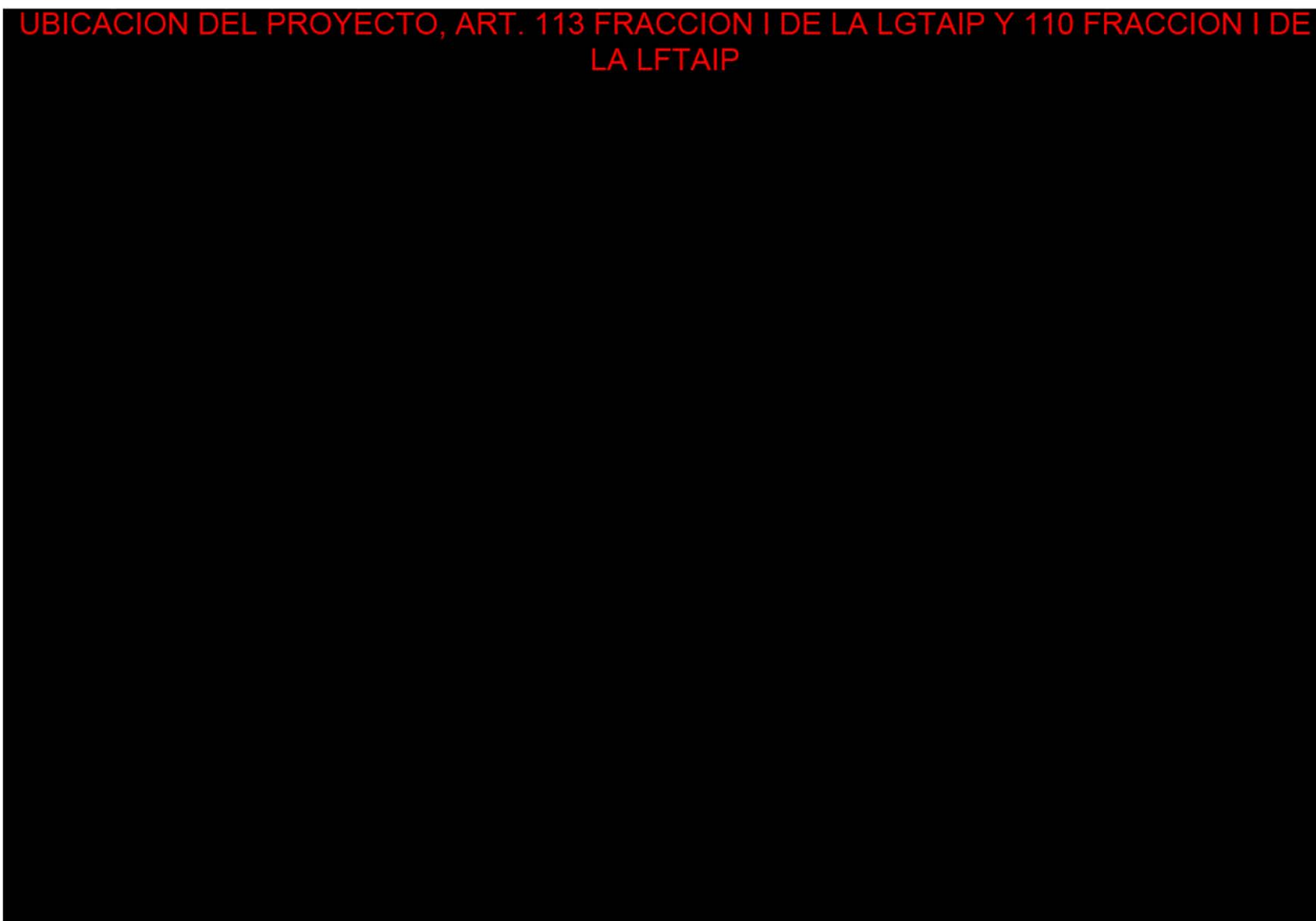


Figura IV.13.-. Localización del predio con respecto a la Subcuenca y microcuenca hidrológica, núcleos de población y cuerpos de agua.

La hidrología superficial del área de estudio, se encuentra representada principalmente por corrientes de agua, algunos cuerpos de agua y un canal de irrigación, siendo los más cercanos el Río Tuxpan, Río Cazonas, Río Tumilco, Río Salado, Laguna de Tampamachoco, Estero Tumilco, Estero Salado. Asimismo, la escasa topografía en el área de estudio da lugar a la formación de pequeñas lagunas de tipo intermitente, de poca profundidad y con un área de inundación de manera transitoria, estos se encuentran distribuidos no muy cercanos al sitio de proyecto y los cuales no reciben nombre por los lugareños de la zona.

Contigua al área de estudio, se encuentra un cuerpo de agua, el cual tiene apariencia de ser un "jaguey", ya que se observa actividad antropogénica al retiro de la cubierta vegetal (espadañal), para crear una especie de bebedero para el ganado que se avista entre las 19:00 y 20:00 horas, cabe hacer mención que las dimensiones de este no son amplias y carece de profundidad, y al llegar las temporadas de estiaje, llega a quedar con muy poca agua, anegándose de vegetación flotante, que sobrevive a muy poca humedad. Este jaguey está bordeado de vegetación riparia, por lo que no se seca completamente, siendo esto un factor preponderante en la temporada de avenidas, cuando el jaguey capta la abundancia de agua de las lluvias y de la escorrentía del terreno.

● Hidrología Subterránea.

De acuerdo con la Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas, escala 1:250,000, Poza Rica F14-12, proporcionada por el (INEGI,1983), se han identificado dos tipos de unidades Geohidrológicas localizadas en el área de estudio. Estas unidades se describen a continuación:

a) Unidad de material no consolidado con posibilidades bajas.

Esta unidad se presenta en el sitio del proyecto y trazo del gasoducto y esta compuesta por fragmentos de basalto y arenisca de grano medio, encontrándose también en los depósitos lacustres y aluviales ya que por su contenido de arcilla les da permeabilidad baja y pocas posibilidades de contener agua económicamente explotable, estos depósitos se ubican principalmente en una franja a lo largo de la costa.

b) Unidad de material consolidado con posibilidades bajas.

Unidad que se encuentra en la mayoría del área de estudio, la cual es formada por rocas sedimentarias marinas e ígneas intrusivas y extrusivas, las primeras presentan fracturamiento escaso y el grado de intemperismo es de bajo a somero, y aunado a alto contenido de lutita, que funciona como roca

sello, impide la trasmisibilidad del agua y por lo tanto poca probabilidad de acuíferos. Las características de las rocas marinas son: lutitas interestratificadas con areniscas de grano fino a medio, sus estratos son de 20 cm de espesor, con fracturamiento escaso, las areniscas presentan estratos de espesor no uniforme de 30 cm como promedio.

Las rocas ígneas intrusivas están aisladas y presentan fracturamiento escaso, se manifiestan como troncos estructurales, y las extrusivas actúan como zona de recarga ya que se encuentran muy fracturadas y esto se manifiesta al encontrarse manantiales en su alrededor.

De acuerdo a la Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Álamo – Tuxpan (3014), Estado de Veracruz. se tomaron 30 muestras de agua subterránea en aprovechamientos distribuidos en la zona de explotación (22 norias, 3 pozos, 3 manantiales y 2 galerías), para su análisis fisicoquímico correspondiente. Las determinaciones incluyeron parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos, iones mayoritarios, temperatura, conductividad eléctrica y pH, para identificar los procesos geoquímicos o de contaminación y comprender el modelo de funcionamiento hidrodinámico del acuífero.

De manera general, las concentraciones de los diferentes iones y elementos no sobrepasan los límites máximos permisibles que establece la Norma Oficial Mexicana, para los diferentes usos. La concentración de sólidos totales disueltos (STD) presenta valores que varían de 221 a 921 ppm, que no sobrepasan el límite máximo permisible de 1000 ppm establecido la Norma Oficial Mexicana NOM127-SSA1-1994 de STD para el **agua destinada al consumo humano**. Valores superiores a las 1000 ppm se registran en cinco aprovechamientos (CNA14-59, 103, 165, 167 y 182) ubicados en la zona costera. Las menores concentraciones se registran en los aprovechamientos localizados hacia las partes topográficamente más altas, ubicadas en el extremo occidental del acuífero.

IV.2.2 aspectos bióticos.

A.- Vegetación terrestre.

El tipo de vegetación predominante que existe en la zona de monitoreo es pastizal cultivado, se pueden observar también dos zonas de acahual la cuales son zonas de vegetación secundaria nativa que surgió de manera espontánea en terrenos que estuvieron bajo uso agrícola o pecuario, dos zonas de vegetación secundaria de encino, zona de pastizales con vegetación secundaria arbórea y finalmente, una zona de Tular la cual presenta comunidades de plantas acuáticas por donde pasara el gasoducto de 16" con interconexión al cabezal de playa, pegado al derecho de vía, en la siguiente tabla de muestra la ocupación en metros cuadrados y porcentaje de ocupación por vegetación.

Tabla IV.9.- Superficie que ocupa la vegetación actual.

Tipo de Vegetación	Ocupación en m ²	Ocupación (%)
Tular (Tu)	26,969.94	16.6
Acahual 1 (Ac1)	5,409.43	3.4
Acahual 2 (Ac2)	4,646.68	2.9
Vegetación secundaria arbórea de encino 1 (VsE1)	2,335.95	1.5
Vegetación secundaria arbórea de encino 2 (VsE2)	3,604.81	2.2
Zona de pastizales y vegetación secundaria arbórea (PyVsA)	12,709.37	7.8
Zona de pastizal cultivado (Pc)	106,342.93	65.6
Total	162,019.11	100

Para una mejor referencia, ver el Ortomapa de vegetación existente en el predio destinado para la construcción de la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P., escala 1:400.

En el área de pastizal se observaron especies como Pasto elefante (*Pennisetum purpureum.*), Barba de tuza (*Sporobolus indicus.*), Pasto remolino (*Paspalum notatum*) y individuos arbóreos aislados de vegetación arborea secundaria de bola de venado (*Thevetia ahouai*), Zarza (Mimosa púdica), Naranja (*Citrus sinensis*), Maculis (*Tabebuia rosea (Bertol.) DC.*), Guarumo (*Cecropia obtusifolia*), Guácimo (*Guazuma ulmifolia*), y entre los más comunes. En el área de Vegetación secundaria de Encino, se pudieron observar solamente estos ejemplares acompañados de pastizales. En las áreas de acuahual, además de las especies antes mencionadas, se encontró *Bursera simaruba* (palo mulato), *Cocus nucífera* (coco) y *Citrus sinensis* (naranja), *Scheelea liebmani* (corozo), *Ficus aurea* (Ficus o higuera), *Bromelia pinguin* (Piñuela), *Parmentiera edulis* (Cuajilote) y *Carloduvica microcephala Hook* (Palmita). Por ultimo en la zona de tular se avisto la especie de *Typha latifolia* (Espadaño) y *Acacia cornigera L.* (Cornezuelo). Se incluye en el Capítulo VI ortomapa de localización de áreas y zonificación de la vegetación encontrada en el área de estudio, específicamente en la superficie utilizada para el proyecto.

En las siguientes hojas se presentan las fichas técnicas de identificación de cada una de las especies avistadas y reportadas.

Nombre: Encino o quercus

Familia: Fagaceae

Género: *Encinos*

Especie:

Quercus mexicana.



USOS:

Se registran cinco categorías de uso: (1) medicinal, que se relaciona principalmente con problemas del aparato digestivo; (2) alimenticio, que comprende la elaboración y consumo de alimento fresco o procesado; (3) artesanal, para la elaboración de diferentes artículos como rosarios o juguetes; (4) forraje, principalmente para la alimentación de ganado porcino y caprino; (5) taninos y colorantes, para curtir piel, como mordiente y para teñir hilo.

DISTRIBUCIÓN:

Especie de muy amplia distribución en América tropical. En la Republica Mexicana, vertiente del Golfo de México y vertiente del Pacífico.

ESTATUS:

Silvestre.

Nombre: Rompevientos
Familia: Casuarinaceae
Género: *Casuarina*
Especie:
Casuarina L.

**USOS:**

Se utiliza en zonas costeras para la estabilización de las dunas y para reforestar suelos pocos fértiles. Tiene propiedades astringentes por lo que seca y contrae los tejidos inflamados o supurantes. Se ha usado en el tratamiento de la diarrea y la disentería. En el oeste de Malasia se usa el cocimiento de sus ramas para tratar las inflamaciones y el polvo de la corteza para combatir y eliminar los granos de la cara

DISTRIBUCIÓN:

En el sitio de Tropicos se ha registrado en Campeche, Tabasco, Veracruz, Estado de México, Oaxaca, Sinaloa, Yucatán y Zacatecas.

ESTATUS:

Silvestre.

Nombre: Corozo
Familia: Arecaceae
Género: *Acrocomia*
Especie:

Acrocomia aculeata



USOS:

Los aceites de la semilla y la pulpa se emplean en la fabricación de jabones, llamados de coco. La pulpa es comestible, tanto fresca como prensada para extraer un aceite ligero o por su fermentación, que proporciona un licor de sabor agradable (*Taverna de Coyo*). La semilla asada o cocida se come también. El interior del tronco se muele para obtener una harina muy fina y sabrosa, y el cogollo se consume como palmito.

DISTRIBUCIÓN:

Se encuentra en Mesoamérica, desde el Sur de México (Chiapas) hasta el Noroeste de Costa Rica. Además en Suramérica en el norte de Colombia, el Sur de Brasil, Paraguay, Este de Bolivia y en el Noreste de Argentina. También ha sido recolectada en la Isla de Santa Lucía en las Antillas Menores.

ESTATUS:

Silvestre.

Nombre: Uva de playa
Familia: Polygonaceae
Género: *Coccoloba*
Especie:
Coccoloba uvifera

**USOS:**

La infusión del tallo o las raíces se recomienda tradicionalmente frente a problemas intestinales. La corteza contiene un jugo rojo oscuro, de sabor un poco amargo, el cual se usa como hemostático y antidiarreico. En la República Mexicana algunos médicos lo aconsejan para el dolor de garganta.

DISTRIBUCIÓN:

Se le encuentra al sur de Florida, Bermuda, Bahamas, Antillas y costa noreste de México. Se extiende a todo lo largo de la costa Atlántica de América Central, encontrándose también en ambas costas de América del Sur hasta Perú y Brasil.

ESTATUS:

Silvestre.

Nombre: Guacimo
Familia: Sterculiaceae
Género: *Guazuma*
Especie:
Guazuma ulmifolia Lam.

**USOS:**

Artesanal, comestible, construcciones rurales, leña, forrajero, ornamental, maderable, medicinal, melífero, cercas vivas y utilizado para sombra en áreas de potreros.

DISTRIBUCIÓN:

Especie de muy amplia distribución en América tropical. En la Republica Mexicana, vertiente del Golfo de México y vertiente del Pacífico.

ECOLOGIA:

Muy abundante en la vegetación secundaria derivada de diversos tipos de selvas medianas subperennifolias.

ESTATUS:

Silvestre.

Nombre: Guayaba
Familia: Myrtaceae
Genero: *Psidium*
Especie: *Psidium guajava* L.



USOS:

Fabricación de mango de herramientas, construcciones rurales, leña, comestible, medicinal y utilizado para sombra en áreas de potreros.

DISTRIBUCIÓN:

Se distribuye en la vertiente del Golfo de México desde el sur de Tamaulipas, este San Luís Potosí, norte de Puebla, Veracruz, Tabasco y la península de Yucatán. En la vertiente del Pacífico desde Sinaloa hasta Chiapas. Su área de distribución ha sido notablemente ampliada por el cultivo.

ECOLOGIA:

Especie muy abundante en vegetación sabanoides dedicadas a pastoreo o en pastizales inducidos, donde el fuego favorece su presencia, y como componente de casi todos los tipos de vegetación de la zona tropical.

ESTATUS:

Silvestre y cultivada.

Nombre: Guarumo
Familia: Cecropiaceae
Genero: *Cecropia*
Especie:
Cecropia obtusifolia Bertol

**USOS:**

Artesanal, comestible, leña, estimulante, forrajero, maderable, medicinal y ornamental.

DISTRIBUCIÓN:

Tiene una amplia distribución. En la vertiente del Golfo de México desde el sur de Tamaulipas, San Luís Potosí hasta Tabasco. En la vertiente del Pacífico se encuentra desde el sur de Sinaloa y Durango hasta Chiapas.

ECOLOGIA:

Se presenta en la vegetación secundaria derivada de cualquier tipo de selvas, excepto selva baja caducifolia y espinosa.

ESTATUS:

Silvestre.

Nombre: Cocohíte
Familia: Leguminosae
Genero: *Gliricidia*
Especie:
Gliricidia sepium (jacq).

**USOS:**

Artesanal, leña y carbón, comestible, construcciones rurales, forraje, insecticida, maderable, medicinal, melífera y cercas vivas.

DISTRIBUCIÓN:

Se desconoce el área original de distribución de esta especie; actualmente, con la intervención del hombre, se encuentra en la vertiente del Golfo de México desde Tamaulipas, San Luís Potosí, norte de Puebla, Veracruz hasta Tabasco. En la vertiente del Pacífico desde Sinaloa hasta Chiapas.

ECOLOGIA:

Se puede encontrar árboles silvestres muy abundante en vegetación secundaria de diversas selvas y muy protegida y propagada por el hombre.

ESTATUS:

Silvestre nativa y cultivada

Nombre: Mango
Familia: Anacardiaceae
Genero: *Mangifera*
Especie:
Mangifera indica



USOS:

Comestible, cerco vivo.

DISTRIBUCIÓN:

Se distribuye en América tropical, asia y africa.

ECOLOGIA:

Forma parte de huertos familiares y de cercos vivos.

ESTATUS:

Silvestre.

Nombre: Palo mulato

Familia: Burseraceae

Genero: *Bursera*

Especie:

Cochlospermum vitifolium (Willd.)
Spreng.



USOS:

Artesanal, leña, construcciones rurales, forrajero, medicinal y cercas vivas.

DISTRIBUCIÓN:

Especie distribuida en la vertiente del Golfo de México desde el sur de Tamaulipas, San Luís Potosí, norte de Puebla, Veracruz, Tabasco y la península de Yucatán. En la vertiente del Pacífico desde Sonora y Sinaloa hasta Chiapas.

ECOLOGIA:

Es muy abundante como elemento primario o secundario en las selvas altas, medianas perennifolias, subperennifolias y subcaducifolias.

ESTATUS:

Silvestre y cultivada.

Nombre: Ficus o higuera.

Familia: Moraceae

Genero: Ficus

Especie:

Ficus aurea



USOS:

Especie utilizada como sombra para potreros. Los frutos son fuente de alimento para aves, mamíferos, reptiles e invertebrados. El látex es usado como medicamento para expulsar parásitos intestinales.

DISTRIBUCIÓN: Se encuentra ampliamente distribuida en la zona tropical del País: desde Nayarit y San Luis Potosí hasta Chiapas y desde el norte de Veracruz y la Huasteca a la parte sur de la Península de Yucatán.

ECOLOGIA:

Especie secundaria. Forma parte de los hábitats sucesionales tempranos (acahuales). Común en potreros y cerca de las casas, donde se le protege y cultiva por sus frutos comestibles.

ESTATUS:

Nativa silvestre.

Nombre: Capulín.

Familia: Poaceae

Genero: Muntingia

Especie:

Muntingia calabura L.



USOS:

Combustible, comestible, forraje y medicinal.

DISTRIBUCIÓN: Se encuentra ampliamente distribuida en la zona tropical del País: desde Nayarit y San Luis Potosí hasta Chiapas y desde el norte de Veracruz y la Huasteca a la parte sur de la Península de Yucatán.

ECOLOGIA:

Especie secundaria. Forma parte de los hábitats sucesionales tempranos (acahuales). Común en potreros y cerca de las casas, donde se le protege y cultiva por sus frutos comestibles.

ESTATUS:

Nativa silvestre.

Nombre: Palma de coco.

Familia: Arecaceae

Genero: Cocos

Especie:

Cocos nucifera



USOS:

Tiene interés comercial por la producción de sus frutos, de donde se obtiene la "copra". Se dice que es la planta a la que se le conocen más aplicaciones. Los cocos germinados y con las primeras hojas se suelen vender como plantas de interior también tiene uso ornamental y medicinal.

DISTRIBUCIÓN Palmera nativa de las Islas del Pacífico con toda probabilidad, hoy día cultivada en todos los trópicos así como en el golfo de México incluyendo a Tabasco.

ECOLOGIA:

Es una palmera monoica de tronco único, con frecuencia inclinado, de 10-20 metros de altura y de 50 centímetros de grosor en la base y estrechándose hacia la parte superior altamente comercializada por su fruto, suelos de la planicie costera costas tropicales y subtropicales, en las márgenes de ríos, en planicies aluviales costeras y en la base de colinas con flujo de aguas subterráneas.

ESTATUS:

Cultivable.

Nombre: Cuajilote

Familia: Bignoniaceae

Genero: Parmentiera

Especie:

Parmentiera edulis



USOS:

Comestible y Medicinal.

DISTRIBUCIÓN: América tropical, desde México y las Indias Occidentales hasta Brasil y Perú.

DESCRIPCIÓN:

Árbol de 4 a 12m de altura, de tronco grueso con corteza agrietada y hojas divididas con espinas. Sus flores salen del tronco o en los extremos de las ramas, y originan frutos alargados. Árbol pequeño, hasta de 5 m de alto y 36 cm. de diámetro, ramificándose a baja altura, robusto y de copa muy amplia; corteza externa lisa, rojiza con capas papiráceas desprendibles; corteza interna rojiza, grosor total de la corteza de 32 mm; hojas dispuestas en espiral, imparipinnadas, de 28 a 36 cm. de largo, compuestas por 6 a 7 pares de folíolos opuestos o alternos, de 4.5 a 7 cm. de largo por 3 a 3.5 cm. de ancho, obovados a ligeramente lanceolados, margen entero, ápice obtuso a mucronado, base obtusa a ligeramente atenuada: verde rojizos en el haz y verde claros en el envés; panículas de hasta 27 cm. de largo, flores hermafroditas y pequeñas, con corolas hasta de 2 mm de diámetro, pétalos de color amarillo-cremoso.

Nombre: Maculís, macuilís

Familia: Bignoniaceae

Genero: *Tabebuia*

Especie:

Tabebuia rosea (Bertol.) DC.



USOS:

Maderable, artesanal, leña y carbón, construcciones rurales, medicinal, melífera y cercas vivas.

DISTRIBUCIÓN:

Se distribuye en la vertiente del Golfo de México desde el sur de Tamaulipas, norte de Puebla, Veracruz, Tabasco y la península de Yucatán. En la vertiente del Pacífico se encuentra desde Sinaloa hasta Chiapas.

ECOLOGIA:

Forma parte selvas altas o medianas subperennifolias y subcaducifolias o selvas bajas caducifolias en Yucatán y acahuales.

ESTATUS:

Silvestre nativa y cultivada.

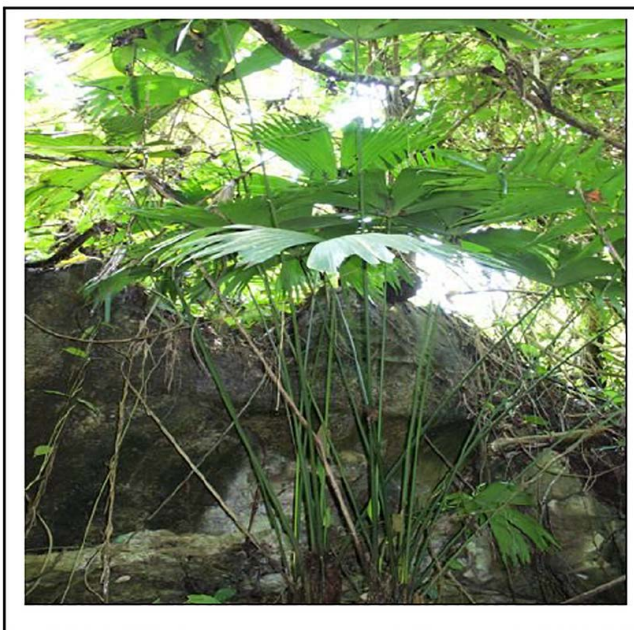
Nombre: Palmita

Familia: Cyclanthaceae

Genero: *Carloduvica*

Especie:

Carloduvica microcephala Hook



USOS:

Ornamental.

DISTRIBUCIÓN:

Se distribuye en América tropical.

ECOLOGIA:

Forma parte de selvas altas o medianas perennifolias y subperennifolias.

ESTATUS:

Silvestre.

Nombre: Pochote

Familia: cochlospermaceae

Genero: *Cochlospermum*

Especie:

Cochlospermum vitifolium (Willd.)

Spreng.



USOS:

Colorante, leña, construcciones rurales, forrajero, maderable, medicinal y ornamental.

DISTRIBUCIÓN:

Especie distribuida en la vertiente del Golfo de México desde el sur de Tamaulipas, San Luís Potosí, norte de Puebla, Veracruz, Tabasco y la península de Yucatán. En la vertiente del Pacífico desde Sonora y Sinaloa hasta Chiapas.

ECOLOGIA:

Es una especie sumamente abundante en vegetación secundaria derivada de diversas selvas.

ESTATUS:

Silvestre y cultivada.

Nombre: Naranja

Familia: Rutaceae

Genero: Citrus

Especie:

Citrus sinensis



USOS:

Comestible. Medicinal. De las flores se obtienen aceites esenciales utilizados en perfumería.

DISTRIBUCIÓN:

Es originario de Asia. extendiéndose entonces por todo el litoral mediterráneo donde se cultiva profusamente, para consumo interno y de exportación.

ECOLOGIA: Presenta una producción bastante aceptable en suelos pobres, pedregosos y poco profundos , sensible al frío, ya que es la más tropical y presenta floración casi continua.

ESTATUS:

Cultivable.

Nombre: zarza

Familia: fabácea

Genero: Mimosa

Especie:

Mimosa pudica



USOS:

Medicinal.

DISTRIBUCIÓN:

Es nativa de América del sur y Centroamérica se ha introducido en muchas regiones s de México.

ECOLOGIA:

Mimosa púdica es bastante común en los residuos de tierra húmeda, en el césped, las plantaciones en abierto, y malas hierbas thicklets. Constituye una densa cobertura del suelo, evitando la reproducción de otras especies. Peligro de incendio cuando se seca.

ESTATUS:

Silvestre cultivada (ornamental).

Nombre: bola de venado

Familia: Apocynaceae

Genero: Thevetia

Especie:

Thevetia ahouai



USOS:

El exudado lechoso tiene uso medicinal, como antifúngico y antiinflamatorio. Se utiliza esporádicamente como ornamental debido a su porte pequeño y sus vistosas flores y frutos.

DISTRIBUCIÓN:

Se distribuye desde el sur de México, Centroamérica y Sudamérica (Colombia y Venezuela). En México se distribuye en los estados de; Sonora, Sinaloa, Nayarit, Tamaulipas, Veracruz, Puebla, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo.

ECOLOGIA:

El acotope, (*Thevetia ahouai*) es un arbusto u árbol perteneciente a la familia Apocynaceae. Llega a medir hasta 7 m de altura, con flores en forma de tubo de color amarillo y un fruto de color rojo en forma de baya. En México se distribuye en ambos litorales. Su principal hábitat son los bosques húmedos.

ESTATUS:

Silvestre cultivada (ornamental).

Nombre: Bledo

Familia: Amaranthaceae

Genero: Amaranthus

Especie:

Amaranthus hybridus



USOS:

Comestible.

DISTRIBUCIÓN:

Probablemente de origen americano, hoy distribuido en todo el continente (México).

ECOLOGIA:

herbazales nitrófilos en cultivos y terrenos removidos de cultivo

ESTATUS:

Silvestre, Cultivable.

Nombre: Zacate de playa

Familia: Poaceae

Genero: Cynodon

Especie:

Cynodon dactylon.



USOS:

Es un césped muy utilizado en campos y jardines, por su crecimiento rastrero. Se trata de una especie que resiste los cambios de temperatura, soporta la sequía y tolera el alto impacto de las pisadas.

DISTRIBUCIÓN:

Se conoce de Aguascalientes, Baja California Norte, Baja California Sur, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Colima, Distrito Federal, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz, Yucatán.

ECOLOGIA:

Habita en bosque tropical caducifolio, pastizal, bosque de encino, matorral xerófilo, vegetación riparia, ambientes ruderal y arvense y se distribuye ampliamente en áreas con disturbio. Se adapta a gran diversidad de suelos, especialmente los arcillosos.

ESTATUS:

Silvestre.

Nombre: Pasto elefante

Familia: Poaceae

Genero: Pennisetum

Especie:

Pennisetum purpureum.



USOS:

El pasto elefante (*Pennisetum purpureum* schum) es una gramínea muy conocida en nuestro medio, especialmente por su utilización como alimentación del ganado lechero en la forma de forraje picado.

DISTRIBUCIÓN:

La reportan en Campeche, Chiapas, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán.

ECOLOGIA:

Son plantas perennes cespitosas; con tallos de hasta 800 cm de largo y 10–25 mm de ancho, erectos, en general esparcidamente ramificados, las bases decumbentes; entrenudos sólidos, generalmente glabros, nudos glabros o hispídeos. Vainas ligeramente carinadas, glabras o hirsutas; lígula 1.5–3.5 mm de largo, una membrana ciliada; láminas hasta 125 cm de largo y 40 mm de ancho, aplanadas, glabras o pilosas. Inflorescencia compuesta, las espigas terminales y axilares.

ESTATUS:

Silvestre.

Nombre: Barba de tuza

Familia: Poaceae

Genero: Sporobolus

Especie:

Sporobolus indicus.



USOS:

Se utiliza para elaborar escobas y como forraje.

DISTRIBUCIÓN:

Se ha registrado de Aguascalientes, Campeche, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Colima, Distrito Federal, Durango, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Tabasco, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz (Villaseñor y Espinosa, 1998)..

ECOLOGIA:

Se propaga por semillas y por rizomas. El sobrepastoreo favorece su propagación. Amacollado, erecto; nudos levemente comprimidos, glabros (sin pelos), color verde claro o fuerte.

ESTATUS:

Silvestre.

Nombre: Cornezuelo.

Familia: Leguminosae.

Genero: Acacia

Especie:

Acacia cornigera L.



USOS:

Medicinal .

DISTRIBUCIÓN:

Se distribuye desde México hasta Centroamérica.

ECOLOGIA:

Especie abundante en vegetación secundaria (acahual) proveniente de selvas altas o medianas perennifolias.

ESTATUS:

Silvestre

Nombre: Pasto remolino

Familia: Poaceae

Genero: Paspalum

Especie:

Paspalum notatum



USOS:

Pastura para bovino.

DISTRIBUCIÓN:

Registrado de Campeche, Chiapas, Colima, Distrito Federal, Durango, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Sinaloa, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz (Villaseñor y Espinosa, 1998). También se cita para Nuevo León, Aguascalientes, Querétaro, Guerrero y Yucatán.

ECOLOGIA:

Esta naturalizado en muchos regiones del México. Prefiere [suelo](#) arenoso, y tolera sombra, salinidad, y extrema sequedad. Se propaga por semilla y rizomas.

ESTATUS:

Silvestre.

Nombre: Arrocillo**Familia:** Poaceae**Genero:** Echinochloa**Especie:***Echinochloa polystachya***USOS:**

Se utiliza para el pastoreo.

DISTRIBUCIÓN: América del Norte: México: Campeche, C, Durango, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, San Luís Potosí, Sinaloa, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz.

ECOLOGIA:

Hábitat natural es terrenos estacionalmente inundado, pero puede crecer en virtud de las precipitaciones pluviales. Se encuentra en suelos de arcilla.

ESTATUS:

Silvestre.

Nombre: Navajuela

Familia: Cyperaceae

Genero: Cyperus

Especie:

Cyperus alternifolius



USOS:

Ornamental.

DISTRIBUCIÓN México: Campeche, Oaxaca, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz.

ECOLOGIA:

Planta herbácea perenne, cespitosa, con los tallos de sección triangular, generalmente de poco más de medio metro de altura; propia de márgenes de ríos y cursos de agua.

ESTATUS:

Cultivable y Silvestre.

Nombre: Siete negritos**Familia:** Verbenaceae**Genero:** Lantana**Especie:***Lantana camara***USOS:**

Es principalmente usada como planta medicinal y en algunos sitios para leña y paja. En algunos países se planta en márgenes para mantener separado al ganado. Se ha demostrado que el extracto foliar de *Lantana camara* tiene propiedades antimicrobianas, fungicidas, insecticidas, y nematocidas.

DISTRIBUCIÓN:

Originaria de América tropical, ampliamente naturalizada en regiones tropicales y subtropicales. Se considera una especie invasora en muchas zonas tropicales y ha cubierto grandes áreas de la India, así como Australia y buena parte de África.

ECOLOGIA:

Es nativa de México, Centroamérica y Sudamérica. Llega a medir hasta 150 cm de altura, flores olorosas de colores distintos cuando son jóvenes con respecto al alcanzar la madurez, su fruto es una drupa.

ESTATUS:

Silvestre.

Nombre: Espadaño

Familia: Typhaceae

Genero: Typha

Especie:

Typha latifolia



USOS:

Fabricación de tejidos para sillas, cestas y otros enseres, comestible en algunas regiones.

DISTRIBUCIÓN:

Se encuentra en todas las regiones templadas del Hemisferio Norte. México -Tabasco.

ECOLOGIA:

suelos inundados en orillas de cursos de agua, charcas y canalizaciones.

ESTATUS:

Silvestre

Nombre: Helecho**Familia:** Dennstaedtiaceae**Genero:** Typha**Especie:***Pteridium aquilinum***USOS:**

Se emplea como diurético, tanto el cocimiento del rizoma como la decocción de la parte aérea. En Palacios del Sil, León, el rizoma se empleaba antiguamente como abortiva. Los emplastos de las frondes han servido para el tratamiento de golpes.

DISTRIBUCIÓN:

Especie subcosmopolita de distribución mundial y ausente en zonas desérticas y subdesérticas que habita desde el nivel del mar hasta los 2900 de altitud (dependiendo del sitio de distribución) aproximadamente sobre suelos profundos bien drenados hasta arenosos en zonas frescas con sustratos pobres.

ECOLOGIA:

Es un helecho con una amplitud ecológica bastante grande, pero por lo general aparece en bosques umbrosos sobre suelos ácidos y frescos y en sus etapas de degradación.

ESTATUS:

Silvestre

Nombre: Piñuela**Familia:** Bromeliaceae**Genero:** Bromelia**Especie:***Bromelia pinguin***USOS:**

Es una planta cuyo fruto contiene un alto componente de nutrientes que es consumido como suplemento alimenticio por el ganado bovino, aparte de proteger lo suelos contra la erosión es muy usada para la delimitación de los terrenos, en la preparación de cercas y separadores, así como cuando se quiere proteger los cultivos de animales.

DISTRIBUCIÓN:

Presenta una distribución amplia a nivel del trópico, presentandose en varios países del norte de Suramerérica y Centroamerica.

ECOLOGIA:

Posee una fuerte estructura foliar, su volumen vacuolar es considerable y se asocia con la acumulación de ácidos orgánicos, en especial el málico, como medio de almacenamiento de CO₂ adquirido en la noche. Las plantas fijan la mayor parte del carbono rquerido para su crecimiento en horas de la noche para de esta manera convertirlos en carbohidratos durante el día. Esta característica explica la capacidad de adaptación de la planta a condiciones extremas de sequía.

ESTATUS:

Silvestre

- **Presencia de especies faunísticas bajo régimen de protección legal, de acuerdo con la normatividad ambiental y otros ordenamientos aplicables (Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, CITES; convenios internacionales, etcétera) en el área de estudio y de influencia.**

En el Ortomomapa de ubicación de sitios de captura, anidación, huellas, madrigueras y avistamiento de fauna, se tiene representado el comportamiento de fauna silvestre. Observándose lo siguiente:

Los estratos arbóreos (vegetación secundaria arbórea) presentes en el polígono del área de estudio del proyecto, son los de mayor importancia ecológica, debido a que especies de aves y mamíferos encuentran refugio y alimento por lo que se observo el mayor numero de nidos y huellas de aves y mamíferos.

El sitio donde se identificaron madrigueras, es en un área donde la vegetación existente está compuesta por pastizales, con presencia de plantas de encino (*Quercus mexicana*). La importancia de los árboles de encino, estriba que en ella se encuentra alimentos para especies herbívoras, escalón primordial de la cadena alimenticia.

Se logro avistar un importante número de especies de aves, tanto en el interior como en el exterior del predio que se pretende utilizar para la instalación de la infraestructura de la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P. El punto de nidificación más importante fue el localizado en el estrato arbóreo (vegetación secundaria arbórea), ubicado al este del predio en su colindancia con la zona baja (espedañal), donde se contabilizó un total de 3 nidos de *Melanerpes aurifrons* (pájaro carpintero) y 5 nidos de *Pitangus sulphuratus* (luis bienteveo). En la parte Este del predio en su cercanía con la zona costera, se localizaron áreas de vegetación hidrófita (espadañal) que sustenta una gran variedad de aves, reptiles y anfibios.

Con respecto al sustrato arbóreo compuesto por árboles de *Casuarina L.* (rompevientos), estas no se consideran de importancia ecológica ya que no sustentan ningún tipo de fauna silvestre debido a su alto grado de manejo para su uso en estabilización de dunas costeras.

ESPECIES DE FAUNAS REGISTRADAS EN EL RECORRIDO POR:

Tabla IV.10.- MAMIFEROS

Nombre común	Nombre científico	Método de identificación*	Número de individuos	Medidas a tomar	NOM-059-SEMARNAT-2001
Tlacuache	<i>Didelphis marsupialis</i>	Visual Huella	1 ejemplar	P,V	----
Ardilla	<i>Sciurus aureogaster</i>	Visual Nido	2 ejemplar	P, V	----
Ardilla negra	<i>Sciurus deppei</i>	Visual	1 ejemplar	P, V	----
Rata de campo	<i>Sigmodon hispidus</i>	Visual	1 ejemplar	P, V	----
Mapache	<i>Procyon lotor</i>	Visual	1 ejemplar	P, V	----
Murciélago	<i>Sturnira lilium</i>	Colecta	2 ejemplar	P, V	----

Tabla IV.11.- AVES

Nombre común	Nombre científico	Método de identificación*	Número de individuos	Medidas a tomar	NOM-059-SEMARNAT-2001
Zanate	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Visual Auditivo	Más de 20 ejemplares	V	----
Luis bienteveo	<i>Pitangus sulfuratus</i>	Colecta	7 ejemplares	P, V	----
		Visual Auditivo Sobrevuelo	Más de 50 ejemplares		
Tapacaminos	<i>Antrostomus arizonae</i>	Colecta	1 ejemplar	P, V	----
		Visual Sobrevuelo	3 ejemplares		
Colibrí	<i>Amazilia candida</i>	Colecta Sobrevuelo	1 ejemplar	P, V	----
Tangara azul gris	<i>Thraupis episcopus</i>	Colecta	1 ejemplar	P, V	----
		Visual Sobrevuelo	Más de 10 ejemplares		
Calandria	<i>Turdus grayi</i>	Visual Auditivo	3 ejemplares	P, V	----

Nombre común	Nombre científico	Método de identificación*	Número de individuos	Medidas a tomar	NOM-059-SEMARNAT-2001
Zopilote	<i>Cathartes aura</i>	Visual Sobrevuelo	Más de 10 ejemplares	V	----
Zopilote o chombo	<i>coragyps atratus</i>	Visual Sobrevuelo	Más de 10 ejemplares	V	----
Garza garrapatera	<i>Bubulcus ibis</i>	Visual Sobrevuelo	Más de 10 ejemplares	V	----
Garza blanca	<i>Casmerodius albus</i>	Visual Sobrevuelo	Más de 10 ejemplares	V	----
Pea	<i>Cyanocorax morio</i>	Visual Sobrevuelo	5 ejemplares	P, V	----
Semillerito	<i>Sporophila torqueola</i>	Visual	1 ejemplar	P, V	----
Chejé o carpintero	<i>Melanerpes aurofrons</i>	Colecta	1 ejemplar	P, V	----
		Visual Sobrevuelo	Más de 10 ejemplares		
Zopilote	<i>Coragyps atratus</i>	Visual Volando	3 ejemplares	V	----
Guío	<i>Buteo magnirostris</i>	Visual Sobrevuelo Auditivo	2 ejemplares	P,V	----
Paloma aliblanca	<i>Zenaida asiatica</i>	Visual Sobrevuelo	Más de 20 ejemplares	V	----
Paloma morada	<i>Columba flavirostris</i>	Visual Auditivo	4 ejemplares	V	----
Tortolita	<i>Columbina talpacoti</i>	Visual Sobrevuelo	Más de 20 ejemplares	V	----
Golondrina	<i>Tachycineta bicolor</i>	Visual Sobrevuelo	Más de 50 ejemplares	V	----
Garza tigre	<i>Tigrisoma mexicanum</i>	Visual Sobrevuelo	3 ejemplares	P,V	----
Pespita o pollita de agua	<i>Jacana spinosa</i>	Visual Sobrevuelo	2 ejemplares	V	----
Joito	<i>Butorides virescens</i>	Visual Sobrevuelo	1 ejemplar	P,V	----

Tabla IV.11.1.- REPTILES

Nombre común	Nombre científico	Método de identificación*	Número de individuos	Medidas a tomar	NOM-059-SEMARNAT-2001
Toloque	<i>Basiliscus vittatus</i>	Visual	1 ejemplar	P,V	-----
Iguana verde	<i>Iguana iguana</i>	Visual	3 ejemplares	T, P,V	Protección Especial
Anolis	<i>Anolis sericeus</i>	Visual	1 ejemplares	P,V	-----

Tabla IV.11.2.- ANFIBIOS

Nombre común	Nombre científico	Método de identificación*	Número de individuos	Medidas a tomar	NOM-059-SEMARNAT-2001
Sapo común	<i>Bufo bufu</i>	Visual	Más de 50 ejemplares	P,V	-----
Rana común	<i>Bufo marinus</i>	Visual	Más de 20 ejemplares	P,V	-----
Rana leopardo	<i>Rana Berlandieri</i>	Visual	Más de 5 ejemplares	P,V	-----

PR: SUJETA A PROTECCIÓN ESPECIAL, P: PELIGRO EN EXTINCIÓN, A: AMENAZADA.

*1.- COLECTA, 2.- HUELLAS, 3.- EXCREMENTO, 4.- NIDOS O MADRIGUERAS, 5.- VISUAL, 6.- AUDITIVO.

T: TRASLOCACIÓN, P: PROTECCIÓN, V: VIGILANCIA.

En las siguientes hojas se presentan las fichas técnicas de identificación de cada una de las especies faunísticas avistadas y reportadas.

MAMIFEROS

Tlacuache (*Didelphis masupialis*)

Medida: 324-425 mm.

Señas de campo: Es un marsupial de tamaño similar a un gato. El dorso es de color gris a negro, con el pelaje en dos capas, una densa y corta, de color amarillo pálido, y la otra larga negra o gris. La cabeza es oscura salvo en la base de las vibrisas, generalmente más pálida, y por los costados del rostro de color crema a naranja. Está provista de franjas negras que parten de la nariz, rodean los ojos y llegan cerca de las orejas. El vientre es parecido al dorso pero de tonos más pálidos o hasta de color naranja. Las orejas, la parte distal de las piernas y las patas son negras, así como la base de la cola, la cual se encuentra totalmente desnuda. Las hembras, generalmente de menor tamaño que los machos, están provistas de marsupio en el cual se encuentran 13 pezones arreglados en círculos. Tienen el almizcle de color café



Habitat: Habita en bosques tropicales húmedos, sus hábitats primarios, y secos, bosques de galería, bosques secundarios y basureros, en claros y en zonas de vegetación más densa. Se le encuentra por debajo de los 1350 msnm de altitud, aunque es más conspicuo alrededor de los 700 msnm.

Ardilla (*Sciurus aureogaster*)

Medida: 470-573 mm.



Señas de campo: Es una de las especies de ardillas arborícolas más grandes. Presenta una gran variación en el patrón de color del pelo y son comunes los individuos melánicos. El dorso es gris salpicado de blanco, la parte superior de la nuca, cuello, la grupa y los costados son interrumpidos con café ocre. El vientre varía de blanco hasta castaño claro. La cola es larga, esponjada y de una coloración variable de blanco a grisáceo.

Hábitat: Se le encuentra en bosques templados de pino-encino, cedro y oyamel, pero también habita bosques tropicales estacionales y húmedos y matorrales espinosos. Son comunes en áreas perturbadas como cultivos de cocos y parques de las ciudades. Habita desde el nivel del mar hasta 3300 msnm.

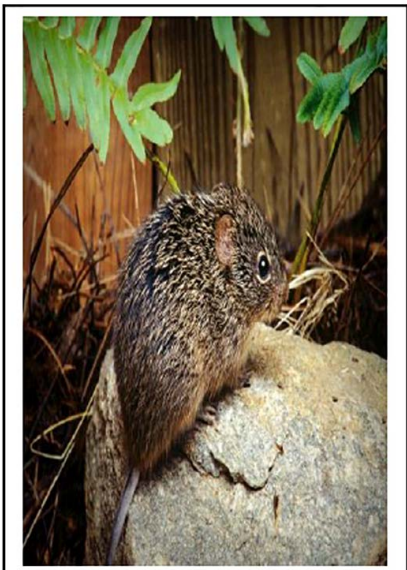
Ardilla negra (*Sciurus aureogaster*)



Medida: Es una ardilla que mide entre 36 y 40 cm en estado adulto. Pesa entre 250 y 300 gramos.

Señas de campo: El color del dorso puede variar entre pardo rojizo oscuro y pardo amarillento, o pardo grisáceo. Las partes exteriores de las extremidades y de los pies son de tono grisáceo oscuro. El dorso de la cola es negruzco, con algunos pelos blanquecinos entremezclados y su parte inferior es amarillenta o rojiza. El color del vientre es variable entre grisáceo muy claro, amarillento muy pálido y rojizo apagado.

Hábitat: Viven en bosques secos y bosques húmedos.

**Rata de campo (*Sigmodon hispidus*)**

Medida: Rango: 224-365 mm.

Señas de campo: El [pelaje](#) de las ratas algodoneras crespas está salpicado o veteado con pelos de tono negro o café oscuro y gris. Las ratas mudan de pelaje, pierden y obtienen un nuevo pelaje tres veces en tres meses conforme atraviesan las etapas juveniles e inmaduras hasta llegar a la madurez. Presentan dimorfismo sexual, con los machos de mayor tamaño que las hembras

Hábitat: Las ratas algodoneras viven en hierba alta y densa que las protege de los pájaros de caza.

Mapache (*Procyon lotor*)

Medida: 603-950 mm

Señas de campo: Es un prociénido de tamaño mediano, de cuerpo robusto y patas cortas. Las patas posteriores son mayores que las anteriores tienen cinco dedos cada una, los cuales son largos y delgados, bien separados entre sí. Las garras son cortas, curvas y no retráctiles. El pelaje es largo, con una coloración de grisácea a negruzca con tonos amarillentos o pardos difusos en las partes dorsales. El vientre varía de color pardo-amarillento a grisáceo. En el rostro presenta una mancha negra característica que pasa sobre los ojos y las mejillas a manera de máscara o antifaz y que se prolonga de la nariz a la frente pasando en medio de los ojos. Esta mancha está claramente delimitada por pelaje blanco y grisáceo que cubre el resto del rostro y el hocico. La cola presenta de cuatro a siete anillos pardo oscuros o negros muy conspicuos, alternados con anillos grisáceos. La punta de la cola es negra y los extremos posteriores de las patas son negras. Los machos son entre 10 y 15% más pesados que las hembras.



Hábitat: Se han adaptado a vivir en una gran variedad de hábitats, siempre y cuando existan cuerpos de agua permanentes. Son más abundantes en bosques tropicales perennifolios, bosques tropicales subcaducifolios y caducifolios, manglares y en las zonas de vegetación acuática y subacuática asociada a marismas, pantanos, humedales y manglares. Se les puede encontrar desde el nivel del mar hasta casi 3000 msnm. Sin embargo, son más abundantes en las planicies costeras a lo largo del Pacífico y el Golfo de México y escasos en las zonas montañosas.

**Murciélago (*Sturnira lilium*)**

Medidas: entre 54 y 65 milímetros sin cola.

Señas de campo: Las partes superiores son naranja grisáceo claro, llegando incluso a ser de color anaranjado brillante. Tiene parches amarillos, anaranjados e incluso rojo fuerte en los hombros. Usualmente los machos adultos

tienen los parches más marcados respecto de las hembras. El pelo es bicolor con la parte interna negra. Las partes inferiores (ventrales) son del mismo color que la partes superiores (dorsales) pero un poco más pálidas. No tiene rayas en la cara o la espalda. No tiene membrana entre las patas (uropatagio), ni cola. Las patas son muy peludas.

Hábitat: Es común en áreas de bosques con temporada seca, tierras bajas y áreas de cultivo. Prácticamente se le puede encontrar en todas partes. Es común encontrarlo en corrientes de agua.

AVES



Zanate (*Quiscalus mexicanus*)

Medida: Macho 425 mm. Hembra 325 mm.

Señas de campo: Muy grande, negro e iridiscente, con la cola amplia y en forma de quilla. Ojo blanco o amarillo en ambos sexos; las aves jóvenes pueden tener otro color de ojo. *Hembra:* Café (no negra) y mucho más pequeña que los machos.

Habitat: Vegetación secundaria, arbustiva, densa, campos de cultivo, granjas, villas, pueblos, parques citadinos, manglares, playas lodosas.

Luis bienteveo (*pitangus sulphuratus*)



Medida: longitud de 225-250mm

Señas de campo: de cabeza muy ancha; tiene las partes inferiores amarillo brillante y la cabeza con su notorio dibujo blanco y negro. Se puede ver un color rojizo brillante en la cola y alas y una mancha amarilla muy notoria en la corona.

Hábitat: Desde el nivel del mar hasta áreas semiabiertas, arbustos, arroyos, huertos.

Tapacaminos (*Antrostomus arizonae*)

Medida: longitud de 225-250mm

Señas de campo: Los adultos tienen el plumaje moteado: las partes superiores son de color gris, negro y marrón y las partes inferiores de color gris y negro. Tienen el pico corto y la garganta negra. Los machos tienen una mancha blanca debajo de las puntas de la garganta y las plumas externas de la cola blancas; en la hembra, estas partes son de color marrón claro.

Hábitat: El tapacaminos o chotacabras cuerporruín mexicano (*Antrostomus arizonae*), también conocido como tapacamino cuerporruín sureño, tapacamino cuerporruín nortño o tapacaminos cuerporruin, es una especie de ave caprimulgiforme de la familia *Caprimulgidae* encontrada desde el suroeste de Estados Unidos hasta el centro de Honduras.

Habita en los bosques del suroeste de Estados Unidos y México. Se alimentan en la noche, captura insectos en vuelo, y normalmente duermen durante el día. Anidan en el suelo, en lugares sombreados entre las hojas muertas y por lo general ponen dos huevos.

**Colibrí (*Amazilia candida*)**

Medidas: 100-115 mm.

Señas de campo: Es un colibrí muy grande con el pico rojo en forma de aguja para extraer el néctar de las flores y la garganta verde brillante, el vientre ante o leonado y la cola ligeramente bifurcada. Cuando mueven las alas producen un zumbido, y su movimiento es tan rápido que en la mayoría de las especies se ven difusas o "borrosas". Sexos parecidos.

Hábitat: Bosques, matorrales, arbustos con flores, huertos de cítricos.



Tangara azul gris (*Tangara azul gris*)

Medida: 180 mm.

Señas de campo: La tangara azul gris mide 18 cm de longitud y pesa 35 g. Los adultos tienen la cabeza y las partes inferiores del cuerpo color gris azulado claro, las partes dorsales son azules oscuras, con verde azul brillante en las alas y la cola, y los hombros con diferentes matices de azul. El pico es corto y grueso. Los dos sexos son similares, pero los inmaduros son de plumaje de color más deslavado.

Hábitat: La tångara azulada (*Thraupis episcopus*) también conocida como azulejo de jardín, tångara azuleja, o azulejo común o simplemente azulejo¹ o viudita (en Costa Rica), es una especie de ave paseriforme americana de la familia Thraupidae. Se distribuye desde México hacia el sur, hasta el noreste de Bolivia y el norte de Brasil; en toda la cuenca Amazónica, excepto el extremo sur. Si bien en el Perú es una especie propia de la Amazonia, recientemente se han encontrado ejemplares en Lima, donde se han adaptado muy bien sin intervención humana aparente.

Calandria (*Turdus grayi*)



Medida: 230-270 mm.

Señas de campo: El plumaje es de color marrón y más oscuro encima que debajo. Café claro de arriba; marrón opaco en el pecho, aclarándose hasta ser leonado claro o canela-ante en el vientre. La garganta está rayada con café claro (no negro). Las partes inferiores bastante uniformes son características. Las aves de regiones más húmedas son más oscuras que las otras. Hay rayas en la garganta. Las aves jóvenes son manchadas. Los ojos son rojos y las patas son rosadas.

Hábitat: Principalmente áreas semiabiertas de las tierras bajas, pero siguiendo claros hasta los 2100 msnm, plantíos, jardines, claros y ecotonos de bosques. Desde México hasta Colombia. La vertiente del Golfo desde Nuevo León, Tamaulipas al S y E hasta la península de Yucatán. También desde Guerrero hasta Chiapas..

**Zopilote (*Cathartes aura*)**

Medidas: 650-825 mm.

Señas de campo: Note las grandes alas negruzcas en dos tonos (las primarias más claras que las cobertoras). Casi del tamaño del águila (envergadura 1.7 m). se remonta manteniendo las alas ligeramente arriba del plano horizontal. En vuelo se mece y se ladea constantemente. De cerca se puede ver la cabeza roja del adulto; los jóvenes tienen la cabeza negruzca.

Hábitat: Campos abiertos, desde el nivel del mar hasta las altas montañas. Áreas silvestres, ranchos, etc.



Pijuil (*Crotophaga sulcirostris*)

Medida: 320 mm.

Señas de campo: Es un ave completamente negra, parecida a un cuclillo, con el pico grande y curvo. Mide unos 32 cm y machos y hembras son similares. Tiene una larga cola, pero las alas son cortas, por lo que no es un buen volador; su vuelo

consiste en planeos y aleteos alternados. Como los demás miembros de su familia, entre los que se encuentran los cuclillos y correcaminos, tiene en las patas dos dedos al frente y dos atrás. Se distingue de su pariente cercano, el garrapatero ani (*Crotophaga ani*), por la presencia de surcos en el pico y la ausencia de una protuberancia en el mismo.

Hábitat: Ampliamente distribuido por el continente americano. Se le encuentra desde Texas, en los Estados Unidos, hasta el norte de Chile y Argentina. Habita en áreas abiertas o semiabiertas, como ecotonos, pastizales, sabanas, huertos y campos de cultivo.

Garza garrapatera (*Bubulcus ibis*)



Medida: 455 a 530 mm

Señas de campo: Con pico, cuello y patas largas. No hay dimorfismo sexual. El plumaje es totalmente blanco, pero en la época reproductiva aparecen plumas de color beige o

canela en la corona y espalda. Los ojos y el pico normalmente son amarillos y las patas generalmente son grises, pero en plena época reproductiva los ojos y el pico se tornan anaranjados y las patas se vuelven de color amarillo-naranja.

Hábitat: Forrajea casi exclusivamente alrededor del ganado en potreros y campos de cultivo, campos recién arados o que se estén incendiando.

Zopilote (*coragyps atratus*)



Medidas: De longitud logra de 56 a 68 cm. Las alas alcanzan una extensión de 1.5 metros. De peso puede llegar hasta los 1.9 kg.

Señas de campo: Si plumaje es principalmente negro lustroso. La cabeza y el cuello no tienen plumas y su piel es gris oscuro y arrugada, el iris del ojo es café y tiene una única fila incompleta de pestañas en el párpado superior y dos filas en el inferior. Piernas son blancas casi grises mientras que los dedos delanteros del pie son largos y tienen pequeñas redes en sus bases. Los pies son planos, relativamente débiles, y están pobremente adaptados para sujetar, ya que son relativamente bruscos.

Hábitat: Se ausenta de las regiones semiáridas y altas elevaciones. Habita en lugares de poca vegetación; así como en los márgenes de los bosques, la orilla de los ríos y del mar, también en las zonas urbanas y poblaciones donde se le ve en los basureros.



Pea (Cyanocorax morio)

Medida: 390 mm

Señas de campo: Es grande, con la cola larga escalonada, sin cresta, aunque con plumas rígidas y erectas en la frente, con las anteriores volteadas hacia adelante sobre la base del pico y una bolsa inflable pequeña en el pecho. Los adultos presentan la cabeza, el pecho y toda la región superior de color café oscuro, con la cara más oscura. La parte baja del pecho es café grisácea, y se desvanece a blanco cremoso en el abdomen y la región infracaudal. Todas las timoneras, excepto el par central, muestran la punta blanca ancha. El pero con el pico y el anillo ocular de color amarillo; las patas pico y el anillo ocular desnudo son negros y las patas son fuscas. Los ejemplares juveniles son semejantes pero amarillo parduzco. Las partes amarillas se van oscureciendo en forma gradual en patrones muy variables a lo largo de varios años, lo cual facilita reconocerlos a nivel individual.

Hábitat: Se encuentra desde el sur de Texas hasta el oeste de Panamá, y casualmente hasta la parte central de Panamá. Frecuentan arboledas despejadas, cultivos de banano y café, bordes de bosque, terrenos abiertos con árboles dispersos y áreas de crecimiento secundario.



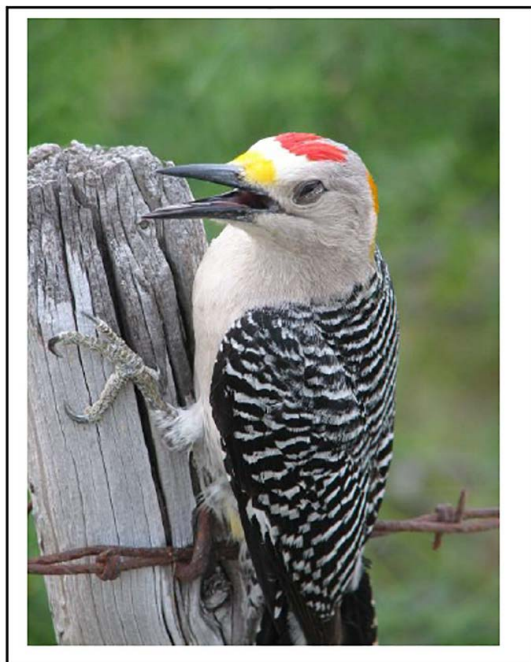
Semillerito (*Sporophila torqueola*)

Medida: 100-115 mm

Señas de Campo: Es pequeño, con el pico muy grueso y convexo; en todos los plumajes se distingue de otros por las barras alares anchas. El macho adulto tiene la cabeza y la parte superior principalmente son negras; la rabadilla es entre café anteadada y blanca anteadada; las barras alares, la base de las primarias internas y el borde de las tercias, la garganta, la mancha en el párpado inferior y el collar nuchal son blancos; el pecho y los muslos

son negros, el resto de la parte de abajo de blanco anteadado. El pico y las patas son negras. La hembra es café oliva por encima, más pálido en la rabadilla; las alas y la cola son fuscas con bordes café oliva; las 2 barras alares gruesas son blancas anteadada, el borde de las tercias es cafecino pálido; por debajo son entre ante profundo y blanco anteadado, más oscuro en el pecho. La maxila es negruzca y la mandíbula es color cuerno oscuro. Los juveniles son como la hembra adulta, pero en ocasiones más oscuros y opacos por debajo. Los machos adquieren algunas plumas negras en la cabeza y el pecho para la primera época de cría, a los 2 años quedan con el plumaje de adulto definitivo.

Hábitat: Se le localiza desde el nivel del mar hasta los 2,400 m de altura, principalmente por debajo de los 1,500 m. En el continente se le localiza desde el sureste de Estados Unidos hasta el centro de Panamá. Campos de bosque secundario.



Chejé o Carpintero (*Melanerpes aurofrons*)

Medida: 215-265mm

Señas de campo: Es una especie de espalda rayada, como "cebra", con las partes inferiores lisas y la rabadilla blanca. Se le ve un parche blanco en el ala cuando vuela. Existen dos tipos básicos: a) de barrado ancho, el macho con parches separados en la cabeza (rojo en el centro de la corona y amarillo naranja en la nuca); se encuentra en el noroeste de México; y b) barrado angosto, el macho sin la división en la corona y nuca. Las hembras de ambas especies tienen rojo o naranja sólo en la nuca.

Hábitat: Se distribuye desde el suroeste de Oklahoma, Texas hasta Nicaragua. En México se le encuentra en el noreste y centro del país; en el sur de la península de Yucatán, también en las costas del Pacífico de Chiapas y Guatemala. Habita en bosques abiertos, a lo largo de caminos, ríos arbolados.

Guío (*magnirostris Buteo*)

Medida: De longitud de 33 a 39 cm; pesando aprox. 290-300 grs.

Señas de campo: Alas cortas y redondeadas, cabeza y dorso gris parduzco, el pecho es gris mas claro u opaco. Pecho y vientre acanalado con barreteado grisáceo y rufo descolorido mas atrás. Las primarias son rojizas con barretas y puntos negros. Ojo amarillo claro o blanco. Patas amarillas.

Habitat: Vive en sabanas, áreas de bosques chaqueños, pastizales, arboledas cultivadas y bordes de bosques

Garza Blanca (*Casmerodius albus*)

Medida: Mide 101 cm. y pesa 950 grs.

Señas de campo: Es la más grande de las garzas totalmente blancas, y de cuello más largo. Tiene el pico amarillo y las patas negras en todos los plumajes. El iris es amarillo claro. Las otras garzas blancas difieren por el color de las patas o el pico. Son distintivos los aletazos lentos y los cómodos planeos de esta especie durante el vuelo.

Habitat: Se encuentran en pantanos, esteros, bordes de lagos o lagunas, salinas, charcos de agua salada y ríos. Prefieren hábitat con aguas superficiales, con una profundidad de 0.1 a 0.3 m.

Paloma aliblanca (*Zenaida asiatica*)

Medida: Mide 30 cm. y pesa 230 grs.

Señas de campo: La paloma aliblanca mide hasta 30 cm de longitud. Es marrón grisácea con una raya blanca en el borde de cada ala. Durante el vuelo, estas rayas se muestran como crecientes brillantes. Tiene un anillo de piel azul que rodea cada ojo y una mancha negra en la parte inferior de la cara. Los ojos y las patas son rojos. No hay mucho dimorfismo sexual en los adultos pero los pichones son más grises, les faltan el anillo del ojo, y las patas son parduzcas.

Habitat Esta especie habita matorrales, bosques, y desiertos. Se encuentran frecuentemente en, o cerca de, áreas pobladas.

Paloma morada (*Columba flavirostris*)

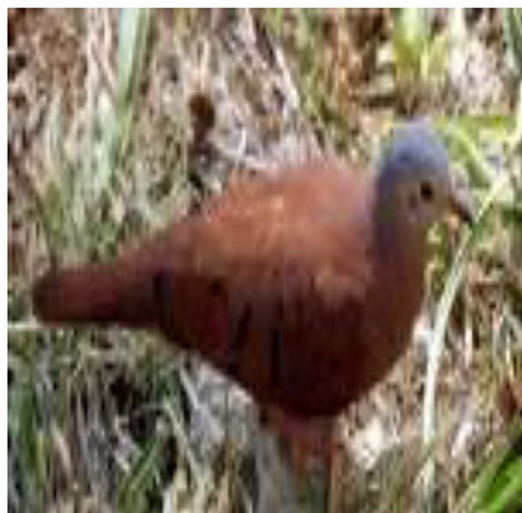


Medida: mide hasta 30 cm de longitud

Señas de campo: Los adultos presentan la cabeza, el cuello y el pecho color púrpura vinoso (más brillante en los machos) y la espalda gris parduzco oscuro, con un extenso color rufo purúreo en los hombros. Las primarias son fuscas y el resto del ala, la rabadilla, las coberteras de la cola y el abdomen son de color gris azulado. La cola es negruzca. El iris es anaranjado, el anillo ocular desnudo es carmín y las patas son magenta.

Los ejemplares juveniles cuentan con áreas purpúreas mucho más opacas y con el tinte rufo por debajo. Presentan la mancha del hombro más oscura, opaca y mezclada con fusco. El manto y las alas son más parduzcos

Habitat: Viven en sabanas y pastizales con arboles dispersos, bosques secundarios jóvenes, tierras agrícolas, claros dentro de bosques y áreas urbanas y suburbanas.

Tortolita (*Columbina talpacoti*)

Medida: De longitud mide de 15 a 17 cm.

Señas de campo: Se distinguen los géneros al tener los machos la cabeza color gris claro, mientras que las hembras lo tienen del mismo color castaño rojizo que el resto del cuerpo.

Hábitat: Habita en las selvas tropicales de tierras bajas, en las selvas tropicales en las montañas, en las selvas de galería, en las sabanas donde hay algunos árboles, en los llanos, en regiones semiáridas donde hay arbustos, en los terrenos de cultivo y en zonas urbanas.

Golondrina (*tachycineta bicolor*)

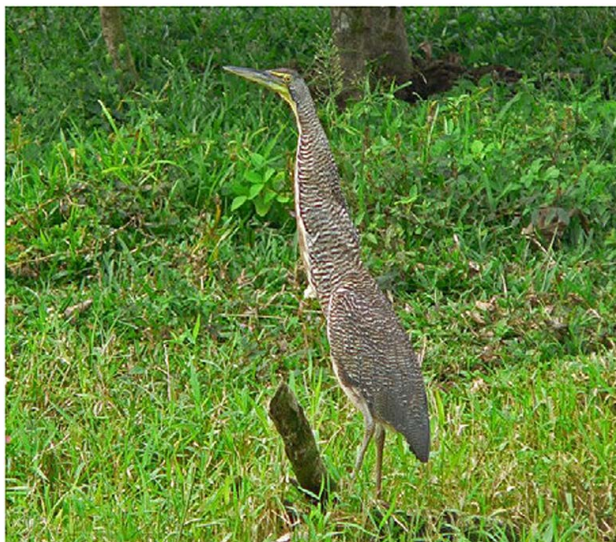


Medida: Mide de 12.5 a 15.5 cm.

Señas de campo: De arriba es azul negro acero o verde negro, y de abajo blanco claro. El inmaduro es café oscuro de arriba, con un collar incompleto en el pecho.

Hábitat: Principalmente tierras bajas, estribaciones de montañas, campos abiertos, claros, lugares inundables, ciudades.

Garza tigre (*Tigrisoma mexicanum*)



Medida: Mide de 70 a 80 cm.

Señas de campo: Tiene la corona negra y la garganta oscura, de amarillo verdoso a naranja. El cuello angosto barrado con negro. La espalda café mate con barrado fino y el vientre atezado.

Hábitat: Arroyos arbolados, lagunetas, manglares, pantanos y lagos temporales.

Jacana o pollita de agua (*Jacana espinosa*)

Medida: De longitud 20 cm..

Señas de campo: Ave tropical de zonas pantanosas; Cabeza, cuello, manto y pecho de color negro púrpura. Lomo y alas castaño vivo. Primarias y secundarias amarillo verdoso. Alas con espolón en el dobléz. Cola corta castaña con punta negra. Pico amarillo. Escudo frontal rojo. Patas largas con dedos y uñas muy largas.

Habitat: Zonas pantanosas; y riberas de ríos, lagos y lagunas con vegetación a nivel de agua.

Joito (*butorides virescens*)

Medida: Es relativamente pequeña; un adulto mide 44 cm de longitud.

Señas de campo: El cuello tiene una bifurcación apoyada contra el cuerpo.¹ Los adultos tienen un penacho brillante verde negruzco, dorso verdusco y alas gris oscuras graduando a verde o a azul, un cogote castaño con una línea blanca, partes bajas gris y patas amarillas. El pico es negro con un punto largo. Las hembras adultos son más pequeñas que los machos, con plumaje más apagado y liviano, particularmente en la estación de cría. Las formas juveniles son de color más tenue, con cabeza, cuello y partes bajas marrón y blanco, y alas verde amarillentas.

Habitat: Su hábitat zonas húmedas con frecuencia cerca del agua

REPTILES

Toloque (*Basiliscus vittatus*)



Medida: 120-140 mm.

Señas de campo: Las hembras son más pequeñas. Las patas y dedos son largos y delgados. La cola es muy larga, hasta tres veces el tamaño del cuerpo. La cabeza es relativamente angosta y el hocico tiene una apariencia puntiaguda en visto desde arriba. Tiene un pliegue en el cuello claro. Las escamas en las patas están sobrepuestas y con una espina, éstas, en la parte lateral del cuerpo son pequeñas y con una espina más pequeña y se va perdiendo lo sobrepuesto hacia la parte media del dorso del cuerpo. Las escamas del vientre son lisas o con una espina muy pequeña y mucho más largas que las de los lados. Las escamas de en medio de la espalda están comprimidas de los lados formando una cresta baja que se extiende de la base de la cabeza hasta la cola.

Habitat: Desde el nivel del mar hasta los 1800 msnm.; áreas semiabiertas, arbustos a lo largo de los arroyos, huertos, arboledas, ecotonos de bosques y plantaciones.



Iguana verde (*Iguana iguana*)

**Sujeta a Protección Especial (Pr)
NOM-059-SEMARNAT-2010**

Medida: 120-140 mm.

Señas de campo: Pueden medir hasta 2 metros. Son herbívoros y se reproducen por medio de huevos, que son colocados bajo tierra durante el mes de febrero (verano austral). Alcanzan la madurez sexual a los 16 meses de edad, pero son consideradas adultas a los 36 meses, cuando miden 70 cm de largo. El color verde de su piel les permite confundirse perfectamente con la vegetación que hay en su entorno. Su piel está recubierta de pequeñas escamas; tienen una cresta dorsal que recorre desde su cabeza hasta su cola, esta es muy vistosa en los machos. Todas las iguanas tienen patas muy cortas y cinco dedos en cada pata, acabados en garras muy afiladas. Su cola es larga y delgada y está bordeada por una hilera de afiladas escamas dorsales. Este animal a veces emite resoplidos.

Actualmente La iguana verde es una especie enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, bajo la categoría de protección especial (Pr); asimismo y debido a su popularidad en el mercado de las mascotas en países de América Latina, las iguanas están listadas en el Apéndice CITES II (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres).

Habitat: En México, la especie se distribuye en la vertiente del Pacífico, principalmente de Sinaloa a Chiapas; actualmente se cuenta con algunos registros para el estado de Sonora. En la vertiente del Atlántico se le encuentra desde Veracruz hasta la península de Yucatán.

Anolis (*Anolis sericeus*)



Medida: De 46 mm de longitud hocico-cloaca, y las hembras de 41 mm.

Señas de campo: La cabeza es angosta, y el hocico es puntiagudo en aspecto dorsal. La cola es delgada y larga aproximadamente dos veces la longitud del cuerpo. Las patas son delgadas y ligeramente largas. El cuerpo es gris, café o bronceado, con manchas oscuras, principalmente en las patas. La panza es amarilla pálida, crema o blanco. Las hembras tienen los colores de formas variadas. Algunas tienen una línea vertebral clara, otras semejan a los machos. Los machos tienen un abanico guiar amarillo naranja o rojizo, con una mancha azul o púrpura en el centro. En las hembras el abanico guiar es rudimentario, y presenta solamente trazas de color.

Hábitat: Son arborícolas, suelen encontrarse en los lugares con vegetación, donde el sol trasciende.

ANFIBIO

Sapo común (*Bufo marinus*)



Medida: Alcanza algunas veces los 15 cm.

Señas de campo: Su cuerpo es robusto y tosco, sus extremidades son cortas y su piel gruesa, áspera y rugosa. Presentan manchas con una coloración café acanelada uniforme y cada una de sus verrugas tiene una o más espinas córneas. Los machos son de color uniforme canela pardo. Las hembras tienen una coloración café tierra en el dorso con manchas irregulares color crema. Un sapo en edad adulta puede llegar a pesar hasta 5 kilogramos y viven de 20 a 40 años.

Hábitat: Sapo común y ampliamente distribuido ya que vive en una gran variedad de hábitats terrestres.

Rana común (*Bufo marinus*)

Medida: Es una rana de tamaño mediano a grande, pudiendo alcanzar los 11 cm de longitud en las hembras, aunque no suele sobrepasar los 8 cm.

Señas de campo: Posee una coloración verde y marrón muy variable, con manchas negras, con una línea vertebral verde más clara y sin la característica mancha temporal de las ranas pardas. El vientre es de color grisáceo.

Hábitat: Es una especie estrictamente acuática, apareciendo en todo tipo de masas de agua, aunque preferiblemente en ambientes permanentes. Es menos frecuente en las masas de agua fría, arroyos de montaña con pendiente excesiva y cursos de agua sombreados por un denso dosel arbóreo. Puede ser encontrada tanto en medios lóticos (ríos, arroyos, ramblas, acequias), donde selecciona zonas con escasa corriente, como lénticos (charcas, balsas agrícolas, marjales, zanjas, embalses). Incluso se han encontrado ejemplares en el interior de cuevas, en fuentes termales con temperaturas entre los 25 y 30 °C y en arroyos de montaña con temperaturas de 3 °C.

Rana leopardo (*rana Berlandieri*)

Medida: Cuerpo de entre 6-9 cm

Señas de campo: El patrón de coloración del cuerpo es verde claro a verde brillante, con manchas redondas de color verde oscuro a gris claro marginadas en color blanco o crema; presenta pliegues dorsolaterales blancos a crema, los cuales se interrumpen en la región inferior, y continuándose hacia el interior (dorso) del organismo; la región ventral del cuerpo es de color blanco a crema. Las extremidades tienen el mismo patrón descrito de la región dorsal y ventral. Esta rana es nocturna, llamada comúnmente rana leopardo, puede tolerar condiciones secas.

Hábitat: Hacen sus madrigueras debajo de rocas.

IV.2.3 paisaje.

La construcción de la “**Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P., en el Municipio de Tuxpan, Estado de Veracruz**” no modificará la dinámica natural de ningún cuerpo de agua ni la dinámica natural de las comunidades de flora y fauna; de tal forma que no se crearán barreras físicas que limiten el desplazamiento de la flora y fauna, además no se contempla la introducción de especies exóticas.

Calidad paisajística: Esta zona no es considerada con cualidades estéticas únicas y tampoco de atractivo turístico, es una zona utilizada por los pobladores de la localidad rural Benito Juárez para las actividades pecuarias que se observan en el lugar. La calidad del paisaje se ha ido deteriorando con el tiempo con la introducción de actividades del sector industrial, y la necesidad de la localidad por la construcción de caminos para su libre tránsito y comunicación con la cabecera municipal.

Dentro del contexto paisajístico en el que se encuentra inmerso el sitio del proyecto se observa vegetación secundaria arbórea, área de pastizales, área de acahual, zona de tular y vegetación secundaria de encino.

Visibilidad: El paisaje que actualmente se presenta en la zona de estudio comprende claramente un ecosistema que no ha sido intervenido en su contexto natural. El nivel de la calidad visual es alto en algunas fracciones del predio, ya que existe en su mayoría vegetación de pastizales, la visualización del predio se ve interrumpida por las zonas de vegetación secundaria arbórea, zonas de acahual y zonas de vegetación secundaria de encino, aunado a lo anterior también se puede observar con claridad desde dentro o fuera del predio la perturbación visual en el contexto ambiental en la cual la visualización del paisaje natural es interrumpido por su colindancia al sureste con la infraestructura de la empresa Grupo Tomza S.A. de C.V.

Por lo que se estima que las actividades que se realizarán durante las diferentes etapas de la “**Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P., en el Municipio de Tuxpan, Estado de Veracruz**” serán absorbidas por el fondo escénico y por lo tanto no habrá cambios significativos en el concepto paisaje.

Fragilidad: Se estima que el comportamiento de la fauna silvestre será afectado, particularmente el de pequeños mamíferos, anfibios y reptiles; se estima que la avifauna del sitio no se verá impactada significativamente debido a su capacidad de vuelo, y la adaptación que estas tuvieron que sufrir al momento de la construcción de la colindancia al sureste. En lo que respecta a las especies vegetales, no se pretende remover toda la cubierta vegetal, ya que no toda la superficie del predio será utilizada para el proyecto.

IV.2.4 medio socioeconómico.

A. Demografía.

El desarrollo del proyecto se ubicará en la superficie territorial del municipio de Tuxpan, Veracruz de Ignacio de la Llave, en las afueras de la colonia rural Benito Juárez, la cual cuenta con una población total de 86 habitantes, las cuales 49 son hombres y 37 son mujeres (INEGI,2010).

En los reportes estadísticos de las escalas nacional y estatal se observa un proceso sostenido de aceleración demográfica, en el caso Tuxpan, después de un decaimiento como polo de atracción poblacional, recupera un crecimiento positivo que tendencialmente se incrementa, al grado que del periodo 2005-2010 al censo próximo pasado su tasa media casi corresponde a su equivalente estatal.

Tabla.12.- Evolución de la población en el municipio de Tuxpan.

EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN				
Año	Total	Hombres	Mujeres	Proporción estatal (%)
2017	152,501	74,113	78,389	1.87
2015	161,829	77,949	83,880	1.99
2010	143,362	69,764	73,598	1.88
2005	134,394	65,207	69,187	1.89
2000	126,616	61,156	65,460	1.83
1995	127,622	62,171	65,451	1.89

Fuente: Para 1995 a 2015, INEGI. Censos y Conteos de Población y Vivienda, 1995 a 2010 y Encuesta Intercensal 2015, y para 2017, CONAPO, Proyecciones de la Población de los Municipios 2010-2030.

· **Tasa de crecimiento de población.**

A continuación, se presenta la tasa de crecimiento y porcentaje de cambio registrados en un periodo de 1990 al 2010 para el municipio de Tuxpan, Veracruz.

Tabla.13.- Tasa de crecimiento media anual del municipio de Tuxpan.

TASA DE CRECIMIENTO MEDIA	
Periodo	Tasa (%)
2010-2015	2.58
2005-2010	1.40
2000-2005	1.06
1995-2000	-0.18

Fuente: Estimaciones de SEFIPLAN con datos de INEGI.

Como se puede observar en la tabla anterior, la tasa de crecimiento media va en aumento conforme pasan los años, llegando de un -0.18% a 2.58% en 10 años aproximadamente.

• Población indígena.

Conforme a los datos recopilados del INEGI, 2010, en el municipio de Tuxpan existe un total de 2,388 habitantes pertenecientes a este tipo de población, la cual tienen como lengua principal la Náhuatl.

POBLACIÓN INDÍGENA, 2010	
Indicador	Valor
Población en hogares indígenas a/	5,928
Población de 3 años o más hablante de lengua indígena	
Total	2,388
Hombres	1,319
Mujeres	1,069
Población de 3 años y más que habla lengua indígena	1.79%
Hablantes de lengua indígena que no hablan español	0.28%
Lengua principal	Náhuatl

a/ Se refiere a la población en hogares donde el jefe (a) o su cónyuge habla alguna lengua indígena.
Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

• Procesos migratorios.

Debido a la temporalidad y características del proyecto, la demanda de mano de obra, insumos y servicios generados por el proyecto, no favorecerá la atracción de población, ni generará un polo de desarrollo y por lo tanto, no modificará los patrones demográficos y sociales, así como tampoco la distribución de las actividades económicas, la demanda de servicios básicos, vías y/o medios de comunicación, servicios educativos y de salud, entre otros.

Grado de marginación.

El Consejo Nacional de Población emite periódicamente calificaciones en cuanto al grado de marginación municipal, en el siguiente cuadro se consignan los temas que la institución evalúa; para el caso de Tuxpan se le ha establecido un grado bajo de marginación, aún cuando los parámetros presentados no son del todo alentadores.

Así, el índice de marginación constituye una expresión del nivel en que se encuentra el desarrollo social en un municipio, ya que al interior del estudio previo a su determinación, se manifiestan hechos, rezagos u omisiones que indican el nivel de exclusión en el proceso de desarrollo de un sector de la población que, siendo integrante de la sociedad y participante dentro del sistema económico, queda relegada total o parcialmente del acceso al consumo y disfrute de bienes y servicios así como de la participación en los asuntos de interés público. Esta población se considera marginada o no participante de bienestar al ocupar viviendas de tamaño inadecuado a sus necesidades, carecer de condiciones materiales socialmente mínimas y/o del acceso a los servicios públicos.

Para el caso de Tuxpan, en la construcción de su índice fueron utilizados los datos del Censo de Población y Vivienda 2010 del INEGI. El resultado particular de su municipio refiere hacia un índice relativamente bajo. Sin embargo, es notorio y preocupante el hecho de que el 51.35% de la población económicamente activa municipal percibe, no digamos “hasta”, sino menos de dos salarios mínimos.

MARGINACIÓN, 2010	
Concepto	Referencia
Grado de marginación	Bajo
Índice de marginación escala 0-100	17.5
Lugar que ocupa en el contexto estatal	190
Lugar que ocupa en el contexto nacional	1,951
Población analfabeta de 15 años o más	5.5%
Población sin primaria completa de 15 años o más	18.7%
Ocupantes en viviendas sin drenaje ni servicio sanitario exclusivo	0.7%
Ocupantes en viviendas sin energía eléctrica	2.0%
Ocupantes en viviendas sin agua entubada	32.8%
Viviendas con algún nivel de hacinamiento	35.8%
Ocupantes en viviendas con piso de tierra	11.4%
Población en localidades con menos de 5 000 habitantes	24.4%
Población ocupada con ingreso de hasta 2 salarios mínimos	41.5%

Fuente: CONAPO. Índice de Marginación por Entidad Federativa y Municipio, 2010.

- Población económicamente activa y sector productivo

Para este apartado la disertación se desenlazará sobre la base de los reportes estadísticos 2002 en razón de establecer un escenario de contrastación con el Censo 2010. En cuanto a la población laboral radicada en el municipio de Tuxpan se tenía que la PEA estaba integrada por 45,476 habitantes (33.83% de la población total), de ahí, 44,735 se declaró ocupada en alguno de tres sectores productivos típicos, dejando en 741 al número de desempleados, con ello se integraba una tasa de ocupación del 98.40%. La PEA constituye el 40.79% de la población total.

Aquí surgen algunas consideraciones que dificultan alcanzar un nivel de certidumbre en los parámetros laborales del 2010 porque, aun cuando se reporta un crecimiento demográfico excepcional en Tuxpan, resulta que los indicadores de la PEA ocupada descendieron ostensiblemente pues perdió 3.23 puntos, situación manifiesta en la tasa de ocupación. En el año 2010 se observa un descenso en 2.78 puntos porcentuales de trabajadores en el agro que al parecer se distribuyeron en los crecimientos de los siguientes sectores productivos, (0.71% el secundario y 2.18% el terciario) y esto sin soslayar el incremento en la tasa de desocupación que, de un 1.63% pasó a un preocupante 4.86%.

Tabla.14.- Ocupación de la población según actividad del Municipio de Tuxpan, Veracruz.

PEA MUNICIPAL –en dos horizontes				
Concepto	al 2002	%	al 2010	%
Población de 12 hasta 60 años	93,309		111,395	
Población económicamente activa	45,476	100.00	58,479	100.00
PEA ocupada	44,735	98.37	55,635	95.14
Sector primario	7,326	16.38	7,566.36	13.6
Sector secundario	10,373	23.19	13,352.40	24.0
Sector terciario	26,001	58.12	33,547.91	60.3
No Especificado	1,035	2.31	1,112.70	2.0
PEA desocupada	741	1.63	2,844	4.86
Población económicamente inactiva	47,641		52,544	
Estudiantes	14,339		18,569	
Quehaceres del hogar	23,480		27,405	
Jubilados y pensionados	1,539		2,930	
Población con limitaciones	450		1,528	
Otro tipo	7,833		2,112	
Tasa de participación económica		48.74		53.5
Tasa de ocupación		98.40		95.1
Fuente: INEGI 2000 y 2010				

B. Factores socioculturales

Los servicios públicos con que cuenta el Municipio son: energía eléctrica, agua potable, alumbrado público, seguridad pública y tránsito, servicio de limpia, mercado, pavimentación, mantenimiento de drenaje, panteón, rastro, paseos, jardines.

Educación.

Conforme a la educación en Tuxpan, existen un total de 351 escuelas, en las cuales existen un total de 2,060 docentes, con 1,986 grupos, los cuales le imparten clase a un total de 33,304 alumnos, de los cuales 16,725 son hombres y 16,579, son mujeres, como se puede observan en la tabla, existen 162 escuelas primaria, siendo esta el mayor numero de infraestructura construida en el municipio.

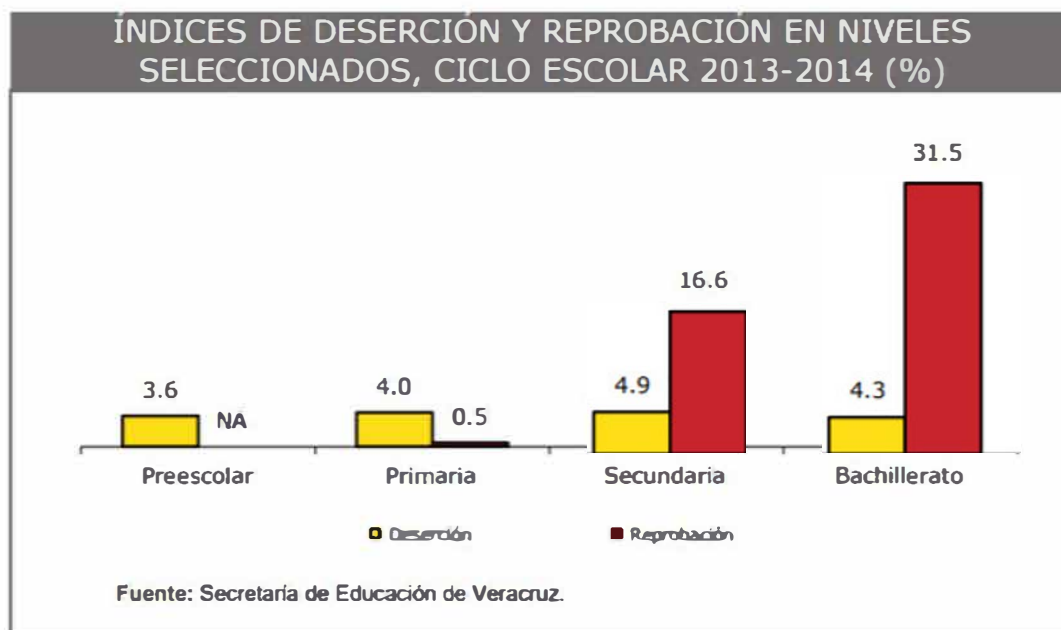
Tabla.15.- Características del sector educativo.

CARACTERÍSTICAS DEL SECTOR EDUCATIVO, INICIO DE CURSOS 2014-2015						
Nivel educativo	Escuelas Docentes		Grupos	Alumnos		
				Hombres	Mujeres	Total
Total	351	2,060	1,986	16,725	16,579	33,304
Educación inicial	3	3	19	108	119	227
Educación especial	8	54	12	442	286	728
Preescolar	124	312	403	2,466	2,350	4,816
Primaria	162	901	1,167	8,104	7,524	15,628
Secundaria	7	39	37	447	435	882
Profesional técnico	0	0	0	0	0	0
Bachillerato	35	442	236	3,135	2,945	6,080
Técnico superior universitario	0	0	0	0	0	0
Normal	1	51	0	69	431	500
Licenciatura Univ. y Tec.	0	190	0	906	1,096	2,002
Posgrado Univ. y Tec.	0	5	0	57	103	160
Educación para adultos	3	14	0	68	75	143
Formación para el trabajo a/	8	49	112	923	1,215	2,138

a/ Fin de cursos

Fuente: Secretaría de Educación de Veracruz. Anuario Estadístico.

Aunado a lo anterior, existe un alto índice de deserción alto en la etapa de secundaria, siendo la mayor cifra con 4.9% y el mayor porcentaje de reprobados en el bachillerato con 31.5%.



En el municipio también existe el analfabetismo, con los datos recopilados del INEGI, 2015, se observa que la tasa de analfabetismo es de 3.5%.

ANALFABETISMO, 2015	
Indicador	Valor
Población de 6 a 14 años que sabe leer y escribir	86.6%
Población del 15 años y más	121,457
Población de 15 años y más analfabeta	4,298
Tasa de analfabetismo	3.5%

Fuente: INEGI. Encuesta Intercensal 2015.

Salud

Con base en el diagnóstico de salud emitido por la Jurisdicción Sanitaria Núm. VIII, de la Secretaría de Salud del estado de Veracruz, se determina que para el municipio de Tuxpan existen enfermedades que presentan una mayor tasa de mortalidad para la población en general, siendo la presencia de tumores neoplásicos malignos la principal causa de muerte de este municipio, en segundo lugar la diabetes mellitus y sus complicaciones crónicas asociadas a complicaciones cardiovasculares isquémicas, evento vascular cerebral, insuficiencia renal crónica, a su vez asociadas a enfermedad hipertensiva arterial sistémica, que altera la salud de los pobladores, teniendo además de estas enfermedades la pulmonar obstructiva crónica y las infecciones de transmisión sexual, principalmente el vih/sida como causas prevalcientes en los adultos.

La morbilidad, que es la proporción de personas que se enferman en un sitio y tiempo determinado, se refiere a las enfermedades que dañan más comúnmente a la población, siendo las infecciones respiratorias y las enfermedades gastrointestinales las más frecuentes del municipio.

La tasa de morbilidad por grupo etario se enfoca a las principales enfermedades de la vida cotidiana de la población, entre las que se destacan las infecciones respiratorias y las infecciones internas por otros organismos.

Infraestructura en salud. De acuerdo con datos oficiales de las secretarías de Salud Federal y Estatal, la Tabla 16 muestra la infraestructura para la atención de la salud de las y los veracruzanos así como su antigüedad promedio. Los años en funcionamiento de los inmuebles refieren la necesidad puntual de mantenimiento y re-equipamiento oportuno a fin de que sean operables.

Tabla.16.- Antigüedad de la infraestructura médica en el estado.

Infraestructura de salud	Cantidad	Antigüedad promedio de los inmuebles
Hospitales de especialidades	3	35 años
Hospitales generales	27	30 años
Hospitales psiquiátricos	2	30 años
Hospitales comunitarios	24	27 años
Centros de Salud de primer nivel de atención	716	26 años
Unidades móviles	105	14 años
Unidades de especialidades médicas	30	9 años
Centros de salud con Hospitalización	2	6 años
Centros de Salud con Servicios Ampliados	2	No disponible
Laboratorio estatal	1	No disponible
Unidad de mastografía	1	No disponible

Fuente: Secretaría de Salud de Veracruz (2018).

En el municipio de Tuxpan existe un total de 5 hospitales, dentro de los cuales destacan los 2 hospitales de la SEDENA, sin embargo, el que más consultas externas otorga, es el SS, con 107,620 consultas para el año de 2014, esto debido a que la gran mayoría de las localidades en el municipio son rurales, se puede observar que se cuenta con un numero muy bajo de médicos, los cuales laboran en estas instituciones.

Tabla.17.- Características del sector salud, 2014.

CARACTERÍSTICAS DEL SECTOR SALUD, 2014				
Institución	Unidades de consulta externa	Consultas externas otorgadas	Hospitales	Médicos a/
Total	19	255,003	5	225
IMSS	0	ND	1	ND
ISSSTE	2	68,723	1	69
PEMEX	1	19,682	0	11
SEDENA	1	43,523	2	30
SEMAR	0	0	0	0
IMSS-PROSPERA	4	15,455	0	4
SS	11	107,620	1	111

a/ Comprende: médicos generales, especialistas, residentes, pasantes, odontólogos y en otras labores.

Fuente: INEGI. Anuario Estadístico y Geográfico de Veracruz de Ignacio de la Llave.

Tabla.18.- Atención Médica, 2014.

ATENCIÓN MÉDICA, 2014	
Indicador	Valor
Médicos por cada 1,000 habitantes a/	1.4
Población usuaria de los servicios médicos b/	125,261
Afiliados al Seguro Popular	60,189
Consultas externas otorgadas por el Seguro Popular	93,489

a/ Estimado por la Subsecretaría de Planeación, con información del INEGI.

b/ Se refiere al segmento de población derechohabiente y potencial que hace uso de los servicios institucionales de atención médica, al menos una vez durante el año de referencia.

Fuente: INEGI. Anuario Estadístico y Geográfico de Veracruz de Ignacio de la Llave.

Vivienda.

Los servicios que contribuyen a este grado de prosperidad y desarrollo, son los que facilitan la disponibilidad de agua, drenaje y energía eléctrica en las viviendas. Respecto a la primera, de 2010 a 2015, el municipio pasó de 76.1 a 98.5% de viviendas con agua, lo que significó que el número de ellas que carecía de este líquido disminuyó en 4,559, para llegar al 2015 con un rezago de 2,772 viviendas sin disponibilidad de agua al interior o fuera de las mismas.

Respecto a la disponibilidad de drenaje, ésta aumentó 1 punto porcentual al pasar de 98.0 a 99.0%, con lo que el rezago social de viviendas sin este servicio descendió de 2,152 a 1,284, quedando estos últimos casos como tarea pendiente.

Tabla 19.- Datos referentes a vivienda en el estado de Veracruz.

Servicio de agua y drenaje en viviendas							
Año	Total de viviendas	Con disponibilidad de			Sin disponibilidad de		
		Agua	Drenaje	Energía eléctrica	Agua	Drenaje	Energía eléctrica
2010	156,375	148,343	153,311	155,303	7,331	2,152	758
2015	181,167	181,357	182,250	183,673	2,772	1,284	455

Fuente: INEGI, Censo General de Población y Viviendas 2015, (ITER).

En cuanto a la disposición de energía eléctrica, el porcentaje de viviendas con este servicio aumentó de 99.3 a 99.7%, permaneciendo 455 viviendas (0.2%) sin ella.

En relación con las características de construcción de los techos de las viviendas, la información censal registra variación en la clasificación del tipo de material empleado en sus techos y muros. De tal forma que es necesario reagrupar algunas clasificaciones en la categoría de materiales precarios, bajo el supuesto de que los que se emplean conllevan inseguridad y vulnerabilidad a sus ocupantes, por no ofrecer la debida contención y abrigo del medio ambiente; así como por ser de baja durabilidad y escasa resistencia estructural.

Con base en lo anterior, tenemos que, de 2010 a 2015, el porcentaje de viviendas del municipio con techos precarios (con material de desecho, lámina de cartón, metálica, o asbesto, palma, paja, madera o tejamanil) disminuyó de 28 a 18%, lo que significó 13,139 viviendas menos con estas características en techos. Por otro lado, el porcentaje de viviendas con muros precarios se redujo de 12.0 a 5.6% durante el mismo lapso, lo que representó 9,534 viviendas menos con este tipo de muros.

Finalmente, el porcentaje de viviendas con pisos de tierra disminuyó 1.6 puntos porcentuales al pasar, de 2010 a 2015, de 3.6 a 2.0%, lo que implicó que 2,343 viviendas dejaron de tener piso de tierra.

En el municipio de Tuxpan se presentan las siguientes características de las 46,860 viviendas que se encuentran en dicho municipio, con información recopilada del INEGI.

Tabla 20.- Datos referentes a vivienda en el estado de Veracruz.

CARACTERÍSTICAS DE LAS VIVIENDAS, 2015		
Indicador	Viviendas	Porcentaje
Viviendas particulares habitadas	46,860	
Con disponibilidad de agua entubada	37,572	80.3
Con disponibilidad de drenaje	41,919	89.7
Con disponibilidad de energía eléctrica	46,385	99.0
Con disponibilidad de sanitario o excusado	46,487	99.2
Con piso de:		
Cemento o firme	22,355	47.7
Tierra	1,242	2.7
Madera, mosaico y otros recubrimientos	22,870	48.8
Con disposición de bienes y tecnologías de la información y la comunicación		
Automóvil o camioneta	16,191	34.6
Televisor	44,284	94.5
Refrigerador	42,152	90.0
Lavadora	35,751	76.3
Computadora	15,737	33.6
Aparato para oír radio	34,189	73.0
Línea telefónica fija	14,992	32.0
Teléfono celular	39,858	85.1
Internet	16,678	35.6

Fuente: INEGI. Encuesta Intercensal 2015.

Empleo.

En cuanto al empleo en el municipio de Tuxpan, se manejan las siguientes cifras, recopiladas del INEGI, 2015, en la cual se observa una mera igualdad entre la población económicamente activa y la población no económicamente activa.

Tabla 21.- Empleo en el municipio de Tuxpan, Veracruz.

EMPLEO, 2015	
Indicador	Valor
Población de 12 años y más	129,667
Población económicamente activa	64,991
PEA ocupada	62,196
Sector primario	9.6%
Sector secundario	21.0%
Sector terciario	67.3%
No especificado	2.1%
PEA desocupada	5,576
Población no económicamente activa	64,133
Estudiantes	19,689
Quehaceres del hogar	30,841
Jubilados y pensionados	3,860
Incapacitados permanentes	30,841
Otro tipo	2,340
Tasa de participación económica	50.1%
Tasa de ocupación	95.7%

Fuente: INEGI. Encuesta Intercensal 2015.

En el sector productivo, se encuentra los detonantes de actividades primarias como son la agricultura, la ganadería y la avicultura, ya que, en el municipio de Tuxpan, Veracruz, se caracteriza por la implementación de estas actividades.

Tabla 22.- Producción Agrícola, 2014

AGRICULTURA, 2014				
Principales cultivos	Superficie sembrada (Hectáreas)	Superficie cosechada (Hectáreas)	Volumen (Toneladas)	Valor (Miles de pesos)
Total	16,831.0	16,816.0	N/A	381,595.9
Tangerina	2,629.0	2,629.0	42,064.0	117,779.2
Naranja	5,341.0	5,341.0	85,456.0	101,265.4
Mandarina	2,889.0	2,889.0	52,002.0	75,558.9

NOTA: El total de superficie sembrada, cosechada y el valor de la producción incluyen el resto de cultivos del municipio.

Fuente: SAGARPA. Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera.

Tabla 23.- Producción Ganadera y Avicultura, 2014

GANADERÍA Y AVICULTURA, 2014				
Especie	Volumen de producción en pie (Toneladas)	Valor de producción en pie (Miles de pesos)	Volumen de producción de carne en canal (Toneladas)	Valor de producción de carne en canal (Miles de pesos)
Total	NA	398,928.9	NA	313,188.5
Bovino	10,147.2	316,945.6	5,287.2	225,977.3
Porcino	567.9	20,045.9	425.4	19,842.6
Ovino	81.7	2,206.4	41.1	2,138.0
Caprino	0.0	0.0	0.0	0.0
Ave a/	1,973.0	59,406.1	1,655.7	64,868.8
Guajolotes	4.9	324.9	3.6	361.8
Superficie dedicada a la ganadería (Hectáreas)			79,760.0	

a/ Comprende pollos de engorde, progenitora pesada y reproductora pesada.

Fuente: SAGARPA. Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera.

Urbanización.

· Vías y medios de comunicación existentes, disponibilidad de servicios básicos y equipamiento.

La red vial de Tuxpan corresponde a un trazo radial que halla su epicentro en el último meandro del río Pantepec –frente al poblado Santiago de la Peña-; teniendo al Boulevard Jesús Reyes Heróles como trayecto ribereño, se generan algunas vías paralelas hacia el norte, como el eje vial complementario avenida Adolfo López Mateos. Desde el Boulevard irradian hacia el norte ejes de penetración al territorio que van de sur a norte.

En todos los casos, el trazado de las vías es accidentado en razón de adecuaciones a la topografía local y al trayecto de los esteros que fluyen hacia el río Pantepec. Por esa misma condición y eventualmente por la ocupación diferencial del territorio, manifiesto en la dispersión de colonias y fraccionamientos apenas vinculados al sistema vial, más la absorción de comunidades rurales que se incorporan a la ciudad, se tiene una serie de líneas viales de corto trayecto que se interrumpen constantemente; con ello no se alcanza una continuidad en los recorridos lo que dificulta la expedita circulación y la accesibilidad a las diversas y disgregadas colonias de Tuxpan. A ello se añade la escasez de circuitos que confieran continuidad al tráfico para su incorporación a las vías principales.

Todo esto, según se ha disertado en el tema acerca de la traza, provoca que existan grandes porciones de suelo que están desocupadas y que los trayectos hacia destinos al interior de la ciudad atraviesen por zonas poco pobladas con la consecuente elevación de los costes de urbanización en cuanto a la provisión de servicios de infraestructura básica.

El municipio de Tuxpan presenta las siguientes condiciones y longitud de carreteras.

RED CARRETERA, 2014	
Tipo	Longitud (Kilómetros)
Total en el municipio	204.7
Troncal federal pavimentada	57.5
Alimentadoras estatales pavimentadas	75.4
Alimentadoras estatales revestidas	4.0
Caminos rurales pavimentados	1.7
Caminos rurales revestidos	66.1

NOTA: El total puede no coincidir con el desglose ya que incluye alimentadoras estatales de terracería y caminos rurales de terracería.

Fuente: INEGI. Anuario Estadístico de Veracruz de Ignacio de la Llave.

Teléfonos, telégrafos, correos y otros.

El municipio de Tuxpan cuenta con cobertura de telefonía de Teléfonos de México (TELMEX). En el municipio hay servicio telefónico por marcación automática en la cabecera y 12 localidades, así como telefonía celular.

El municipio de Tuxpan, Veracruz, cuenta 12 oficinas postales, las cuales 10 son instituciones públicas., 1 administraciones y 1 de otro tipo.

Medios de Comunicación.

Los medios de comunicación estatales cuentan con sede en la ciudad capital Tuxpan. Allí difunden la información política, social, deportiva, cultural y relativa al medio ambiente que acontece en la entidad.

Turismo**Playas**

A tan solo 11 kilómetros del centro de la ciudad se encuentran las playas y a 80 kilómetros se encuentra Cabo Rojo que ofrece al visitante el buceo en arrecifes. Otra de las playas cercanas a esta población es Tamiahua a una distancia de 40 kilómetros de Tuxpan se distingue por sus esteros, lagunas, playas, islotes y barras. Sus solitarias playas, islas de belleza indescriptible, lagunas y esteros hacen de éste el sitio ideal para practicar el buceo, la pesca o simplemente admirar la naturaleza. Al norte de Tuxpan se encuentra Playa Norte y Galindo aquí se da un espectáculo natural impresionante como lo es el avistamiento de delfines y el buceo en arrecifes cercanos. Podrá pasear por los bellos esteros y practicar la pesca deportiva. Al sur de Tuxpan se encuentra San José y de Villamar, donde se puede practicar la vela, la motonáutica, el buceo y la pesca.

Isla de Lobos

En el área cerca de la isla lobos, que se encuentra a unos 80 kilómetros al norte de Tuxpan existen varios arrecifes y en el lugar el clima y las condiciones del mar son de lo más adecuado para bucear, es recomendable tanto para buzos certificados como para quienes van a tener la experiencia de su primera inmersión. Existe un barco que tiene ya 200 años en el fondo del mar y el sitio es de los preferidos por buzos. Las aguas cristalinas de la isla lobos están enmarcadas por exóticas palmeras y pastos muy bien cuidados por personal de la Armada de México; además de un espléndido faro, lo que le da un aspecto único a este precioso trozo de tierra veracruzana.

Arrecifes

Se cuenta con tres arrecifes: el Bajo de Tuxpan, el Bajo de Enmedio y el Bajo de Tanhuijo. Perfecta zona para bucear con una distancia aproximada para llegar a estos arrecifes es de 15 km, mar adentro. En esta misma se encuentra la Isla de Lobos, en donde también se puede acampar.

Museo Regional de Arqueología de Tuxpan

En este museo se resguarda una colección de piezas arqueológicas de las culturas huasteca y totonaca de los períodos que comprenden del Preclásico medio (1200 a. C.-200 d. C.) al Postclásico temprano (900 d. C.-1200 d. C.). Cuenta con dos salas: la de usos múltiples, en donde se exhibe un mural del maestro papanteco Teodoro Cano, en el que se representa la fusión de las culturas huasteca y totonaca; además de la sala arqueológica. Desde mediados de los años sesenta hasta 1980, la colección de este museo se exhibía en el área que actualmente ocupa el Registro Civil del Palacio Municipal; posteriormente fue reubicada en el Parque Reforma. Fue inaugurado como museo en 1985 y reinaugurado en 1998.

Museo de la Amistad México - Cuba

El inmueble que lo alberga fue casa-habitación de expedicionarios cubanos pertenecientes al Movimiento 26 de julio, quienes lo adquirieron como condición al obtener el yate Granma. Con el triunfo de la Revolución Cubana en 1959, la casa es abandonada. En 1976 el Gobierno de Veracruz la confisca y durante la visita de Fidel Castro, el 4 de diciembre de 1989, éste la cede a la comunidad y la inaugura como museo. Exhibe desde entonces una serie de fotografías, bustos, uniformes y otros objetos relacionados con la Revolución Cubana. El acceso al museo es gratuito, hay guías que narran la historia completa de la partida de Fidel y algunas anécdotas de la época. Los fines de semana se organizan noches bohemias, con la participación de artistas locales e invitados.

El yate Granma parte desde Tuxpan

Fidel Castro, su hermano Raúl, el Ché Guevara, Camilo Cienfuegos y 78 expedicionarios más zarpan sigilosamente de Santiago de la Peña, frente al puerto de Tuxpan, en los primeros minutos del 25 de noviembre de 1956 en el yate Granma para iniciar la Revolución cubana que derrocaría al presidente Fulgencio Batista. Después de siete días de viaje, llegaron a Cuba, muy cerca de la playa Las Coloradas, donde desembarcaron los 82 revolucionarios para dar inicio a una guerra de guerrillas que desencadenaría en el triunfo de la Revolución Cubana. El Granma fue adquirido en Tuxpan por Antonio "el Cuate" del Conde por encargo de Fidel Castro para transportar en él, a los hombres y las armas para derrocar a Batista.

En la casa a orillas del río Tuxpan, en donde habitaron los 82 revolucionarios antes de partir hacia su patria, se ha instalado, en Santiago de la Peña, el Museo de la Amistad México-Cuba, cuyo tema es la Revolución Cubana.⁵

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

Dentro del área de estudio los usos principales por su impacto en el medio así como por su extensión son las actividades por el desarrollo económico de la zona industriales.

La calidad del aire es buena, conforme la cuenca atmosférica de POZA RICA, a pesar de la alta actividad que se da al sureste del municipio de Tuxpan, Veracruz, los componentes y contaminantes que son producidos permanecen debajo de las normas establecidas y límites permitidos para la salud.

Con respecto a la calidad del agua esta presenta un deterioro principalmente por las descargas que realizan los asentamientos humanos no regulares los cuales vierten las aguas negras a los cuerpos de agua sin algún tratamiento previo, así como la insuficiencia de las plantas de tratamientos de las aguas residuales municipales.

El recurso suelo presenta un grado de erosión bajo, debido a su geomorfología y rocas sedimentarias, no se presentan fallas, fracturas, hundimientos ni derrumbes en la zona de influencia del proyecto, esto debidamente a que se puede observar la amplia cobertura vegetal, que aun existe en la zona, sin embargo, las actividades antropogénicas influyen dísticamente en la conservación de este recurso al modificar la textura de estos o intervenir en el intercambio gaseoso de los suelos.

El recurso flora está dotado por amplias zonas de vegetación de pastizal cultivado, característicos de actividad pecuaria, ya que en el municipio es muy común realizar estas prácticas, en la superficie, destinada para la construcción del proyecto no se observan, ejemplares enlistados en la NOM-059-SEMARNAT-2010, ni ecosistemas que presente características únicas de la región, ya que están han sido perturbadas por las actividades industriales en la zona.

En el sistema ambiental aún susciten especies de fauna en relictos o fragmentos de geo complejos naturales, dicha fauna no se ha visto impactada del todo, ya que a pesar de que la actividad antropogénica se va expandiendo con la creación de caminos y asentamientos humanos, se puede observar que muchas partes de esta, aún conservan su cobertura vegetal, por lo que el medio podrá absorber dicho cambio realizado por el proyecto.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
Y ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL:

“TERMINAL MARÍTIMA DE ALMACENAMIENTO DE GAS L.P.,
EN EL MUNICIPIO DE TUXPAN, ESTADO DE VERACRUZ”

CAPÍTULO V

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

--	--	--

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

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

V.1.1. Indicadores de impacto.

En las siguientes tablas se muestran las acciones potenciales de las actividades que serán desarrolladas para el presente proyecto y sus causas-efectos en los diversos factores ambientales que podrían ser alterados en las diferentes etapas del proyecto:

Tabla V.1.- Indicadores de Impactos Ambientales en los sistemas Suelo y Aire (USDA).

Tema:	Si	Puede ser	No	Comentarios
Forma del terreno ¿Producirá el proyecto?:				
Pendientes o terraplenes inestables?.			x	
Una amplia destrucción del desplazamiento del suelo?.			x	
Un impacto sobre terrenos agrarios clasificados como de primera calidad o únicos?.			x	
Cambios en la forma del terreno, orillas, cauces de cursos o riberas?.			x	
Destrucción, ocupación o modificación de rasgos físicos singulares?.			x	
Efectos que impidan determinados usos del emplazamiento a largo plazo?.			x	
Aire/climatología ¿Producirá el proyecto impactos en cuanto a?:				
Emisiones de contaminantes aéreos que excedan los estándares federales o estatales, o que provoquen deterioro de la calidad del aire ambiental.			x	
Olores desagradables?.			x	
Alteración de movimientos del aire, humedad o temperatura?.			x	
Emisiones de contaminantes aéreos peligrosos.			x	

Tema:	Si	Puede ser	No	Comentarios
Agua ¿Producirá el Proyecto?:				
Vertidos a un sistema público de aguas?			x	
Cambios en la corriente o movimiento de masa de agua dulce o marina?			x	
Cambios en los índices de absorción, pautas de drenaje o en el índice o cantidad de agua de escorrentía?			x	
Alteración en el curso de los caudales de avenidas?			x	
Represas control o modificación de algún cuerpo de agua igual o mayor a cuatro hectáreas de superficie?			x	
Vertidos en aguas superficiales o alteraciones en la calidad del agua, considerando no solo la temperatura y la turbidez?			x	
Alteraciones de la dirección o volumen del flujo de aguas subterráneas?			x	
Alteraciones de la calidad del agua subterránea?			x	
Contaminación de reservas públicas de agua?			x	
Infracción de los estándares estatales de calidad de curso de agua, si fueran de aplicación?			x	
Instalación en un área fluvial o litoral?			x	
Riesgos de exposición de personas o bienes a peligros asociados al agua tales como las inundaciones?			x	
Instalación en una zona litoral, estatal sometida al cumplimiento de un plan de gestión de zonas costeras del estado?			x	
Impacto sobre la construcción en un humedal o en llanura de inundación interior?			x	

	MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR Y ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL: “TERMINAL MARÍTIMA DE ALMACENAMIENTO DE GAS L.P., EN EL MUNICIPIO DE TUXPAN, ESTADO DE VERACRUZ”
---	---

Tabla V.2.- Indicadores de Impactos Ambientales en los sistemas Bióticos y Recursos Naturales (USDA).

Tema:	Si	Puede ser	No	Comentarios
Residuos sólidos ¿Producirá el proyecto?:				
Residuos sólidos en volumen significativo?.			x	
Ruido ¿Producirá el proyecto?:				
Aumento en los niveles sonoros previos?.	x			Durante la etapa de construcción se estarán generando niveles de ruido por la utilización de equipos de combustión interna y durante la operación de la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P.
Mayor exposición a la gente a ruidos elevados?.			x	
Vida vegetal ¿Producirá el proyecto?:				
Cambios en la diversidad o productividad o en el número de alguna especie de planta (incluyendo árboles, arbustos, herbáceas, cultivos, microflora y plantas acuáticas)?.	x			De acuerdo al estudio de Evaluación Inicial, del Sitio en materia de flora y fauna (Anexo “5.1”, así como de bibliografía y otros estudios realizados en el área de estudio, el tipo de vegetación predominante que existe en la zona de monitoreo es pastizal cultivado, se pueden observar también dos zonas de acahual la cuales son zonas de vegetación secundaria nativa que surgió de manera espontánea en terrenos que estuvieron bajo uso agrícola o pecuario, dos zonas de vegetación secundaria de encino, zona de pastizales con vegetación secundaria arbórea y finalmente, una zona de Tular la cual presenta comunidades de plantas acuáticas por donde pasara el gasoducto de 16” con interconexión al cabezal de playa, pegado al derecho de vía.
Reducción en el número de individuos o afectará el hábitat de alguna especie vegetal considerada como única, en peligro o rara por algún estado o designada a nivel federal? (Comprobar las listas estatales o federales de las especies en peligro).			x	De acuerdo al estudio de Evaluación Inicial, del Sitio en materia de flora y fauna (Anexo “5.1”, así como de bibliografía y otros estudios realizados en el área de estudio, NO se localizaron especies florísticas reportadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con estatus de protección especial, amenazada, peligro de extinción y/o rara.

Tema:	Si	Puede ser	No	Comentarios
Vida animal ¿El proyecto?:				
Reducirá el hábitat o número de individuos de alguna especie considerada como única, en peligro o rara por algún estado o designada a nivel federal? (Comprobar las listas estatales o federales de las especies en peligro).			x	De acuerdo al estudio de Evaluación Inicial, del Sitio en materia de flora y fauna (Anexo “5.1”, así como de bibliografía y otros estudios realizados en el área de estudio, se localizaron ejemplares de <i>Iguana iguana</i> (iguana verde) en zona de acahual 2, la cual se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en la categoría de Protección Especial (Pr), para lo cual se deberá llevar en la etapa de preparación del sitio un programa de rescate y reubicación de los ejemplares a Unidades de Manejo Ambiental (UMA) o, en su caso, a un área ecológicamente similar que garanticen su supervivencia y adaptación a su nuevo hábitat.
Introducirá nuevas especies animales o creará una barrera a las migraciones y movimientos de los animales terrestres o de los peces?.			x	
Provocará la atracción o la invasión, o atrapará la vida animal?.			x	
Dañará los actuales hábitats naturales y de peces?.			x	
Provocará la emigración generando problemas de interacción entre los humanos y los animales?.			x	
Usos del suelo ¿El proyecto?:				
Provocará un impacto sobre un elemento de los sistemas o parques nacionales, refugios nacionales de vida silvestre, ríos paisajísticos o naturales nacionales, naturalezas nacionales y bosques nacionales?.			x	
Alterará sustancialmente los usos actuales o previstos del área?.			x	
Recursos naturales ¿El proyecto?:				
Aumentará la intensidad de uso de algún recurso natural?.			x	
Destruirá sustancialmente algún recurso no reutilizable?.			x	

Tema:	Si	Puede ser	No	Comentarios
Se situará en un área designada como o que está considerada como reserva natural, río paisajístico y natural, parque nacional o reserva ecológica?.			x	
Energía ¿El proyecto?:				
Utilizará cantidades considerables de combustible o de energía?.		x		Durante la etapa de construcción por la utilización de diversos equipos de combustión interna y en la etapa de operación por el funcionamiento de los motores, bombas, compresor y sistema de alumbrado de la Terminal de Almacenamiento de Gas L.P.
Aumentará considerablemente la demanda de las fuentes actuales de energía?.			x	

Tabla V.3.- Indicadores de Impactos Ambientales en los sistemas de servicios públicos y salud pública (USDA).

Tema:	Si	Puede ser	No	Comentarios
Transporte y flujos de tráfico ¿Producirá el proyecto?:				
Un movimiento adicional de vehículos?	x			Durante las etapas de construcción y operación, se tendrá un flujo constante de vehículos y maquinaria que son necesarios para la correcta ejecución del proyecto.
Efectos sobre las instalaciones actuales de aparcamientos o necesitara nuevos aparcamientos?			x	
Un impacto considerable sobre los sistemas actuales de transporte?			x	
Alteraciones sobre las pautas actuales de circulación o movimientos de gentes y/o bienes?			x	
Un aumento de los riesgos del tráfico para vehículos motorizados, bicicletas, o peatones?			x	
La construcción de carreteras nuevas?			x	

Tema:	Si	Puede ser	No	Comentarios
Servicio Público, ¿Este proyecto?:				
¿Tendrá el proyecto un efecto sobre, o producirá la demanda de servicios públicos nuevos o de distinto tipo en algunas de las áreas siguientes?:				
• Protección contra incendios?.			x	
• Escuelas?.			x	
• Otros servicios de administración?.			x	
Infraestructuras ¿producirá el proyecto?:				
Una demanda de sistemas nuevos o de distinto tipo de las siguientes infraestructuras:				
• Energía y gas natural?.			x	
• Sistemas de comunicación?.			x	
• Agua?.	x			
• Saneamiento o fosas sépticas?.	x			
• Red de aguas blancas y pluviales?.			x	
Población. ¿Este Proyecto?:				
Alterará la ubicación o la distribución de la población humana en el área?.			x	
Riesgo de accidentes. ¿Este proyecto?:				
Implicará el riesgo de explosión, o escapes de sustancias potencialmente peligrosas, incluyendo petróleo, pesticidas, productos químicos, radiación u otras sustancias tóxicas en el caso de un accidente o una situación desagradable?.		x		En la etapa de construcción no se contempla ningún evento de riesgo por explosión o escapes de sustancias potencialmente peligrosas, ya que no se contempla el uso de estos en cantidades significativas. Sin embargo, en la etapa de operación del proyecto se puede presentar una fuga de Gas L.P. como consecuencia de una falta de mantenimiento de las esferas de almacenamiento y tuberías de distribución o por eventos externos (golpes con equipos pesados, actos vandálicos, entre otros).
Salud humana. ¿Este proyecto?:				
Crearé algún riesgo potencial para la salud?.			x	
Expondrá a la gente a riesgos potenciales para la salud.			x	

Tema:	Si	Puede ser	No	Comentarios
Economía. ¿Este proyecto?:				
Tendrá algún efecto adverso sobre las condiciones económicas, locales o regionales, por ejemplo: turismo, niveles locales de ingresos, valores del suelo o empleos?.			x	
Reacción social. ¿Es este proyecto?:				
Conflicto en potencia?.			x	
Una contradicción respecto a los planes u objetivos ambientales que se han adoptado a nivel local?.			x	
Estética ¿El proyecto?:				
Cambiará una vista escénica o un panorama abierto al público?.			x	
Crearé una ubicación estéticamente ofensiva a la vista del público?.			x	
Arqueología, cultura e historia ¿El proyecto?				
Alterará sitios, construcciones, objetos o edificios de interés arqueológico, cultural o histórico, ya sean incluidos o sean con condiciones para ser incluidos en el Catálogo Nacional?.			x	
Residuos peligrosos ¿El proyecto:				
Implica la generación, transporte, almacenaje o eliminación de algún residuo peligroso reglado (por ejemplo: asbestos, si se incluye la demolición o reformas de edificios)?.		x		El proyecto implica en la etapa operativa, la generación de residuos peligrosos, para los cuales la Compañía, deberá contar con el permiso correspondiente para el manejo y transporte de los residuos peligrosos o de manejo especial, o en su caso, la contratación externa de una empresa especializada en el correcto manejo y disposición de estos residuos.

Construcción del escenario modificado por el proyecto.

Es indudable que el proyecto de la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P., causará impactos ambientales, pero teniendo en cuenta que los impactos ambientales identificados principalmente en la etapa de construcción serán en su mayoría poco significativos y temporales. De hecho, en la etapa constructiva de la obra es donde se presentan la mayor parte de los impactos negativos del proyecto. Sin embargo, se reconoce que es en esta etapa cuando los impactos tienen la posibilidad de ser prevenidos o mitigados, desarrollando medidas que tomen en cuenta las características de los aspectos físicos y bióticos del sitio.⁸

V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto.

El proyecto se realizará en cuatro etapas generales, las cuales son:

- 1.- Preparación del sitio.
- 2.- Construcción.
- 3.- Operación y mantenimiento.
- 4.- Abandono.

Las actividades requeridas en cada una de las etapas provocarán diversos tipos de impacto que se describen más adelante, sin embargo, para las primeras 2 etapas, las actividades tienen que ver con la limpieza del terreno, excavaciones, nivelación, movimiento de personal, equipos y materiales necesarios para la construcción de la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P. Durante la preparación del sitio, el principal impacto se deriva de la eliminación de la cubierta vegetal, que en este caso en particular, está constituida en su mayoría por vegetación arbustiva, herbácea y arbórea. Derivado de este impacto, aparecen otros, como el aumento de la erosión del suelo, debido a la pérdida de la cobertura vegetal que lo protege de los efectos erosivos del agua y viento. Aunado a esto, también se ve afectada la fauna local del sitio, que en su mayoría son especies de talla menor adaptadas a las nuevas condiciones ambientales.

Una vez preparado el sitio, se procede a la construcción de la obra, donde uno de los principales impactos será el visual, el cual no puede ser mitigado, esto, debido a la presencia de personal, equipo y maquinaria que trabajaran en la ejecución del proyecto. Los impactos en esta etapa serán en su mayoría poco significativos y temporales.

V.1.3. Criterios y metodología de evaluación.

V.1.3.1. Criterios.

En el presente trabajo se consideraron cinco criterios para evaluar los impactos ambientales, los cuales son descritos a continuación.

a) Naturaleza del impacto.

Hace referencia a la consideración del disturbio al interior del sistema, refleja la respuesta de los componentes ante los efectos del impacto, es decir, si es **Adverso (-)**, los impactos causados por el proyecto perjudican al ambiente o **Benéfico (+)**, el proyecto trae beneficios al ambiente.

b) Magnitud del impacto.

Corresponde a una dimensión físico-espacial en el sistema a partir de la fuente de impacto relacionada con el proyecto, la cual comprende tres niveles:

Puntual: se presenta en el lugar en donde ocurre la acción del proyecto (valores de la escala del 1 al 5).

Local: abarca el sitio del proyecto y zonas aledañas hasta 5 Km. (un valor de escala 6).

Regional: el efecto se presenta a más de 5 Km. del punto donde ocurre la acción que lo genera (valores de la escala del 7 al 10).

c) Duración del impacto.

Denota la permanencia del impacto en el ambiente, considerando tres valores: **Temporal**, el impacto y sus consecuencias duran el mismo tiempo que la actividad que lo produce; **Prolongado**, la perturbación y efecto permanecen más tiempo que la actividad que lo produce (hasta cinco años) o la fuente se mantiene y, **Permanente**, los disturbios se mantienen en el ambiente por tiempo indefinido (más de cinco años).

d) Reversibilidad del impacto.

Refiere si el ambiente puede presentar una recuperación del sitio afectado, tomando en cuenta dos factores: **Reversible**, la alteración puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a corto, mediano o largo plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales, de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio e, **Irreversible**, su efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar, por medios naturales, a la situación anterior a la acción que lo produce.

e) Importancia del impacto.

Está determinado por las condiciones actuales del componente ambiental afectado en el sitio de proyecto, se toman en cuenta aspectos de: calidad, abundancia, valor económico, etc. Se asignan los siguientes valores:

- 1.- Sin efecto significativo aparente.
- 2.- Efecto reversible sobre elementos comunes del ecosistema a corto plazo.
- 3.- Efecto irreversible sobre elementos comunes al ecosistema a largo plazo.
- 4.- Efecto irreversible sobre elementos comunes al ecosistema a corto plazo.
- 5.- Efecto reversible sobre la seguridad laboral a largo plazo.
- 6.- Efectos indirectos reversibles sobre poblaciones vegetales, animales y/o componentes del ecosistema a corto plazo.
- 7.- Efectos directos reversibles sobre poblaciones vegetales, animales y/o componentes del ecosistema a largo plazo.

8.- Efectos directos irreversibles sobre poblaciones vegetales, animales y/o componentes del ecosistema.

9.- Efectos directos irreversibles sobre especies raras, amenazadas o en peligro de extinción.

10.- Efecto irreversible sobre la salud o seguridad pública y/o ecosistemas con características únicas.

Se refiere a la trascendencia de las afecciones al ambiente, tomando en cuenta 3 valores: **Significativo (S)**, los impactos tienen un efecto importante sobre el ambiente; **Poco Significativo (P-S)**, los efectos son medianamente afectados y **No Significativo (N-S)**, los impactos al ambiente no son importantes.

V.1.3.2. Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.

Para la identificación de los impactos ambientales que se generarían por la realización del proyecto, es necesario conocer cada una de las actividades que se realizarán en cada una de las etapas del proyecto, el estado actual de las condiciones físicas, biológicas y socioeconómicas del sitio de interés, las restricciones ambientales de la zona y la vinculación con los planes de desarrollo nacional, estatal y municipal con respecto al uso del suelo del sitio de la obra, para tener los elementos necesarios con el fin de seleccionar las técnicas de identificación de Impacto Ambiental más adecuadas para este proyecto.

Para el presente proyecto, se determinó evaluar el proyecto con dos diferentes técnicas, las cuales se interrelacionan entre sí, ya que la primera realiza una identificación general de los impactos esperados por la realización del proyecto (Técnica de Listado Simple o TLS), y la segunda evalúa las posibles interacciones de las acciones del proyecto con respecto a los diferentes factores ambientales (Matriz de “Leopold”). A continuación se describen cada una de las técnicas seleccionadas.

Técnica de Listado Simple.

El argumento para utilizar esta técnica de identificación, es que dichas listas se elaboran de acuerdo a la experiencia del equipo de trabajo que interviene en este estudio, esto es que el grupo de trabajo se reúne para analizar e identificar cuales componentes de los factores ambientales puede ser modificado por las diferentes acciones del proyecto.

Para desarrollar la tabla correspondiente a los factores ambientales se procedió de la siguiente manera:

- a).- En la primera columna se listan los factores ambientales que pueden ser modificados.
- b).- En la segunda columna aparecen algunos de los componentes de cada uno de los factores arriba seleccionados, que los especialistas determinan que pueden ser modificados.
- c).- En la tercera y cuarta columna, cada uno de los especialistas en el área, determina si los componentes ambientales tienen o no relación con las acciones de la obra.

Para elaborar la tabla correspondiente a las acciones del proyecto, determinar qué actividades de cada una de las obras pudieran afectar algún o algunos de los factores ambientales, se procedió de la siguiente manera:

- a).- En la primera columna se lista la etapa del proyecto.
- b).- En la segunda columna aparecen las actividades específicas que se llevarán a cabo.
- c).- En la tercera y cuarta columna, se evalúa si las actividades impactarán algunos de los componentes ambientales.

Es importante señalar que las acciones de la obra y los factores ambientales identificados por esta técnica, se emplearán para elaborar la Matriz de "Leopold".

Matriz de interacción Proyecto – Ambiente (Matriz de “Leopold”).

Para la evaluación de impactos ambientales que la obra causará al ambiente, se seleccionó la metodología conocida como Matriz de Leopold. La base para la elaboración de esta Matriz, fue la Técnica de Listado Simple anteriormente descrita, de la cual sólo se tomaron en cuenta los componentes ambientales y las acciones de la obra que se determinó podrían tener un impacto.

El utilizar la Matriz de interacción Proyecto – Ambiente, obedece principalmente a la facilidad que se tiene para manejar un número elevado de acciones de la obra, con respecto a los diferentes componentes ambientales del sitio de proyecto.

De esta forma, se pueden identificar y evaluar adecuadamente las interacciones resultantes y así, poder determinar los impactos ambientales más significativos.

Descripción de la metodología propuesta (Matriz de Leopold).

La técnica consiste en interrelacionar las acciones de la obra que pueden ocasionar impacto al ambiente (columnas), con los diferentes factores ambientales que pueden sufrir alguna alteración (filas). Posteriormente, se califican cada una de las interacciones de acuerdo a los cinco criterios establecidos en el punto V.1.3.1., los cuales son:

- 1.- Carácter del impacto.
- 2.- Magnitud del impacto.
- 3.- Duración del impacto.
- 4.- Reversibilidad del impacto.
- 5.- Importancia del impacto.

Para la evaluación de los impactos ambientales mediante esta técnica, se procedió de la siguiente manera:

- 1).- En los renglones de la Matriz, se listan los factores ambientales y sus componentes susceptibles de ser alterados, los cuales se tomaron de la Técnica de Listado Simple (TLS).
- 2).- En las columnas se colocaron las acciones de la obra que fueron identificadas en la TLS, como posibles generadoras de impactos ambientales.
- 3).- En cada una de las interacciones existentes, se procedió a determinar si existía o no un potencial de impacto, poniendo una línea de separación en cada casilla con impactos potenciales.
- 4).- Para determinar el carácter del impacto, en cada casilla que tenía división, se colocó un signo negativo (-), al impacto adverso y un signo positivo (+) al impacto benéfico.
- 5).- Para indicar la duración del impacto, se utilizaron tres colores, el **verde** para los impactos temporales, el **azul** para los prolongados y el **rojo** para los permanentes.
- 6).- Para indicar la reversibilidad del impacto, se utilizarán líneas en las casillas, las líneas verticales indicarán un impacto reversible y las horizontales un impacto irreversible.
- 7).- Para indicar la magnitud del impacto, se utilizó la escala anteriormente descrita, los valores de magnitud aparecerán en la parte superior izquierda de cada casilla. Para la descripción en el texto, se utilizarán los conceptos de puntual (*), local (**) y regional (***), ya mencionados, la notación de asteriscos será utilizada en una de las matrices.
- 8).- Para indicar la importancia del impacto, se utilizó la escala del 1 al 10 anteriormente descrita. Estos valores aparecen en la matriz en la parte derecha de cada casilla.

9).- En los renglones de la matriz, se realizó una sumatoria considerando los valores de impacto adverso o benéfico, para determinar cuál de los factores ambientales fue el más impactado por las acciones de la obra, esto se realizó para cada una de las etapas del proyecto.

10).- Los valores que aparecen en las columnas de sumatoria de magnitud e importancia, los números en rojo representan solo la sumatoria de los impactos negativos, ya que los positivos se discutirán para las acciones de la obra.

11).- El valor que aparece en la columna del total, es la suma de los valores de magnitud e importancia de cada uno de los componentes del factor afectado.

12).- En las columnas de la Matriz, se realizó una sumatoria de los valores positivos y negativos obtenidos, para determinar cuál de las acciones fue la que más impactos (adversos o benéficos), causó a los factores ambientales. Esto se realizó en cada una de las etapas del proyecto.

13).- Los valores que aparecen en las columnas de sumatoria de magnitud e importancia, representan tanto los impactos negativos como los positivos. El valor de los primeros aparecerá en rojo, mientras que el valor de los segundos aparecerá en verde.

14).- El valor que aparece en los renglones del total, es la suma de los valores de magnitud e importancia (negativos y positivos), de cada una de las acciones del proyecto.

15).- Al final de cada sumatoria de factores ambientales y las acciones del proyecto, se determinará el orden de importancia, esto es, se jerarquizará de acuerdo al valor obtenido, el factor ambiental más impactado y a la acción del proyecto que más impactos causó (positivos o negativos).

16).- Para tener una mejor interpretación de los cinco parámetros utilizados para evaluar los impactos, se desarrollaron dos matrices por cada etapa de proyecto. En la primera sólo aparecerá el carácter del impacto y los valores de magnitud e importancia. En la segunda Matriz aparecerá si el impacto es temporal (**verde**), prolongado (**azul**) o permanente (**rojo**); puntual (*), local (**) o regional (***) y si es reversible (con líneas verticales) o irreversible (con líneas horizontales).

17).- Se analizaron las actividades del proyecto y se elaboró un texto explicativo de los principales impactos ambientales identificados.

18).- Por último, se determinaron las medidas de prevención, mitigación y/o compensación para cada uno de los impactos analizados, los cuales serán descritos en el Capítulo VI del presente estudio.

- **Identificación de los impactos.**

En este punto desarrollaremos una primera aproximación al estudio de acciones y efectos, sin entrar en detalles, de manera que, gracias a esta primera visión de los efectos que se producirán o producen sobre el medio, nosotros podamos prever, de manera inicial, qué consecuencias acarrearán las acciones emprendidas por la consecución del proyecto, o actividad, sobre los parámetros medioambientales, así como vislumbrar aquellos factores que serán los más afectados. Con base a lo expuesto, redactaremos un primer informe, revisando someramente cuales serán los factores más afectados como consecuencia de las acciones emprendidas. En la siguiente tabla se mencionan los factores ambientales y sus componentes ambientales que podrían verse afectados por la realización del proyecto y cada una de sus actividades.

Tabla V.4.- Listado de factores y componentes ambientales que podrían verse alterados por la realización del proyecto:

Factor Ambiental	Componente Ambiental		Impacto	
			Si	No
Aire	1	Calidad del aire	X	
	2	Visibilidad	X	
	3	Nivel de ruido	X	
	4	Olor		X
Geomorfología	5	Relieve y topografía	X	
	6	Bancos de material	X	
Suelo	7	Características físico-químicas	X	
	8	Erosión	X	
	9	Permeabilidad	X	
Hidrología superficial	10	Calidad		X
	11	Uso		X
	12	Hidrodinámica		X
	13	Flujo		X
Hidrología subterránea	14	Calidad		X
	15	Uso		X
	16	Recarga del acuífero		X
Paisaje	17	Calidad paisajística	X	
Flora	18	Diversidad		X
	19	Distribución	X	
	20	Abundancia	X	
	21	Especies de interés comercial		X
	22	Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010		X
Fauna	23	Diversidad		X
	24	Patrones de distribución	X	
	25	Abundancia		X
	26	Especies de interés comercial		X
	27	Especies de interés cultural		X
	28	Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010	X	
Socioeconomía	29	Empleo	X	
	30	Vivienda		X
	31	Equipamiento y servicios		X
	32	Economía regional	X	
	33	Economía local	X	
	34	Actividades productivas	X	
	35	Calidad y estilo de vida	X	
	36	Salud pública	X	
	37	Densidad de población		X
	38	Medios de comunicación		X
	39	Educación		X

Como se puede observar en la **Tabla V.4.**, se identificaron 9 factores y 39 componentes ambientales susceptibles de ser modificados o que podrían tener alguna relación con las acciones de la obra. De este total, 19 (48.72%) componentes resultaron con un impacto potencial por las acciones del proyecto y los restantes 20 (51.3%) no tendrían ninguna relación. En la siguiente tabla, se listan todas las acciones que una obra de este tipo requiere para llevarse a cabo. En este se incluyen las diferentes etapas del proyecto, así como cada una de las actividades que podrían causar alteraciones en uno o varios componentes ambientales.

Tabla V.5.- Listado de actividades del proyecto, que podrían causar impactos ambientales.

Etapas	Actividad	Impacto	
		Si	No
Preparación del sitio y Construcción	1 Preparación del sitio (desmonte, despilme, relleno, nivelación y compactación).	X	
	2 Instalación de equipos (patín de medición, esferas de almacenamiento, llenaderas, red contraincendio, bombas).	X	
	3 Construcción de obras complementarias (barda perimetral, áreas de servicio, área administrativa, oficinas, sanitarios, estacionamiento, cuarto eléctrico, cuarto de maquinas, cuarto de compresores, talleres).	X	
	4 Uso de maquinaria y equipo.	X	
	5 Contratación de personal.		X
	6 Residuos sólidos y líquidos.	X	
Operación y mantenimiento	7 Prueba y puesta en marcha.		X
	8 Operación de la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P. para distribución y comercialización a la zona centro del País.	X	
	9 Mantenimiento a la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P. (incluye tanques esféricos, patín de medición, red contraincendio, compresores, cuarto de maquinas, cuarto eléctrico).	X	
	10 Transporte de personal y equipo.	X	

En la **Tabla V.5.**, se determinaron cuatro etapas para llevar a cabo este proyecto, las cuales son: preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento. También se observa que se llevarán a cabo 10 actividades principales para realizar la obra hasta el término de su vida útil, de éstas, se determinó que 8 (80%) podían afectar a algún o algunos componentes ambientales y 2 (20%) no tendrían ningún potencial de impacto.

Tabla V.6.1.- Matriz de Leopold (Preparación del sitio).

Elementos y Características Ambientales Susceptibles de ser Impactados		Etapa de preparación del sitio																Sumatoria de magnitud			Sumatoria de importancia			Total		
		Transporte de personal y equipo		Desmonte y despalme del terreno		Suministro y acarreo de arena del banco de material		Extendido, nivelación y compactación		Uso de vehículos, maquinaria y equipos		Contratación de personal		Residuos sólidos y líquidos												
Aire	Calidad del aire	-4	2	-6	5	-3	1	-4	1	-3	6						20	15	35							
	Visibilidad			-7	8			-3	1								10	9	19							
	Nivel de ruido	-3	2	-4	2	-2	1	-6	2	-4	2							19	9							28
Geomorfología	Olor																			Carácter del impacto						
	Relieve y topografía																									
Suelo	Bancos de material					-2	1										2	1	3	Adverso (-)						
	Características físico-químicas			-5	4			-4	2				-1	1			10	7	17							
	Erosión			-5	2			-2	1								7	3	10							
	Permeabilidad																									
Hidrología superficial	Calidad																			Magnitud e importancia						
	Uso																									
	Hidrodinámica																									
	Flujo																									
Hidrología subterránea	Calidad																									
	Uso																									
	Recarga del acuífero																									
Paisaje	Calidad paisajística			-5	4			-2	1	-4	1						11	6	17	A	B					
Flora	Diversidad																									
	Distribución			-5	6												5	6	11							
	Abundancia			-5	6												5	6	11							
	Especies de interés comercial																									
	Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010																									
Fauna	Diversidad																			A= Carácter B= Importancia						
	Patrones de distribución			-2	6												2	6	8							
	Abundancia																									
	Especies de interés comercial																									
	Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010			-5	8												5	8	13							
Socioeconomía	Empleo									+7	2						7	2	9							
	Vivienda																									
	Equipamiento y servicios																									
	Economía regional									+7	2						7	2	9							
	Economía local									+6	2						7	2	9							
	Actividades productivas									+1	1															
	Calidad y estilo de vida									+1	1						1	1	2							
	Salud pública	-1	1							-1	1			-1	1		3	3	6							
	Densidad de población																									
	Medios de comunicación																									
	Educación																									
Sumatoria de magnitud		8		49		7		21		12		22		2												
Sumatoria de importancia		5		51		3		8		10		8		2												
Total de impactos negativos		13		100		10		29		22				4												
Total de impactos positivos												30														
Orden de importancia		4		1		5		2		3		1		6												

Tabla V.6.2.- Matriz de Leopold (Preparación del sitio).

Elementos y Características Ambientales Susceptibles de ser Impactados		Etapa de Preparación del sitio									
		Transporte de personal y equipo	Desmonte y despalme del terreno	Suministro y acarreo de arena del banco de material	Extendido, nivelación y compactación	Uso de vehículos, maquinaria y equipos	Contratación de personal	Residuos sólidos y líquidos	Sumatoria de magnitud	Sumatoria de importancia	Total
Aire	Calidad del aire										
	Visibilidad										
	Nivel de ruido										
	Olor										
Geomorfología	Relieve y topografía										
	Bancos de material										
Suelo	Características físico-químicas							*			
	Erosión										
	Permeabilidad										
	Calidad										
Hidrología superficial	Uso										
	Hidrodinámica										
	Flujo										
	Calidad										
Hidrología subterránea	Uso										
	Recarga del acuífero										
	Calidad										
Paisaje	Calidad paisajística		*	*	*	*					
Flora	Diversidad										
	Distribución		*								
	Abundancia		*								
	Especies de interés comercial										
	Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010										
Fauna	Diversidad										
	Patrones de distribución		*								
	Abundancia										
	Especies de interés comercial										
	Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010										
Socioeconomía	Empleo					***					
	Vivienda										
	Equipamiento y servicios										
	Economía regional										
	Economía local										
	Actividades productivas										
	Calidad y estilo de vida										
	Salud pública		*			*		*			
	Densidad de población										
	Medios de comunicación										
Educación											
Sumatoria de magnitud											
Sumatoria de importancia											
Total de impactos negativos											
Total de impactos positivos											
Orden de importancia											

Duración del impacto

Temporal

Prolongado

Permanente

Reversibilidad del impacto

Reversible

Irreversible

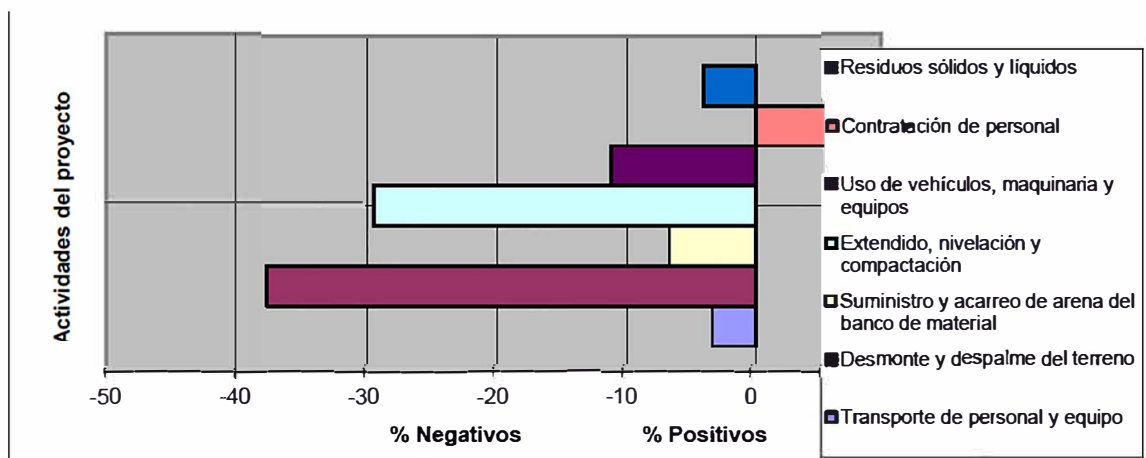
Magnitud del impacto

Puntual (")

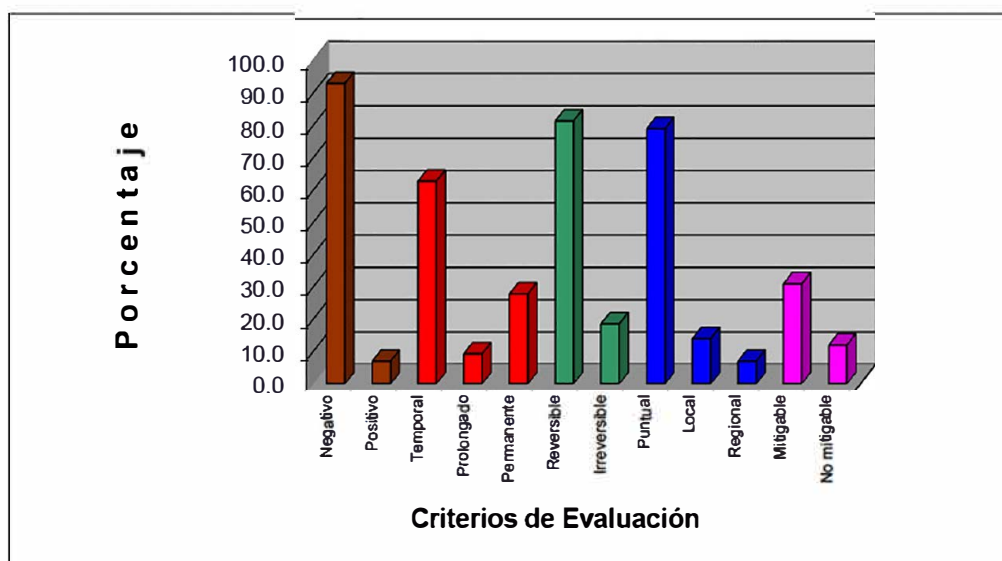
Local (**)

Regional (***)

Con base a los resultados de la **Tabla V.6.1.** y sus análisis, se puede observar que durante esta etapa de preparación del sitio se detectaron un total de 33 interacciones. Las acciones que más impacto causarán, serán el desmonte y despalme del terreno (37.7%) y Extendido, nivelación y compactación (29.5 %).



En la misma **Tabla V.6.1.**, se observa que los factores ambientales que más se impactarán por las acciones de la obra serán la vegetación, fauna, calidad del aire, suelo y paisaje.



El siguiente análisis y discusión de los impactos ambientales identificados, se realizó por factor ambiental y para cada una de las actividades del proyecto. Una vez identificados los impactos ambientales, se procedió a describirlos indicando la importancia que tienen cada uno de ellos, en función de los cinco criterios de evaluación establecidos.

Tabla V.6.3.- Identificación de los impactos en la etapa de preparación del sitio.

Etapa de preparación del sitio	
Criterio	Descripción del impacto identificado
Factor Ambiental: Aire (calidad y visibilidad)	
Carácter del impacto:	El impacto se evaluó como <u>adverso</u> (-), ya que, al haber desplazamiento de vehículos y maquinaria para el transporte de personal, materiales y herramientas, se elevaría la concentración de partículas de polvo en el medio, lo cual alteraría la calidad del aire del sitio donde se desarrollaría la acción, lo que podría causar molestias o daños a los trabajadores de la obra y pobladores cercanos a la obra.
Magnitud del impacto:	Evaluamos el impacto como <u>local</u> , ya que, aunque la dispersión de los contaminantes pudiera ser a distancias mayores de un km, el efecto de los mismos sobre otros componentes ambientales sería prácticamente nulo, porque las partículas de polvo se diluirían en toda la masa de aire de la zona, ayudada por los vientos.
Duración del impacto:	Este impacto lo evaluamos como <u>temporal</u> , debido a que la generación de partículas de polvo será solamente durante los periodos que circulen y trabajen los diferentes vehículos y maquinaria (8 hrs/día).
Reversibilidad del impacto:	Al término de la jornada laboral, prácticamente desaparecerán las partículas generadas por estas acciones, lo que permitirá que el aire de la zona restablezca sus condiciones originales, por tal motivo este impacto se evaluó como <u>reversible</u> .
Importancia del impacto:	El impacto se evaluó como <u>no significativo</u> , debido a los siguientes criterios: la obra se realizará en áreas abiertas donde los vientos dispersarán estas partículas y las constantes lluvias y contenido de humedad de la zona, eliminarían las partículas de polvo.
Factor Ambiental: Paisaje (calidad paisajística)	
Carácter del impacto:	Al llevarse a cabo las actividades para el despeje de la vegetación y preparación del terreno, se alterarán las cualidades estéticas del paisaje, por lo que el impacto que se causará se valoró como <u>adverso</u> (-).
Magnitud del impacto:	El impacto se evaluó como <u>puntual</u> , ya que las actividades de preparación del sitio solo afectarán las áreas destinadas para la construcción de la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P..
Duración del impacto:	El impacto que causará la operación de maquinaria y personal será <u>temporal</u> , porque estos elementos ajenos al paisaje serán retirados al término de esta etapa, sin embargo el desmonte y el despalme de la vegetación se clasifica como <u>permanente</u> .
Reversibilidad	Es un impacto <u>reversible</u> , porque la terminación de actividades del proyecto

del impacto:	ayudará a la recuperación de la calidad paisajística, sin embargo, al momento de cambiar la estética de lugar (vegetación), la calidad del paisaje se modificara por lo tanto se clasifica como <u>irreversible</u> .
Importancia del impacto:	La Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P. será instalada sobre un predio con vegetación arbustiva y herbacea en su mayoría y con presencia de achauales, por lo que el impacto se evaluó como <u>significativo</u> .
Factor Ambiental: Suelo (calidad y erosión)	
Carácter del impacto:	Se valoró el impacto como <u>adverso</u> , ya que, para llevar a cabo la construcción de la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P. se tendrá que retirar la vegetación, dicha actividad puede acelerar los procesos erosivos del terreno.
Magnitud del impacto:	El impacto causado por estas acciones se evaluó como <u>puntual</u> , debido a que la alteración del suelo sólo se dará sobre la superficie contemplada para la construcción de la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P..
Duración del impacto:	Los trabajos de limpieza y preparación del terreno, se realizará en un lapso no mayor de 60 días, por lo que el impacto se consideró como <u>temporal</u> .
Reversibilidad del impacto:	Para la construcción de la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P., se llevara a cabo acarreo de arena del banco de material, por lo que se nivelará y compactará el terreno, el impacto se evaluó como <u>irreversible</u> .
Importancia del impacto:	La calidad del suelo será alterada por la eliminación de la corteza vegetal, los procesos erosivos del suelo se darán por un corto período de tiempo, ya que, se pretende extender, nivelar y compactar solo el polígono del proyecto sin afectar otras áreas verdes, por lo que el impacto se evaluó como <u>poco significativo</u> .
Factor Ambiental: Flora (diversidad)	
Carácter del impacto:	El impacto a la vegetación <u>es adverso</u> , ya que será necesaria la remoción de la vegetación sobre el área a ocuparse para la construcción de la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P.. Cabe mencionar, que en el sitio no se localizaron especies florísticas reportadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con estatus de protección especial, amenazada, peligro de extinción y/o rara.
Magnitud del impacto:	La afectación a la vegetación será de carácter <u>puntual</u> , porque sólo se removerá la vegetación en la superficie que se ocupará para la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P., sin afectar otro predio.
Duración del impacto:	El impacto se evaluó como <u>permanente</u> , ya que, al término de la ejecución de las obras, no volverá a crecer la vegetación despalmada, sin embargo, se pretende contar con áreas verdes.
Reversibilidad del impacto:	El impacto que se causará durante esta etapa se considera como <u>irreversible</u> , de acuerdo con lo expresado en el punto anterior.
Importancia del impacto:	Considerando que el impacto hacia la vegetación será de manera permanente y tomando en cuenta que en la vegetación existente no se localizaron especies florísticas reportadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se considera el impacto como <u>significativo</u> .

Etapas de preparación del sitio	
Criterio	Descripción del impacto identificado
Factor Ambiental: Fauna (diversidad)	
Carácter del impacto:	Este impacto se evaluó como <u>adverso</u> , debido a que podrían ser afectados algunos individuos de la fauna silvestre como insectos, anfibios, reptiles, aves y pequeños mamíferos, al llevarse a cabo el retiro de una porción de cobertura vegetal. Cabe mencionar, que en el sitio se localizaron especies faunísticas reportadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con estatus de protección especial, específicamente ejemplares de <i>Iguana iguana</i> (iguana verde), por lo que en el capítulo VI se describen las medidas de prevención a tomar para el rescate y reubicación de estas especies.
Magnitud del impacto:	El ruido producido por los vehículos, maquinaria y equipo utilizados para realizar la remoción de la vegetación, acarreo de material, compactación y nivelación, afectarán de manera indirecta a la fauna silvestre en los alrededores de la obra, por lo que el impacto se evaluó como <u>local</u> .
Duración del impacto:	Para las especies de fauna silvestre, el efecto de la perturbación será de carácter <u>temporal</u> , porque al término de las acciones del proyecto, los individuos tenderán a realizar sus actividades normales y seguramente se habituarán a los cambios realizados en su hábitat.
Reversibilidad del impacto:	Al desaparecer la fuente de perturbación para la fauna silvestre, los individuos de la zona nuevamente se distribuirán en el área, por lo que el impacto se evaluó como <u>reversible</u> .
Importancia del impacto:	El área donde se llevarán a cabo las acciones de la obra, presenta alteraciones, no obstante, durante los trabajos realizados en campo se pudo observar fauna silvestre, destacando las aves por ser las más conspicuas a la vista. De acuerdo con lo anteriormente expresado, el impacto que se causará a la fauna silvestre de la zona se evaluó como <u>poco significativo</u> .
Factor Ambiental: Socioeconómico (seguridad y salud pública)	
Carácter del impacto:	El impacto se evaluó como <u>adverso</u> , ya que, se podría alterar la salud de los pobladores locales por el tránsito de vehículos (ruido, gases y partículas) y por una mala disposición de los residuos sólidos urbanos que se pudieran generar durante la ejecución del proyecto.
Magnitud del impacto:	La generación de ruido, partículas de polvo, emisiones a la atmósfera y los posibles accidentes estarán circunscritos a las actividades de la construcción Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P., siendo en estas áreas donde se podrían presentar daños o alteraciones a la salud, por lo que el impacto se evaluó como <u>puntual</u> .
Duración del impacto:	Se tiene estimado un período de no mayor de 150 días para llevar a cabo esta etapa del proyecto, tiempo durante el cual se podrían presentar afectaciones a la salud de la población, por lo que el impacto se evaluó como <u>temporal</u> .
Reversibilidad del impacto:	El flujo de material, equipo y personal cesará al término de esta etapa y la de construcción. Al dejar de operar los vehículos se dejarán de emitir gases provenientes de estas fuentes y las partículas de polvo que generaban durante su operación, por lo que el impacto se evaluó como <u>reversible</u> .
Importancia del impacto:	Existirá un constante movimiento de personal y maquinaria, mismos que dejarán de laborar al término de esta etapa y la de construcción, por lo que el impacto se evaluó como <u>poco significativo</u> .

Etapa de preparación del sitio	
Criterio	Descripción del impacto identificado
Factor Ambiental: Socioeconómico (mano de obra y requerimiento de insumos)	
Carácter del impacto:	El impacto se valoró como <u>benéfico (+)</u> , porque al aumentar la demanda de mano de obra calificada y no calificada, así como la de bienes y servicios, se elevará la calidad de vida de los pobladores y la economía del municipio.
Magnitud del impacto:	Al demandar mano de obra de los poblados cercanos y del municipio, el impacto se evaluó como de efectos <u>locales</u> .
Duración del impacto:	El periodo de beneficio para un sector de la población será de carácter <u>temporal</u> , que durará desde el inicio hasta el término de esta etapa.
Reversibilidad del impacto:	Por las condiciones del impacto, este se evaluó como <u>reversible</u> , ya que el requerimiento de mano de obra e insumos será hasta el término de esta etapa.
Importancia del impacto:	Los empleos que se generarán durante esta etapa, será de carácter temporal, pero tomando en cuenta que el requerimiento de personal será variado y poco importante, por lo que el impacto se evaluó como <u>poco significativo</u> .

Tabla V.7.1.- Matriz de Leopold (construcción).

Elementos y Características Ambientales Susceptibles de ser Impactados		Etapas de construcción															
		Construcción de obras complementarias		Instalación de equipos		Abastecimiento		Uso de maquinaria y equipo		Contratación de personal		Manejo de residuos sólidos y líquidos		Sumatoria de magnitud		Sumatoria de importancia	
Aire	Calidad del aire	-1	1	-2	1			-4	2					7	4	11	
	Visibilidad	-3	1					-4	1					7	2	9	
	Nivel de ruido	-4	2	-1	1		-4	1	-8	2				15	8	21	
	Olor																
Geomorfología	Relieve y topografía																
	Bancos de material																
Suelo	Características físico-químicas					-2	1				-1	1		3	2	5	
	Erosión							-5	2					5	2	7	
	Permeabilidad																
Hidrología superficial	Calidad																
	Uso																
	Hidrodinámica																
	Flujo																
Hidrología subterránea	Calidad																
	Uso																
	Recarga del acuífero																
Paisaje	Calidad paisajística	-4	2	-1	1	-1	1	-4	1					10	5	15	
Flora	Diversidad																
	Distribución	-5	8											5	8	11	
	Abundancia	-5	8											5	8	11	
	Especies de interés comercial																
	Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010																
Fauna	Diversidad																
	Patrones de distribución	-3	8											3	8	9	
	Abundancia																
	Especies de interés comercial																
	Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010																
Socioeconomía	Empleo			+7	2					+7	2			14	4	18	
	Vivienda																
	Equipamiento y servicios																
	Economía regional									+7	2			7	2	9	
	Economía local									+6	2			8	2	9	
	Actividades productivas									+1	1			1	1	2	
	Calidad y estilo de vida									+1	1			1	1	2	
	Salud pública	-1	1					-1	1			-1	1	3	3	6	
	Densidad de población																
	Medios de comunicación																
	Educación																
Sumatoria de magnitud		28		4		7		24		22		2					
Sumatoria de importancia		25		3		3		9		8		2					
Total de impactos negativos		51		7		10		33				4					
Total de impactos positivos				9						30							
Orden de importancia		1		4		2		3		2		1		5			

Carácter del impacto

Adverso (-)

Benéfico (+)

Magnitud e importancia

A B

A= Carácter

B= Importancia

Tabla V.7.2.- Matriz de Leopold (construcción).

Elementos y Características Ambientales Susceptibles de ser Impactados		Etapas de construcción								Sumatoria de magnitud	Sumatoria de importancia	Total
		Construcción de obras complementarias	Instalación de equipos	Abastecimiento	Uso de maquinaria y equipo	Contratación de personal	Manejo de residuos sólidos y líquidos					
Aire	Calidad del aire		*									
	Visibilidad		*									
	Nivel de ruido		*	*								
	Olor											
Geomorfología	Relieve y topografía											
	Bancos de material											
Suelo	Características físico-químicas			*			*					
	Erosión				*							
	Permeabilidad											
	Calidad											
Hidrología superficial	Uso											
	Hidrodinámica											
	Flujo											
	Calidad											
Hidrología subterránea	Uso											
	Recarga del acuífero											
Paisaje	Calidad paisajística	*	*	*	*							
Flora	Diversidad											
	Distribución											
	Abundancia											
	Especies de interés comercial											
	Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010											
Fauna	Diversidad											
	Patrones de distribución											
	Abundancia											
	Especies de interés comercial											
	Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010											
Socioeconomía	Empleo		***									
	Vivienda											
	Equipamiento y servicios											
	Economía regional											
	Economía local											
	Actividades productivas											
	Calidad y estilo de vida											
	Salud pública	*	*									
	Densidad de población											
	Medios de comunicación											
Educación												
Sumatoria de magnitud												
Sumatoria de importancia												
Total de impactos negativos												
Total de impactos positivos												
Orden de importancia												

Duración del impacto

Temporal

Prolongado

Permanente

Reversibilidad del impacto

Reversible

Irreversible

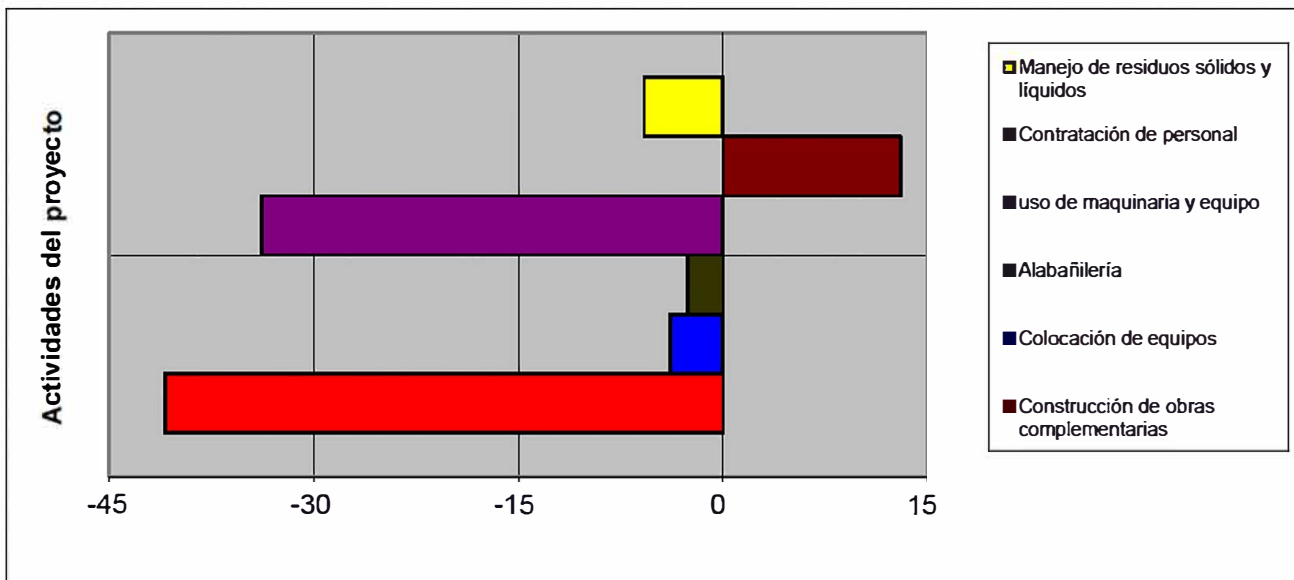
Magnitud del impacto

Puntual (*)

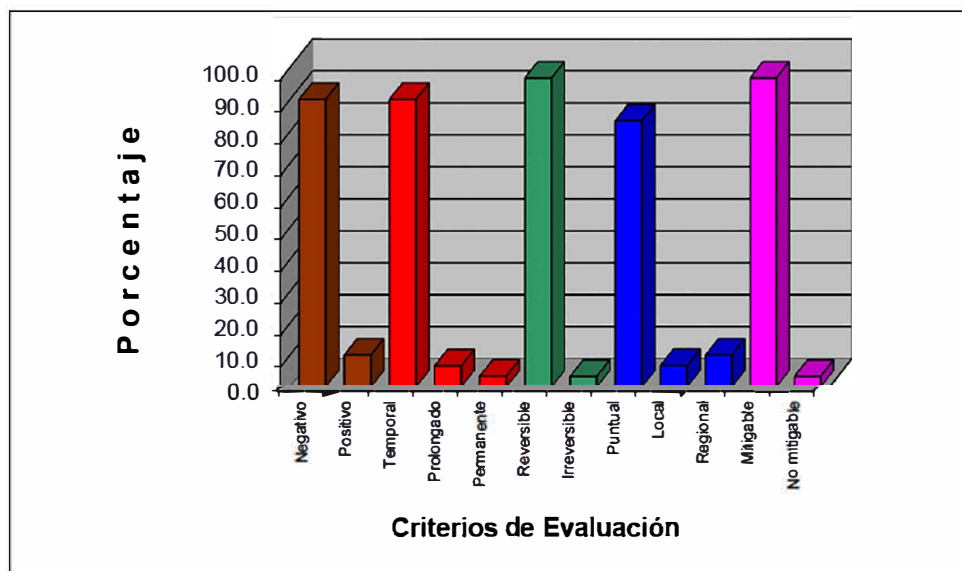
Local (**)

Regional (***)

Con base a los resultados de la **Tabla V.7.1.** y sus análisis, se puede observar que durante esta etapa se detectaron un total de 30 interacciones. Las acciones que más impacto causarán, serán la construcción de obras complementarias (40.9%) y el uso de maquinaria y equipo (33.8%).



En la misma **Tabla V.7.2.**, se observa que los factores ambientales que más se impactarán por las acciones de la obra serán la vegetación, fauna, calidad del aire, suelo y paisaje.



	MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR Y ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL: “TERMINAL MARÍTIMA DE ALMACENAMIENTO DE GAS L.P., EN EL MUNICIPIO DE TUXPAN, ESTADO DE VERACRUZ”
---	--

El siguiente análisis y discusión de los impactos ambientales identificados, se realizó por factor ambiental y para cada una de las actividades del proyecto. Una vez identificados los impactos ambientales, se procedió a describirlos indicando la importancia que tienen cada uno de ellos, en función de los cinco criterios de evaluación establecidos.

Tabla V.7.3.- Identificación de los impactos en la etapa de construcción.

Etapa de construcción de la obra	
Criterio	Descripción del impacto identificado
Factor Ambiental: Aire (calidad y visibilidad)	
Carácter del impacto:	El impacto se evaluó como <u>adverso</u> (-), ya que al haber desplazamiento de personal y maquinaria se elevaría la concentración de partículas de polvo en el medio, lo cual alteraría la calidad del aire del sitio donde se desarrollaría la acción, lo que podría causar molestias o daños a los trabajadores de la obra (al respirar estas partículas).
Magnitud del impacto:	Evaluamos al impacto como <u>local</u> , ya que, aunque la dispersión de los contaminantes pudiera ser a distancias mayores de 1 Km, el efecto de los mismos sobre otros componentes ambientales sería prácticamente nulo, porque las partículas de polvo se diluirían en toda la masa de aire de la zona, ayudada por los vientos y por encontrarse en una planicie o llanura costera.
Duración del impacto:	Este impacto lo evaluamos como <u>temporal</u> , debido a que la generación de partículas de polvo será solamente durante los periodos que circulen y trabajen los diferentes vehículos y maquinaria.
Reversibilidad del impacto:	Al término de la jornada laboral, prácticamente desaparecerán las partículas generadas por estas acciones, lo que permitirá que el aire de la zona restablezca sus condiciones originales, por tal motivo este impacto se evaluó como <u>reversible</u> .
Importancia del impacto:	La calidad del aire del sitio, se puede considerar como regular, ya que existen fuentes generadoras de emisiones cercanas, por lo que se evaluó el impacto como <u>no significativo</u> , debido a los siguientes criterios: la obra se realizará en áreas abiertas donde los vientos dispersarán estas partículas y los eventos de precipitación pluvial en la zona eliminarían las partículas de polvo.

Etapa de construcción de la obra	
Criterio	Descripción del impacto identificado
Factor Ambiental: Aire (calidad)	
Carácter del impacto:	El impacto se evaluó como <u>adverso (-)</u> , ya que para realizar las actividades se tendrán que utilizar vehículos y maquinaria, mismos que producirán emisiones a la atmósfera producto del funcionamiento de los motores de combustión interna de gas, gasolina y diesel.
Magnitud del impacto:	Este impacto se evaluó como <u>puntual</u> , porque estos gases se diluirán en la masa de aire de la zona, evitando que altas concentraciones de estos contaminantes pudieran tener efectos dañinos sobre la salud de las personas y la fauna silvestre cercana al área.
Duración del impacto:	La generación de estos contaminantes se dará solamente durante el tiempo en que trabajen los diferentes vehículos, maquinarias y equipos, por lo que se valoró el impacto como <u>temporal</u> .
Reversibilidad del impacto:	Al término de cada jornada laboral, desaparecerá la contaminación generada por estas fuentes, lo que permitirá que el aire de la zona restablezca sus condiciones originales, por tal motivo se evaluó a este impacto como <u>reversible</u> .
Importancia del impacto:	Como anteriormente se mencionó, la calidad del aire de la zona es regular, ya que existen fuentes de emisiones cercanas al sitio, por lo que se evaluó al impacto como <u>no significativo</u> , de acuerdo con los siguientes criterios: la generación de estos gases será de forma intermitente, se producirán en áreas alejadas de poblados humanos y en sitios abiertos donde los vientos dispersarán estos contaminantes.
Factor Ambiental: Aire (Ruido)	
Carácter del impacto:	Este impacto se valoró como <u>adverso (-)</u> , debido a que el ruido generado por el funcionamiento de vehículos, maquinaria y equipo, puede ser la causa de alteraciones a la salud de los trabajadores encargados de la obra.
Magnitud del impacto:	El impacto se evaluó como <u>local</u> , debido a que la utilización de los vehículos, maquinaria y equipos se hará en áreas abiertas. Asimismo, la intensidad del ruido disminuirá paulatinamente conforme se aleje de la fuente que lo genera.
Duración del impacto:	El impacto se evaluó como <u>temporal</u> , ya que el ruido desaparecerá al término de las jornadas laborales.
Reversibilidad del impacto:	Las condiciones originales de este factor serán <u>reversibles</u> al desaparecer la fuente de emisión de ruido, tanto al término de la jornada laboral así como de todas las acciones de esta etapa.
Importancia del impacto:	La operación de la maquinaria será durante el tiempo que se requiere para la etapa constructiva (6 meses), por lo que el impacto se valoró como <u>poco significativo</u> .

Etapas de construcción de la obra	
Criterio	Descripción del impacto identificado
Factor Ambiental: Suelo (características físico-químicas y erosión).	
Carácter del impacto:	El impacto se evaluó como <u>adverso (-)</u> , porque las diferentes acciones de la obra afectarán al suelo, cambiando sus propiedades físico-químicas, erosionándolo y afectando su permeabilidad. De igual manera, la acumulación y posible dispersión de los residuos sólidos y líquidos que se generen durante esta etapa, podrían afectar sus características físicas y químicas.
Magnitud del impacto:	El impacto causado por estas acciones se evaluó como puntual, debido a que la erosión, alteración y la probable contaminación del suelo, solo se daría en el área donde opere la maquinaria o las áreas que tengan contacto con los residuos generados por las actividades del proyecto.
Duración del impacto:	El impacto se valoró como <u>temporal</u> , ya que los residuos sólidos producto de las actividades como residuos de alimentos, varillas y bolsas, entre otros, serán dispuestos en contenedores metálicos para su posterior manejo y disposición final. Por el contrario, para los residuos líquidos como lubricantes y aceites (producto del mantenimiento de la maquinaria, equipo y vehículos) que se llegasen a derramar, el impacto se evaluaría como <u>prolongado</u> .
Reversibilidad del impacto:	En los sitios donde se llevarán a cabo las obras complementarias, el impacto causado al suelo se evaluó como <u>reversible</u> .
Importancia del impacto:	Como se mencionó anteriormente, la calidad del suelo del sitio se verá alterada por diferentes actividades, por lo que el impacto que causarán las acciones de las obras se evaluó como <u>poco significativo</u> .
Factor Ambiental: Flora (diversidad y abundancia)	
Carácter del impacto:	El impacto a la vegetación es <u>adverso (-)</u> , ya que será necesario el despeje de la vegetación en el área destinada para la construcción de la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P..
Magnitud del impacto:	La afectación a la vegetación será de carácter <u>puntual</u> , porque sólo se removerá la vegetación que esté dentro del área destinada para la construcción de la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P..
Duración del impacto:	El impacto se evaluó como <u>permanente</u> , ya que la construcción de la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P., no permitirá durante la vida útil del proyecto una posible revegetación del sitio.
Reversibilidad del impacto:	El impacto que se causará durante esta etapa se considera como <u>irreversible</u> , de acuerdo con lo expresado en el punto anterior.

Importancia del impacto:	La vegetación a afectarse está compuesta en su totalidad por vegetación arbustiva y herbácea y vegetación arbórea, los cuales se encuentran dominando el escenario biótico, por esta razón, se considera al impacto como <u>poco significativo</u> .
Factor Ambiental: Fauna (distribución)	
Carácter del impacto:	Este impacto se evaluó como <u>adverso (-)</u> , ya que la operación de la maquinaria provocará un nivel de ruido mayor a lo habitual y esto a su vez provocará un desplazamiento de la fauna hacia lugares menos perturbado.
Magnitud del impacto:	El ruido producido por los vehículos, maquinaria y equipo utilizados para realizar las actividades de preparación del sitio, afectarán de manera indirecta a la fauna silvestre que se encuentre presente en esos momentos, por lo que el impacto se evaluó como <u>local</u> .
Duración del impacto:	Para las especies de fauna silvestre, el efecto de la perturbación será de carácter <u>permanente</u> , porque la presencia diaria de personas y vehículos impedirán que se tengan las condiciones para el regreso de las mismas, solo se espera la presencia de ciertas aves, las cuales se pueden habituar a los cambios hechos en su hábitat.
Reversibilidad del impacto:	Por lo anterior expuesto, el impacto se evaluó como <u>irreversible</u> .
Importancia del impacto:	El área donde se llevarán a cabo las acciones de la obra, presenta actividad humana, no obstante, durante los trabajos realizados en campo, se pudo observar poca variedad de fauna silvestre, destacando las aves por ser las más conspicuas a la vista. De acuerdo con lo anteriormente expresado, el impacto que se causará a la fauna silvestre de la zona se evaluó como <u>poco significativo</u> .
Factor Ambiental: Paisaje (calidad paisajística)	
Carácter del impacto:	El impacto se evaluó como <u>adverso (+)</u> , porque la presencia de la infraestructura propia del proyecto, como elementos ajenos al ecosistema afectarán a las cualidades estéticas de la zona.
Magnitud del impacto:	El impacto se evaluó como <u>local</u> , ya que las actividades de construcción, difícilmente podrán ser observadas a más de 1 km. de distancia.
Duración del impacto:	La afectación a las cualidades estéticas por la obra civil será por todo el tiempo de la vida útil del proyecto, por lo que el impacto se evaluó como <u>permanente</u> . Para las actividades de obras especiales, el uso de maquinaria y los residuos, el impacto se evaluó como <u>temporal</u> , ya que los residuos serán retirados del área y la maquinaria será retirada del lugar.
Reversibilidad del impacto:	Es poco probable que la infraestructura se desmantele por completo, ya que las instalaciones podrían ser aprovechadas para alojar otro proyecto similar, por tal razón el impacto se evaluó como <u>irreversible</u> .

Importancia del impacto:	En 1 Km. a la redonda es posible observar actividades petroleras, vías de comunicación y asentamientos humanos, por tal motivo el impacto se evaluó como <u>poco significativo</u> .
Factor Ambiental: Socioeconómico	
Durante esta etapa del proyecto, se crearán fuentes de empleo, ya que se requerirá de personal para llevar a cabo las obras civiles, instalación de los tanques de almacenamiento y líneas de alimentación. Además, que se requerirá de insumos y alimentos para el personal que labore en esta etapa.	
Carácter del impacto:	El impacto se valoró como <u>benéfico</u> , porque al aumentar la demanda de mano de obra, así como la de bienes y servicios, se elevará la calidad de vida de los pobladores y la economía de la región.
Magnitud del impacto:	Al demandar mano de obra de los poblados cercanos, el impacto se evaluó como de efecto <u>local</u> .
Duración del impacto:	El periodo de beneficio para un sector de la población será de carácter <u>temporal</u> , que durará hasta el término de esta etapa.
Importancia del impacto:	Los empleos que se generarán durante esta etapa, serán de carácter temporal y tomando en cuenta que el requerimiento de personal será mínimo, por lo que el impacto se evaluó como <u>poco significativo</u> .

Tabla V.8.1.- Matriz de Leopold (operación y mantenimiento).

Elementos y Características Ambientales Susceptibles de ser Impactados		Etapa de operación y mantenimiento										
		Prueba y puesta en marcha	Operación de la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P.		Mantenimiento de la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P.		Transporte de personal y equipo		Sumatoria de magnitud		Sumatoria de importancia	Total
Aire	Calidad del aire		-1	1	-1	1	-1	1		3	3	6
	Visibilidad											
	Nivel de ruido		-6	2	-6	2	-1	1		8	2	8
	Olor											
Geomorfología	Relieve y topografía											
	Bancos de material											
Suelo	Características físico-químicas											
	Erosión											
	Permeabilidad											
Hidrología superficial	Calidad											
	Uso											
	Hidrodinámica											
Hidrología subterránea	Flujo											
	Calidad											
Paisaje	Uso											
	Recarga del acuífero											
Flora	Calidad paisajística			-1	1	-1	1		2	2	4	
	Diversidad											
	Distribución											
	Abundancia											
	Especies de interés comercial											
	Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010											
Fauna	Diversidad											
	Patrones de distribución											
	Abundancia											
	Especies de interés comercial											
	Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010											
Socioeconomía	Empleo											
	Vivienda											
	Equipamiento y servicios											
	Economía regional											
	Economía local											
	Actividades productivas											
	Calidad y estilo de vida			-1	1				1	1	2	
	Salud pública											
	Densidad de población											
	Medios de comunicación											
Educación												
Sumatoria de magnitud			7	8	3							
Sumatoria de importancia			3	5	3							
Total de impactos negativos			10	13	6							
Total de impactos positivos												
Orden de importancia			2	1	3							

Carácter del impacto

Adverso (-)

Benéfico (+)

Magnitud e importancia

A B

A= Carácter

B= Importancia

Tabla V.8.2.- Matriz de Leopold (operación y mantenimiento).

Elementos y Características Ambientales Susceptibles de ser Impactados		Etapa de operación y mantenimiento						
		Prueba y puesta en marcha	Operación de la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P.	Mantenimiento de la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P.	Transporte de personal y equipo	Sumatoria de magnitud	Sumatoria de importancia	Total
Aire	Calidad del aire							
	Visibilidad							
	Nivel de ruido							
	Olor							
Geomorfología	Relieve y topografía							
	Bancos de material							
Suelo	Características físicas-químicas							
	Erosión							
	Permeabilidad							
	Calidad							
Hidrología superficial	Uso							
	Hidrodinámica							
	Flujo							
Hidrología subterránea	Calidad							
	Uso							
	Recarga del acuífero							
Paisaje	Calidad paisajística							
Flora	Diversidad							
	Distribución							
	Abundancia							
	Especies de interés comercial							
	Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010							
Fauna	Diversidad							
	Patrones de distribución							
	Abundancia							
	Especies de interés comercial							
	Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010							
Socioeconomía	Empleo							
	Vivienda							
	Equipamiento y servicios							
	Economía regional							
	Economía local							
	Actividades productivas							
	Calidad y estilo de vida							
	Salud pública							
	Densidad de población							
	Medios de comunicación							
	Educación							
Sumatoria de magnitud								
Sumatoria de importancia								
Total de impactos negativos								
Total de impactos positivos								
Orden de importancia								

Duración del impacto	
Temporal	
Prolongado	
Permanente	

Reversibilidad del impacto	
Reversible	
Irreversible	

Magnitud del impacto	
Puntual	(*)
Local	(**)
Regional	(***)

	MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR Y ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL:
	“TERMINAL MARÍTIMA DE ALMACENAMIENTO DE GAS L.P., EN EL MUNICIPIO DE TUXPAN, ESTADO DE VERACRUZ”

Con base a los resultados de la **Tabla V.8.1.** y su análisis, se puede observar que durante esta etapa los impactos serán permanentes y durante el tiempo de vida útil de la “Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P.”, teniéndose solo 9 interacciones de impacto probables de presentarse. Las acciones que pudieran tener un impacto sobre el entorno, serían durante la etapa de operación y mantenimiento de los equipos que conforman cada una de las secciones de la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P..

La responsabilidad de la operación y mantenimiento de la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P., estará a cargo de la Gas de Calidad S.A. de C.V., donde personal adscrito a la Empresa, deberá supervisar continuamente las instalaciones de la Planta, con la finalidad de garantizar la seguridad y óptimas condiciones de operación, así como detectar oportunamente alguna anomalía en la Planta.

Tabla V.8.3.- Identificación de los impactos en la etapa de operación y mantenimiento.

Etapa de construcción de la obra	
Criterio	Descripción del impacto identificado
Factor Ambiental: Aire (calidad)	
Durante esta etapa se tendrá una constante circulación de vehículos, los cuales provocarán emisiones de gases a la atmósfera, otras fuentes potenciales de contaminación del aire serán la generación de residuos sólidos domésticos y la generación de aguas residuales sanitarias, que podrían provocar malos olores y daños a la salud si no se les da un manejo adecuado.	
Carácter del impacto:	Este impacto se valoró como adverso (-) , porque durante la vida útil de la obra, se emitirán continuamente emisiones a la atmósfera provocadas por los equipos de combustión interna móviles a base diesel y gasolina, de igual manera se generarán residuos sólidos y líquidos producto de las actividades diarias de la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P..
Magnitud del impacto:	De acuerdo con las condiciones meteorológicas del área, se prevé una dispersión de estos contaminantes ayudada por los vientos, por esta razón el impacto se evaluó como de efectos locales .
Duración del impacto:	Se evaluó como un impacto permanente , porque la generación de gases, residuos sólidos y aguas residuales será de manera ininterrumpida durante la vida útil de la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P..
Reversibilidad del impacto:	Al ser continuo la emisión de gases y generación de residuos sólidos y aguas residuales durante un tiempo aproximado de 30 años, el impacto se valoró como irreversible .

Importancia del impacto:	Tomando en cuenta la localización del proyecto y en particular los constantes vientos y lluvias, así como el contenido de humedad de la zona, se determinó valorar el impacto como <u>poco significativo</u> .
Factor Ambiental: Suelo, manto freático, paisaje y socioeconómico.	
Carácter del impacto:	La generación de residuos sólidos y líquidos, se evaluó como un impacto <u>adverso</u> , debido a que un mal manejo y disposición de estos residuos podría contaminar el suelo, el agua subterránea y alterar la salud de la población.
Magnitud del impacto:	De acuerdo con el diseño del proyecto, todas las aguas residuales provenientes de las áreas de servicio, serán conducidas a la red municipal, por lo que este impacto se evaluó como <u>puntual</u> .
Duración del impacto:	La generación de estos residuos será de manera <u>permanente</u> , durante toda la vida útil del proyecto.
Reversibilidad del impacto:	Al ser continuo la generación de residuos sólidos y aguas residuales durante un tiempo aproximado de 30 años, el impacto se valoró como <u>irreversible</u> .
Importancia del impacto:	Tomando en cuenta que el predio se ubica en una zona rural, donde no existe red de drenaje municipal, así como servicio de limpia, se determinó valorar el impacto como <u>poco significativo</u> .

Tabla V.8.1.- Matriz de Leopold (Abandono).

Elementos y Características Ambientales Susceptibles de ser Impactados		Etapa de preparación del sitio															Sumatoria de magnitud		Sumatoria de importancia		Total
		Transporte de personal y equipo		Desmonte y despalme del terreno		Suministro y acarreo de arena del banco de material		Extendido, nivelación y compactación		Uso de vehículos, maquinaria y equipos		Contratación de personal		Residuos sólidos y líquidos							
Aire	Calidad del aire	+4	2	+6	5				+3	6					13	13	26	Carácter del impacto			
	Visibilidad			+7	6										7	6	13				
	Nivel de ruido	+3	2	+4	2				+4	2					11	6	17				
	Olor																				
Geomorfología	Relieve y topografía																	Adverso (-)			
	Bancos de material														2	1	3				
Suelo	Características físico-químicas			+6	5							-4	3		10	8	18	Benéfico (+)			
	Erosión			+7	6										7	6	13				
	Permeabilidad																				
Hidrología superficial	Calidad																	Magnitud e importancia			
	Uso																				
	Hidrodinámica																				
	Flujo																				
Hidrología subterránea	Calidad																	A B			
	Uso																				
Paisaje	Recarga del acuífero																	A= Carácter B= Importancia			
	Calidad paisajística			+6	5			+5	4	-4	1		-4	4	19	14	33				
Flora	Diversidad																				
	Distribución			+6	5							-2	2		8	7	15				
	Abundancia			+6	5										6	5	11				
	Especies de interés comercial																				
	Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010																				
Fauna	Diversidad																				
	Patrones de distribución			+6	5										6	5	11				
	Abundancia																				
	Especies de interés comercial																				
	Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010																				
Socioeconomía	Empleo																				
	Vivienda																				
	Equipamiento y servicios																				
	Economía regional																				
	Economía local																				
	Actividades productivas									+4	3				4	3	7				
	Calidad y estilo de vida																				
	Salud pública	+3	1						-1	1			-4	4	8	6	14				
	Densidad de población																				
	Medios de comunicación																				
Educación																					
Sumatoria de magnitud		10		54				5	5	7		4	14								
Sumatoria de importancia		5		44				4		10		3	13								
Total de impactos negativos										5			27								
Total de impactos positivos		15		98				9		17		7									
Orden de importancia		3		1				4	2	2		5	1								

Carácter del impacto

Adverso (-)

Benéfico (+)

Magnitud e importancia

A B

A= Carácter

B= Importancia

Tabla V.6.2.- Matriz de Leopold (abandono).

Elementos y Características Ambientales Susceptibles de ser Impactados		Etapa de Abandono									
		Transporte de personal y equipo	Desmonte y despalme del terreno	Suministro y acarreo de arena del banco de material	Extendido, nivelación y compactación	Uso de vehículos, maquinaria y equipos	Contratación de personal	Residuos sólidos y líquidos	Sumatoria de magnitud	Sumatoria de importancia	Total
Aire	Calidad del aire										
	Visibilidad										
	Nivel de ruido										
	Olor										
Geomorfología	Relieve y topografía										
	Bancos de material										
Suelo	Características físico-químicas										
	Erosión										
	Permeabilidad										
	Calidad										
Hidrología superficial	Uso										
	Hidrodinámica										
	Flujo										
	Calidad										
Hidrología subterránea	Uso										
	Recarga del acuífero										
	Calidad										
Paisaje	Calidad paisajística										
Flora	Diversidad										
	Distribución										
	Abundancia										
	Especies de interés comercial										
	Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010										
Fauna	Diversidad										
	Patrones de distribución										
	Abundancia										
	Especies de interés comercial										
	Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010										
Socioeconomía	Empleo										
	Vivienda										
	Equipamiento y servicios										
	Economía regional										
	Economía local										
	Actividades productivas										
	Calidad y estilo de vida										
	Salud pública										
	Densidad de población										
	Medios de comunicación										
	Educación										
Sumatoria de magnitud											
Sumatoria de importancia											
Total de impactos negativos											
Total de impactos positivos											
Orden de importancia											

Duración del impacto

Temporal

Prolongado

Permanente

Reversibilidad del impacto

Reversible

Irreversible

Magnitud del impacto

Puntual (")

Local (**)

Regional (***)

	MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR Y ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL:
	“TERMINAL MARÍTIMA DE ALMACENAMIENTO DE GAS L.P., EN EL MUNICIPIO DE TUXPAN, ESTADO DE VERACRUZ”

A continuación, se describen los impactos ambientales identificados en el etapa de abandono para el proyecto.

Tabla V.8.3.- Identificación de los impactos en la etapa de abandono.

Etapa de abandono	
Criterio	Descripción del impacto identificado
Factor Ambiental: Suelo, hidrología, paisaje, flora, fauna y socioeconomía.	
Carácter del impacto:	El impacto se evaluó como <u>benéfico (+)</u> , porque con el abandono del sitio, se disminuirán las circulaciones de vehículos automotor, las emisiones a la atmosfera y la generación de ruido disminuirá, se puede implementar el uso del predio para la actividad productivas, inclusive al momento de estar nivelado y compactado el lugar, la erosión al suelo disminuye.
Magnitud del impacto:	Para la mayor parte de los componentes ambientales involucrados, el impacto se evaluó como de efectos <u>puntuales</u> .
Duración del impacto:	Al no regresar las áreas afectadas al uso del suelo original, el impacto se evaluó como <u>permanente</u> .
Reversibilidad del impacto:	No se tendrá a cabo una recuperación natural del sitio, por lo que el impacto se consideró como <u>irreversible</u> .



CAPÍTULO VI

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

--	--	--

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.

Anteriormente, fueron identificados y planteados los impactos ambientales que probablemente generará la realización del proyecto, así como las características de cada uno de ellos. Con este antecedente, en el presente Capítulo se establecen las medidas de prevención y de mitigación requeridas para disminuir o amortiguar las alteraciones ambientales que podrían ocasionarse en las diferentes fases del proyecto a desarrollar.

Para este propósito, estas medidas se presentan en el orden correspondiente a la identificación del impacto ambiental generado en cada fase de ejecución del proyecto.

Tabla VI.1- Agrupación de los impactos de acuerdo a las medidas de prevención y/o mitigación propuestas.

Etapa del proyecto	Factor ambiental	Medidas preventivas, correctivas y/o mitigación
PREPARACIÓN DEL SITIO	Aire	Se deberán llevar a cabo programas de mantenimiento preventivo y correctivo a los vehículos que se utilizarán para el transporte de maquinaria, equipo y personal.
		Los vehículos de combustión interna durante su operación, deberán estar en óptimas condiciones mecánicas, para que sus emisiones a la atmósfera, se encuentren dentro de los límites máximos permitidos en las normas siguientes: NOM-041-SEMARNAT-2015, NOM-042-SEMARNAT-2003, NOM-044- SEMARNAT-2017 y NOM-045-SEMARNAT-2017.

Etapa del proyecto	Factor ambiental	Medidas preventivas, correctivas y/o mitigación
PREPARACIÓN DEL SITIO	Aire	El ruido producido por los equipos que se utilicen durante esta etapa, deberán estar en el rango permitido por las Normas Oficiales Mexicanas siguientes: NOM-080-SEMARNAT-1994 y NOM-081-SEMARNAT-1994.
		Los horarios de trabajo de la maquinaria y equipo, así como los movimientos de carga y descarga, se ajustarán a horas hábiles (entre las 8 AM y 6 PM).
	Suelo	Se optará por la instalación de sanitarios portátiles en número suficiente, para cubrir las necesidades fisiológicas de los trabajadores, con el fin de tener un control higiénico durante la ejecución del proyecto.
		Los residuos sólidos de tipo doméstico e industrial, deberán clasificarse y depositarse en contenedores con tapa. Los contenedores deberán indicar su contenido y su recogida deberá ser cada dos días o preferentemente diario.
	Vegetación	Para el derribo de los árboles, se llevaran a cabo las acciones que la autoridad considere necesarias para compensar este impacto, como es el caso de un programa de reforestación y una solicitud ante el Ayuntamiento de Tuxpan, para el derribo de árboles.
		- Se debe evitar cortar o eliminar la vegetación en aquellos casos en que no sea necesario. - Para las actividades correspondientes al retiro de la vegetación, se deberá llevar a cabo las siguientes recomendaciones: - No utilizar ningún tipo de herbicidas que pudieran representar un impacto a las características físico-químicas del suelo y manto freático. También queda prohibido quemar malezas en las actividades correspondientes al desmonte.

Etapas del proyecto	Factor ambiental	Medidas preventivas, correctivas y/o mitigación
PREPARACIÓN DEL SITIO	Fauna	• Para mitigar los efectos a la fauna, se evitará al máximo la generación de ruidos y el golpeteo innecesario de partes metálicas de los equipos, así como daños innecesarios a la vegetación. Asimismo, la compañía contratista encargada de la ejecución del proyecto, deberá promover campañas de concientización ecológica para los trabajadores incorporados a esta etapa. • También estará prohibido por parte de los trabajadores incorporados en esta etapa; cazar, capturar, dañar y comerciar con variedades de especies faunísticas, ya que esto puede afectar directamente el comportamiento y diversidad faunística del área. • Para los ejemplares de <i>Iguana iguana</i> (iguana verde) que se localizaron en zona de acahual 2, la cual se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en la categoría de Protección Especial (Pr), se deberá llevar en la etapa de preparación del sitio un programa de rescate y reubicación de los ejemplares a Unidades de Manejo Ambiental (UMA) o ,en su caso, a un área ecológicamente similar que garanticen su supervivencia y adaptación a su nuevo hábitat. Este rescate y reubicación de especies deberá estar contemplado en los Reportes de Cumplimiento a Términos y Condicionantes que se presentes ante la autoridad de manera semestral o anual.

Etapa del proyecto	Factor ambiental	Medidas preventivas, correctivas y/o mitigación
PREPARACIÓN DEL SITIO	Paisaje	• Previo al inicio de la obra y para evitar una mayor afectación durante las diferentes acciones del proyecto, el contratista procederá a realizar la obra en el menor tiempo posible y todas las actividades se realizarán única y exclusivamente dentro del área correspondiente a la obra.
CONSTRUCCIÓN	Aire	• Se deberán llevar a cabo programas de mantenimiento preventivo y correctivo a los vehículos que se utilizarán para el transporte de maquinaria, equipo y personal. • Para lo anterior el contratista deberá llevar una bitácora de mantenimiento preventivo y correctivo para cada unidad empleada, la cual deberá ser presentada mensualmente al supervisor de la Empresa para su firma de conformidad. Así mismo para el caso de vehículos automotores sujetos al programa federal de verificación vehicular, además de lo anterior, el contratista deberá presentar semestralmente el comprobante de verificación vehicular de cada unidad. • Tanto la bitácora de mantenimiento como las fotocopias de los comprobantes de verificación vehicular deberán estar disponibles para consulta por parte de las autoridades ambientales en la residencia de construcción. • Los contratistas deberán cumplir con todo lo estipulado en el Reglamento de Seguridad para contratistas de la empresa Gas de Calidad S.A. de C.V.

Etapa del proyecto	Factor ambiental	Medidas preventivas, correctivas y/o mitigación
CONSTRUCCIÓN	Suelo	La maquinaria de combustión interna que se utilice deberá estar en buenas condiciones para evitar posibles derrames de aceite, grasas y aditivos.
		Evitar en todo momento aplicar mantenimientos correctivos o preventivos a la maquinaria a utilizar para la construcción de las obras complementarias e instalación de equipos. Estos deberán realizarse en talleres autorizados o en los propios talleres de la Compañía Contratista.
		Se optará por la instalación de sanitarios portátiles en número suficiente, para cubrir las necesidades fisiológicas de los trabajadores, con el fin de tener un control higiénico durante la ejecución del proyecto.
		- Los residuos peligrosos y no peligrosos se deberán clasificar y almacenar en contenedores debidamente rotulados y contar con los documentos probatorios de su destino final, que indique la autoridad correspondiente. - Quedará prohibido quemar los residuos peligrosos como estopas, guantes, trapos, impregnados con grasas o aceites generados en esta etapa del proyecto o cualquier otra. La disposición final de los mismos se deberá realizar conforme a la normatividad vigente.

Etapa del proyecto	Factor ambiental	Medidas preventivas, correctivas y/o mitigación
CONSTRUCCIÓN	Paisaje	• Los impactos que se generan durante esta etapa, vienen a ser reducidos por el reacondicionamiento del área, por lo que se solicita que una vez concluida las actividades contempladas dentro del programa de construcción: - Deberá realizarse limpieza general y desalojo de todos los materiales sobrantes, incluyendo restos de tuberías, madera, sacos de cemento, bolsas de papel, etc., dejados durante los trabajos de construcción. - Se recogerá todo el equipo y herramienta que se utilizó para el desarrollo de la obra, la disposición de estos los realizará la Compañía Contratista.
	Socioeconómico	• Se espera una considerable contratación de mano de obra no calificada y calificada, así como de insumos que serán preferentemente adquiridos de la Ciudad de Tuxpan, Veracruz.

Etapa del proyecto	Factor ambiental	Medidas preventivas, correctivas y/o mitigación
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Todos los rubros	Los posibles impactos que se pueden generar durante el desarrollo de las diversas actividades de la etapa de operación y mantenimiento son tanto adversos como benéficos. Con relación a los adversos, las medidas de mitigación se proponen de manera integral para la etapa, ya que estas aplican para cada uno de los factores ambientales que serán modificados. • Se recomienda realizar las actividades de inspección y supervisión de la infraestructura de la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P., con el fin de reducir al máximo las fallas en los equipos o paro de la misma. • Es importante realizar todas las actividades de mantenimiento en el tiempo programado y dentro del área correspondiente a cada obra, evitando la perturbación de sitios aledaños al proyecto. • Los residuos peligrosos generados en la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P., serán enviados al almacén de residuos peligrosos para su posterior envío a tratamiento o disposición según sea el caso. • Deberán llevarse a cabo los manifiestos de entrega-transporte y recepción de residuos y contar con las bitácoras correspondientes. • Los aceites gastados serán enviados al proveedor de los mismos para recuperación de materiales, previo cumplimiento de trámites legales.

Etapa del proyecto	Factor ambiental	Medidas preventivas, correctivas y/o mitigación
ABANDONO DEL SITIO	-----	Es muy probable que al término de la vida útil de la infraestructura de la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P., esta sea sustituida.

A continuación, se incluyen las medidas ambientales que de acuerdo a la Actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional que Reglamenta el Desarrollo de la Región Denominada cuenca el Río Tuxpan, la cual aplicaría al proyecto de “**Terminal Marítima de Gas L.P.**”.

Unidades de Gestión Ambiental Aplicables al proyecto.

Flora y Fauna				
Temas	Clave	No.	Criterio Ecológico	Medida de mitigación
Rescate de flora y fauna	Ff	12	Se deberá fomentar y apoyar técnica y financieramente los esfuerzos comunitarios de conservación y rescate de fauna y flora silvestre mediante compensación por servicios ambientales.	Se deberá proponer un programa de rescate y reubicación de los ejemplares a Unidades de Manejo Ambiental (UMA) o en su caso a un área ecológicamente similar que garanticen su supervivencia y adaptación a su nuevo hábitat.
Riesgo Industrial	In	1	Se promoverá que las industrias que realicen actividades consideradas como riesgosas elaboren los estudios de riesgo ambiental y los programas de prevención de accidentes.	La promovente del proyecto se encuentra realizando los estudios ambientales correspondientes para cumplir con este punto.
Disposición de residuos	In	4	Las industrias deberán cumplir con la normatividad vigente con relación al manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos.	Durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación se contarán con contenedores separando los residuos orgánicos, inorgánicos, de manejo especial y peligrosos.

Flora y Fauna				
Temas	Clave	No.	Criterio Ecológico	Medida de mitigación
Diques de contención	In	23	Toda industria donde exista riesgo de derrames deberá contar con infraestructura de conducción, contención y almacenamiento, acordes al tipo y volumen de los riesgos.	El presente proyecto no contempla almacenar petrolíferos en estado líquido. El producto a almacenar será gas L.P. en estado gas
Impacto ambiental	In	30	No se permitirá la edificación ni ampliación de obras asociadas a la industria, sin previa autorización de impacto y riesgo ambiental.	El promovente se encuentra realizando los permisos descritos en el punto anterior.

Fuente: Actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional que Reglamenta el Desarrollo de la Región Denominada cuenca el Río Tuxpan.

MEDIDAS ESPECÍFICAS POR LAS CONDICIONES DEL ÁREA QUE APLICAN A LA OBRA.

Después de haber propuesto una serie de medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales en el punto VI.1, que se deberán aplicar durante las diferentes etapas del presente proyecto (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento), es preciso determinar el resultado de la implementación de esas medidas en el área donde se construirá la Terminal Marítima de Gas L.P. El escenario del proyecto se verá afectado durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación, ya que en la primera etapa se desmontara y despalmara la cubierta vegetal, en la segunda etapa se generara residuos de manejo especial, peligrosos, entre otros y en la fase operativa se contempla el aumento de emisiones a la atmosfera provocadas por los equipos de combustión interna móviles a base Diesel y gasolina, además del posible escenario de alguna fuga, por lo que en el área de proyecto deberá aplicar las diferentes medidas de mitigación propuestas para el proyecto para reducir los impactos ambientales, cabe hacer mención que para el área donde se pretende que pase el gasoducto de 16”, el cual tendrá interconexión con el cabezal de playa, una vez terminada la etapa de construcción, este podrá restablecerse sus condiciones naturales.

Considerando que todas las medidas de prevención y mitigación se apliquen en su momento, el escenario ambiental para el sitio del proyecto lo podríamos describir de la siguiente manera: En el 65.5% de la superficie a ocuparse para la construcción de la Terminal Marítima de Gas L.P. la vegetación está compuesta por pastizales cultivados, ya que conforme a la carta de uso de suelo y vegetación Poza Rica de Hidalgo F14-12, serie V, escala 1:250 000, son terrenos con vocación pecuaria, la zona de almacenamiento 1 y 2, así como el patín de medición estará sobre los 3.7% que contemplan las dos áreas de vegetación secundaria arbórea de encino, la zona de estacionamiento se encontrara en zona de pastizales con vegetación arbórea, las oficinas administrativas, operativas y talleres, así como el cuarto eléctrico, cuarto de máquinas, tanque cisterna y cuarto de compresores se ubicaran sobre los 2.9% que contempla el acahual 2 y finalmente el gasoducto de 16" atravesara la zona de acahual 1 y la zona de Tular, hasta llegar a la zona de pastizales y vegetación arbórea, donde se encontrara la interconexión con el cabezal de playa.

Cabe señalar que algunas zonas antes mencionadas podrían cumplir con el fin de áreas verdes, por lo que no se contempla el desmonte y despalme de toda la superficie del proyecto, tales como Naranja (*Citrus sinensis*), *Scheelea liebmani* (corozo), Encino o Quercus (Encino), y Cecropia obtusifolia (guarumo), por mencionar algunas.

CALENDARIO DE APLICACIÓN DE PROGRAMAS DE SEGUIMIENTO DE OBRA.

El Programa de Seguimiento de Obra debe ser implementado durante la etapa de preparación del sitio y construcción de la obra, ya que se asume que es en estas etapas donde se presentaran la mayoría de los impactos ambientales, el cual consistirá en lo siguiente:

Tabla VI.2.- Seguimiento de obra en materia ambiental.

No.	Descripción de la actividad	Medios de Control	Personal responsable	Periodicidad
1	Registrar al personal nuevo o ajeno a la obra.	Bitácora de control de acceso del personal.	Vigilancia/ Supervisor ambiental	Diario
2	Señalamientos preventivos, prohibitivos y restrictivos.	Instalar en áreas visibles.	Seguridad Industrial	Inicio del contrato
3	Orden y limpieza de equipos y materiales.	Supervisar áreas de trabajo.	Seguridad Industrial/ Supervisor ambiental	Diario
4	Capacitación.	Platicas en materia Ambiental.	Supervisor ambiental	De acuerdo al programa de capacitación.
5	Supervisión general de las instalaciones.	Realizar recorridos de Inspección.	Supervisor ambiental	Diario
6	Control del ruido.	Mantenimiento preventivo a los vehículos para mitigar la emisión de ruido a la atmósfera.	Administración del contrato	De acuerdo al programa de mantenimiento de equipos.
		Motores y generadores de energía eléctrica se deberán encontrar debidamente afinados.	Administración del contrato	
7	Emisiones a la atmósfera.	Mantenimiento preventivo a los vehículos que se utilizarán para el transporte de maquinaria, equipo y personal para mitigar la emisión contaminante a la atmósfera.	Administración del contrato	De acuerdo al programa de mantenimiento de equipos.

No.	Descripción de la actividad	Medios de Control	Personal responsable	Periodicidad
8	Control de Residuos Sólidos.	Capacitación para la correcta clasificación de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos.	Supervisor ambiental	De acuerdo al programa de capacitación.
		Instalación de contenedores con tapa debidamente rotulados (orgánico e Inorgánico).	Supervisor ambiental	Inicio del contrato
		Recolección periódica de los residuos para su transporte a un sitio de disposición final autorizado.	Supervisor ambiental	Periodos de 3 a 5 días.
		Los desperdicios o sobrantes de tubería serán debidamente embalados y posteriormente retirados del área de proyecto.	Superintendente de construcción.	De acuerdo al Programa de ejecución de la obra.
9	Caza	Evitar capturar, cazar, coleccionar, traficar, comercializar y perjudicar especies de fauna silvestre que habiten cercana a la obra.	Supervisor ambiental	Durante la ejecución de la obra.
		Evitar capturar, cazar, coleccionar, traficar, comercializar y perjudicar las especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Superintendente de construcción/ Administración del contrato.	
		Baja del personal que se le encuentre realizando actividades de caza, colecta o comercialización de especies.	Superintendente de construcción/ Administración del contrato.	
10	Instalación de sanitarios portátiles.	Instalación de sanitarios portátiles, para cubrir las necesidades fisiológicas de los trabajadores.	Supervisor ambiental	Inicio del contrato

Al terminar la etapa de construcción de la Terminal Marítima de Gas L.P., el área deberá quedar libre de materiales o desperdicios de la propia obra. A partir de este momento, la empresa Gas de Calidad S.A. de C.V. será responsable de su mantenimiento y la que deberá establecer, implementar y cumplir programas de mantenimiento continuos, a fin de que la entidad operativa pueda en todo momento controlar la operación óptima de la terminal de almacenamiento de Gas L.P.

VI.2. Impactos residuales.

Se debe considerar que aún aplicando medidas de mitigación y control existen impactos que no pueden ser evitados y son considerados como impactos residuales. Se describen a continuación por componente ambiental los impactos esperados y los que se consideran serán impactos residuales.

• **Atmósfera.**

En este rubro se esperan los siguientes impactos:

- Emisiones atmosféricas por maquinaria y equipo y por actividades de pavimentación y circulación de vehículos una vez en operación.
- Emisiones atmosféricas una vez que se establezca la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P.

La mayor parte de estos impactos son de carácter temporal, ya que dejarán de producirse una vez concluida la obra y se dispersarán gradualmente. En cuanto a las emisiones que pudieran generarse por la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P., aún contando con sistemas de control, es muy probable que se genere un impacto a la calidad del aire que persistirá mientras la fuente esté en operación pudiendo considerarlo como un impacto residual.

• **Suelo.**

- Generación de residuos de construcción.
- Generación de residuos en operación.
- Generación de residuos peligrosos.

Todos los posibles impactos al suelo cuentan con medidas de prevención, control y mitigación, sin embargo la generación de basura y su acumulación en rellenos sanitarios así como la disposición de residuos peligrosos en confinamientos controlados puede considerarse como un impacto residual.

- **Agua.**

En este rubro se tiene:

- Uso del agua.
- Generación de aguas residuales.

El uso de cierta cantidad de agua para el proceso y la descarga de la misma aún tratada representan un impacto sobre la calidad del agua original, por lo que se puede considerar un impacto residual.

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

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL,
MODALIDAD PARTICULAR Y ESTUDIO
DE RIESGO AMBIENTAL**



**CAPÍTULOS DEL ESTUDIO DE
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
Y ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL :**

**“TERMINAL MARÍTIMA DE ALMACENAMIENTO
DE GAS L.P., EN EL MUNICIPIO DE TUXPAN,
ESTADO DE VERACRUZ”**

NOVIEMBRE DE 2020



CAPÍTULO X

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

--	--	--

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

X.1. Pronóstico de escenario.

Después de haber propuesto una serie de medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales en el Capítulo VI, que se deberán aplicar durante las diferentes etapas del presente proyecto (construcción, operación y mantenimiento), es preciso determinar el resultado de la implementación de esas medidas en el área donde se llevará a cabo el proyecto de **"Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P., en el municipio de Tuxpan, estado de Veracruz"**.

Desde el punto de vista ambiental y de acuerdo con los resultados de este estudio, se concluye que la ubicación del proyecto se localiza en un área que no es relevante, desde el punto de vista biótico. De acuerdo a la visita de campo (ver memoria fotográfica en Anexo "4.4") y a la carta de uso de suelo y vegetación serie V Poza Rica de Hidalgo F14-12 del INEGI, escala 1:250 000 y el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), el predio se localiza sobre suelo de uso pecuario en su mayoría, con vegetación de pastizal cultivado, también se puede observar que parte del predio destinado en su minoría, se encuentra sobre vegetación de tipo Tular (ver Evaluación Inicial del Sitio Anexo "5.1" y Memoria Fotográfica Anexo "4.4", el área cuenta con los servicios de energía eléctrica, pero carece de servicios básicos como son agua potable y alcantarillado sanitario, por este motivo se tomaran medidas para abastecer la instalación y así propiciar el adecuado funcionamiento de esta implementando cisternas de agua potable y fosa sépticas ecológicas, dichas carencias son características de localidades rurales.

Considerando que todas las medidas de prevención y mitigación serán aplicadas en su momento, el escenario ambiental para el sitio del proyecto lo podríamos describir de la siguiente manera: Dadas las características y naturaleza del proyecto, la afectación ambiental negativa será entre el rango medio-bajo y estará causada fundamentalmente por la emisión temporal de contaminantes a la atmósfera, el incremento de ruido, la

generación de residuos sólidos urbanos, peligrosos y aguas residuales, las cuales ya son producidas por la colindancia al sureste por infraestructura industrial.

Algunos de estos impactos principalmente sobre el paisaje y suelo son de carácter permanente. Estos dos últimos casos representan impactos que se evitan aplicando las mejores prácticas de ingeniería y las medidas de prevención que se sugieren en el Capítulo precedente.

En la siguiente tabla, se integra de manera comparativa tanto el escenario ambiental actual como la modificación al Sistema Ambiental resultante del proyecto, al escenario ambiental.

Tabla X.1.- Escenario ambiental actual y resultante del proyecto.

Elemento ambiental	Escenario ambiental actual	Escenario ambiental modificado
Topografía del Terreno	Como se muestra en al Anexo “5.2”, Estudio de Mecánica de Suelos, complementado por el Anexo “4.4” memoria fotográfica, el predio es sensiblemente plana a la vista, ocasionalmente presenta algunos lomeríos suaves, su pendiente va de poniente (Pte) a oriente (Ote) hasta desembocar al mar, algunas otras ondulaciones corresponden con dunas de pequeño tamaño. Durante la exploración visual y superficial de los alrededores del sitio en estudio, no se identificaron anomalías asociadas a fallas geológicas ni con fracturas visibles que pudiesen afectar las estructuras proyectadas.	Para la preparación del sitio se requiere el uso de maquinaria pesada, movimientos de personas, generación de residuos sólidos urbanos, ruido y emisiones a la atmosfera, los cuáles serán atenuados conforme el listado de medidas de mitigación propuestos en el presente estudio.

Elemento ambiental	Escenario ambiental actual	Escenario ambiental modificado
Calidad Paisajística	La construcción de la “Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P., en el municipio de Tuxpan, estado de Veracruz”. se llevará a cabo sobre un terreno rustico identificado como la Parcela No 127, Z-5 P1/1 y Parcela No.82 Z-2 P1/1, donde el paisaje predominante es característico de sitios medianamente perturbados (debido a la existencia de actividad industrial en la colindancia sureste), predominando área de pastizales, seguido de vegetación secundaria arbórea, área de acahual, zona de tular y vegetación secundaria de encino, conforme a la evaluación inicial en materia de flora y fauna realizado por la empresa PSI (ver Anexo “5.1”). La zona con vegetación de Tular, se pretende que sea la menor afectada por el proyecto, debido a que solamente se pretende introducir por el derecho de vía, la tubería de 16”, la cual abastecerá las esferas de almacenamiento de Gas L.P. En el área de acahual, es donde más predomina la avifauna, por sus características de vuelo, las especies terrestres han sido perturbadas por la construcción del camino al Ejido N.C.P.A. Benito Juárez y la Planta de Almacenamiento para suministro de Gas L.P. de la empresa Grupo Tomza S.A. de C.V.	Los ecosistemas del municipio de Tuxpan han soportado una histórica alteración, producto de la aceleración del proceso de urbanización y la ausencia de previsiones respecto a sus efectos nocivos. En materia de desarrollo regional y urbano la región Huasteca Baja no posee Zona Conurbada, sin embargo alberga a Tuxpan, que fue la ciudad pequeña con mayor cantidad de población en el Estado (93,531 habitantes) en el año 2000; además esta ciudad presentó la mayor tasa de crecimiento de la región (1.4%) en el período 1990-2000. Además, el municipio cuenta con 475 unidades económicas del sector industrial, siendo esta la actividad que mas se realiza en la zona, ya que la estructura económica en Tuxpan abarca características de ser urbanizada, es una sociedad donde actividades comerciales y de servicios diversos son preponderantes. En este sentido, no se generarán cambios significativos por la construcción y operación de la “Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P., en el municipio de Tuxpan, estado de Veracruz”., quien con

	Cabe mencionar que el área de estudio NO se ubica sobre Áreas Naturales Protegidas, zonas de conservación ecológica, áreas prioritarias, ni ecosistemas frágiles como selvas, manglares, marismas y pantanos, ni de competencia federal como tampoco de competencia estatal.	su diseño arquitectónico moderno, participara en este escenario industrial presente en el área.
Calidad del aire	Tuxpan es la ciudad considerada con mayor concentración de contaminantes indicativos en el país, sobre todo en gases SO₂, O₃ y PM₁₀ (dióxido de azufre, ozono y partículas menores a diez micras respectivamente), principalmente a causa de las plantas termoeléctricas cuya operación de maquinarias genera una deficiente combustión que daña la calidad del aire. Esta condición axiomáticamente afecta a la tierra, ecosistemas, biodiversidad y material genético. En el sitio la calidad del aire es BUENA, conforme a la cuenca atmosférica que le corresponde al municipio, la cual es la de Poza Rica, datos reportados al día de 26/04/2020 a las 12:00. Cabe hacer mención que las plantas termoeléctricas se encuentra a 2.54 kilómetros del predio.	Debido a la presencia de vehículos y maquinaria que son necesarios para realizar la obra, se tendrá un aumento en los niveles de emisiones de gases y ruido, pero serán temporales, puntuales y no significativo, ya que se aplicarán las medidas de mitigación y prevención antes descrita en los capítulos anteriores. En la etapa de operación se espera que las emisiones a la atmosfera sean en menores cantidades, ya que, si circularan autotanques para la distribución del producto, pero no en gran cantidad, además que se dará el cumplimiento a las normativas y regulaciones vigentes y aplicables a este tipo de proyecto.
Geomorfología	La planicie costera muestra una morfología de puestas debido a los contrastes litológicos. Las corrientes han desarrollado terrazas y planicies fluviales, mientras que, las acciones de las olas han acumulado barras de boca en las principales desembocaduras.	El proyecto motivo de este estudio considera la nivelación y compactación del terreno, cumpliendo las recomendaciones realizadas por los especialistas que realizaron el estudio de mecánica de suelo tratando de nivelar esa pequeña pendiente que muestran las

	El área de estudio se localiza en la Llanura Costera del Golfo Norte. Ubicado en relieve de tipo valle con llanuras, el municipio de Tuxpan esta modelado a partir de una planicie costera, donde los agentes que han cambiado esta área son principalmente las corrientes de agua y el oleaje. La planicie ha sido modificada por el emplazamiento de pequeños cuerpos intrusivos y por la acumulación de una planicie lávica, que ahora se manifiesta como un relieve ondulado.	curvas de nivel en el plano topográfico y quedar al mismo nivel que el camino de acceso al predio, para que no se presenten complicaciones durante la operación de la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P.
Medio socioeconómico (empleo)	De acuerdo al Plan Municipal de Desarrollo 2018-2021. Las actividades económicas formales desarrolladas en el municipio de Tuxpan se exploran con cifras provenientes del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). En Tuxpan hasta noviembre de 2017 había 6,201 unidades económicas registradas en su Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE). La actividad económica formalizada en Tuxpan y agrupada por gran división de la economía está bastante concentrada en el tercer sector: nueve de cada diez empresas registradas realizan actividades relacionadas con el comercio y servicios diversos. Se impulsará el desarrollo económico al potenciar el uso de suelo para el desarrollo urbano, debido a las características topográfica, ya que la mayoría del municipio cuenta con bajos porcentajes de pendientes (aprovechamiento comercial), se busca el mejoramiento de la cobertura y la calidad de su	Con la puesta en marcha del presente proyecto, se tendrá una demanda de empleos tanto de mano de obra no calificada y calificada (comúnmente de los habitantes de las comunidades cercanas). Igualmente, el sector comercial y de servicios se verá beneficiada por los requerimientos de insumos necesarios para el personal de la Compañía. Una vez iniciada la operación, el personal de base será de la propia Empresa “GAS DE CALIDAD S.A. DE C.V.”.

	infraestructura (de vivienda, social, tecnologías de la información, movilidad urbana y de conectividad de las vías) cumpliendo un papel fundamental en el funcionamiento y desarrollo económico de la ciudad, e incidiendo también de manera directa en la calidad de vida de sus habitantes y en el fortalecimiento del tejido social El municipio de Tuxpan garantizara la generación de empleos competitivos y bien remunerados, que permita igualdad de oportunidades y una calidad de vida adecuada, para la población.	
Medio socioeconómico (seguridad y salud pública)	Se fomentará la protección del medio ambiente, a todos sus habitantes sin distinción de raza, etnicidad, género, estatus socioeconómico u orientación sexual, servicios básicos dignos, educación de calidad, espacios públicos accesibles y seguridad, manteniendo un sano equilibrio entre el crecimiento económico y el medio ambiente, procurando energías para lograr una ciudad saludable, eficientes, limpias, menos contaminantes, más accesible, con más y mejores opciones de transporte. Fomentaremos la disminución en las emisiones contaminantes, implementando un programa de regulación de empresas con emisiones contaminantes a fin de proteger la salud de nuestra comunidad, sin inhibir el desarrollo económico de la ciudad y convertirse	La "Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P., en el municipio de Tuxpan, estado de Veracruz". al ser una instalación donde se manejará material inflamable, se puede presentar una fuga de Gas L.P., como consecuencia de una falta de mantenimiento a la instalación o por eventos externos (golpes con equipos pesados, actos vandálicos, entre otros). La "Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P., en el municipio de Tuxpan, estado de Veracruz", Es una obra diseñada y planeada de acuerdo con las normas vigentes de la ASEA y Secretaria de Energía, tanto en las especificaciones de construcción, como en la sección de los contenedores, líneas de conducción,

	MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR Y ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL:	
	“TERMINAL MARÍTIMA DE ALMACENAMIENTO DE GAS L.P., EN EL MUNICIPIO DE TUXPAN, ESTADO DE VERACRUZ”	

	en un modelo sostenible de industria limpia.	accesorios, instrumentos, maquinaria y materiales.
--	---	---

X.2. Programa de vigilancia ambiental.

El **Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental (PMVA)** tiene por objeto proporcionar mecanismos de control para que las medidas de prevención y mitigación sean implementadas durante todo el proyecto, mediante un plan que integra las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento.

Es importante hacer mención que el encargado de dar cumplimiento al PMVA será directamente el Promovente, el cual designará a un supervisor ambiental que lleve el control del seguimiento de las actividades para la prevención o mitigación de los impactos al ambiente que se originen durante el tiempo que duren cada una de las actividades requeridas para la construcción de la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P.

Con este programa se busca establecer un sistema que trate de garantizar el cumplimiento de cada uno de los Términos y Condicionantes que establezca la Agencia de Seguridad Energía y Ambiente (ASEA), así como de las medidas de prevención y mitigación señaladas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular.

Los objetivos del PMVA serán los siguientes:

- Realizar un seguimiento adecuado de los impactos y riesgo identificados en la MIA Particular incluye actividad altamente riesgosa y a los señalados en los Términos y Condicionantes del oficio resolutorio que emita la Agencia de Seguridad Energía y Ambiente (ASEA).
- Supervisar la puesta en práctica de las medidas preventivas y correctivas señaladas en la MIA Particular, determinando su efectividad.

El **Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental (PMVA)**, será implementado durante la etapa constructiva y operativa de la obra, el cual consistirá en lo siguiente:

Tabla X.1.- Actividades del Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental para cumplimiento en materia de impacto ambiental.

No.	Descripción de la actividad	Medios de Control	Periodicidad de la inspección	Acciones de cumplimiento	Personal responsable
1	Registrar al personal nuevo o ajeno a la obra.	Bitácora de control de acceso del personal.	Cada vez que se requiera	- Capacitación al personal de nuevo ingreso en materia de educación ambiental. - Impartición de pláticas en materia de seguridad y protección ambiental a través de un instructor calificado. - Impartición de pláticas en materia de protección de flora y fauna silvestre a través de un instructor calificado. - Suspender el contrato laboral en caso de infringir en la protección de la flora y fauna silvestre o no acatar los reglamentos elaborados para tal fin.	- Promovente. - Especialista Ambiental. - Instructor. - Vigilante.
2	Señalamientos preventivos, prohibitivos y restrictivos enfocados a la ubicación de la obra y protección al ambiente.	- Señalamientos viales. - Señalamientos de protección ambiental.	Una durante la vida útil de la obra	- Se instalaran los señalamientos viales que sean necesarios para la correcta ubicación de las vías de acceso. - Se instalaran los señalamientos en materia de protección ambiental que sean necesarios para la conservación de la fauna y flora terrestre, así como para el buen manejo de los residuos generados por la obra.	- Promovente. - Especialista Ambiental.

No.	Descripción de la actividad	Medios de Control	Periodicidad de la inspección	Acciones de cumplimiento	Personal responsable
3	Orden y limpieza de equipos y maquinaria.	Supervisar áreas de trabajo.	Cada vez que se requiera	- Se verificará que los equipos y maquinaria estén en óptimas condiciones de operación. En caso contrario el supervisor ambiental deberá notificar al Promovente para solicitar el mantenimiento del equipo o maquinaria.	- Promovente. - Especialista Ambiental. - Operadores de maquinaria. - Vigilante.
4	Capacitación.	Pláticas en materia Ambiental.	Cada vez que se requiera	- Capacitación al personal de nuevo ingreso en materia de educación ambiental. - Impartición de pláticas en materia de seguridad y protección ambiental a través de un instructor calificado. - Impartición de pláticas en materia de protección de flora y fauna silvestre a través de un instructor calificado.	- Promovente. - Especialista Ambiental. - Instructor.
5	Supervisión general de las instalaciones.	Realizar recorridos de Inspección.	Diaria	- Se verificará de manera diaria que los equipos y maquinaria se encuentren en condiciones óptimas de operación. - Se verificará de manera diaria que el personal no cometa acciones de caza, captura o comercialización de ejemplares de fauna y flora silvestre. - Se verificará diariamente que los sitios de trabajos estén en buenas condiciones de limpieza.	- Promovente. - Especialista Ambiental.
6	Control del ruido.	Mantenimiento preventivo a los vehículos para mitigar la emisión de ruido a la atmósfera. Motores y generadores de energía eléctrica se deberán encontrar debidamente afinados.	Cada vez que se requiera	- Se verificará antes de que inicien operación, que los vehículos y maquinarias hayan contado con el mantenimiento adecuado tales como cambio de aceite o afinación. - Mantener en buen estado la maquinaria y equipo, así como evitar fugas de lubricantes o combustibles que puedan afectar el suelo o subsuelo, instalando los dispositivos que para este fin se requieran.	- Promovente. - Especialista Ambiental.

No.	Descripción de la actividad	Medios de Control	Periodicidad de la inspección	Acciones de cumplimiento	Personal responsable
7	Control de Residuos Sólidos.	Instalación de contenedores con tapa debidamente rotulados (orgánico e Inorgánico). Recolección periódica de los residuos para su transporte a un sitio de disposición final autorizado.	Cada vez que se requiera	- Se verificará que el sitio cuente con los contenedores suficientes para tener un manejo adecuado de la basura doméstica y que la recogida del mismo para su disposición en el basurero municipal sea de manera frecuente para evitar malos olores o rebosamiento de basura.	- Promovente. - Especialista Ambiental.
8	Emisiones a la atmósfera.	Mantenimiento preventivo a la maquinaria pesada que se utilizaran para despalle y relleno, nivelación y compactación del terreno.	Cada vez que se requiera	- Se verificará antes de que inicien operación, que los vehículos y maquinarias hayan contado con el mantenimiento adecuado tales como cambio de aceite o afinación. - Mantener en buen estado la maquinaria y equipo, así como evitar fugas de lubricantes o combustibles que puedan afectar el suelo o subsuelo, instalando los dispositivos que para este fin se requieran.	- Promovente. - Especialista Ambiental.
9	Control de polvo.	Instalación de lonas en vehículos de transporte de materiales.	Diaria	- Se verificará antes de cada jornada diaria que los volteos o unidades para el transporte de materiales como grava, arena o escombros cuenten con lona para evitar en la medida posible el escape de polvos fugitivos.	- Promovente. - Especialista Ambiental.
11	Instalación de sanitario portátil y/o fijo.	Instalación de sanitario portátil y/o fijo para cubrir las necesidades fisiológicas de los trabajadores.	Una durante la vida útil de la obra	Se verificará que el sitio cuente con un equipo de sanitario portátil o en su caso la renta de una vivienda que pueda prestar este servicio. Esto con la finalidad de que el personal no realice sus necesidades fisiológicas al aire libre.	- Promovente. - Especialista Ambiental.

No.	Descripción de la actividad	Medios de Control	Periodicidad de la inspección	Acciones de cumplimiento	Personal responsable
10	Caza	Evitar capturar, cazar, coleccionar, traficar, comercializar y perjudicar especies de fauna silvestre terrestre que habitan cercana al sitio de proyecto. Baja del personal que se le encuentre realizando actividades de caza, colecta o comercialización de especies.	Diaria	- Capacitación al personal de nuevo ingreso en materia de educación ambiental. - Impartición de pláticas en materia de seguridad y protección ambiental a través de un instructor calificado. - Impartición de pláticas en materia de protección de flora y fauna silvestre a través de un instructor calificado. - Se verificará de manera diaria que el personal no cometa acciones de caza, captura o comercialización de ejemplares de fauna y flora silvestre. - Suspender el contrato laboral en caso de infringir en la protección de la flora y fauna silvestre o no acatar los reglamentos elaborados para tal fin.	- Promovente. - Especialista Ambiental. - Instructor. - Vigilante.

SIMBOLOGIA

PMVA.- Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental.

GAS L.P..- Gas Licuado de Petróleo.



MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR
Y ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL:

“TERMINAL MARÍTIMA DE ALMACENAMIENTO DE GAS L.P.,
EN EL MUNICIPIO DE TUXPAN, ESTADO DE VERACRUZ”

CAPÍTULO XI

CONCLUSIONES

--	--	--

	MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR Y ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL:
	“TERMINAL MARÍTIMA DE ALMACENAMIENTO DE GAS L.P., EN EL MUNICIPIO DE TUXPAN, ESTADO DE VERACRUZ”

XI. CONCLUSIONES.

XI.1. Conclusiones en materia de impacto ambiental.

Al concluir el análisis del estudio y de cada uno de los factores ambientales y sociales que resultarían impactados por la realización de este proyecto, se concluye en materia ambiental lo siguiente:

➤ Desde el punto de vista ambiental y de acuerdo con los resultados de este estudio, se concluye que la ubicación del proyecto se localiza en un área que no es relevante desde el punto de vista biótico, ni presenta características especiales, de conservación o frágiles. De acuerdo a la Evaluación Inicial del Sitio en Materia de Flora y Fauna (ver **Anexo “5.1”**), a la carta de uso de suelo y vegetación serie V Poza Rica de Hidalgo F14-12 del INEGI, escala 1:250 000 y el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), el predio se localiza en una zona rural, con perturbación ecológica, presentando desplazamiento de vida silvestre debido a la construcción de caminos para la comunicación de la localidad Benito Juárez con la capital de la Ciudad de Tuxpan, además de la construcción de la Planta de Almacenamiento para suministro de Gas L.P. de la empresa Grupo Tomza S.A. de C.V.

A pesar de que el Plan Municipal de Desarrollo Urbano del centro de población de Tuxpan, Veracruz 2020, localiza la poligonal del predio sobre Reserva Ecológica Productiva y Reserva Turística Aprovechamiento Ecoturístico, esta a sido afectada por la expansión de los asentamientos humanos, construcción de vías de comunicación, conductos subterráneos de PEMEX, además de que la zona se puede considerar de tipo industrial debido a la amplia expansión de este sector, avistándose la infraestructura de la empresa Grupo Tomza S.A. de C.V., la Central Ciclo Combinado Tuxpan III y IV, Central Ciclo Combinado Tuxpan II y Central Ciclo Combinado Tuxpan V, por lo que se infiere que las actividades destinadas para estos lugares son muy difíciles que se realicen, además que con el desarrollo del proyecto se invertirá en el municipio, detonando el desarrollo de la región, generando empleos, potenciando las localidades rurales cercanas al lugar y dotándolos de mejores servicios.

	PÁGINA XI-1	
--	-------------	--

	MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR Y ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL:
	"TERMINAL MARÍTIMA DE ALMACENAMIENTO DE GAS L.P., EN EL MUNICIPIO DE TUXPAN, ESTADO DE VERACRUZ"

- Con lo anterior mencionado, se observa variedad de empresas del giro industrial en el área de estudio.
- Con relación al suelo, se tendrán impactos significativos durante la vida útil del proyecto, esto provocado por los trabajos de nivelación, relleno y compactación del terreno.
- Respecto a la fauna, los impactos serán poco significativos sobre la biodiversidad de los vertebrados terrestres existentes en la zona de influencia, ya que no será alterada la riqueza y abundancia de las especies. Los impactos serán poco significativos para las poblaciones de vertebrados, especialmente en aves de la zona, que son las más abundantes. Dentro de esta clasificación y en cuanto a los insectos, éstos presentan una gran adaptabilidad a los diversos cambios en los microclimas. Los mamíferos, anfibios y reptiles serían medianamente afectados por su poca diversidad y presencia en el área del proyecto, además que se pretende salvaguardar la integridad de los ejemplares que se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por medio de reubicación a un lugar con las mismas características y/o similares, o la entrega a una Unidad Manejo Ambiental (UMA), existente en el municipio.
- Respecto a la flora, conforme a lo descrito y señalado en el EIS, se presenta una abundancia de vegetación de tipo Pastizal Cultivado, seguido de las vegetaciones secundarias arbóreas (2), vegetación de acahual (2), vegetación secundaria de encino y vegetación de tular, este último será el que menos sufrirá afectación ya que solamente se pretende pasar por el derecho de vía la tubería de 16" para el llenado de las esferas de almacenamiento de Gas L.P., incluso no se pretende impactar los **162,019.11 m²**, quedando así áreas verdes dentro del polígono. En el área del polígono no se encuentran ejemplares protegidos, en peligro de extinción o alguna protección especial en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

- En las diversas fases de construcción deberán observarse todas las medidas y disposiciones relacionadas con la protección y salvaguarda del ambiente, contenidas en la LGEEPA y sus reglamentos, Ley de Aguas Nacionales y su reglamento, Normas Oficiales Mexicanas y otras disposiciones federales, Estatales y Municipales aplicables.
- La obra a construirse es factible desde el punto de vista ambiental, ya que se infiere no habrá afectación severa o moderada al entorno y tampoco en las actividades socioeconómicas que se efectúen en las poblaciones aledañas al sitio de interés.
- El área donde se localizará el proyecto NO se encuentra dentro de Áreas Naturales Protegidas o Regiones Prioritarias para la conservación de la biodiversidad, como lo muestra el capítulo III, en la parte final.
- En el aspecto socioeconómico, la obra beneficiará el empleo de las comunidades cercanas por un corto tiempo, siendo necesario recalcar que las actividades de los habitantes son principalmente industriales, comerciales y de servicios, por lo que los impactos son considerados como poco significativos.
- Los mencionados ambientes presentan indicaciones de previa perturbación por las actividades citadas anteriormente, lo cual ha implicado una ruptura en el equilibrio ecológico.
- La restauración y conservación en la etapa de abandono es imprescindible, con el fin de garantizar un mejor manejo sustentable y armonizar un ambiente congruente con el desarrollo comunitario, que permita mantener el equilibrio de los ecosistemas naturales cercanos al área de proyecto.

	MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR Y ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL:
	“TERMINAL MARÍTIMA DE ALMACENAMIENTO DE GAS L.P., EN EL MUNICIPIO DE TUXPAN, ESTADO DE VERACRUZ”

De lo anteriormente expuesto, se concluye que la construcción y operación para el proyecto denominado “**Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P., en el Municipio de Tuxpan, Estado de Veracruz**”, es **ACEPTABLE** desde el punto de vista de Impacto Ambiental, considerando que se cumplirán todas las medidas de seguridad que se indican en las Normas Oficiales Mexicanas NOM-015-SECRE-2013, “Diseño, construcción, seguridad, operación y mantenimiento de sistemas de almacenamiento de gas licuado de petróleo mediante planta de depósito o planta de suministro que se encuentran directamente vinculados a los sistemas de transporte o distribución por ducto de gas licuado de petróleo, o que forman parte integral de las terminales terrestres o marítimas de importación de dicho producto”, entre otras. y NOM-001-SEDG-1996 Plantas de Almacenamiento para Gas L.P., Diseño y Construcción, ya que todas serán sometidas a pruebas muy rigurosas que garanticen la seguridad de la instalación. Asimismo, se sigan y cumplan los lineamientos, procedimientos y recomendaciones descritas en esta Manifestación de Impacto Ambiental.

XI.2. Conclusiones en materia de riesgo ambiental.

Mediante la elaboración del presente Estudio de Riesgo, se determinan las siguientes conclusiones:

1. Las etapas que comprende el proyecto cumplirán con la normatividad en materia de seguridad industrial, operación y mantenimiento para evitar riesgos al personal, a la población aledaña y al ambiente.
2. El proyecto fue diseñado con códigos, especificaciones y normas nacionales e internacionales de diseño de equipos y tuberías aplicables y en base a los Requisitos Mínimos de Seguridad señaladas en la NOM-015-SECRE-2013, “Diseño, construcción, seguridad, operación y mantenimiento de sistemas de almacenamiento de gas licuado de petróleo mediante planta de depósito o planta de suministro que se encuentran directamente vinculados a los sistemas de transporte o distribución por ducto de gas licuado de petróleo, o que forman parte integral de las terminales

	MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR Y ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL:
	“TERMINAL MARÍTIMA DE ALMACENAMIENTO DE GAS L.P., EN EL MUNICIPIO DE TUXPAN, ESTADO DE VERACRUZ”

terrestres o marítimas de importación de dicho producto”, entre otras. y NOM-001-SEDG-1996 Plantas de Almacenamiento para Gas L.P., Diseño y Construcción.

3. El área de estudio es considerada una zona sísmica de baja o nula intensidad, identificada como una zona tectónicamente estable, por lo que el terreno no es susceptible a sismos, corrimientos de tierra, derrumbes, ni hundimientos de tierra, tampoco existe pérdida de suelo, además de que no se tiene registro de accidentes ocasionados por terremotos, conforme lo dicta el Atlas de Riesgo del municipio de Tuxpan, Veracruz.
4. De acuerdo a las variables climatológicas para el área de proyecto, los efectos meteorológicos adversos no representan un factor determinante de riesgo para la operación y mantenimiento de la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P.
5. El proyecto contará con la infraestructura básica necesaria para operar con seguridad (ver hojas de trabajo en Anexo “6.5”), incluyendo rutas de evacuación y puntos de reunión, Protocolos de Respuesta a Emergencias (PRE), procedimientos de operación y programas de mantenimiento preventivo y correctivo, entre otros.
6. El estudio realizado a la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P, nos llevó a la identificación de escenarios de riesgos que requieren que se realicen acciones para disminuir el riesgo.
7. A partir de la aplicación de la Técnica HazOp, se analizaron 7 Nodos y se propusieron un total de 105 recomendaciones. Las recomendaciones emitidas están fundamentadas en la normatividad actual y en las buenas prácticas de ingeniería y están enfocadas a la disminución del peligro durante la operación del Proyecto de **“Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P., en el Municipio de Tuxpan, Estado de Veracruz”**

8. La técnica aplicada para la identificación de los escenarios de riesgo, fue la metodología Análisis de Peligro y Operabilidad (HazOp), la cual es una metodología cualitativa, que de manera sistemática identifica los riesgos de posibles desviaciones durante la Operación de la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P, así como sus consecuencias y causas en función de las protecciones existentes. Los resultados de esta metodología durante la reunión multidisciplinaria se incluyen en el Anexo "6.5".

9. Para calcular el valor de riesgo ambiental, se determinaron los valores de frecuencia y consecuencia de manera cuantitativa, utilizando como base una Matriz de Riesgo 6 x 6 que fue tomada del procedimiento PSI-PRO-OP-001-2018 "Procedimiento para elaborar estudios de Análisis de Riesgos de Procesos con las técnicas: HazOp y Análisis de Consecuencias", con el objetivo de valorar cada situación de riesgo identificado. La Matriz para medir el riesgo se formó con dos variables:

- a).- Probabilidad de liberación de la sustancia (gas natural comprimido).
- b).- Severidad de las consecuencias en caso de liberación de la sustancia (gas natural comprimido) y sus repercusiones al Personal, al Ambiente, al Negocio y a la Imagen de la Empresa.

Al multiplicar estas dos variables se obtiene un valor que además de representar el riesgo, permite determinar las situaciones de riesgo de mayor severidad.

10. Se desarrolló el análisis de consecuencias mediante el Software PHAST 7.2.1 (Process Hazard Analysis Software Tool), que es un modelo de dispersión elaborado por la Det Norske Veritas (DNV), para 3 escenarios de riesgo (Peor Caso, Caso Mas Probable y Caso Alterno), simulando los eventos de incendio (inflamabilidad) y explosión (Sobrepresión). Posteriormente se representaron los radios de afectación de zonas de alto riesgo y amortiguamiento, en ortomapas con imágenes satelitales del año 2019, obtenidas a través de la fuente Google Earth Plus.

11. Los riesgos que pueden presentarse durante la Operación de la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P, son una fuga de gas L.P. con o sin ignición, con formación de nube explosiva (*sobrepresión*). De acuerdo a la metodología de identificación de riesgo empleado (HazOp) y a los radios de afectación obtenidos mediante el simulador RIESGO, los eventos de riesgo más catastróficos (considerados en este estudio como "**Peor Caso**"), sería una fuga de gas L.P. con posibilidad de generarse una nube explosiva, con posibles daños a las Personas, al Ambiente, al Negocio y a la Imagen de la Empresa.
12. Todos los escenarios de riesgos descritos en el presente estudio son hipotéticos y corresponden a eventos de pérdida de contención, en los cuales se plantea que se fuga la sustancia y que esta encuentra una fuente de ignición.
13. Se concluye que el proyecto denominado: "**Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P., en el Municipio de Tuxpan, Estado de Veracruz**", es **ACEPTABLE en materia de riesgo ambiental**, ya que de acuerdo al presente Estudio de Evaluación de Riesgo Ambiental tiene un índice de Riesgo Aceptable en las condiciones de operación con las que se pretende poner en funcionamiento (debiendo proporcionar atención indicada a las medidas de seguridad y/o controles, además de seguir y cumplir los lineamientos, procedimientos y recomendaciones descritas en el presente Estudio de Riesgo), ya que la frecuencia o probabilidad con la que pueden presentarse eventos de riesgos mayores (golpes con agentes externos) en el área de esferas de almacenamiento, sistema de llenaderas o tuberías son remotos, por lo tanto, esto disminuye el índice de riesgo.

CAPÍTULO XII

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

--	--	--

	MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR Y ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL:
	“TERMINAL MARÍTIMA DE ALMACENAMIENTO DE GAS L.P., EN EL MUNICIPIO DE TUXPAN, ESTADO DE VERACRUZ”

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

XII.1. Formatos de presentación.

XII.1.1. Planos definitivos.

➤ Planos en materia de Impacto Ambiental.

Descripción del plano	Anexo donde se incluye
Ortomapa de Localización (Sobreposición).	Anexo “4.1”
Ortomapa de Zonas de Interés.	Anexo “4.2”
Ortomapa de Tipos de Vegetación.	Anexo “4.3”
Ortomapa de Ubicación de Fauna.	Anexo “4.4”
Ortomapa de Ubicación de Fauna NOM-059-SEMARNAT-2010.	Anexo “4.5”
Ortomapa de Ubicación de Trampas y Redes.	Anexo “4.6”
Cartas Temáticas del INEGI.	Anexo “4.8”
Plano de planta de conjunto, clave TMG-PLA-CIV-001.	Anexo “7.1”
Plano de cortes generales, clave TMG-PLA-CIV-002.	Anexo “7.1”
Plano de llenaderas plantas arquitectónicas, clave TMG-PLA-CIV-010.	Anexo “7.1”
Plano de oficinas administrativas y operativas plantas arquitectónicas, clave TMG-PLA-CIV-013.	Anexo “7.1”
Plano de servicios operativos y de transporte plantas arquitectónicas, clave TMG-PLA-CIV-017.	Anexo “7.1”
Plano de caseta de vigilancia arquitectónicos, clave TMG-PLA-CIV-021.	Anexo “7.1”
Plano de cuartos de máquinas arquitectónicos, clave TMG-PLA-CIV-024.	Anexo “7.1”
Plano de oficinas generales planta llave hidráulica, clave TMG-PLA-CIV-034.	Anexo “7.1”
Plano de oficinas generales planta hidráulica, clave TMG-PLA-CIV-035.	Anexo “7.1”
Plano de oficinas generales planta azoteas hidráulica, clave TMG-PLA-CIV-036.	Anexo “7.1”
Plano de servicio transportistas planta hidráulica, clave TMG-PLA-CIV-039.	Anexo “7.1”
Plano de servicio transportistas planta azoteas hidráulica, clave TMG-PLA-CIV-040.	Anexo “7.1”
Plano de servicio transportistas planta hidráulica, clave TMG-PLA-CIV-043.	Anexo “7.1”
Plano de planta general instalación sanitaria, clave TMG-PLA-CIV-045.	Anexo “7.1”
Plano de oficinas generales planta sanitaria, clave TMG-PLA-CIV-047.	Anexo “7.1”

Descripción del plano	Anexo donde se incluye
Plano de servicios transportistas planta sanitaria, clave TMG-PLA-CIV-050.	Anexo “7.1”
Plano de caseta de vigilancia planta sanitaria, clave TMG-PLA-CIV-050.	Anexo “7.1”
Plano de planta de conjunto, instalación mecánica general, clave TMG-PLA-MEC-001.	Anexo “7.1”
Plano de planta general, instalación mecánica, clave TMG-PLA-MEC-002.	Anexo “7.1”
Plano de planta de conjunto, sistema contraincendio general, clave TMG-PLA-SIC-001.	Anexo “7.1”
Plano de isométrico general, sistema contraincendio, clave TMG-PLA-SIC-002.	Anexo “7.1”

➤ **Planos de localización en materia de Riesgo Ambiental.**

Descripción del plano	Anexo donde se incluye
Ortomapa de Localización de Equipos de Emergencia.	Anexo “4.7”
Ortomapas de localización de Zonas de Alto Riesgo y Amortiguamiento.	Anexo “6.9”
Plano de Diagrama de Tuberías e Instrumentación (DTI) de recibo de Buque-Tanque, clave TMG-PLA-DTI-001.	Anexo “7.1”
Plano de Diagrama de Tuberías e Instrumentación (DTI) de llenado de autotanques, clave TMG-PLA-DTI-002A.	Anexo “7.1”
Plano de Diagrama de Tuberías e Instrumentación (DTI) de llenado de autotanques, clave TMG-PLA-DTI-002B.	Anexo “7.1”
Plano de Diagrama de Tuberías e Instrumentación (DTI) de llenado de autotanques, clave TMG-PLA-DTI-002C.	Anexo “7.1”
Plano de Diagrama de Tuberías e Instrumentación (DTI) de zona de almacenamiento 1, clave TMG-PLA-DTI-003A.	Anexo “7.1”
Plano de Diagrama de Tuberías e Instrumentación (DTI) de zona de almacenamiento 2, clave TMG-PLA-DTI-003B.	Anexo “7.1”
Plano de Diagrama de Tuberías e Instrumentación (DTI) de sistema de bombeo, clave TMG-PLA-DTI-004.	Anexo “7.1”
Plano de Diagrama de Tuberías e Instrumentación (DTI) de refrigeración de almacenamiento, clave TMG-PLA-DTI-005.	Anexo “7.1”
Plano de Diagrama de Tuberías e Instrumentación (DTI) de inyección de odorizante, clave TMG-PLA-DTI-006.	Anexo “7.1”
Plano de Diagrama de Tuberías e Instrumentación (DTI) de inyección de odorizante, clave TMG-PLA-DTI-006.	Anexo “7.1”
Plano de Diagrama de Tuberías e Instrumentación (DTI) de aire de planta e instrumentos, clave TMG-PLA-DTI-007.	Anexo “7.1”

	MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR Y ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL:
	"TERMINAL MARÍTIMA DE ALMACENAMIENTO DE GAS L.P., EN EL MUNICIPIO DE TUXPAN, ESTADO DE VERACRUZ"

Descripción del plano	Anexo donde se incluye
Plano de Diagrama de Tuberías e Instrumentación (DTI) de bombeo contraincendio, clave TMG-PLA-DTI-008.	Anexo "7.1"
Plano de Diagrama de Tuberías e Instrumentación (DTI) de red contraincendio, clave TMG-PLA-DTI-009.	Anexo "7.1"

XII.1.2. Fotografías.

En el Anexo "4.9" se presenta la memoria fotográfica del proyecto, en donde se muestra el área que ocupará la Terminal Marítima de Almacenamiento de Gas L.P., así como sus colindancias y puntos de interés.

XII.2. Otros anexos.

Anexo	Descripción
1	Datos del promovente
"1.1"	Copia del Acta Constitutiva de la Empresa.
"1.2"	Copia del Registro Federal de Contribuyentes de la Empresa.
"1.3"	Identificación oficial del Representante Legal de la Empresa.
2	Datos generales de la empresa o responsable de la elaboración del estudio.
"2.1"	Acta Constitutiva de la Empresa responsable del estudio.
"2.2"	Registro Federal de Contribuyentes de la empresa responsable de la elaboración del estudio.
"2.3"	Cédula Profesional y Clave Única de Registro de Población del Responsable Técnico del Estudio.
3	Documentación del predio.
"3.1"	Documento que acredita la posesión legal del predio.
"3.2"	Factibilidad de uso de suelo.
"3.3"	Opinión Técnica Ambiental.
4	Características particulares del entorno y del proyecto.
"4.1"	Ortomapa de Localización (Sobreposición).
"4.2"	Ortomapa de Zonas de Interés.
"4.3"	Ortomapa de Tipos de Vegetación.
"4.4"	Ortomapa de Ubicación de Fauna.
"4.5"	Ortomapa de Ubicación de Fauna NOM-059-SEMARNAT-2010.
"4.6"	Ortomapa de Ubicación de Trampas y Redes.
"4.7"	Ortomapa de localización de equipos de emergencia.
"4.8"	Cartas temáticas del INEGI.
"4.9"	Memoria fotográfica.

	PÁGINA XII-3	
--	--------------	--

Anexo	Descripción
5	Estudios y proyectos de soporte.
“5.1”	Evaluación inicial del sitio en materia de flora y fauna.
“5.2”	Estudio de mecánica de suelos.
“5.3”	Filosofía de operación.
“5.4”	Memorias técnicas descriptivas del proyecto.
“5.5”	Memoria de cálculo estructural.
6	Análisis de Riesgos
“6.1”	Hojas de seguridad
“6.2”	Informe técnico del estudio de riesgo.
“6.3”	Lista de identificación de nodos.
“6.4”	Lista de jerarquización de nodos.
“6.5”	Hojas de trabajo de la metodología HazOp.
“6.6”	Recomendaciones de la metodología HazOp.
“6.7”	Hojas de criterios para simulaciones.
“6.8”	Resultados de las simulaciones.
6.9”	Ortomapa de zonas de alto riesgo y amortiguamiento.
7	Planos del Proyecto.
“7.1”	Planos de la Terminal Marítima de Gas L.P.

XII.3. Glosario de términos.

Abandono del sitio Liberación del uso y propiedad de instalaciones, previa verificación del cumplimiento de todos los requisitos legales y ambientales correspondientes.

Accidente Acontecimiento no planeado que altera el funcionamiento normal de las instalaciones y/o equipo de las instalaciones y/o equipos de la industria. Causándole averías graves, acompañado o no de daños importantes a trabajadores, al medio ambiente a terceros en sus bienes y/o en sus personas.

Aguas negras Desechos líquidos y sólidos provenientes de los sanitarios.

Aguas pluviales Aguas que provienen de la precipitación pluvial.

	MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR Y ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL:
	"TERMINAL MARÍTIMA DE ALMACENAMIENTO DE GAS L.P., EN EL MUNICIPIO DE TUXPAN, ESTADO DE VERACRUZ"

Aguas Subterráneas	Agua dulce encontrada debajo de la superficie terrestre, normalmente en mantos acuíferos, los cuales abastecen a pozos y manantiales.
Aguas Superficiales	Toda el agua expuesta naturalmente a la atmósfera (ríos, lagos, depósitos, estanques, charcos, arroyos, represas, mares, estuarios, etc.) y todos los manantiales, pozos u otros recolectores directamente influenciados por aguas superficiales.
Almacenamiento refrigerado	Condición de un sistema en la que el GLP almacenado es enfriado a la temperatura de ebullición correspondiente a la presión interna del tanque de almacenamiento que, en este caso, es aproximadamente igual a la atmosférica.
Ambiente	Conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinado.
Anteproyecto y Proyecto	Conjunto de planos desarrollados por una compañía especializada en proyecto y construcción de terminales de almacenamiento de gas L.P.
Áreas peligrosas	Zonas en las cuales la concentración de gases explosivos e inflamables existe de manera continua, intermitente o periódica en el ambiente, bajo condiciones normales de operación.
Atmósfera explosiva	Mezcla de gases en el aire que alcanzan concentración de explosividad.
Auto refrigeración	El efecto de enfriamiento que resulta de la vaporización del GLP cuando se libera a una presión más baja.
Boya	Cuerpo flotante, normalmente de forma cilíndrica, equipada con un dispositivo de amarre y que permite el trasiego de producto entre el buque-tanque y el sistema de almacenamiento de GLP.

	MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR Y ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL:
	“TERMINAL MARÍTIMA DE ALMACENAMIENTO DE GAS L.P., EN EL MUNICIPIO DE TUXPAN, ESTADO DE VERACRUZ”

Cambio de uso de suelo	Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación.
Carretera pavimentada	Camino hecho sobre la base de un revestimiento, con materiales resistentes al tráfico de vehículos pesados y con una superficie tersa de rodamiento de asfalto.
Compresor	Aparato diseñado específicamente para aumentar la presión del Gas Natural.
Conectores	Elementos que se utilizan para conectar las tuberías de un sistema, por ejemplo: coples, niples, codos, té y acoplamientos cruzados; pero no incluye Componentes para la operación, por ejemplo: válvulas y Reguladores de presión.
Consecuencia	Una medida de los efectos esperados en el resultado de un incidente, en otras palabras, la severidad del incidente en términos de heridas del personal y el daño a la propiedad.
Contaminación	La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.
Contaminante	Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o al actuar a la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.
Contingencias	Posibilidad de que una cosa suceda o no suceda, riesgo, probabilidad, eventualidad.
Coordenadas geográficas	Son las referencias que se requieren para fijar la situación de un punto cualquiera, sobre la superficie de la tierra, y éstas son: latitud, longitud y altitud.

CRETIB	Código de clasificación de las características que contienen los residuos peligrosos. Se forma con las iniciales de: Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico, Inflamable y Biológico-Infeccioso.
Cuenca hidrológica	Se le denomina a toda aquella superficie en la cual, toda el agua que escurre reconoce a esa corriente.
Depósito para desperdicios	Área para almacenar basura y desperdicios que se generen en la operación de la Estación de Servicio.
Desechos sólidos	Materiales inútiles y dañinos. Incluyen la basura municipal, los desechos generados por las actividades comerciales e industriales, el lodo de las aguas negras, los desperdicios resultantes de las operaciones agrícolas y de la cría de animales y otras actividades relacionadas.
Dispositivo de Relievo de Presión (DRP)	Dispositivo diseñado para abrir, debido a las condiciones de emergencia o anormales, a efecto de liberar Gas Natural y evitar un aumento de la presión en el recipiente o tubería que protege, por encima de un valor especificado. El dispositivo puede ser del tipo que puede volver a cerrarse o del tipo que debe ser reemplazado después de cada uso, por ejemplo: los que tienen un disco de ruptura o tapón fusible.
Dispositivo de Relievo de Presión activado por presión	Dispositivo con disco de ruptura que abre para liberar Gas Natural cuando la presión del recipiente o la tubería a la que está conectado exceden el valor establecido.
Dispositivo de Relievo de Presión activado por temperatura	Dispositivo con tapón fusible que se funde y abre cuando se alcanza una temperatura de $373.15\text{ }^{\circ}\text{K} \pm 10\text{ }^{\circ}\text{K}$ para liberar Gas Natural del recipiente o de la tubería en caso de incendio.
Disposición final	Acción de depositar permanentemente los residuos en sitios y condiciones adecuadas para evitar daños al ambiente.

	MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR Y ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL:
	“TERMINAL MARÍTIMA DE ALMACENAMIENTO DE GAS L.P., EN EL MUNICIPIO DE TUXPAN, ESTADO DE VERACRUZ”

Edafología	Ciencia que trata sobre el origen y desarrollo de los suelos, sus propiedades y localización geográfica. Sus conceptos se basan en estudios sobre el origen de los suelos, sus propiedades físicas, químicas, minerales y biológicas.
Emergencia	Accidente que por su gravedad requiere la atención inmediata para alcanzar nuevamente la continuidad de las actividades normales.
Envolvente	Material colocado alrededor de la pared metálica de un tanque de almacenamiento o recipiente a presión y que está compuesto por una o más capas entre las cuales puede colocarse un material aislante o protector con el fin de ocupar el espacio anular.
Equipos de contraincendio	Dispositivos, instalaciones y accesorios fijos, móviles o portátiles para combatir fuegos.
Especies Amenazadas	Aquellas especies, o poblaciones de las mismas, que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.
Especies en Peligro de Extinción	Aquellas especies cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.
Especies Sujetas a Protección Especial	Aquellas especies o poblaciones que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.
Estiaje	Período del año en las que ocurren las menores precipitaciones, y en donde el nivel del agua en los ríos, lagos y lagunas es el más bajo.

Estudio de Impacto Ambiental	Documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.
Estudio de Riesgo Ambiental	Instrumento mediante el cual se identifican, analizan y evalúan, con base metodológicas, los riesgos ambientales relacionados con la realización de actividades altamente riesgosas, considerando su potencial de afectación y la vulnerabilidad de los ecosistemas para determinar las medidas técnicas de seguridad y preventivas, tendientes a minimizar, controlar y mitigar sus efectos adversos al equilibrio ecológico, al ambiente o a la población.
Fisiografía	Disciplina que se encarga de la descripción de los rasgos físicos de la superficie terrestre y de los fenómenos que en ella se producen.
Fuente de ignición	Un objeto o sustancia con capacidad de liberar energía del tipo y magnitud suficiente para encender una mezcla inflamable de gases y vapores que pueda ocurrir en la Estación de Suministro o a bordo del vehículo.
Fuga	Salida accidental de un fluido por un orificio o abertura.
Gas licuado de petróleo	GLP o Gas L.P. el cual es un combustible compuesto primordialmente por butano y propano.
Geología	Ciencia que estudia la composición, estructura y desarrollo de la corteza terrestre y sus capas más profundas.
Hábitat	Lugar y sus alrededores, tanto vivos como no vivientes, donde habita una población determinada.
Huracán	Perturbación atmosférica constituida por un fuerte movimiento de aire en forma de torbellino, describiendo grandes círculos; su diámetro aumenta a medida que avanza apartándose de las zonas tropicales en donde tiene su origen.
Impacto Ambiental	Modificación al ambiente ocasionada por la acción del hombre o la naturaleza.
Incendio	Estado que se presenta cuando el fluido de hidrocarburos emitido a la

	MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR Y ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL:	
	"TERMINAL MARÍTIMA DE ALMACENAMIENTO DE GAS L.P., EN EL MUNICIPIO DE TUXPAN, ESTADO DE VERACRUZ"	

atmósfera se inflama.

Inicio de operaciones	La etapa del Sistema de almacenamiento de GLP a partir de la cual el Permisionario presta el servicio de almacenamiento de GLP correspondiente.
Instalación	Elementos que forman parte de los sistemas de almacenamiento, entre los que destacan: tanques o recipientes a presión, bombas, tuberías, válvulas, medidores y demás infraestructura requerida para la recepción, trasiego, almacenamiento y entrega de GLP, desde y hacia Sistemas de almacenamiento mediante plantas de depósito o de suministro que se encuentran directamente vinculados a los sistemas de transporte o distribución por ducto de GLP, o que forman parte integral de las terminales terrestres o marítimas de importación de dicho producto.
Instalación eléctrica a prueba de incendio	Sistema de accesorios y tuberías que no permiten la salida de atmósfera caliente generada por corto circuito en su interior y evita el acceso de vapores inflamables del exterior.
Material no combustible	Material que en presencia de fuego o calor no se quema, ni se consume y tampoco libera vapores o humos.
Material peligroso	Elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características CRETIB (Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico, Inflamable, o Biológico-Infeccioso).
Medidas de prevención	Conjunto de acciones que ejecutará el promovente, para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.
Medidas de mitigación	Conjunto de acciones que ejecutará el promovente, para atenuar los impactos y reestablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare por la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.
Módulo de almacenamiento	Los recipientes no transportables, ya sean esféricos o cilíndricos horizontales o verticales, que son construidos para almacenar GLP y

	PÁGINA XII-10	
--	---------------	--

	MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR Y ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL:
	“TERMINAL MARÍTIMA DE ALMACENAMIENTO DE GAS L.P., EN EL MUNICIPIO DE TUXPAN, ESTADO DE VERACRUZ”

que operan a una presión manométrica no menor a 103 kPa. Corresponden a los tipos A y E de la clasificación establecida en la NOM-009-SESH-2011, Recipientes para contener Gas L.P., tipo no transportable. Especificaciones y métodos de prueba (en lo sucesivo, la NOM-009-SESH-2011).

Normas Oficiales Mexicanas	Regulación técnica de carácter obligatorio derivadas de la Ley Federal de Metrología y Normalización, sustentadas con base en un análisis costo-beneficio.
Pared metálica	Conjunto de placas metálicas unidas entre sí que conforman un tanque de almacenamiento para contener al GLP.
Plan	Documento que provee y determina anticipadamente los cursos de acción a seguir y que fundamentalmente las decisiones en hechos para aproximarse a los objetivos y previamente seleccionados.
Preservación	El conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evaluación y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad.
Plan de Respuesta a Emergencias	Programa de actividades enfocadas a salvaguardar la integridad física de las personas, así como proteger las instalaciones, bienes e información vital, ante la ocurrencia de un riesgo, emergencia, siniestro o desastre.
Procedimiento	La descripción de las actividades de manera secuencial de una tarea o tareas específicas, aplicable a la operación, mantenimiento, revisión e investigación, entre otros; de equipos críticos y de los procesos.
Pruebas de hermeticidad	Prueba no destructiva utilizada para evaluar la posible existencia de fugas de combustible en tanques y tuberías.
Reciclaje	Proceso mediante el cual ciertos materiales de la basura se separan, escogen, clasifican, empaican, almacenan y comercializan para reincorporarlos como materia prima al ciclo productivo.
Recipiente esférico	Recipiente no transportable utilizado para almacenar GLP a presiones superiores a la atmosférica y que por su peso, capacidad, forma o dimensiones, debe ser construido en su sitio de ubicación.

	MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR Y ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL:
	“TERMINAL MARÍTIMA DE ALMACENAMIENTO DE GAS L.P., EN EL MUNICIPIO DE TUXPAN, ESTADO DE VERACRUZ”

Corresponden al tipo E de la clasificación establecida en la NOM-009-SESH-2011.

Residuo	Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso.
Residuos peligrosos	Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características Corrosivas, Reactivas, Explosivas, Tóxicas, Inflamables o Biológico-infecciosas (CRETIB), representan un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.
Responsabilidad	Obligación de un subordinado para desarrollar deberes asignados o implicados.
Restauración	Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.
Seguridad	Es el grado de confiabilidad de las instalaciones o parte de ellas, cuyo enfoque se debe orientar hacia el mejoramiento de la calidad durante mantenimiento e inspección de las operaciones en ductos nuevos y existentes.
Sistema de drenaje	Instalación que permite recolectar, conducir y desalojar las aguas negras y pluviales de la Estación de Servicio.
Sistema de paro de emergencia	Sistema capaz de suspender el proceso en una instalación de forma inmediata.
Sistema de tierra física	Accesorios e instalación eléctrica a base de cable de cobre desnudo interconectado en red, diseñado para evitar la acumulación de cargas electroestáticas y para enviar a tierra las fallas causadas por aislamiento que por una diferencia de potencial puedan producir una chispa.
Topografía	Disciplina científica que se ocupa de los métodos de cartografía, con el objeto de representar una superficie del terreno en un mapa.

Válvula de corte Dispositivo de cierre de paso de gas L.P., puede ser de operación manual o automática.

Válvula de relevo de presión Dispositivo que desfoga el exceso de presión, cuando esta sobrepasa el nivel máximo predeterminado para los recipientes y para el sistema de compresión o despacho.

Válvula supresora de flujo Dispositivo que impide el paso de gas L.P. cuando existe una pérdida brusca de presión o un exceso de flujo.

Vegetación Agrupación o asociación de plantas que forman una cubierta sobre el terreno. La vegetación puede estar formada por grupos de árboles, arbustos o hierbas.

Vientos dominantes Son aquellos que soplan la mayor parte del año en una misma dirección, pertenecen a este grupo los vientos alisios, mismos que se originan aproximadamente en las calmas subtropicales, donde hay alta presión y se dirigen por las capas bajas de la atmósfera hacia la zona ecuatorial de baja presión.

Equivalencias

1 MPa	Equivale a 1000000 Pa
1 Bar	Equivale a 14.504 libras/pulgada ²
1 Kg/cm²	Equivale a 9.80556 Pascales
1 Kg/cm²	Equivale a 14.2233 libras/pulgada ²
1 °F	Equivale a 1.8(°C)+32